

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ**

**Katedra hospodářské úpravy lesů**



**Fakulta lesnická  
a dřevařská**

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ**

**Katedra hospodářské úpravy lesů**

**Tvorba lokálních sortimentačních tabulek pro dřevinu smrk ztepilý**

**(*Picea abies* (LINNAEUS) KARSTEN)**

Creation of local assortment tables for tree species of Norway spruce

(*Picea abies* (LINNAEUS) KARSTEN)

**RADKA STOLARIKOVÁ**

Ph.D. obor: Hospodářská úprava lesa

Praha 2014

Jméno doktoranda: Ing. RADKA STOLARIKOVÁ  
Katedra hospodářské úpravy lesů  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Česká zemědělská univerzita v Praze  
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchdol  
[stolarikova@fld.czu.cz](mailto:stolarikova@fld.czu.cz)

Jméno školitele: doc. Ing. JÁN MERGANIČ, PhD.  
Katedra hospodářské úpravy lesů  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Česká zemědělská univerzita v Praze  
Kamýcká 1176, 165 21 Praha 6 – Suchdol  
[merganic@fld.czu.cz](mailto:merganic@fld.czu.cz)

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma „Tvorba lokálních sortimentačních tabulek pro dřevinu smrk ztepilý (*Picea abies* (LINNAEUS) KARSTEN)“ vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací a doporučení školitele.

Souhlasím se zveřejněním disertační práce dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

V Praze, dne 20. 3. 2014

podpis.....

## PODĚKOVÁNÍ

Tímto děkuji mému vedoucímu disertační práce doc. Ing. Jánu Merganičovi, PhD. za vedení, odbornou pomoc a cenné rady při zpracování této práce, dále pak doc. Ing. Róbertu Marušákovi, PhD. a všem ostatním za velkou trpělivost.

## **ABSTRAKT**

Disertační práce se zabývá zjišťováním závislosti dendrometrických veličin pro účely sortimentace stojících stromů. Na základě těchto zjištěných veličin byly vytvořeny automatizované lokální sortimentační tabulky pro dřevinu smrk ztepilý pomocí softwaru MS Access. Tabulky byly vyhotoveny podle vyhodnocení 220 vzorníkových stromů, které byly měřeny na třech lokalitách (Dobříš, Střední Čechy; Slabčice, Jižní Čechy; Bílčice a Dvorce, Severní Morava) v České Republice.

Empirické údaje o stromech byly zjišťovány na základě sestavené metodiky, která se skládala z měření stojících stromů (výčetní tloušťka a výška) a ležících stromů, kde byla zjišťována tloušťka kmene po sekcích, kvantitativní a kvalitativní znaky. Sortimentační tabulky se odvodily vyčíslením jejich matematických modelů a byly zkonstruovány regresním vyrovnáním procentuálního podílu jakostních tříd výřezů stromu I až VI a tloušťkových stupňů 8 až 60 bez kůry v závislosti na jeho základních dendrometrických veličinách. Tyto jakostní třídy byly ještě doplněny o odpad. Z přezkoumaných charakteristik jsou nejvýznamnější pro smrk tloušťka stromu, kvalita, poškození kmene a stanoviště.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

sortimentační tabulky, smrk ztepilý, jakostní normy, modelování

## **ABSTRACT**

The PhD thesis deals with finding of dependence among mensurational data for timber sorting on standing trees. Based on found values local assortment tables for Norway spruce were created using software MS Access. The tables were established according to evaluation of 220 sample trees which were measured on 3 localities (Dobříš, Central Bohemia; Slabčice, South Bohemia and Dvorce, North Moravia) in the Czech Republic.

Tree data were found out according to the methodology which includes mensuration of standing trees (DBH and height) and of felled trees where diameters of stem sections, quantitative and qualitative values were found out. The assortment tables were derived according to the mathematical models and were created by regression fitting of percentage ratio among quality log classes (from 1<sup>st</sup> to 6<sup>th</sup>) and diameter classes from 8 to 60 cm without bark in dependence of basic mensuration values. Those quality classes were completed by residuals. The diameter, quality, stem defects and site seem to be the most significant from the investigated characteristics.

## **KEY WORDS**

assortment tables, Norway spruce, quality standards, modeling

## Obsah

1	ÚVOD.....	1
2	CÍLE.....	3
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE .....	4
3.1	Sortimentace.....	4
3.2	Účel a metody Sortimentace .....	4
3.2.1	Sortimentace pomocí okulárního odhadu .....	4
3.2.2	Sortimentace pomocí vzorníků .....	5
3.2.3	Sortimentace pomocí tabulek kmenových profilů .....	8
3.2.4	Sortimentace pomocí tvarových řad .....	11
3.2.5	Sortimentace pomocí sortimentačních tabulek .....	12
3.2.6	Sortimentace kalamitního dřeva a suchých stromů .....	31
3.2.7	Sortimentace větrných polomů .....	31
3.2.8	Sortimentace suchých stromů .....	32
3.2.9	Současná Sortimentace v České republice .....	33
3.2.10	Současná Sortimentace na Slovensku .....	40
3.2.11	Využití Sortimentace v harvesterové technologii .....	41
3.2.12	Objem a tvar kmene .....	42
3.3	Databáze.....	49
3.4	Smrk ztepilý – <i>Picea abies</i> (LINNAEUS) KARST.....	50
3.4.1	Popis a vlastnosti .....	51
3.4.2	Rozšíření .....	52
3.4.3	Ekologie .....	53
3.4.4	Upotřebení .....	54
3.4.5	Biotičtí a abiotičtí škodliví činitelé.....	54
3.4.6	Pěstování smrku a hospodaření ve smrkových porostech .....	57
3.5	Přírodní podmínky zkoumaných lokalit.....	60
3.5.1	Přírodní lesní oblast 29 – Nízký Jeseník.....	60
3.5.2	Přírodní lesní oblast 10 – Středočeská pahorkatina .....	63
3.5.3	Přírodní lesní oblast 7 – Brdská vrchovina.....	65
3.5.4	Typologická charakteristika stanovišť vybraných LT .....	67
4	METODIKA PRÁCE .....	69
4.1	Popis zkoumaných porostů .....	70
4.2	Měření stojících stromů.....	72
4.3	Měření ležících stromů.....	73
4.4	Data .....	79
4.4.1	Charakteristika vybraných vzorníků.....	79



4.5	Roztřídění kmenů na příslušné sortimenty a stanovení jejich objemu.....	85
4.6	Tvorba databázového systému .....	93
4.6.1	Pracovní prostředí .....	93
4.6.2	Struktura databáze.....	93
4.6.3	Návrhy tabulek.....	93
4.6.4	Relace.....	100
4.6.5	Editační formulář .....	100
4.6.6	Tvorba, výpočet a popis dotazů .....	102
4.6.7	Tvorba dotazů samotné sortimentace .....	109
4.7	Použité funkce a modely pro jednotlivé jakostní třídy.....	130
4.8	Přesnost sortimentačních tabulek .....	131
4.9	Použití Hmotových tabulek - ÚLT pro výpočet objemu kmene .....	132
4.10	Analýza vlivu geomorfologických a stanovištních proměnných na podíl sortimentů .....	133
4.11	Tvorba automatizovaných lokálních sortimentačních tabulek – SortBase. ....	134
4.11.1	Vytvoření tabulek v databázovém systému MS Access .....	134
4.11.2	Návrhy tabulek.....	135
4.11.3	Vstupní formulář.....	135
4.11.4	Relace.....	136
5	Výsledky .....	138
5.1	Modely podílu jednotlivých jakostních tříd na všech lokalitách .....	138
5.1.1	Lokalita 1 – Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy .....	141
5.1.2	Lokalita 2 – Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy .....	149
5.1.3	Lokalita 3 – Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava.....	157
5.2	Analýza Hmotových tabulek - ÚLT pro použití k výpočtu objemu kmene... ..	166
5.2.1	Lokalita 1 – Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy .....	166
5.2.2	Lokalita 2 – Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy .....	167
5.2.3	Lokalita 3 - Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava.....	168
5.3	Analýza správnosti a přesnosti použitých modelů pro tvorbu sortimentačních tabulek.....	169
5.4	Vliv poškození stromů na jednotlivé jakostní třídy .....	177
5.5	Analýza vlivu stanovištních proměnných na podíl sortimentů .....	179
5.6	Automatizované lokální sortimentační tabulky .....	182
5.6.1	SortBase manuál .....	183
6	Diskuze .....	189
6.1	Výpočet objemu kmene.....	189
6.2	Vliv poškození stromů na jednotlivé jakostní třídy .....	189
6.3	Tvorba modelů jakostních tříd a jejich podíl .....	189

6.4	Přesnost sortimentačních tabulek.....	191
6.5	Porovnání vlivu stanovištních proměnných na kvalitativní podíl sortimentů	191
6.6	Automatizované lokální sortimentační tabulky .....	192
7	Závěr .....	194
8	Přínosy řešení.....	196
9	SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	197
10	Seznam příloh .....	210

# 1 ÚVOD

Trendem v současném lesním hospodářství je prodej stojícího dřeva přímo v porostech, tedy na pni. Proto je zapotřebí věnovat maximální pozornost co nejlepšímu finančnímu ohodnocení prodávaných kmenů. Z ekonomického hlediska je přínosné mít plnohodnotný model sortimentace, který odráží skutečný stav zásob na lesním majetku. Pro tento účel je důležité navrhnout co nejpřesnější sortimentační model a v následné návaznosti také sortimentační tabulky, které by měly podchytit podíl jednotlivých sortimentů, připadající na kmen.

ŠMELKO (2000) spatřuje definici sortimentace nastojato, jako rozčlenění jednotlivých stromů či celého porostu na potencionální sortimenty nebo skupiny sortimentů surového dříví. O první modely pro účely sortimentace se v minulosti pokoušeli na základě sortimentačních tabulek mnozí domácí i zahraniční autoři, kteří při konstrukci stromových sortimentačních tabulek pro jednotlivé stojící stromy uplatňovali především stereometrický princip získávání dat. Jejich autory v německy mluvících zemích byli například ve Švýcarsku FLURY (1916), který byl jedním ze zakladatelů sortimentních tabulek pro smrk, jedli a buk. V Německu působil LANG (1938), který sestavil podobně jako VOGEL (1939) sortimentační grafické tabulky. Dalšími autory, kteří se zabývali tvorbou sortimentačních tabulek byli MITSCHERLICH (1939) a SCHLLINK (1960). Ke konci 20. století se sortimentací zabývali SLOBODA (1986) a GAFFREY (1991), kteří řešili tvorbu sortimentačních tabulek na základě matematického modelování a byly určené především pro individuální sortimentaci v lokálních podmínkách. Obdobně postupovali také STERBA (1983) a KLEIN (1986). Tito autoři zpracovali sortimentační tabulky pro Rakousko. Ve východní Evropě se tvorbou sortimentačních tabulek zabývali ruští, polští, bulharští a rumunští autoři. Za ruské autory je třeba jmenovat GORSKIJO (1934), MOISEENKA (1949), ANUČINA (1954) a MOŠKALEVA (1982). V Polsku se sortimentačními tabulkami zabýval v letech 1961 až 1971 především BORZEMSKI. Z bulharských autorů, kteří podobně jako jejich němečtí kolegové postupovali stereometrickým principem zjišťování dat, byli NEDJAKLOV (1963) a DUCHOVNÍKOV (1963). Z rumunských autorů se sortimentací zabývali především GIURGIU (1965) a DECEI (1981). Pro podmínky České a Slovenské republiky, tehdejší ČSSR, zpracoval v období 1952 až 1962 KORSUŇ (1959) sortimentační tabulky pro smrk, borovici, buk a dub. Z měření Korsuně vycházel PAŘEZ (1987), který zpracovával problematiku procentických sortimentačních tabulek našich hlavních

dřevin v letech 1973 až 1975 na základě soudobých technických norem. Pařezem sestavené tabulky jsou vyhotovené v procentické formě a jsou pro praxi mnohem lépe využitelné než sortimentační tabulky sestavené na podkladě kmenových profilů. Mezi další autory, kteří se touto problematikou zabývali, patří HUBAČ (1961, 1973) a poté ČERMÁK, HUBAČ (1978), kteří sestavili tabulky pro smrk a buk. Nejnovější stromové sortimentační tabulky byly sestaveny v roce 1991 dvojicí autorů PETRÁŠ, NOCIAR (1991). Tyto tabulky udávají podíl jakostních výřezů I, II, III A, III B, V, VI a odpadu a tloušťkových tříd 1 až 6 v procentech z objemu bez kůry. V současné době se tématem sortimentace zabývala v roce 2005 společnost IFER, (PAŘEZ, ČERNÝ 2005).

S vývojem výpočetní techniky a informatiky zaznamenáváme i rozvoj softwarových produktů, prostřednictvím kterých se stává proces automatizovaný nebo poloautomatizovaný a nahrazuje poměrně pracné výpočty související s určením struktury sortimentů pro vybraný soubor stromů nebo porostů. První aplikace využívaly jen textové formáty vstupních a výstupních údajů (SORTAB). Ty novější jsou stavěné na relačních databázových nástrojích. Mezi takovéto aplikace patří *DendroScanner* a systém *TreeProfit* (TAUBER 2008), určený pro výpočet množství a hodnoty stojícího dříví. Na Slovensku FABRIKA (2005), vytvořil aplikaci LesHis, jehož součástí je i modul sortimentačních tabulek. Sortimentací se také zabývala společnost FORESTA SG a.s. (2005), která vytvořila sortimentační modul, který byl postaven na základě digitálního modelu porostu a statistických výpočtů struktury porostu (model tloušťkové a výškové struktury) a jeho kvality (model vad) a následné modelové sortimentaci nad těmito daty.

V České republice je smrk považován za průmyslově nejdůležitější dřevinu. Důvodem jeho dominantního postavení je především rychlý růst a relativně krátká doba obmýtí. Podíly sortimentů závisejí především na výčetní tloušťce a jen minimálně na výšce kmene. Zatřídění do kvalitativních tříd je prováděno na základě požadavků technických norem nebo samotného odběratele. Z tohoto důvodu je snahou vytvoření aktualizace a zpřesnění modelu sortimentace.

Znalost co nejpřesnější sortimentní skladby lesního majetku je důležitá také pro potřeby soudně-znalecké praxe, potřeby oceňování majetků a v neposlední řadě také pro potřeby vlastníků a nájemců lesa. Je vhodné znát s maximální možnou přesností podíl sortimentů, které připadají jak na jednotlivý kmen, tak také na celý porost. Vhodně stanovený model sortimentace ovlivňuje rozhodování o plánování těžeb, působí na dříve zmiňovaný prodej dříví na pni a také na aukce dřeva, jak na regionálním, tak i globálním trhu. Využitím správně zpracované sortimentace porostů, pro všechny dříve

zmíněné oblasti jeho uplatnění, lze získat flexibilní nástroj, který bude reagovat na požadavky trhu.

## 2 CÍLE

Cílem disertační práce je vytvoření parciálních kvalitativních modelů sortimentace stojících stromů. V rámci hlavního cíle jsou řešeny tyto podcíle:

- analýza správnosti a přesnosti existujících modelů tvaru a objemu kmene (prověření popřípadě vytvoření nového anebo neparametrizování starého modelu)
- analýza vlivu vybraných geomorfologických a stanovištních proměnných na kvalitativní a kvantitativní znaky a podíl sortimentů (empirický materiál pochází ze tří lokalit, což umožňuje prověření případných vlivů vybraných geomorfologických a stanovištních proměnných na výskyt a složení znaků ovlivňujících strukturu sortimentů)

## **3 LITERÁRNÍ REŠERŠE**

### **3.1 Sortimentace**

Hledání vhodného aparátu pro zjištění porostní zásoby a odhadnutí možného finančního výnosu z vyprodukované dřevní hmoty porostů vedla ke vzniku jednoho z mnoha nástrojů, kterým by bylo možné takové ocenění uskutečnit. Tímto nástrojem se stala Sortimentace. Pro vlastní využití tohoto nástroje je důležitá znalost Sortimentní skladby porostů (TIPMANN, STOLARIKOVÁ 2011).

Zákonitostem, týkajících se tvaru kmene ve vztahu k jeho fyziologickým a mechanickým funkcím, se v minulosti zabývalo mnoho zahraničních i domácích autorů. Na základě výzkumu těchto autorů bylo vytvořeno velké množství nástrojů ve formě tabulek či rovnic a metodických postupů, které umožňují stanovení objemu stromů či porostní zásoby, a také Sortimentní výtěžce z jednotlivých stromů, či celých porostů. Tyto metodické postupy umožňují dosažení různé přesnosti zjišťované veličiny s různou pracností a finanční náročností.

### **3.2 Účel a metody Sortimentace**

Účelem Sortimentace je podle ŠMELKA (2000) rozčlenění objemů u jednotlivých stromů, nebo zásoby celého porostu na stojato na příslušné potenciální Sortimenty, resp. skupiny Sortimentů surového dřeva. Vybrané Sortimenty jsou v každé zemi definovány pomocí technických norem. Tyto normy obsahují speciální požadavky na rozměry, kvalitu a vlastnosti dřeva.

Na určování Sortimentů jednotlivých stromů a porostů se používá několik metod. Mezi tyto metody patří okulární odhad, Sortimentace pomocí vzorníků, Sortimentace pomocí tabulek kmenových profilů, Sortimentace pomocí tvarových řad a Sortimentace pomocí Sortimentáčnických tabulek (KORF ET AL. 1972).

#### **3.2.1 Sortimentace pomocí okulárního odhadu**

Tato metoda odhadu Sortimentů se používá především v lesním provozu a je silně závislá na předchozích zkušenostech. Na stromech, které jsou vyznačeny k těžbě, se přímo v porostu odhaduje jejich rozčlenění na hlavní Sortimenty v metrech krychlových anebo v procentech a podíl paliva (%). Při tomto rozčlenění se berou v úvahu výsledky, které byly získány v příslušném porostu v minulých letech, případně

který rostl v podobných podmínkách. V minulosti byly pro podmínky tehdejšího Československa pro zjištění zásoby, používány hmotové tabulky nebo JHK a redukovaly se koeficientem 0,9 na metr krychlový bez kůry. Nevýhodou této metody je, že sortimentace většinou neprobíhá individuálně, ale vytváří se globální odhad pro celý porost. Další nevýhodou této metody je, že je subjektivní, tzn. závislá na pracovníkovi, který danou sortimentaci provádí (KORF 1953).

### 3.2.2 Sortimentace pomocí vzorníků

Vzorníkové metody určují zásobu celého porostu pomocí několika stromů – vzorníků. Tyto vzorníky svými vlastnostmi tvoří průměrné představitele všech stromů, nebo jen určitých skupin stromů v porostu. Pro vybranou skupinu tak reprezentují tloušťku  $d_{1,3}$ , výšku, kruhovou základnu  $g_{1,3}$ , výtvarnici a tím i celý objem (WEST 2004).

Vzorníková sortimentace byla v minulosti velmi rozšířená, dodnes tato metoda přetrvává ve státech bývalého SSSR a v Polsku. Všeobecně se používá také v prostředí výzkumu, jako nejvhodnější varianta pro získání experimentálního materiálu pro sestavení sortimentačních tabulek a při zjišťování jednotlivých komponentů dendromasy. Na Slovensku se tato metoda stále více prosazuje při individuální sortimentaci porostů, např. pomocí göttingenské fotometody (SLOBODA 1992, GAFFREY 1996 IN ŠMELKO 2000).

#### 3.2.2.1 Metoda porostních vzorníků

Tato metoda soustřeďuje vzorníky na střední kmen porostu. Porost se vyprůměrkuje, vypočítá se střední tloušťka  $d_g$  a přesně k ní se vyhledá jeden nebo více vzorníků. Pro každý vybraný vzorník se změří základní rozměry a stanoví se co nejpřesněji jejich objem. Zásoba celého porostu  $V$  se určí podle vzorce:

$$V = N * v, \quad \text{resp.} \quad V = N * \bar{v} = N * \frac{\sum_i^m v_i}{m} \quad (1)$$

$N$  značí celkový počet průměrkovaných stromů v porostu. Tato metoda může být použita ve speciálních případech, kdy je potřeba zjistit zásobu např. introdukovaných dřevin, pro které nemáme objemové tabulky, nebo pokud daný porost roste na extrémních stanovištích. Tato metoda poskytuje nejméně spolehlivé sortimentační výsledky (KORF ET AL. 1972).

### 3.2.2.2 Metody skupinových vzorníků

Tato metoda sortimentace navazuje na vzorníkové metody, které rozdělují vzorníky v rámci celkového rozpětí tloušťky stromů v porostu na menší, předem definované skupiny. Tyto metody se zakládají na teorii, že přesnost výsledku je tím větší, čím menší je skupina stromů, kterou mají stromy reprezentovat (KORF ET AL. 1972).

Metoda skupinových vzorníků našla své uplatnění především ve 20. století, zejména ve státech bývalého SSSR (KORF ET AL. 1972). Z ruských autorů se touto metodou zabýval především ZACHAROV (1955, 1967).

Po zjištění množství vzorníků dle níže uvedených metod, se na vzornících zjišťují i jednotlivé sortimenty. Výhodou této metody je, že se sortimenty na vzornících mohou rozdělit nejen podle vnějších znaků, ale i podle vnitřních vlastností a zdravotního stavu dřeva. Všeobecně se lepších výsledků dosáhne při použití tzv. skupinových vzorníků. Při této metodě se vzorníky v porostu rozdělí na homogennější kategorie stromů. V současnosti lze tuto poměrně nákladnou metodu nahradit (s menší přesností) např. pomocí pozemní fotogrammetrie, použitím telerelaskopu atd.

#### Drautova metoda

Rozděluje úměrně vzorníky na jednotlivé tloušťkové stupně  $d_{1,3 j}$  k četnosti stromů  $n_j$  v těchto stupních. Doporučuje se zvolit 2-5 % vzorníků z celkového počtu stromů v porostu. Pro takto zvolené vzorníky se z výškového grafikonu (popř. z JVK) odečítají tloušťky  $d_{1,3 j}$  a odpovídající výšky  $h_j$ . Vzorníky s těmito rozměry se poté vyhledají v porostu a určí se jejich objem. Pokud označíme  $v_{vz}$  jako objem všech vzorníků, pak  $g_{vz}$  bude součet kruhových základů vzorníků. Z výsledků průměrkování, se poté vypočítá kruhová základna porostu  $G$ . Zásobu celého porostu  $V$ , získáme ze vztahu (ŠMELKO 2000):

$$V = v_{vz} * \frac{G}{g_{vz}} \quad (2)$$

#### Urichova metoda

Rozděluje vzorníky na skupiny tloušťkových stupňů, ze kterých každá má stejný počet stromů. Pomocí součtových početností  $n_j$  v tloušťkových stupních začínajících od nejtenčí, se vymezí tloušťkové rozpětí  $d_{1,3}$  ve vzniklých skupinách a ke každé skupině se přidělí stejný počet vzorníků. Reprezentativními vzorníky pro každou skupinu jsou ty,



ve kterých jsou rozměry  $d_g$  a  $h_g$ , přičemž se  $d_g$  odvodí z celkové kruhové základny v tloušťkové skupině ( $g$ ) a  $h_g$  se odečte z výškového grafikonu nebo z JVK pro příslušnou  $d_g$ . Zásoba  $V$  se v jednotlivých skupinách určuje stejně jako u Drautovy metody, viz výše. Součtem se poté získá zásoba celého porostu. Výhodou Urichovy metody je, že důsledněji rozděluje vzorníky na jednotlivé tloušťkové stupně (ŠMELKO 2000).

#### Hartigova metoda

Rozděluje vzorníky na skupiny tloušťkových stupňů ( $k$ ), které mají stejnou kruhovou základnu. Kruhová základna každé skupiny je  $G/k$  a každé se přiděluje stejný počet vzorníků. Tloušťkové rozpětí skupin se určí pomocí součtu kruhové základny ( $n_j * g_j$ ) v tloušťkových stupních, dokud nebude dosažena potřebná hodnota  $G/k$ . V hraničních tloušťkových stupních se provádí interpolace. Výhodou této metody je, že počty vzorníků jsou úměrné kruhové základně a tedy i zásobě skupin, bez ohledu na to, zdali se jedná o tenké nebo silné stromy. Proto i výsledky by měly být přesnější, pokud bude stejný celkový počet vzorníků (ŠMELKO 2000).

#### **3.2.2.3 Metoda založená na regresní analýze vzorníkových údajů**

Údaje o objemu ( $v$ ), tloušťce ( $d$ ) a kruhové základně ( $g$ ) a parametrů ( $a$ ,  $b$ ), zjištěné na zvoleném počtu vzorníků ( $m$ ), se dají vyjádřit pomocí regresní rovnice ve formě lineárního vztahu, který je známý jako Gerhardt-Kopezkeho objemová přímka:

$$v = a + b * g \text{ resp. } v = a + b * d^2 \quad (3)$$

nebo ve formě křivočaré závislosti (alometrická funkce)

$$v = a * d^b \quad (4)$$

Z tohoto vztahu se dá přímo odvodit průměrný objem kmene  $\bar{v}$ , odpovídající průměrné kruhové základně  $\bar{g}$ , ale i objemy  $v_j$  pro různé tloušťkové stupně či třídy  $d_{1,3 j}$ . Další výhodou je, že ze statistických charakteristik regresní rovnice se dá odvodit i míra přesnosti získaného výsledku (střední chyba  $s_{vg}$ ) získaného výsledku (LAAR, AKÇA 2007).

#### **3.2.2.4 Alternativní a moderní metody získávání parametrů stromových vzorníků**

Dálkové snímání nejrůznějších veličin se používá v lesnictví již mnoho desetiletí. K získání parametrů stromových vzorníků je možné použít pozemní fotogrammetrii, která využívá kromě laserového skenování také klasické fotografie, jejíž použití má v lesnictví velmi dlouhou historii (HAALA ET AL. 2005, PIBOULE ET AL. 2005, HENNING, RADTKE 2006, BUCKSCH, FLECK 2011). Důvodem pro využití těchto metod je především snaha o zpřesnění údajů jednotlivých parametrů a časové i finanční úspory. První zmínky o využití fotografie pochází z minulého století WEBER (1902). Významnější a ekonomicky přijatelnější využití se objevilo až s vývojem výpočetní techniky DEHN (1985). S příchodem digitálních fotoaparátů v devadesátých letech minulého století, se proces získávání digitálních dat značně zjednodušil a přinesl mnoho dalších možností využití dat prostřednictvím analýzy obrazu CLARK ET AL. (1998). V současné době se analýza fotografií využívá v lesnictví k mnoha účelům, kromě standardního získávání nejrůznějších dendrometrických veličin. Tato technologie je užitečná tehdy, kdy potřebujeme získat více údajů než jen tloušťku a výšku stromu a v situacích, kdy je získávání dalších parametrů jinými metodami náročnější. Porovnání pozemní laserové technologie s jinou technologií, která zpracovává digitální fotografii a jejich použitelnost v provozních podmínkách provedl PRETZSCH ET AL. (2009), který došel k závěru, že fotografie je méně nákladná a nezávislá na povětrnostních podmínkách, ale je náročnější z hlediska vyhodnocování (IN FABRIKA, PRETZSCH 2011).

#### **3.2.3 Sortimentace pomocí tabulek kmenových profilů**

Tabulky kmenových profilů udávají pro kmen různých tlouštěk  $d_{1,3}$  a výšek průměrné hodnoty jejich tloušťky od spodní části kmene až k vrcholu kmene, odstupňované po 1- nebo 2-metrových sekcích v absolutních hodnotách. Pokud tedy známe tloušťku  $d_{1,3}$ , výšku stromu, případně jeho kvalitu, můžeme tento kmen na základě tabulek kmenových profilů rozdělit na příslušné sortimenty, podle platných sortimentačních předpisů. Kmenové profily charakterizují tvar kmene v absolutních hodnotách. Udávají pro stromy určité tloušťky  $d_{1,3}$  většinou ve dvoumetrových vzdálenostech od paty stromu až po vrchol kmene. Představují velmi důležitý podklad pro konstrukci objemových a sortimentačních tabulek. Každý druh sortimentu je v sortimentačních předpisech většinou určen pomocí minimální délky, tloušťkou na

tenčím konci, nebo střední tloušťkou. Výsledky sortimentace dosažené touto metodou např. v Polsku nebo státech bývalého SSSR byly velmi dobré (KORF ET AL. 1972). Konstrukce sortimentačních tabulek na podkladě kmenových profilů byla velmi výhodná, jelikož umožňovala poměrně vždy bez velkých problémů připravit nové sortimentační tabulky, pokud se změnila technická požadavky sortimentů (PAŘEZ, MICHALEC 1987). V současnosti se na přímou sortimentaci tyto tabulky nepoužívají, ale staly se podkladem pro sestavení sortimentačních tabulek ve většině zemí Evropy. Dnes se kmenové profily tedy tloušťky  $d_i$  ve výšce  $h_i$  na kmeni vyjadřují ve formě regresních vztahů  $d_i = f(h_i)$ , což umožňuje určovat objemy celých kmenů, ale i objemy jednotlivých sortimentů na principu integrace uvedeného regresního vztahu (KORF 1953, KORF ET AL. 1972).

### **3.2.3.1 Zahraniční sortimentační tabulky vyhotovené na základě profilu kmene**

Mezi zahraniční autory, kteří konstruovali sortimentační tabulky na základě profilu kmene patří například FLURY (1916), ANUČIN (1936, 1954, 1970), LANG (1938), MITSCHERLICH (1939), BORZEMSKI (1957, 1961), DUCHOVNIKOV (1956, 1957), ZACHAROV (1957), VAGIN (1958), SCHILLING (1960), GIURGIU ET AL. (1960, 1961, 1965), GORSKIJ (1962), STERBA (1983), SWOBODA (1984) (IN PAŘEZ, MICHALEC 1987).

### **3.2.3.2 Sortimentační tabulky zkonstruované na základě profilu kmene v České republice a na Slovensku**

V bývalém Československu se konstrukcí tabulek, vyhotovených na základě kmenových profilů, které znázorňovaly pro různé výšky stromu v závislosti na výčetní tloušťce, průměrný tvar zdravých, nepoškozených kmenů platící pro stojící kmene hlavních dřevin, kde kmenový profil umožňoval poměrně jednoduché rozvržení kmene na sortimenty a stanovení objemu těchto sortimentů, zabývala celá řada pracovníků. Objemové sortimentační tabulky pro zdravé, nepoškozené a rovně rostlé kmene smrku a borovice sestavil KORSUŇ v letech 1959 a 1961 (IN PAŘEZ, MICHALEC 1987). Na stejném principu byli autory HUBAČ, ŠEBÍK (1964) sestaveny tabulky pro dřevinu jedle, pro dřevinu buk sestavil objemové sortimentační tabulky HUBAČ (1975), pro dřevinu habr ČERMÁK (1982), pro dřevinu břízu KOŠÚT, KUNDRIK, PÁNKOVÁ (1980 IN PAŘEZ, MICHALEC 1987) a v neposlední řadě pro dřeviny modřín a jasan sestavila objemové sortimentační tabulky dvojice autorů ČERMÁK, PETRÁŠ (1984).

Jako mnohem výhodnější se ukázalo vyjádření objemových sortimentačních tabulek v procentické formě. Procentické sortimentační tabulky platící pro zdravé, nepoškozené a rovně rostlé kmeny, tak i pro kmeny s nejčastěji se vyskytujícími vadami a porostní sortimentační tabulky (pro dřeviny smrk, borovice, jedle, dub, buk, habr, bříza, modřín) zkonstruoval PAŘEZ v letech 1957, 1969, 1973 (PAŘEZ 1973, 1985, PAŘEZ, MICHALEC 1987). Skladba sortimentů je v procentických sortimentačních tabulkách vyjádřena relativně, tedy v podílech celkového objemu hroubí kmene bez kůry. Podíly sortimentů na kmeni závisejí především na výčetní tloušťce a jen nepatrně na výšce kmene. Z tohoto důvodu byly procentické sortimentační tabulky sestaveny ve zjednodušené formě na podkladě středního kmenového profilu, který z celkového rozsahu výšek stromů v konkrétním tloušťkovém stupni (2 cm) odpovídal střední výšce. Hlavním kritériem pro určení podílů sortimentů na kmeni se stala pouze výčetní tloušťka. Tento zjednodušený postup umožňuje poměrně rychlou reakci na jakoukoliv změnu v technických předpisech (PAŘEZ 1973, 1985, PAŘEZ, MICHALEC 1987).

Tyto tabulky byly sestrojeny za pomoci závěrečných zpráv VÚHL (KORSUŇ 1959, 1963) pro dřeviny smrk a borovice. Pro dřeviny dub byl odvozen materiál ze závěrečné zprávy VÚHL (ČERMÁK 1974) a pro dřevinu buk z prací autorů HUBAČ (1975), ČERMÁK, HUBAČ (1978). Při dělení středních kmenových profilů zdravých, normálně vzrostlých kmenů na jednotlivé sortimenty probíhalo prostřednictvím ČSN 48 0055 pro jehličnaté sortimenty surového dříví a ČSN 48 0056 pro sortimenty listnatého surového dříví (tj. na tloušťkové třídy výřezů I. – IV. třídy jakosti, vlákninové dříví a palivo), se nejprve zjistila hranice mezi kulatinovými sortimenty a vlákninovým dřívím, která byla dána u jehličnanů čepovou tloušťkou 15 cm bez kůry a u listnatých dřevin 16 cm bez kůry. Části kmenů, které nespádaly do uvedené čepové tloušťky, se následně zařadily podle středové tloušťky do jednotlivých tloušťkových tříd výřezů, přitom se vždy respektovala vyšší tloušťka. Minimální výška výřezů pro jehličnaté dřeviny byla 3 m, pro listnaté dřeviny 2 m, maximální délka nesměla přesáhnout u všech typů dřevin 14 m. Na kmenových profilech bylo palivo vylišeno pouze u jehličnanů. Při druhování středních kmenových profilů, na kterých byly simulovány typické vady, se u jehličnatých dřevin nejprve vytřídilo palivo a poté se zbývající část kmene rozdělila na jednotlivé tloušťkové třídy výřezů I. – IV: a na vlákninu. Podíly jednotlivých tloušťkových výřezů se poté znázornily v závislosti na výčetní tloušťce kmenů a graficky se vyrovnaly.

Vedle procentických sortimentačních tabulek pro zdravé, nepoškozené, rovně rostlé smrkové kmeny, byly sestaveny další tabulky pro kmeny poškozené v horní části korunovým nebo kmenovým zlomem. Pokud se jedná o korunový zlom, není z hlediska sortimentace toto poškození příliš závažné, mnohem závažnější je kmenový zlom. Při simulaci korunového zlomu na smrkovém kmene se vytěžilo zhruba na začátku horní třetiny kmene palivo o délce 1 m (roztříštěná část) a zbylá část (vršek) se přesunula do vlákniny, a to i v případě, že tato tenká část kmene měla rozměry, které by za normálních okolností opravňovaly zařadit sortiment do jiné třídy jakosti. Mezi další, speciálně vytvořené tabulky, patřily procentické tabulky, respektující různý rozsah hniloby jádra. V tomto případě rozhodovala průměrná délka hniloby jádra, která spadala do paliva. Ve smrkových porostech se mohou vyskytovat oba výše zmíněné druhy poškození, tedy zlom kmene v horní části a hniloba v dolní části. V tomto případě je rozdíl ve skladbě sortimentů v porovnání s kmeny nepoškozenými velký. V tomto případě byla vytvořena tabulka, jejímž předpokladem bylo, že v případě takto poškozeného stromu bude nutno do paliva odříznout spodní 2 m z každého kmene. Tyto procentické sortimentační tabulky byly určeny především pro určení sortimentů v mýtních a předmýtních těžbách (PÁŘEZ 1985, PÁŘEZ, MICHALEC 1987).

### 3.2.4 Sortimentace pomocí tvarových řad

Tvarové řady představují nejvyšší stupeň zevšeobecnění vztahů mezi tloušťkou  $d_i$  podél kmene stromu, zejména pokud jsou vyjádřené navzájem v různých relativních výškách, tedy ve formě tzv. pravých tvarových řad  $k_{o,i}$ . Pravé tvarové řady udávají poměry tloušťky kmene  $d_{o,i}$  ve stejných relativních odstupových vzdálenostech  $l/n$  celkové výšky stromu ke srovnávací tloušťce, nejčastěji v  $1/10$  výšky, podle návrhu Hohenadla z roku 1924:

$$k_{o,i} = \frac{d_{o,i}}{d_{o,1}} * 100 \quad \text{pro } i = 1, 3, 5, 7, 9 \quad (5)$$

Osobitý význam má poměr  $k_{o,5}$ , který je v podstatě pravým tvarovým kvocientem  $q_2$  v procentech. Mezi ním a dalšími členy tvarové řady  $k_{o,1}, k_{o,3}, \dots, k_{o,9}$ , existuje velmi těsná a většinou lineární závislost, která umožňuje dobrý odhad pravé výtvarnice  $f_{o,1}$  (WEST 2004).

Pro praktické využití při sortimentaci byly vyhotoveny tabulky nepravých i pravých tvarových řad, reprezentující průměrné hodnoty většího souboru stromů. Sortimentální tabulky na základě nepravých tvarových řad vytvořil MITSCHERLICH (1939), dále pak HOHENADL (1924), ZACHAROV (1967), GIURGIU ET AL. (1972) (IN KORF ET AL. 1972).

Nejširší uplatnění dosáhla sortimentace pomocí tvarových řad v Německu. ALTHERR (1953) vyšel z vlastností pravých tvarových řad, které umožňují pro každý porost určit jemu odpovídající průměrnou tvarovou řadu  $k_{0,i}$ . Předpokladem je, že se v porostu na několika stromech zjistí veličiny:  $h$ ,  $d_{1,3}$ ,  $d_{0,1}$ ,  $d_{0,5}$  a odvodí se  $k_{0,5} = d_{0,5} / d_{0,1}$  a  $q_H = d_{1,3} / d_{0,1}$ . Na základě velmi těsného korelačního vztahu:

$$f_{0,1} = f(k_{0,5}) \quad a \quad k_{0,i} = f(f_{0,1}) \quad (6)$$

Poté se k průměrné hodnotě  $k_{0,5}$  jednoznačně přiřadí hodnota pravé výtvarnice  $f_{0,1}$  a ostatní hodnoty  $k_{0,i}$ . Pomocí hodnot  $k_{0,i}$  a empiricky zjištěné hodnoty Hohenadlova kvocientu  $q_H$  se pro libovolné tloušťky  $d_{1,3}$  dají vypočítat absolutní hodnoty tlouštěk  $d_{0,i}$  v jednotlivých relativních výškách na kmeni podle vzorce:

$$d_{0,1} = \frac{d_{1,3}}{q_H} \quad a \quad d_{0,i} = k_{0,i} * d_{0,1} \quad (7)$$

Takto vzniknou modelové průběhy tvarových křivek kmene stromů v daném porostu. Tyto modelové kmeny, lze poté rozčlenit na jednotlivé sortimenty podobně jako pomocí tabulek kmenových profilů (WEST 2004).

V České republice a na Slovensku se tato metoda sortimentace neujala. Pro konstrukci starších sortimentačních tabulek, se však s oblibou používaly nepravé tvarové řady jako například HUBAČ v letech 1961, 1973 (IN HUBAČ 1975).

### 3.2.5 Sortimentace pomocí sortimentačních tabulek

Tato metoda patří v současné době v České republice i v zahraničí mezi nejvíce rozšířené metody a v praxi nejvíce používané. Sortimentální tabulky jsou speciální dendrometrické tabulky, které umožňují přímo v porostu, na základě několika změřených vstupních veličin, rozčlenit dřevní zásobu na jednotlivé druhy sortimentů, poměrně jednoduše, rychle a pro praktické účely i přesně. Sortimentální tabulky se dělí

podle toho, na jakou oblast se vztahují (jednotlivé stromy, celé porosty), jakým způsobem vyjadřují dané sortimenty (statisticky, dynamicky, v objemových nebo peněžních jednotkách). Jsou to tedy stromové sortimentační tabulky, porostní sortimentační tabulky, sortimentační růstové tabulky a hodnotové růstové tabulky (LAAR, AKÇA 2007).

### **3.2.5.1 Stromové sortimentační tabulky**

Stromové sortimentační tabulky rozčleňují objem jednotlivých stromů na sortimenty přímo v metrech krychlových nebo v procentech z objemu stromu na základě tloušťky  $d_{1,3}$  a výšky, případně i kvalitativních znaků na kmeni.

Při konstrukci těchto tabulek je třeba zabývat se optimálním rozdělením stromu na jednotlivé, příslušnou normou předepsané sortimenty s ohledem na jejich kvantitativní a kvalitativní požadavky. Toto rozdělení se dá vyjádřit dvěma způsoby, a to na stereometrickém principu sortimentace nebo na empirickém principu sortimentace (KORF ET AL. 1972).

#### **3.2.5.1.1 Stereometrický princip konstrukce stromových sortimentačních tabulek**

Tento princip využívá základní rozměrové (stereometrické) veličiny, které jsou doplněné o vnější, viditelné kvalitativní znaky na kmeni stromů. Tvar kmene se nejčastěji definuje tak, že se z naměřených údajů na větším počtu vzorníků reprezentujících dané zájmové území, vyhotoví průměrné kmenové profily nebo tvarové řady. Ty se vyrovnávají v závislosti na výšce, nebo současně s výškou a tloušťkou  $d_{1,3}$  stromu a to graficky-početně či matematicky. Z takto vzniklých stereometrických podkladů se dá pro každý modelový vzorník o libovolné tloušťce  $d_{1,3}$  a výšce  $h$ , určit (odečtením z grafu nebo vypočítáním z regresní rovnice) tloušťka  $d_i$ , která odpovídá různé výšce  $h_i$  na kmeni. Podle vnějšího zhodnocení kmene (počet a velikost vad dřeva) se vzorníky zároveň roztřídí do jakostních tříd a pro každou z nich se na kmeni vymezí tzv. kvalitativní zóny, které je společně s příslušnými rozměry  $d_i$ ;  $h_i$  poté předurčí na konkrétní výrobu sortimentu nebo skupiny sortimentů (HALAJ 1978, LAAR, AKÇA 2007).

Výhodou stereometrického principu je, že získané podklady o tvaru a kvalitativních zónách kmene, mají všeobecnou, relativně dlouhodobou platnost a umožňují při změně technických požadavků sortimentů, rychle a poměrně levně vypracovat nové (aktuální) sortimentační tabulky. Nevýhodou je, že ne vždy se může podařit pomocí vnějších znaků na kmeni dostatečně dobře zachytit vnitřní kvalitu dřeva

a míru poškození, což může vést ke značným diferenciacím mezi očekávaným (tabulkovým) a skutečně dosaženým podílem sortimentů v provozu (BRUCE, SCHUMACHER 2000).

### **3.2.5.1.2 Empirický princip konstrukce stromových sortimentačních tabulek**

Empirický princip reaguje na nevýhody stereometrického principu. Vybrané vzorníky jsou po pokácení rozřezány na příslušné sortimenty podle rozměrů, vnějších a vnitřních kvalitativních znaků a takto získané podíly sortimentů se vyjádří graficky nebo matematicky v závislosti na tloušťce  $d_{1,3}$  a výšce  $h$  pro každou jakostní kategorii zvlášť. Hlavní výhodou tohoto principu je maximální spolehlivost údajů a lepší shoda výsledků tabulkové a skutečné sortimentace. Nevýhodou je velká pracnost a náročnost terénních prací a při změně sortimentačních podmínek se pro sestavení nových tabulek musí opět získat i nový experimentální materiál (BRUCE, SCHUMACHER 2000).

### **3.2.5.1.3 Zahraníční stromové sortimentační tabulky**

Doposud se všeobecně při konstrukci stromových sortimentačních tabulek nejčastěji uplatňoval stereometrický princip získávání podkladového materiálu. Ve Švýcarsku byly na tomto principu vyhotoveny tabulky FLURYM v roce 1916. Flury sestavil pro švýcarské poměry sortimentační tabulky jak pro jednotlivé stojící stromy (dřeviny smrk, jedle a buk, tak i pro porosty. Pro dřevinu smrk bylo změřeno 3 125 kmenů a pohybovaly se ve výčetních průměrech 16 – 70 cm, u jedle to bylo 1 307 kmenů s výčetními průměry 16 – 80 cm, u buku bylo změřeno 2 284 kmenů s výčetními průměry 22 – 60 cm. Vstupními veličinami těchto tabulek byly výčetní tloušťka a výška stromu. Prostřednictvím těchto veličin bylo možno rozčlenit stojící kmeny na užitkové dlouhé dříví za předpokladu, že sortiment má určitý průměr s kůrou na slabém konci. S použitím těchto tabulek mohlo dojít ke stanovení délky a středního průměru vyduhovaného užitkového sortimentu a jeho objemu (hmoty). V těchto tabulkách byla také uvedena délka hroubí v procentech celkové výšky (FLURY 1916). V Německu sestavil LANG (1938) podle heilbronského třídění grafické tabulky pro dřevinu smrk, jako funkce výčetních průměrů a výšek stromů. Pro dub a buk sestavil v roce 1939 Vogel stromové sortimentační tabulky. Ke stanovení sortimentů podle těchto tabulek je důležité znát vedle průměru a výšky ještě předpokládanou délku kmenového dříví  $l$ . Tato délka musela být v porostu předem odhadnuta, protože třídění listnatých dřevin bylo závislé na délce kmene bez větvi, na jakosti a upotřebitelnosti kmene. Pomocí



Vogelových tabulek bylo možné určit podíl kmenového a rovnaného dříví v procentech (IN KORF 1953). Dalším německým autorem stromových sortimentačních tabulek byl MITSCHERLICH v roce 1939 (IN KORF ET AL. 1972). SCHILLING v roce 1960 sestavil sortimentační tabulky na podkladě Altherrova empirického materiálu a metodického postupu. Z těchto tabulek bylo možné na základě tloušťky  $d_{1,3}$  a výšky stromu odečítat procento dlouhého užitkového dřeva, které bylo zařazené do příslušné tloušťkové třídy a procento rovnaného dříví (IN KORF 1953, KORF ET AL. 1972).

Sortimentační tabulky, zkonstruované na základě kmenových profilů, našly široké uplatnění především v bývalých zemích sovětského svazu. Tyto tabulky se dělily do dvou typů. První typ obsahoval podíl průmyslových sortimentů, které mohou být vyrobeny z kmene dané dřeviny, rozměrů a kvality. Druhý typ předpokládal rozdělení objemů jednotlivých stromů na stojato na skupiny sortimentů, které se vyznačovaly stejnou cenou na pni za objemovou jednotku dřeva.

V tehdejší SSSR existovaly dva směry při konstrukci sortimentačních tabulek. Představitelem jedné z nich byl ANUČIN v roce 1954, který jako podklad pro sestavení sortimentačních tabulek použil hmotové tabulky a tabulky kmenových profilů (ANUČIN 1977). Představitelem druhého směru byl TRETJAKOV, který nebral jako podklad pro konstrukci tabulek kmenové profily, ale empirický materiál, získaný z pokácených kmenů, které byly rozmanipulovány na jednotlivé sortimenty. Postup stanovení sortimentů podle stromových sortimentačních tabulek sestavených v bývalém SSSR, byl vyprůměrování porostu podle tří kvalitativních kategorií kmenů (kmeny užitkové, poloužitkové a palivové). Poté došlo k určení výškové třídy porostu, která se zjistila z tabulek na základě střední tloušťky a střední výšky porostu. Číslo výškové třídy poté určovalo, jaké hmotové a sortimentační tabulky použít pro konkrétní porost (IN KORF ET AL. 1972).

Z ruských autorů, kteří zhotovili stromové sortimentační tabulky, jsou to GORSKIJ (1934), MOISEENKO (1949), ANUČIN (1954), TICHOMIROV (1957), MAXIM, GORSKIJ, ZINOVJEV (1958), VALJAJEV (1961), NACHABCEVA, MOŠKALEV (1982) a řadu dalších (IN ŠMELKO 2000).

V Polsku se stromovými sortimentačními tabulkami zhotovenými na základě stereometrického principu zabýval v letech 1961 – 1972 autor BORZEMSKY (IN ŠMELKO 2000). Z bulharských autorů lze jmenovat autory NEDJALKOV ET AL. (1963), kteří sestavili sortimentační tabulky pro dřevinu topol, DUCHOVNIKOV ET AL. (1963) pro dřeviny buk a dub. V těchto tabulkách uplatnili autoři sortimentační klasifikaci, která

byla zavedena do praxe v roce 1952. Podle ní, se dlouhé užitkové dřevo rozdělovalo na třídy podle tloušťky na tenčím konci (čepu). Tabulky byly sestaveny pro kmeny užitkové, z toho důvodu polovinu kmenů poloužitkových přidávali k užitkovým a druhou polovinu ke kmenům určeným na palivo (IN KORF 1953).

Z rumunských autorů lze zmínit GIURGIUHO ET AL., který v roce 1965 zhotovil souhrnné tabulky, jejichž součástí byly hmotové tabulky, určené pro 29 druhů dřevin a stromové sortimentační tabulky pro 17 druhů dřevin, jako pomocné sloužily i taxační tabulky. Sortimentace pomocí těchto tabulek probíhala podle tloušťky výřezů na tenčím konci, bez ohledu na výšku. Sortimenty byly vyjádřené v procentech z celkového objemu kmene (GIURGIU 1979). Mezi novodobé autory, kteří se zabývali konstrukcí stromových sortimentačních tabulek v Rumunsku patří DECEI (1981) (IN KORF 1953).

Stereometrický princip využívají i nově řešené stromové sortimentační tabulky, které jsou založené na matematickém modelování a určené pro individuální sortimentaci v lokálních podmínkách. Takové tabulky vyhotovili v Rakousku autoři STERBA (1983) a KLEIN (1986), z německých autorů to byl SLOBODA (1984) a GAFFREY (1991) (IN WEST 2004).

Stromové sortimentační tabulky založené na empirickém principu vyhotovil např. TRETJAKOV (1934) a poté jeho následovníci VALJAJEV a NACHABCEV (IN KORF ET AL. 1972). Vnitřní obsah a formální úprava tabulek je velice rozmanitá. Jako příklad detailně rozčleněných tabulek, lze uvést tabulky sestavené Anučinem v roce 1954. Anučinovi tabulky obsahovaly pomocné tabulky pro určení výškové třídy porostu jednotlivých dřevin, dále pak násobné sortimentační tabulky pro 1 -9 kmenů stejných rozměrů, ve kterých se užitkové dřevo rozděluje podle tloušťky na tenčím konci na silné, střední a tenké dřevo a podle určení na cenné, pilařské, stavební, pražcové, bánské dřevo, vlákninu a tyčovinu. Tento údaj je uváděn v metrech krychlových (ANUČIN 1977).

Rumunské tabulky, které zhotovil Giurgiu v roce 1962 pro 24 druhů dřevin, jsou výrazně jednodušší, než výše uvedené Anučinovy stromové sortimentační tabulky (GIURGIU 1979). Mezi další jednoduché, ale velmi důmyslně sestavené grafické tabulky, lze zmínit Schillingovy (1960) stromové sortimentační tabulky (IN ŠMELKO 2000). V roce 1991 formálně zjednodušil tabulky německý autor Gaffrey, na základě individuální sortimentace. Klasické tabulky nahradil jejich matematickými modely sortimentů jednotlivých stromů na sortimenty, které probíhají prostřednictvím počítače absolutně automatizovaně, kdy data byla získána pomocí fotometody (GAFFREY 1996).

První sortimentační tabulky pro topolové klony vyhotovil v Maďarsku KULCSÁR v roce 1965. Výzkumem struktury sortimentů topolových klonů se v Srbsku zabývali DANILOVIČ, JANJATOVIČ (2005) (IN PETRÁŠ ET AL. 2007).

#### **3.2.5.1.4 Stromové sortimentační tabulky vyhotovené v České republice a na Slovensku**

Sortimentací porostů na stojato pomocí stromových sortimentačních tabulek se zabýval v tehdejším Československu KORSUŇ, který vyhotovil v roce 1952 "Zatímní sortimentační tabulky". Na Slovensku se do roku 1960 – 1970 používaly stromové sortimentační tabulky. Širšího uplatnění v praxi, však tyto tabulky nenašly, protože byly sestaveny na podkladě pokusného materiálu, který byl získán mimo území bývalého Československa. S konstrukcí sortimentačních tabulek se začalo až v rámci celostátního výzkumného programu vyhotovení kompletní soustavy všech dendrometrických tabulek bývalé Československé republiky. V letech 1961 až 1962 zpracoval KORSUŇ na podkladě domácího empirického materiálu stromové sortimentační tabulky pro dřeviny smrk a borovice (KORSUŇ 1963). Poté v roce 1964 dvojice autorů HUBAČ, ŠEBÍK zkonstruovali tabulky pro dřevinu jedli. Podkladem pro sestavení těchto tabulek byly kmenové profily a ČSN z období let 1959 – 1961 (IN KORF ET AL. 1972). Od začátku roku 1968 začaly platit nové ČSN, na základě těchto norem vypracoval HUBAČ v roce 1969 nové stromové sortimentační tabulky, platící pro dřeviny smrk, jedli, borovice. V těchto tabulkách zohledňoval i kvalitativní stránku kmenů. Při konstrukci tabulek použil tabulky kmenových profilů, hmotové tabulky pro objem kmene bez kůry, ČSN z roku 1968 a materiál získaný přímým měřením. Výsledkem poté bylo sestavení stromových sortimentačních tabulek pro 3 jakostní třídy. Jakostní třída A charakterizuje kmen vysoké kvality, jakostní třída B charakterizuje kmen střední kvality a jakostní třída C, popisuje kmen špatné kvality. Vstupními veličinami těchto tabulek jsou výčetní tloušťka  $d_{l,3}$  a výška, prostřednictvím nichž se sortimenty dělí do příslušných jakostních tříd a na objem kmenů bez kůry rozděleného do tří kategorií (průmyslové výřezy, drobné průmyslové dřevo a palivo). Průmyslové výřezy byly dále rozděleny dle kvality kmene a příslušných velikostí (minimální tloušťka na tenčím konci a minimální délka 3 metry) do jakostních tříd I, II, III, IV a v rámci těchto tříd, podle střední tloušťky výřezů a minimální tloušťce na čepu, byly zaříděny ještě do tloušťkových tříd 1, 2a, 2b, 3 až 6. Objem všech sortimentů byl uveden v metrech krychlových bez kůry (HUBAČ 1973).

První výstupy sortimentačních tabulek vyhotovili tito autoři HUBAČ (1961, 1973) pro dřeviny smrk, jedli, borovici, ČERMÁK, HUBAČ (1978) pro dřeviny dub a buk, ČERMÁK ET AL (1982, 1983) pro habr, KOŠÚT ET AL. (1980) pro břízu, ČERMÁK, PETRÁŠ (1986) pro modřín. Veškeré výše zmíněné tabulky se zakládaly na velkém počtu pokácených vzorníkových stromů a byly zpracovány na velmi dobré metodické úrovni. Jejich předností v porovnání se zahraničními tabulkami bylo to, že zohledňovaly i kvalitativní znaky kmenů podle čtyř klasifikačních tříd. Nepříznivě se však projevilo to, že tyto tabulky byly sestaveny na stereometrickém principu a uvažované vnější kvalitativní znaky dostatečně nevystihovaly vnitřní kvalitu dřeva. Praktické zkoušky ukázaly, že všeobecně měly tabulkové údaje charakter nadhodnocovat nejcennější sortimenty a naopak podíl méně cenných sortimentů podhodnocovat. Nejvýznamněji se tento charakter projevil u dřeviny buk, jelikož se u něj často objevuje nepravé jádro a ostatní kvalitativní znaky podél kmene jsou dosti proměnlivé. V minulosti také došlo ke změně sortimentačních předpisů, na které nebyly tyto tabulky schopny reagovat a proto se přešlo k tvorbě nových sortimentačních tabulek, které se konstruovaly za pomoci empirického principu (IN PETRÁŠ, NOCIAR 1991).

V roce 1991 byly dvojicí autorů PETRÁŠ, NOCIAR zkonstruovány stromové sortimentační tabulky pro dřeviny smrk, jedle, borovice lesní, dub, buk a pro buk nacházející se ve flyšových oblastech východního Slovenska. Pro dřeviny modřín, habr a břízu, byly sestaveny stromové sortimentační tabulky autory MECKO, PETRÁŠ, NOCIAR v roce 1994.

Tyto tabulky udávají podíl jakostních tříd výřezů I, II, IIA, IIB, V, VI a odpadu a tloušťkových tříd 1 -6 v procentech z objemu hroubí bez kůry. Jakostní a tloušťkové třídy odpovídají platným normám (STN 480055 pro jehličnaté dřeviny a STN 480056 pro listnaté dřeviny). Tyto normy jsou závazné jak pro výrobu, tak i dodávku veškerých sortimentů určených na průmyslové (mechanické a chemické) zpracování a další využití. Dělí se do 6 jakostních tříd výřezů, s určením jejich využití viz tabulka 1.

**Tabulka 1: Přehled jakostních tříd výřezů odpovídající platným slovenským normám**

<b>Jakostní třída</b>	<b>Využití a určení sortimentů</b>
<b>I</b>	Krájené dýhy, hudební nástroje, speciální sportovní a technické potřeby
<b>II.</b>	Loupané dýhy, zápalky, sportovní potřeby a sušárenské zařízení
<b>III A, III B</b>	Pilařské výřezy, sloupové výřezy, speciální důlní výřezy, stavební dřevo a pražce (pilařské výřezy se dělí na lepší jakost III A a horší III B)
<b>IV</b>	Tyče a tyčky, důlní výřezy a dřevo na výrobu buničiny
<b>V</b>	Vláknina, chemické a mechanické zpracování na výrobu buničiny a aglomerovaných desek
<b>VI</b>	palivo

Z důvodu úplnosti je třeba při rozčlenění objemů stromů a zásoby celého porostu na uvedené jakostní třídy užitkového dřeva uvažovat i s odpadem, což jsou kmenové a korunové části s rozpadající se hnilobou, objem děr a dutin v kmeni a drobné odřezky, které nemůžou být zahrnuty ani do paliva. První tři jakostní třídy sortimentů (I – III) se člení, ještě dále do 6 tloušťkových tříd podle jejich střední tloušťky s kůrou viz tabulka 2. Tloušťkové třídy je možné dělit ještě na podtřídy a, b (s intervalem 5 cm).

**Tabulka 2: Přehled jakostních tříd sortimentů (I –III) odpovídající platným slovenským normám**

<b>Tloušťková třída</b>	<b>Rozpětí tlouštěk v cm</b>
<b>1</b>	16 - 19
<b>2</b>	20 – 29
<b>3</b>	30 – 39
<b>4</b>	40 – 49
<b>5</b>	50 – 59
<b>6</b>	60 a více

Jakostní třída IV se zvláště nevyčlenila, protože se do značné míry překrývala s třídou III a V. Tabulky sestavili pracovníci LVÚ ve Zvolenu pomocí nového metodického postupu a to matematickým modelováním rozsáhlého empirického materiálu. Podklad tvořilo 16 020 vzorníků na 229 sortimentačních zkusných plochách ve všech hlavních růstových oblastech dřevin na území Slovenska. Počet vzorníků u jednotlivých dřevin byl následující, smrk 1 705 vzorníků, jedle 1 161 vzorníků,

borovice 1 836 vzorníků, dub 3 042 vzorníků, buk 4 203 vzorníků, modřín 1 313 vzorníků, habr 1 401 vzorníků a bříza 1 359 vzorníků. Na stojících stromech se zjistila tloušťka  $d_{1,3}$  a vnější kvalitativní znaky. Poté došlo ke skácení vzorníků, k jejich rozmanipulování na jednotlivé sortimenty, určil se objem a podíly jednotlivých jakostních tříd a tloušťkových tříd výřezů.

Konstrukce tabulek probíhala pomocí regresního vyrovnání procentických objemových podílů jakostních a tloušťkových tříd sortimentů ( $v_{sort}$  %) v závislosti na taxačních veličinách, které tyto podíly nejvíce ovlivňovaly. Ukázalo se, že tento vliv není jednotný a u jednotlivých dřevin se jako statisticky signifikantní potvrdily tyto vztahy:

$$\text{pro dub, habr, borovici} \quad v_{\text{sort}} \% = f(d_{1,3}, kv) \quad (8)$$

$$\text{pro smrk, jedli, modřín, břízu} \quad v_{\text{sort}} \% = f(d_{1,3}, kv, p) \quad (9)$$

$$\text{pro buk} \quad v_{\text{sort}} \% = f(d_{1,3}, kv, p, t, obl) \quad (10)$$

Vstupní veličiny pro slovenské stromové sortimentační tabulky:

- 1. Tloušťka stromu ( $d_{1,3}$ )** – udávána s kůrou v centimetrech a která byla zjištěná přímým měřením
- 2. Kvalita kmene ( $kv$ )** – je rozdělena pro jehličnany do tříd A, B, C a pro listnaté dřeviny do tříd A, B, C, D. Zjišťuje se pomocí okulárního zhodnocení vnějších kvalitativních znaků ve spodní části kmene (1/3). Třída A má kmen vysoké kvality, rovného, netočivého růstu, plnodřevný, centrický a bez tvarových deformací. Na kmeni jsou přípustné zdravé, nepatrné suky do velikosti 1 cm a jeden suk do velikosti 3 cm na jeden běžný metr pro jehličnaté dřeviny, případně jeden suk do velikosti 3,5 cm na jeden běžný metr pro listnaté dřeviny. Z těchto kmenů mohou být vyrobeny výřezy zařazené do I a II třídy jakosti. Třída B je charakteristická tím, že má kmen průměrné kvality s menšími technickými chybami. Pro listnaté dřeviny jsou přípustné všechny zdravé suky (bez omezení velikosti) a nezdravé suky do velikosti 4 cm. Pro dřevinu smrk a jedli jsou přípustné zdravé a nezdravé suky do 4 cm a pro dřevinu borovici do velikosti 6 cm. Do této třídy spadají kmeny, které odpovídají kvalitnějším, pilařským výřezům třídy jakosti III A. Do třídy C, řadíme kmeny nekvalitní, které mají velké technické chyby, jsou značně zavětvené, točitost kmene je do 4 %. Přípustné jsou i určité deformace, křivost a zdravé suky bez omezení

velikosti, nezdravé suky do velikosti 6 cm pro jehličnaté dřeviny a do velikosti 8 cm pro listnaté dřeviny. Patří sem kmeny, které odpovídají požadavkům jakostní třídy III B nebo V. Třída D je charakteristická kmenem nejhorší kvality s nezdravými sukami nad 8 cm pro listnaté dřeviny. Tyto kmeny bývají zároveň napadené hnilobou a jejich dřevo je vhodné jen jako palivo.

3. **Poškození kmene či jeho části (*p*)** – posuzuje se okulárně podle vnějších viditelných znaků. Kmeny se zařazují do dvou kategorií, kde kategorie P, charakterizuje kmen poškozený a kategorie N je nepoškozený kmen. Mezi nejčastější znaky a projevy poškození kmene můžeme zařadit hnilobu oddenku, velkou hnilobu po sucích, která se dále rozšiřuje po kmeni. Dále pak starší (obvykle 5 let) mechanické poškození kmenů, oddenků, kořenových náběhů, ale i povrchových kořenů po předcházející těžbě a přibližování dřeva. Do poškození kmene také řadíme mrazové trhliny, velké rakovinové deformace, silnější spálení kůry, starší ohryz a loupání zvěří a silné zbytnění oddenku kmene jako důsledek jeho rozsáhlé, vnitřní hniloby.
4. **Věk stromů (*v*)** – tvoří významnou vstupní veličinu, zejména pro dřevinu buk, neboť s věkem souvisí výskyt nepravého jádra. Intenzita poškození buku nepravým jádrem je do stáří 80 let poměrně malá. Výrazně se však zvyšuje ve stáří nad 110 – 120 let, v tomto stáří byla zaznamenána výrazně vyšší intenzita nepravého jádra také ve flyšových oblastech východního Slovenska.
5. **Růstová oblast (*obl.*)** – je významná jen pro dřevinu buk. Pro sortimentaci buku se v tabulkách zohlednila zvláštní oblast, která se nachází ve flyšové oblasti východního Slovenska (mimo pohoří Slovenské rudohoří, Slovenský kras a Slánské vrchy).

Stromové sortimentační tabulky jsou sestavené pro každou uvedenou dřevinu samostatně a v rámci dřevin jsou členěné podle jednotlivých tříd jakosti, pro dřeviny smrk, jedle, modřín, bříza, buk i podle kategorií poškození. Buk je dále členěn ještě podle dvou oblastí (flyšová oblast východního Slovenska a ostatní území Slovenska) a podle věkových kategorií (do 80, 100, 120, 140 a 160 let). Procentické podíly objemu výřezů  $v_{sort}$  % z celkového objemu hroubí bez kůry jsou definované do jakostních tříd I – VI a v rámci třídy I – III B ještě i pro tloušťkové třídy 1 – 6.

Z praktického hlediska slouží tyto tabulky ke stanovení podílu sortimentů celého porostu nebo souboru stromů, které jsou vyznačené k těžbě a to velmi detailně.

Předpoklad tvoří údaje o objemu a ostatních vstupních veličinách pro každý jednotlivý sortimentovaný strom. Při samotném výpočtu podílu sortimentů pro konkrétní porost, se rozdělí počty stromů podle tloušťkových stupňů, jakostních tříd a poškození kmene následovně:

$$v_{sort(j)} = \frac{v_{sort(j)}\%}{100} * v_j n_j \quad (11)$$

$v_{sort(j)}$	objem sortimentu j-tého tloušťkového stupně v m <sup>3</sup>
$v_{sort(j)}\%$	podíl sortimentů i-tého tloušťkového stupně v % převzatý ze stromových sortimentačních tabulek
$v_j$	objem jednoho stromu i-tého tloušťkového stupně v m <sup>3</sup> , který se získá z objemových tabulek nebo jednotných objemových křivek
$n_j$	počet stromů v i-tém tloušťkovém stupni

Na podkladě takto vypočítaných stromů, pokračuje výpočet sortimentů v první části pro nepoškozené kmene a poté pro poškozené kmene. Vlastní výpočet probíhá pro každý tloušťkový stupeň zvlášť pro jednotlivé třídy jakosti a kategorie poškození kmene a výsledky se postupně sčítají. Objem příslušného sortimentu se poté vypočítá dle vzorce uvedeného výše (PETRÁŠ, NOCIAR 1991).

### 3.2.5.2 Porostní sortimentační tabulky

Udávají průměrné procentické podíly jednotlivých sortimentů ze zásoby celého porostu (dřeviny) celkově, tedy bez rozčlenění stromů podle tloušťkových stupňů. Vstupní veličiny tvoří základní porostní charakteristiky (věk, bonita, tloušťka středního kmene, střední výška), v případě lépe vypracovaných tabulek doplněné ještě o charakteristiky kvality a poškození porostů. Zásoba sortimentů se zjišťuje pomocí různých metod jako například přímým měřením, pomocí růstových tabulek nebo kvalifikovaným odhadem (KORF ET AL. 1972).

Porostní sortimentační tabulky mohou být zkonstruovány dvojím způsobem, a to na základě empirického zjištění relativních objemových podílů sortimentů v konkrétních porostech nebo na zkusných plochách. Druhý způsob je pomocí připojení již existujících stromových sortimentačních tabulek s konkrétním, popřípadě modelovým rozdělením počtu a objemu stromů v porostu, tedy jejich přepočtem na



porostní sortimentační tabulky. Všeobecně se v poslední době více uplatňuje tento druhý způsob. Zpravidla tyto tabulky vytváří stejní autoři, kteří již předtím zhotovili stromové sortimentační tabulky, což do značné míry ovlivňuje vstupní veličiny i vnitřní členění obou typů tabulek (KORF ET AL. 1972, ŠMELKO 2000).

### **3.2.5.2.1 Zahraniční porostní sortimentační tabulky**

Tvorbou těchto tabulek se zabývali autoři, kteří zkonstruovali stromové sortimentační tabulky a jsou zmíněni v kapitole Zahraniční stromové sortimentační tabulky. Švýcarské a německé tabulky jsou založeny na věku a bonitě porostu a zásobu dělí na tloušťkové třídy sortimentů, rovnané dříví a palivo. Z nejvýznamnějších švýcarských autorů porostních sortimentačních tabulek, lze zmínit FLURYHO (1916), který uveřejnil tabulky pro dřeviny smrk, jedle a buk. Tabulky jsou vyhotoveny zvlášť pro porosty průměrkované a neprůměrkované. Pro průměrkované porosty byly tabulky uspořádány jako funkce tloušťky  $d_{1,3}$ , která byla u smrku a jedle odstupňovaná do 5 tříd (do 12 cm, 13 – 18 cm, 19 – 26 cm, 27 – 36 cm, 37 – 50 cm, nad 50 cm) a u buku do 4 tříd. Každé tloušťkové třídě byl přidělen hlavní sortiment. Pro neprůměrkované porosty sestavil tabulky, které na základě věku a bonity udávaly procentuální rozdělení zásoby porostu, zjištěné pomocí růstových tabulek, jednak na tloušťkové třídy, tak i na tloušťkové stupně o velikosti 4 cm. Pro dřevinu smrk byly ještě vypracovány tabulky zvlášť pro oblast pahorkatin a horských poloh (KORF ET AL. 1972, WEST 2004).

Německý autor MITSCHERLICH (1939) prováděl šetření u borovice, dubu, buku a smrku a na tomto podkladě sestavil pro uvedené dřeviny porostní sortimentační tabulky. Při sestavování těchto tabulek, došlo k sortimentnímu rozčlenění jednotlivých kmenů a poté se odvodily údaje pro celé porosty, tento postup označuje autor jako tzv. syntetický způsob. Porostní sortimentační tabulky v průměrných procentických údajích bylo možné sestavit na podkladě výrobní statistiky těžebních výsledků z celých porostů, tento postup byl označen jako tzv. statistický způsob. Třetím způsobem byla kombinace obou předchozích způsobů a označil se jako tzv. kombinovaný. U tohoto způsobu se provádělo třídění podle jednotlivých kmenů, ale kromě toho se statisticky zpracovávaly těžební výsledky z celých porostů. Pro sestavení tabulek Mitscherlich podrobně studoval hmotnou stavbu kmenů, zejména podle poměru tlouštěk v různých výškách k výčetní tloušťce. Tyto poměry číselně popisovaly kmen lépe než výtvarnice. Poprvé byly zpracovány BURCKHARDTEM v roce 1852 pro borovici a smrk. Poté se zpracováním zabývali například GRUNDNER, SCHWAPPACH a ZIMMERLE. Mitscherlich

se také zabýval vztahem mezi výškou a výčetním průměrem, čili výškovým rozpětím a podílem spodní oddenkové části k objemu celého kmene a podílu kůry u jednotlivých dřevin. Pro přenesení sortimentace jednotlivých stromů na porost, bylo nutné vyšetřit zákonitosti stromových četností v jednotlivých tloušťkových stupních. Na podkladu frekvenčních křivek, v nichž byly zobrazeny stromové četnosti jako funkce výčetních průměrů, byly odvozeny příslušné frekvenční křivky výčetních kruhových ploch a hmot. Frekvenční křivky vyjadřovaly stromové četnosti a nebyly symetrické. Poloha a tvar křivek byly závislé na bonitě a věku porostu. Mitscherlich tedy při konstrukci svých porostních sortimentačních tabulek, vycházel ze sortimentace jednotlivých stromů a z testovaných zákonitostí stromových četností v jednotlivých tloušťkových stupních. Jeho sortimentační tabulky udávají na základě věku a bonity procentuální rozdělení zásoby porostu na tloušťkové třídy, rovnané dřevo či palivo (IN MITSCHERLICH 1939). Na podobném principu byly zkonstruovány v roce 1932 Rothkegelovy porostní sortimentační tabulky, které byly rozděleny zvláště pro hlavní porost a podružný porost, pro dřevinu smrk byly údaje rozděleny na smrk horský a smrk nížinný (ROTHKEGEL 1949).

V zemích bývalého sovětského svazu bylo sestaveno velké množství porostních sortimentačních tabulek, jejichž charakteristickým znakem bylo, že udávaly podíl jednotlivých sortimentů v procentech ze zásoby porostu v závislosti na střední tloušťce, střední výšce a třídě užitkovosti. Tato třída užitkovosti byla podmíněna chybou porostů a kvantitativně se vyjadřovala jako procento podílu užitkového dřeva či užitkových stromů

(KORF ET AL. 1972). Anučin sestavil v roce 1954 porostní sortimentační tabulky pro hlavní dřeviny. Tyto tabulky mají tři vstupní veličiny a to tloušťku středního kmene, střední výšku a třídu užitkovosti (podle počtu užitkových, poloužitkových a palivových kmenů) a rozčleňují porostní zásobu do 13 druhů sortimentů (ANUČIN 1977). V pozdějších letech se problematikou sestavení porostních sortimentačních tabulek zabývali například autoři MAXIMOV, GORSKIJ, ZINOJEV (1958), NACHABCEV (1961), kteří tyto tabulky sestavili na podkladě vlastních stromových sortimentačních tabulek a tabulek, které udávaly procentuální rozdělení počtu stromů po tloušťkových stupních (IN KORF ET AL. 1972).

V Rumunsku byly vypracovány GIURGIEM et al. v roce 1965 porostní sortimentační tabulky pro všechny dřeviny, které udávaly procentuální podíl sortimentů porostu v závislosti na dřevině, střední tloušťce porostu a procentu užitkovosti stromu,

kteře bylo odstufňováno po 5 % (100, 95, 90, ... 45). Rumunské tabulky se podobají ruským, s tím rozdílem, že jsou méně podrobné a založené jen na střední tloušťce kmene a procentuální užitkovosti stromů. Střední výška již zde nefiguruje jako vstupní veličina, protože se její vliv ukázal jako méně významný při vlivu na relativní sortimentní strukturu (GIURGIU ET AL. 1972).

### **3.2.5.2.2 Porostní sortimentační tabulky vyhotovené v České republice a na Slovensku**

V minulosti se v bývalém Československu zkonstruovaly tabulky, které v roce 1949 sestavil Metelka. Tyto tabulky byly vyhotoveny pro dřeviny smrk, borovici, dub, buk v grafické formě na základě věku a bonity (METELKA 1949). V roce 1963 pak Metelka sestavil další tabulky, které byly uspořádané podle objemu středního kmene pro 5 hlavních dřevin (IN KORFET AL. 1972).

V pozdějších letech byly vytvořeny dvě dokonalejší varianty. První variantu porostních sortimentačních tabulek pro osm druhů dřevin, vyhotovili HUBAČ, ČERMÁK a KOŠÚT, PETRÁŠ v letech 1961 až 1984 v návaznosti na již dříve zkonstruované stromové sortimentační tabulky (IN ŠMELKO 2000). Metodický postup konstrukce, byl založen na přepočtu sortimentů jednotlivých stromů na porost na podkladě objemových tabulek (pro objem kmene bez kůry), stromových sortimentačních tabulek, Halajových frekvenčních křivek, které udávají procentuální rozdělení počtu stromů v tloušťkových stupních pro příslušnou dřevinu na základě střední tloušťky porostu a stupně rozptylu a na podkladě Halajových jednotných výškových křivek (JVK) (HUBAČ 1970). Tyto tabulky však nevystihovaly příliš dobře skutečnou sortimentní strukturu porostů, a proto byla zhotovena druhá varianta tabulek. Tabulky, které byly určeny pro sortimentaci těžebního fondu, sestavil v roce 1986 Dejmal. Tyto tabulky používají pro návrh sortimentace koeficienty výtěžnosti, součástí těchto tabulek je také výtěžnost nadzemních složek lesní dendromasy. Byly sestaveny na základě již předchozích autorových prací, které se zabývaly optimalizací sortimentace surového dřeva podle tloušťkových tříd a dále pak výzkumem kvantitativních a kvalitativních znaků, které limitují tvorbu sortimentů surového dřeva (DEJMAL 1971, 1973, 1986).

V současnosti se na Slovensku a v České republice používají porostní sortimentační tabulky, které sestavili PETRÁŠ, NOCIAR (1991) a MECKO ET AL. (1994). Navazovaly tak na dříve zhotovené stromové sortimentační tabulky a byly odvozeny jako matematické modely na bázi tří parciálních modelů, kterými byli frekvenční křivky

tloušťek stromů podle HALAJE (1957), dále pak matematické modely jednotných výškových křivek podle ŠMELKA, PÁNKA (1985) a matematické modely vlastních stromových sortimentačních tabulek. Udávají průměrné procentuální podíly ( $V_{sort}\%$ ) u jednotlivých sortimentů I, II, III A, III B, V, VI, třídy, odpad a tloušťkových tříd 1 – 6 ze zásoby porostu v závislosti na těchto vstupních veličinách:

$$\text{pro dub, habr, borovici} \quad V_{\text{sort}}\% = f(d_v, kv\%) \quad (12)$$

$$\text{pro smrk, jedli, modřín, břízu} \quad V_{\text{sort}}\% = f(d_v, kv\%, p\%) \quad (13)$$

$$\text{pro buk} \quad V_{\text{sort}}\% = f(d_v, kv\%, p\%, t, obl.) \quad (14)$$

$d_v$  tloušťka středního kmene v centimetrech s kůrou odpovídající objemu středního kmene

$kv\%$  procentuální podíl stromů v jakostní třídě A, B, C u jehličnatých dřevin, u listnatých dřevin pro jakostní třídy A, B, C, D

$p\%$  procentuální podíl poškozených stromů

$t$  věk dřeviny

$obl.$  oblast růstu (Slovensko, flyšová oblast východního Slovenska)

Vlastní členění tabulek je pak podle dřevin, v rámci dřevin poté podle kvality, případně i poškození (rozděleny do 3 – 4 stupňů) u dřeviny buk i podle věku (60 – 160 let). Je třeba upozornit na fakt, že jakostní třídy se vztahují na 100 % zastoupení dané dřeviny, tedy tabulkové údaje  $V_{sort}\%$  je třeba redukovat skutečným podílem  $kv\%$ . Střední tloušťka kmene je členěna po dvou centimetrech a podíly sortimentů se týkají zásoby hroubí v metrech krychlových bez kůry.

V praxi je potřebné při použití těchto tabulek zjistit zásobu, tloušťku středního kmene a věk porostu. Relativní podíl stromů v jakostních třídách a poškozených stromů se stanoví přibližně na 10 – 20 stanovištích, která jsou rovnoměrně rozmístěna po celé ploše porostu. Počty stromů, které patří do jednotlivých kategorií, udávají procentuální podíly jakostních tříd a poškození, zaokrouhlené na 10 %. Výsledkem pro celý porost je jednoduchý aritmetický průměr ze všech stanovišť.

Z terénního zjištění se převezmou údaje, porostní zásoba určená k sortimentaci se rozčlení do jakostních tříd A, B, C, D podle procentuálního zastoupení kmenů

v příslušných třídách. Objemy sortimentů v jakostních třídách se vypočítají podle vzorce:

$$V_{sort(i)} = \frac{V_{sort(i)\%}}{100} * V_i \quad (15)$$

$V_{sort(i)}$  objem sortimentu i-té jakostní třídy kmenů v m<sup>3</sup>

$V_{sort(i)\%}$  podíl sortimentů i- té jakostní třídy v % převzatý z porostních sortimentačních tabulek

$V_i$  objem i-té jakostní třídy kmenů v m<sup>3</sup>

Součtem objemů jednotlivých tříd sortimentů se následně získá celková sortimentní struktura zásoby porostu (PETRÁŠ, NOCIAR 1991).

### 3.2.5.3 Sortimentační růstové tabulky

Jsou zkonstruované tak, že vyjadřují vývoj podílu základních druhů sortimentů v porostu v závislosti na věku a bonitě porostu. Tvoří účelné propojení růstových tabulek a sortimentačních tabulek. Lze tedy konstatovat, že každé porostní sortimentační tabulky, které jsou založené na věku a bonitě, jsou zároveň i růstovými tabulkami. Jako příklad můžeme uvést Metelkovy porostní sortimentační tabulky. Nevýhodou těchto tabulek je fakt, že dostatečně nezohledňují vývoj kvalitativních znaků zásoby porostu (WEST 2004).

#### 3.2.5.3.1 Sortimentační růstové tabulky vyhotovené na Slovensku

Konstrukcí těchto tabulek se zabývali PETRÁŠ ET AL. (1996) pro dřeviny smrk, jedle, borovice, modřín, dub, dub – vyšší kvalita, buk, buk – flyšová oblast východního Slovenska, habr, bříza. Ke zhotovení využili simulační postup na bázi modelů pro růstové tabulky (tloušťkový a objemový růst porostů) které byly zkonstruovány HALAJEM ET AL. (1987), porostní sortimentační tabulky (sortimentační struktura porostů), kvalitu a poškození stromů (jejich vývoj s bonitou nebo věkem). První dva modely, byly převzaty z jejich předchozích výzkumů, z dostupného experimentálního materiálu bylo tedy potřebné odvodit třetí model. Vývoj relativního výskytu stromů v jakostních třídách A, B, C, D ( $kv\%$ ) a ve stupních poškození ( $p\%$ ) vyjádřili vztahem:  $kv\% = f(q)$  a  $p\% = f(t)$ , tedy jako funkci bonity ( $q$ ), respektive věku ( $t$ ).

Tabulky byly sestavené pro každou dřevinu zvlášť a udávají vývoj procentuálních objemových podílů  $V_{sort}\%$  jednotlivých jakostních tříd výřezů pro tři základní složky porostu (podružný porost, hlavní porost a celková produkce). Vstupní veličiny tvoří věk a absolutní výšková bonita. Z těchto tabulek je patrné, že podíl nejlepších jakostních tříd (I a II) se začíná tvořit ve věku okolo 70 let (podíl je zde asi 1 %), se stoupajícím věkem se poté mírně, ale trvale zvyšuje, v mýtním věku (okolo 100 let) dosahuje podílu 5 %. Převažujícího podílu z celkové zásoby porostu dosahují jakostní třídy III A (54 %) a III B (20 %), které se začínají tvořit mnohem dříve a to ve věku okolo 100 let. Podíl V jakostní třídy má jiný průběh, nejvyššího podílu (100 %) dosahuje v nejmladším věku, dále trvale klesá a v mýtním věku má přibližnou hodnotu okolo 22 %. Podíl palivového dříví a odpadu je u smrku téměř nepatrný, pohybuje se pod hranicí 2 %. Tento podíl je však pouze orientační a je závislý na druhu dřeviny a bonitě. Tabulky mají víceúčelové použití, slouží k porovnání produkce sortimentů mezi jednotlivými dřevinami, bonitami a věkem porostů, dále slouží k prognóze sortimentní struktury a v neposlední řadě také ke kalkulaci výnosů sortimentů v předmýtních a mýtních porostech pomocí objemového vyjádření (HALAJ ET AL. 1978, HALAJ ET AL. 1987, PETRÁŠ ET AL. 1996).

#### **3.2.5.4 Hodnotové růstové tabulky**

Hodnotové růstové tabulky navazují na sortimentační růstové tabulky a udávají peněžní hodnotu zásob dřeva a její vývoj. Samotná konstrukce tabulek byla metodicky poměrně jednoduchá, ale největším problémem se ukázalo peněžní ohodnocení jednotlivých sortimentů, ale i nákladů na těžební činnost, která se neustále mění. V zahraničí se tyto tabulky prakticky vyskytují jen zřídka, upřednostňuje se spíše přímé oceňování sortimentů pomocí porostních či růstových sortimentačních tabulek na základě aktuálních cen dřeva nebo pomocí cenových indexů (LAAR, AKÇA 2007).

##### **3.2.5.4.1 Hodnotové růstové tabulky vyhotovené na Slovensku**

Hodnotovým určením sortimentů se zabývali FAITH ET AL. (1974), kteří pro hodnotové tabulky sortimentů, použili porostní sortimentační tabulky, sestavené HUBAČEM v roce 1969 pro smrk a jedli. Pro ohodnocení sortimentů použili tehdejší platné velkoobchodní ceny. Tyto ceny byly sestaveny se zřetelem na upřednostnění určitých sortimentů, nebo že absolutně správně nevyjadřují užitkovou hodnotu sortimentů. Podle jejich zjištění byly ostatní ukazatele, do kterých patřily i nákladové

položky, zatížené většími chybami, které vyplývaly z problematického zjišťování a diferenciací nákladů na lesní výrobu, těžbu, manipulaci atd. Těmito chybami se chyby u ostatních ukazatelů jen znásobily, protože výpočet ukazatelů ve výsledku vycházel z platných cen dřeva. Použití jednotkových platných velkoobchodních cen sortimentů surového dřeva pro produkční porovnání podporoval i ČÍŽEK (1970), který konstatoval, že pro porovnání není rozhodující absolutní výška cen, ale skutečnost, že ceny surového dřeva jsou diferencované podle dřevin a sortimentů a tím jsou jediným kritériem pro posouzení významu, který se z celospolečenského hlediska přisuzuje druhům a sortimentům dřeva. K podobným závěrům dospěl ve své práci PAPÁNEK (1962).

Problematikou a zhotovením hodnotových růstových tabulek na Slovensku, se zabývali v Lesnickém výzkumném ústavě ve Zvolenu. Na základě předchozích výzkumů byly zkonstruovány hodnotové růstové tabulky pro hlavní dřeviny (smrk, jedlí, borovice, dub, buk) dvojicí autorů PETRÁŠ, HALAJ v roce 1990 a následně poté hodnotové růstové tabulky pro dřeviny modřín, habr a břízu, které sestavili PETRÁŠ, HALAJ v roce 1992. Tyto tabulky udávaly hodnotu zásoby v československých korunách na 1 hektar pro hlavní porost, podružný porost a celkovou produkci, v závislosti na věku a bonitě a obsahovaly následující údaje, jako je hrubý výnos (tržba) z těžební činnosti lesní výroby podle výřezů I – VI jakostní třídy, dále pak náklady na těžební činnost (těžbu, přibližování, manipulaci, odvoz, expedici, údržbu cest a režii). Dalším údajem byl čistý výnos jako rozdíl hrubého výnosu a nákladů na těžební činnost a přírůstek čistého výnosu (celkový běžný a celkový průměrný za jeden rok).

Vyhotovení těchto tabulek bylo na podkladu modelů růstových a sortimentačních tabulek, ze kterých se určily objemy jednotlivých sortimentů jakostní třídy I – VI v metrech krychlových na jeden hektar. Peněžní hodnota těchto sortimentů se získala přepočtem jednotkových cen dřeva a nákladů na těžební činnost, které byly odvozeny z údajů získaných z lesního provozu na Slovensku v letech 1989 až 1992. Z důvodu změny cen dřeva a výrobních nákladů jsou tyto tabulky neaktuální. Zajímavé jsou vývojové tendence těchto tabulek, ze kterých je patrné, že v dubových porostech s vyšší kvalitou je čistý výnos do věku 40 let záporný, čili náklady na výrobu jsou vyšší než tržby z vytěženého dřeva, podobná situace je patrná i u dřevin buk, habr a bříza.

Hodnotové růstové tabulky mají velké využití jak v praxi, tak i ve výzkumu, a to při určování hodnoty lesní produkce a jejího vývoje, při oceňování lesní půdy a lesních porostů, při výpočtu náhrady různě vzniklých škod na lesních porostech, dále při

stanovení věku mýtní zralosti porostů, stupně naléhavosti těžebních zásahů a řada dalších (IN DEJMAL 1986).

### 3.2.5.5 Přesnost sortimentačních tabulek

Přesnost sortimentačních tabulek je závislá na třech základních faktorech. Prvním z nich je přesnost s jakou modely sortimentačních tabulek vystihují skutečné podíly sortimentů konkrétních stromů a porostů. Druhým faktorem je přesnost stanovení potřebných vstupních veličin pro sortimentační tabulky. Třetím faktorem je konkrétní sortimentní struktura, tedy zastoupení jednotlivých jakostních tříd výřezů v porostu.

PETRÁŠ, NOCIAR (1991) zkoumali přesnost jimi vytvořených stromových a porostních sortimentačních tabulek. Na zkusných plochách, které sloužily pro sestavení tabulek, porovnali skutečné podíly jakostních tříd výřezů s tabulkovými podíly. Z takto získaných diferencí odvodili kvadratické chyby, které udávají rámeč výskytu možných chyb s 68 procentní pravděpodobností. Hodnoty středních chyb platí zejména pro III a V jakostní třídy výřezů, u listnatých dřevin i II jakostní třída. Podle jednotlivých dřevin mají hodnoty kolísavý charakter v celkovém rozpětí  $\pm 10$  až 45 %. U méně zastoupených sortimentů jsou tyto hodnoty přibližně 2-krát větší viz tabulka 3. Mají náhodný charakter, systematické chyby se nepotvrdily u žádného druhu dřeviny. Lze tedy konstatovat, že při sortimentaci většího souboru porostů, budou vzniklé chyby mnohem menší a to tím víc, čím větší bude počet porostů. Uvedené chyby zohledňují pouze vliv modelu tabulek a reálného podílu sortimentů, neobsahují chyby vznikající při zjišťování vstupních údajů, které jsou potřebné pro sortimentaci.

Všeobecně pro přesnost sortimentačních tabulek platí, že nejpřesnější výsledek poskytují stromové sortimentační tabulky, jelikož charakterizují jednotlivé stromy. Menší přesnost dosahují porostní sortimentační tabulky, protože se týkají širšího okruhu průměrů pro celé porosty. Ještě menší přesnost (větší chyby) mají sortimentační růstové tabulky, protože se kvalita a poškození nezjišťuje přímo v porostu, ale tyto veličiny jsou v tabulkách modelovány. Ten samý případ platí i pro hodnotové růstové tabulky, u kterých se ještě může projevit vliv aktuálních cen dřeva a těžebních nákladů (MECKO ET AL. 1994).



**Tabulka 3: Přehled empiricky získaných středních chyb (%) pomocí stromových a porostních sortimentačních tabulek (PETRÁŠ, NOCIAR 1991)**

Dřevina	Sortimentační tabulky	
	Stromové	Porostní
Smrk	20 – 34 %	o 1 až 2 % vyšší
Jedle	32 – 43 %	
Borovice	21 – 35 %	
Modřín	21 – 27 %	
Dub	17 – 28 %	o 1 až 8 % vyšší
Buk	24 – 37 %	
Buk – flyšová oblast východního Slovenska	20 – 78 % ve III B jakostní třídě, v V jakostní třídě 20 – 27 %	o 1 až 3 % vyšší
Habr	13 – 22 %	
Bříza	10 – 33 %	

### 3.2.6 Sortimentace kalamitního dřeva a suchých stromů

Stále více se v posledních letech projevuje vliv různých abiotických a biotických škodlivých činitelů na porosty, které způsobují zhoršení kvality i narušení potenciální skladby vyrobených sortimentů surového dřeva. Z tohoto důvodu je potřebné sortimentaci silně poškozených a kalamitních porostů průměrně modifikovat (PETRÁŠ ET AL. 1995).

### 3.2.7 Sortimentace větrných polomů

Pro sortimentaci kalamitního dřeva způsobeného větrnými polomy, odvodil HALAJ (1990) speciální redukční koeficienty, které definoval jako poměr objemu příslušné jakostní třídy kalamitního a nekalamitního kmene, který má stejné rozměry a kvalitativní znaky. Podkladové údaje získali ze 14 kalamitních zkusných ploch ve smrkových a jedlových porostech na území Slovenska o celkovém počtu 1 073 stromů. Koeficienty byly vyjádřeny jako funkce střední tloušťky pro 4 skupiny jakostních tříd (I + II, III A + III B, V a VI). Z výsledků vyplývá, že podíl výběrových výřezů jakostních tříd I + II je vždy nižší než u nepoškozeného dřeva a s tloušťkou se zvyšuje, ale dosahuje pouze hodnoty 0 – 70 %. Podíl pilařských výřezů jakostních tříd III A + III B se ze zvětšující se střední tloušťkou mírně snižuje z původních 100 % na 90 %. Jakostní třída V (vláknina) má do tloušťky 40 cm, v porovnání s nekalamitní sortimentní, nižší podíl (80 – 100 %) a od tloušťky nad 40 cm je podíl vyšší (100 – 105 %). Podíl VI jakostní třídy (palivo) s tloušťkou trvale stoupá a převyšuje nekalamitní sortimentaci až 1,3 – 1,7 krát. Současně s těmito hodnotami bylo stanoveno

i procento kalamitního odpadu, které při stoprocentním zastoupení jakostní třídy B, v terénu s průměrným sklonem dosahuje v průměru 10 – 3 %, s rostoucí střední tloušťkou a výskytem poškozených stromů v tomto rozpětí klesá (PETRÁŠ ET AL. 1995).

### 3.2.8 Sortimentace suchých stromů

Pomocí redukčních koeficientů je umožněna sortimentace odumřelých, suchých stromů v porostu, které jsou známé zatím pro dřevinu smrk a odvodili je PETRÁŠ ET AL. (1995) z celkového počtu 1 364 stromů, získaných na 56 zkusných plochách. Redukční koeficienty  $R_i$  definovali jako poměry procentického podílu  $i$ -té jakostní třídy výřezů podle skutečné sortimentace suchých stromů ke vztahu modelového podílu téže třídy, tedy za stavu, kdy by nebyl strom uschlý. Lze tedy konstatovat, že tyto redukční koeficienty udávají, kolikrát je podíl jakostních tříd suchých stromů menší nebo větší než u stejných, ale živých stromů. Hodnoty koeficientů se značně liší od stavu stromů, tedy jedná-li se o čerstvý suchý strom, starší nebo starý, jelikož se na nich rozdílně projevuje zbarvení a rozložení hniloby dřeva. Jelikož hodnoty koeficientů  $R_i$  u jednotlivých sortimentů velmi kolísají, stanovili autoři pro tyto koeficienty postupné součty jakostních tříd výřezů I, I – II, I – III A, I – III B, I – V, I – VI, I – O (odpad) a poté je vyjádřili matematicky jako funkci tloušťky suchých stromů  $d_{1,3}$  a tabelovali je zvlášť pro tři třídy suchých stromů (1, 2, 3).

Z těchto tabulek je zřetelné, že při porovnání suchých stromů s živými se podíl sortimentů přesouvá do horších jakostních tříd a to tím více, čím větší tloušťky dosahují suché stromy a čím jsou starší. Podíly I a II jakostní třídy zcela chybí.

V praxi se redukční koeficienty použijí tak, že se suché stromy zatřídí do jedné ze tří kategorií podle příslušných znaků. Třídou 1 charakterizuje čerstvě uschlý strom, převážně ještě s kůrou, bez větších povrchových trhlin. Poškození běle je jen velmi slabé (zbarvení maximálně do 1/10 tloušťky čela, bez hniloby. Třída 2 popisuje starší suchý strom, kmen je převážně bez kůry s výskytem velkých povrchových výsušných trhlin, pokud má kmen ještě kůru, je výrazně zapařen. Na příčném řezu kmene je zbarvení běle větší než 1/10 tloušťky čela, ale povrchová hniloba sahá maximálně 1/10 tloušťky čela. Třída 3 popisuje starý suchý strom s povrchovou hnilobou běle sahající více než 1/10 do tloušťky čela.

Po zatřídění do příslušné kategorie se pomocí stromových nebo porostních sortimentačních tabulek určí podíly jakostních tříd výřezů I, II, III A, III B, V, VI,

a O a z nich se poté postupně vypočítají součty podílů  $S(I) = I$ ,  $S(I-II) = S(I) + II$ ,  $S(I-III A) = S(I-II) + III A$ ,  $S(I-III B) = S(I-III A) + III B$ ,  $S(I-V) = S(I-III B) + V$ ,  $S(I-VI) = S(I-V) + VI$ ,  $S(I-O) = S(I-VI) + O$ . Následující sumy  $S_i$ , které přísluší zdravým stromům se vynásobí pomocí redukčního koeficientu  $R_i$  a podle tloušťky  $d_{1,3}$  a kategorie suchých stromů se získají redukované součty  $S_i$  suchých kmenů. Konkrétní podíly jednotlivých jakostních tříd se následně spočítají jako postupné rozdíly redukovaných součtů  $S_i$ . Jestliže se sortimentace neprovádí jednotlivě, ale pro určitý soubor suchých stromů, je potřebné tloušťku  $d_{1,3}$  nahradit střední tloušťkou příslušných stromů a podle ní poté určit průměrný redukční koeficient  $R_i$  vážený celkovým objemem kmenů v jednotlivých třídách suchých stromů (PETRÁŠ ET AL. 1995).

### 3.2.9 Současná sortimentace v České republice

V současnosti se v České republice k sortimentaci využívají stromové či porostní sortimentační tabulky, vyhotovené PETRÁŠEM ET AL. v roce 1991 a v roce 1994. Roztřídování dřeva do jednotlivých jakostních tříd a příslušných sortimentů podléhá českým státním normám ČSN 48 0009 - Tabulky objemu kulatiny bez kůry podle středové tloušťky měřené v kůře, ČSN 48 0051 - Sortimenty surového dříví - Surové kmeny, ČSN 48 0055 - Jehličnaté sortimenty surového dříví - technické požadavky, ČSN 48 0056 - Listnaté sortimenty surového dřeva - technické požadavky, ČSN 48 0061 - Sortimenty surového dříví - jehličnaté průmyslové výřezy, ČSN 48 0062 - Sortimenty surového dřeva - listnaté průmyslové výřezy a ČSN EN 1310 - Kulatina a řezivo - metody měření vad.

Pro praktické potřeby a jednodušší zpracování byly vypracovány za pomoci různých speciálních počítačových programů softwaru, které slouží k sortimentaci jednotlivých stromů či porostů.

Mezi společnostmi, které se zabývají sortimentací patří Akciová společnost Foresta SG, a. s., která byla založena v roce 1995. Tato společnost má na Slovensku dceřinou společnost Foresta SK. Foresta SG, a.s. spolupracuje společně se svou dceřinou společností na projektu s názvem KRPK – kalkulace, rozpočet, plánování, kontrola. Jedná se o komplexní řídicí nástroj, který umožňuje efektivně plánovat výrobní procesy podniku, kontrolovat jejich plnění, plánovat a řídit kapacitní a nákladové položky podniku, plánovat výnosové položky a v neposlední řadě také tvořit kalkulační jednice ceníkových položek. Program umožňuje např. tvorbu plánové kalkulace, výsledné

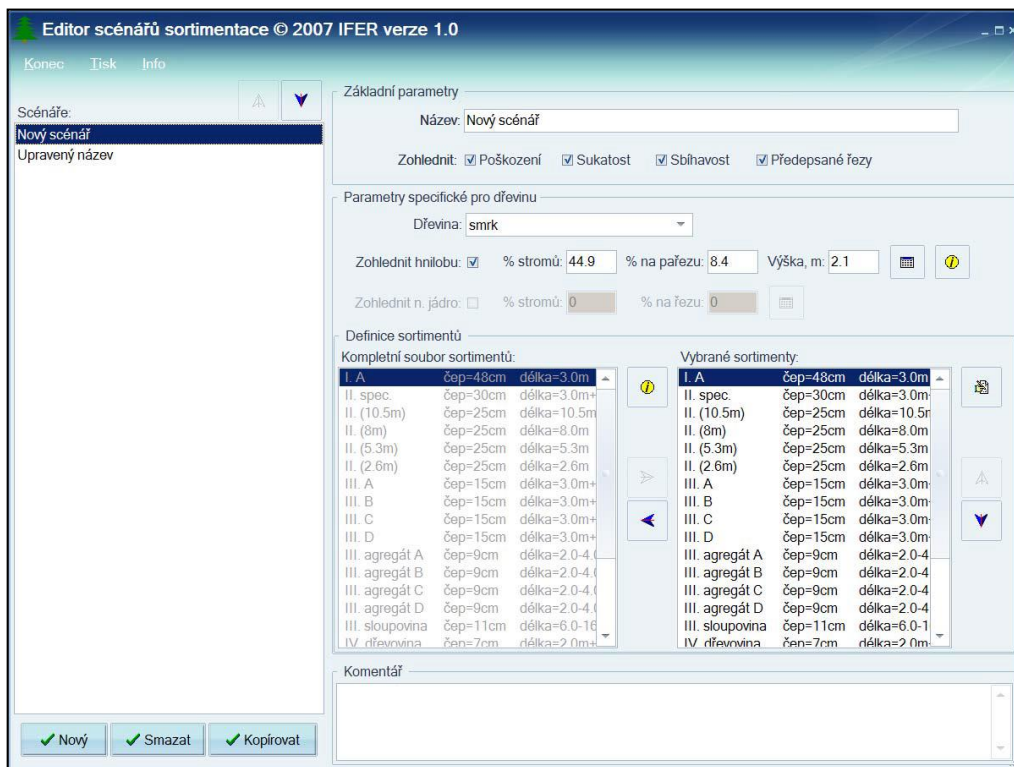
kalkulace, dále tvorbu podkladů pro nákup dříví na pni, pro korekci výroby, pro motivaci, kontroling a odchylková řízení, generování plánů a rozpočtů - kapacitních plánů (plán práce a mezd, plán prostředků), rozpočtových plánů (výkaz zisku a ztrát, rozvaha, rozpočet nákladu a výnosu pro libovolné organizační jednotky) a výnosových plánů (plán výroby, plán prodeje a tržeb). Dalším produktem této společnosti je sortimentační modul. Tento modul sortimentace je vzhledem k poměru mezi pracností získávání dat a přesností výsledků vhodný ke stanovování objemu a sortimentace stromu či souboru stromů (stanovení objemu stromu a jeho rozdělení na jednotlivé sortimenty dříví dle kvalitativních a kvantitativních znaků) nastojato. Řešení vychází z metodiky LOTS (lokální objemové tabulky a sortimentace), spočívající ve využití lokálních tvarových modelů/křivek kmenů. Pro stanovení objemů sortimentů je nezbytné provést terénní měření na požadovaném souboru stromů, čímž se získají data o kvalitě a taxačních veličinách konkrétního šetřeného souboru. Výpočet sortimentace prostřednictvím sortimentačního modulu je postaven na vytvoření digitálního modelu porostu na základě statistických výpočtů struktury porostu (model tloušťkové a výškové struktury) a jeho kvality (model vad) a následné modelové sortimentaci nad těmito daty. Ke stanovení objemů sortimentů v sortimentačním modulu je nezbytné stanovit tvarový model pro danou oblast a dřevinu, nadefinovat parametry (kvality a rozměry) požadovaných sortimentů a získat data charakterizující konkrétní soubor stromů (porost, těžební prvek atd.) ([www.foresta.cz](http://www.foresta.cz)).

Další společností, která se zabývá sortimentací je společnost IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o. Tato společnost podporuje způsob sortimentace s využitím technologie Field-Map. Field-Map je technologie, která vzniká spojením jedinečného softwaru s vhodným hardwarem, takže umožňuje rychlý a efektivní sběr dat v terénu a jejich následné kancelářské zpracování, vyhodnocení a prezentaci. Field-Map Stem Analyst v kombinaci s optickými měřicími přístroji, může být použit pro zjišťování zásoby a sortimentaci stojících stromů, porostů i různě velkých lesních celků. Výhodou této metody je flexibilní sortimentace, která umožňuje libovolně rozměrově i jakostně definovat parametry

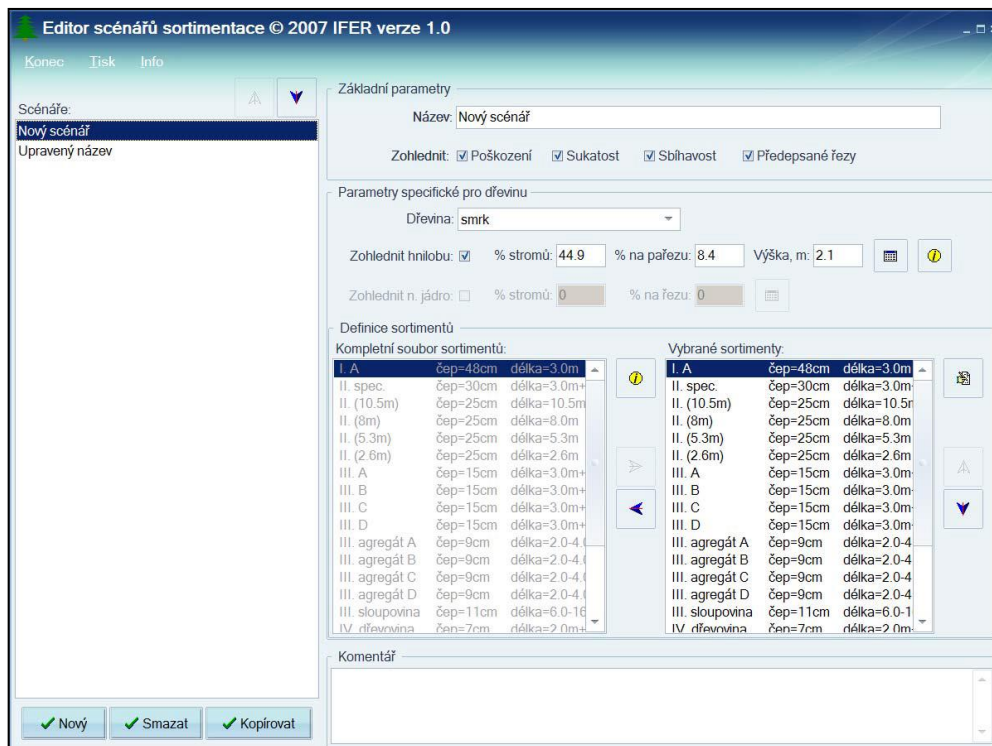
sortimentů podle požadavků na trhu. Dále pak vytváření scénářů sortimentace na základě rozsahu hniloby, nepravého jádra, poškození, sbíhavosti, sukatosti a preferenci sortimentů na lesním majetku, získání přehledu o sortimentní skladbě lesního majetku podle dat LHP či provozní inventarizace (m<sup>3</sup>, Kč). Tyto údaje jsou využitelné např. pro oceňování lesního majetku, strategické plánování těžeb nebo prostorové umísťování

těžeb. Odhadnutí předpokládané sortimentní výtěže podle těžebních projektů na příští období ( $m^3$ , Kč). Tyto informace jsou důležité pro strategické plánování těžeb a sortimentní výtěže na příští období. A v neposlední řadě zpětný modelový výpočet sortimentace nad daty LHE ( $m^3$ , Kč), tedy porovnání skutečně dosažené sortimentace za určité období ze sortimentací potenciálně možnou ([www.fieldmap.cz](http://www.fieldmap.cz)). Společnost IFER také spolupracovala se společností Vojenské lesy a statky České republiky, s. p. a vytvořila Model sortimentace stojícího dříví na podkladě dat LHP, LHE. Tento projekt měl název Model sortimentace stojícího dříví pro lesní celky ve správě VLS, s. p. a byl řešen v letech 2006 až 2008. Výsledkem tohoto projektu bylo využití přímo při řízení a plánování sortimentní výtěže na jednotlivých divizích a ústředí podniku VLS. Výsledkem poté byly výstupy sortimentního modelu jako například sortimentní skladba lesního majetku ( $m^3$ , Kč), údaje o předpokládané sortimentní výtěži na příští období ( $m^3$ , Kč), možnost zpětného přepočtu sortimentace nad daty LHE ( $m^3$ , Kč), flexibilní sortimentace, tzn. možnost libovolně rozměrově i jakostně definovat parametry sortimentů, softwarový nástroj, který umožní sortimentovat samostatně vybranou organizační jednotku lesního závodu v prostředí informačního systému PDS PROPLA, možnost vytvářet scénáře sortimentace na základě rozsahu hniloby, nepravého jádra, poškození, sbíhavosti, sukatosti a preferenci sortimentů na lesním majetku, výstupy sortimentace po jednotlivých dřevinách, možnost do budoucna doplňovat a přesňovat databázi vzorníků sortimentace viz obrázek 1 až 5 ([http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fifer.cz%2Fdownload%2FModel\\_sortimentace\\_VLS.pdf&ei=VG16UY6BOsbX4ASFv4H4Ag&usg=AFQjCNGHuxl4VVA7Ca0DHYh17jZVbJhqw&sig2=BuaCCY0ROwfof2ywlbA25w&bvm=bv.45645796,d.ZW](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fifer.cz%2Fdownload%2FModel_sortimentace_VLS.pdf&ei=VG16UY6BOsbX4ASFv4H4Ag&usg=AFQjCNGHuxl4VVA7Ca0DHYh17jZVbJhqw&sig2=BuaCCY0ROwfof2ywlbA25w&bvm=bv.45645796,d.ZW)).

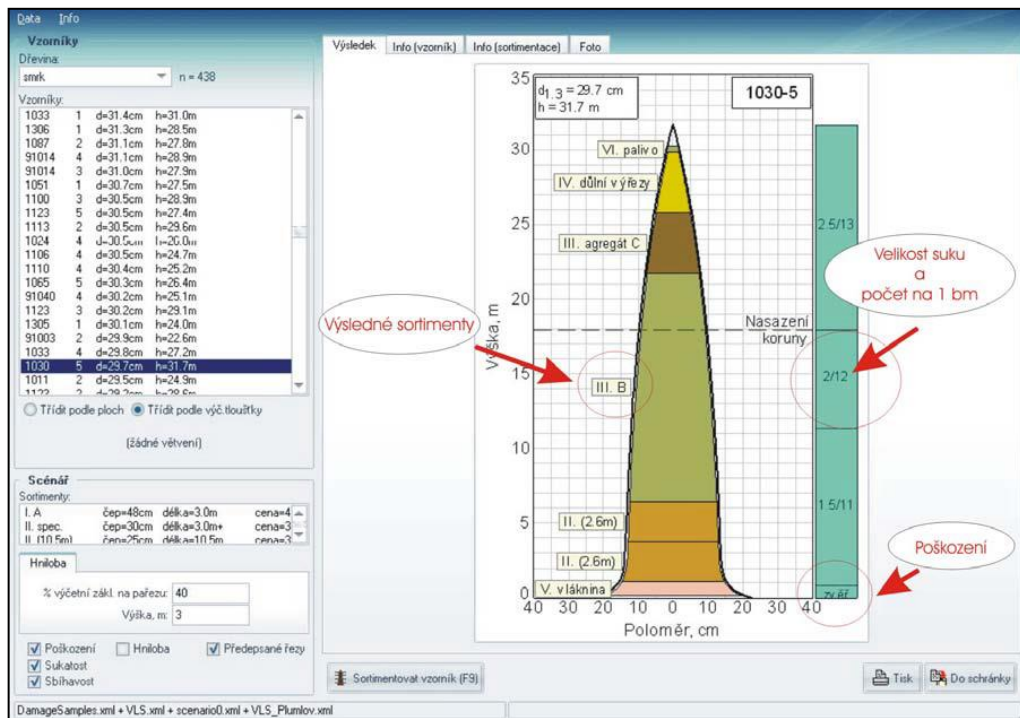
**Obrázek 1: Editor sortimentů, který slouží k vytváření sortimentů s jejich rozměry, jakostními požadavky a cenou (www.ifer.cz)**



**Obrázek 2: Editor scénářů, sloužící k editaci scénářů sortimentace – preference sortimentů, scénáře hniloby a nepravého jádra (www.ifer.cz)**



Obrázek 3: Sortimentace změřených vzorníků, sloužící k vizualizaci sortimentace na jednotlivých naměřených vzornících v rámci terénního šetření (www.ifer.cz)



Obrázek 4: ProPla - informační systém VLS firmy PDS, s.r.o., v němž je začleněn modul „Sortimentace“ (www.ifer.cz)

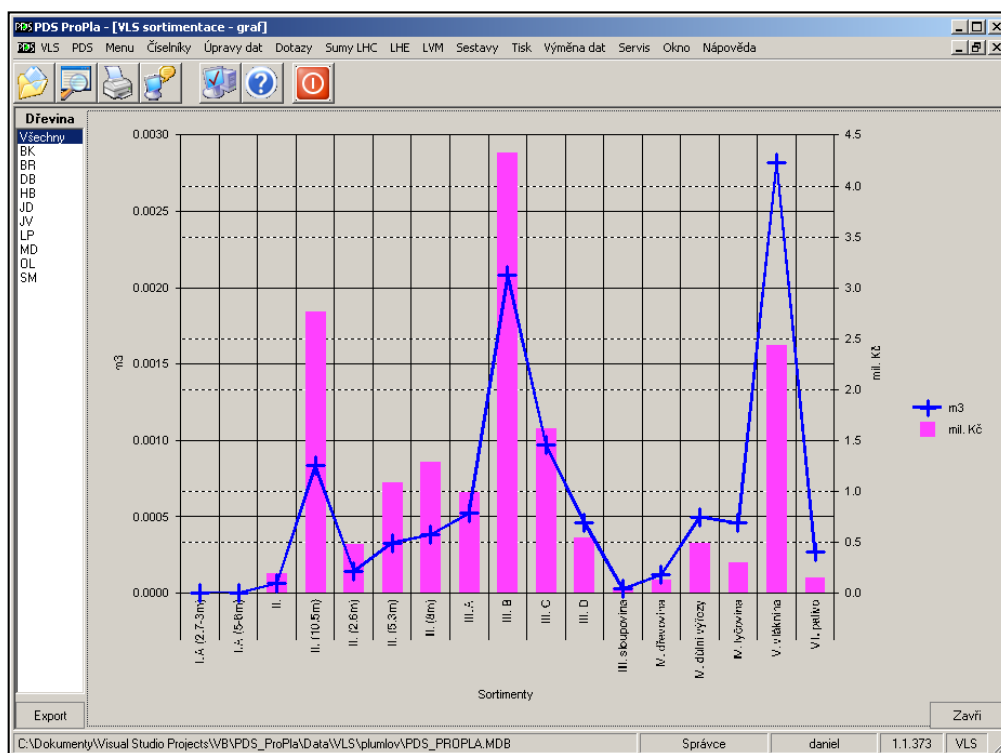
The screenshot shows the ProPla software interface. The main window displays a table of wood assortments. The table has columns for Description, Scenario, Category, Variant, Condition, and Note. Below the table is a detailed list of assortments with their volume and price.

Popis	Scénář	Kategorie	Varianta	Podmínka	Poznámka
Celé LHC - LHE PÚ 2006	Upravený název (datum)			(T_POR.LHC_KOD=162)	
Celé LHC - LHE PÚ 2006	Upravený název (datum)		PÚ	(T_POR.LHC_KOD=162)	

Sortiment	Objem m3	Cena Kč
I. A	20.79192	78.889.37 Kč
I. A (2.7-3.5m)	335.66926	1.799.187.23 Kč
I. A (2.7-3m)	25.29836	139.065.48 Kč
I. A (3m)	0.26547	1.422.90 Kč
I. A (5.5-6m)	243.34584	1.304.333.76 Kč
I. A (5-6m)	3.52873	18.913.90 Kč
I. B (3m)	1.0917	5.458.51 Kč
II.	3081.82986	10.618.097.58 Kč
II. (10.5m)	53695.9041300001	166.680.193.66 Kč
II. (2.6m)	16711.46159	48.828.938.43 Kč
II. (5.3m)	24417.68079	74.064.301.08 Kč
II. (8m)	26738.40849	81.178.120.42 Kč
II. spec.	25885.46597	90.599.131.31 Kč
III. A	28183.93912	60.991.429.67 Kč

Obrázek 5: ProPla - informační systém VLS firmy PDS, s.r.o., v němž je začleněn modul „Sortimentace“ (www.ifer.cz)



Zjišťováním objemu a sortimentace stojících stromů s využitím modelu tvaru kmene se zabývala dvojice autorů ČERNÝ, PAŘEZ (2005). Pro analýzu tvaru kmene vybrali z několika alternativ rovnice od autorů RIEMER ET AL. (1995). Samotný modelový výpočet sortimentace je optimalizační úlohou, kdy podle známého tvaru kmene, kvalitativních ukazatelů a specifikace sortimentů je kmen rozdělen na sortimenty. Optimalizačním kritériem je maximální dosažená cena. Díky tomu je možné libovolně nastavit pořadí priorit jednotlivých sortimentů (www.lesniznalec.cz).

Dalším softwarovým programem, který popisuje modul sortimentace je ZNALEC. Tento program lze využít nejen pro zpracování výpočetní části znaleckého posudku podle platného cenového předpisu Ministerstva financí ČR (variantně podle parcelní identifikace nebo jednotek prostorového rozdělení lesa až do fáze tisku výsledků na formát A4 jako přílohy znaleckého posudku), ale také pro další oceňovací účely jako např. k provedení určitého druhu hodnotového auditu lesa, tj. zjištění majetkové hodnoty na počátku a na konci sledovaného období (při vyhotovení nového LHP/LHO), dále k modelování ekonomických dopadů různých hospodářských opatření (např. při změně dřevinné skladby apod.), k výpočtu podílu členů sdružení vlastníků



lesů při společném hospodaření apod. Součástí tohoto programu je operativní sortimentace surového dřeva a výpočet tržeb z prodeje sortimentů surového dříví. Uživatel programu má možnost vytváření vlastních sortimentačních a cenových modelů zadáním vlastních uživatelsky definovaných sortimentů, sortimentačních tabulek a ceníků surového dříví ([www.lesniznalec.cz](http://www.lesniznalec.cz)).

Metodika měření a výpočtu taxačních veličin pro libovolně velkou skupinu stromů (svěrkování) a využití digitální fotografie vybraných vzorníků, charakterizuje možnost měření profilů kmenů z pořízené digitální fotografie vzorníků vybraných pro tvorbu výškového grafikonu a výpočtu modelu tvaru kmene určeného pro stanovení objemu a zastoupení sortimentů. Tato metodika byla implementovaná do aplikace DendroScanner (TAUBER 2005 – 2008) a systému TreeProfit (TAUBER 2003 - 2008) určeného pro výpočet množství a hodnoty stojícího dříví. Základem těchto systémů jsou metodiky výpočtu objemu a sortimentní výtěže jednotlivých stromů, založené na nalezení tzv. typické morfologické křivky stromů dřeviny v zájmové lokalitě (porostní skupina, majetek, LHC) a její aplikace na měřené stromové veličiny (IN TAUBER 2006, 2010).

Důležité je především zdůraznit požadavek na racionální třídění surového dříví. Orientace LH na produkci a využití kvalitních sortimentů je zatím v ČR nedostatečná. Při výchově mladých porostů nebývají vždy dost zohledňována kvalitativní hlediska. Nedoceněno zůstává vyvětvování kvalitativně perspektivních jedinců na produktivních stanovištích. V důsledku podceňování ekonomicky pozitivních výsledků třídění vyrobeného dříví, mimo jiné často paušálním odsuzováním technologií založených na výrobě surových kmenů a na následném třídění na manipulačních skladech, vznikají nezanedbatelné ekonomické ztráty únikem kvalitních výřezů do méně kvalitních a tudíž i lacinějších sortimentů. Ne vždy jsou využívány zkušenosti, které v racionalizaci těžebních, sklizňových technologií získala předchozí generace včetně těch, které se s úspěchem používají v jiných, lesnicky vyspělých zemích. Otázka posunu ke zvýšení kvalitativní struktury dodávek surového dříví je spojena také s rozvojem marketingu a logistiky v LH, adaptovaných na specifické podmínky odvětví a lesních majetků. Určitou pozornost zaslouží specifické formy prodeje cenných sortimentů tak, jak se praktikují v některých západoevropských zemích. Zejména v Německu, Rakousku, Švýcarsku, Francii jsou cenné sortimenty tradičně prodávány na regionálních dražbách, submisích, burzách a aukcích. Důležité je připomenout známou skutečnost,

že nezanedbatelný vliv na cenové zhodnocení dodávek mají exportní zásilky a jak je známo, exportní ceny nejsou do cenové statistiky zahrnuty (BLUĐOVSKÝ 1999).

V současnosti je v České republice, tak i v zemích Evropské unie a USA trend tzv. aukce dříví na pni (nastojato). Z tohoto důvodu je sortimentace dřeva závislá na požadavcích odběratele. Technické normy charakterizující jednotlivé sortimenty a jakostní třídy fungují v současnosti pouze jako doporučující. Všeobecným pravidlem je, že odběratelé dřeva nad 50 000 m<sup>3</sup> ročně si zhotovují vlastní tzv. technické podmínky platné pro aktuální rok a jejich prostřednictvím, se příslušné kmeny sortimentují.

### **3.2.10 Současná sortimentace na Slovensku**

V současné době se na Slovensku používají stromové či porostní sortimentační tabulky, vyhotovené PETRÁŠEM ET. AL. v roce 1991 pro dřeviny smrk, jedle, borovice lesní, dub, buk a pro buk a stromové sortimentační tabulky, které zkonstruoval PETRÁŠ ET AL. v roce 1994 pro dřeviny modřín, habr a břízu. Pro praktické potřeby a jednodušší zpracování byl vypracován speciální počítačový program s názvem SorTab, který zmíněné tabulky plně automatizuje (PETRÁŠ ET AL. 1996).

Později sestavili PETRÁŠ ET AL. (2007) stromové sortimentační tabulky, které byly určeny pro topolové klony (klon *Robusta* a *I – 24*). Empirický materiál byl sesbírán na území Slovenska, konkrétně v Podunajské a Východoslovenské nížině. U stojících stromů se změřila výčetní tloušťka a podle spodní třetiny kmene se stromy zařadily do příslušné jakostní třídy. Celý empirický materiál se podrobně analyzoval. Podíly jednotlivých stromů byly vyjádřeny v procentech z jejich objemu bez kůry, který byl spočítán jako součet objemů všech výřezů u příslušného stromu. Pro konstrukci modelů byla použita metoda experimentálního regresního modelování. Parametry modelů a jejich statistické charakteristiky byly odvozeny pomocí nelineární regrese. Z výsledků bylo patrné, že v porovnání s ostatními listnatými dřevinami měly oba dva typy klonů s nejkvalitnějšími kmeny přibližně stejný podíl nejcennějších sortimentů. U pilařských výřezů měly oba typy vyšší zastoupení kvalitativních tříd než méně kvalitních. Významný byl i nižší podíl poškozených kmenů a menší vliv tohoto poškození na vnitřní hnilobu dřeva. Správnost modelů kvality surového dřeva byla odvozena z analýzy odchylek mezi skutečným podílem sortimentů na zkusných plochách a jejich podílem z odvozených modelů. Analýza dále prokázala, že modely neměly systematickou chybu a variabilita celkové chyby byla poměrně vysoká.

Třídění dřeva do jakostních tříd a jednotlivých sortimentů podléhá slovenským technickým normám (STN 480055 pro jehličnaté dřeviny a STN 480056 pro listnaté dřeviny). Tyto normy jsou závazné jak pro výrobu, tak i dodávku veškerých sortimentů určených na průmyslové (mechanické a chemické) zpracování a další využití.

Jak již bylo zmíněno výše, tvorbou softwarových programů pro sortimentaci, kalkulaci, rozpočet, plánování a kontroling se zabývá společnost Foresta SK, která je dceřinou společností akciové společnosti Foresta SG, a.s., se sídlem v České republice.

Modely Petrášových stromových sortimentačních tabulek byly Fabrikou implementovány do softwaru s názvem LesHis a později byly použity i v růstovém simulátoru SIBYLA (FABRIKA 2003). Sibyla modeluje růst lesa z úrovně jednotlivého stromu a na začátku simulace požaduje jako vstupní informace o kvalitě a poškození kmenů stromů, které se nacházejí na modelové ploše. V případě, že uvedené informace nejsou přímo zjišťované, simulátor je generuje stochasticky, pomocí některých dílčích modelů růstových sortimentačních tabulek. Vygenerované kvalitativní charakteristiky následně poté vstupují do probírkového submodelu a především do sortimentace objemu jednotlivých stromů, ze kterých se pomocí aktuálních cen dřeva odvodí informace o hodnotě lesa (SEDMÁK ET AL. 2011).

### **3.2.11 Využití sortimentace v harvestorové technologii**

Měřicí a řídicí systém harvestorů je založen na bázi stolního počítače, nejčastěji s operačním systémem Windows. Prostřednictvím toho dokáže harvestor vykonávat kromě primární funkce, kterou je ovládání hlavice také funkce sekundární. Sekundárními funkcemi mohou být instalace jakéhokoliv programu, který se dá využít pro těžbu dřeva a jeho následné ocenění nebo programu, který nemá přímou vazbu na samostatnou těžbu, jako je například textový editor, tabulkový procesor, internetový prohlížeč atd. (NERUDA ET AL. 2008).

Výrobci víceoperačních strojů dodávají harvestory, ale i vyvážecí traktory vybavené speciálním softwarovým vybavením s několika samostatnými softwarovými produkty, jako je například komunikace s měřicími senzory, které se nachází na káceci hlavici a získané údaje o změřených veličinách (délka, tloušťka), které se poté převedou z analogové formy do podoby digitální. Tento jednotný datový formát pro záznam, převod a ukládání naměřených dat se postupně vyvíjí již od roku 1980 ve Švédsku jako všeobecně známý standard s názvem StanForD (Standard for Forest machine Data and

Communication). Tento standard je podporován hlavními výrobci víceoperačních strojů jako je například Dasa, LogMax, Parker Hannifin Corp., Komatsu Forest AB, Ponsse Oy, Rottne AB, John Deere Forestry, SDC (DVOŘÁK ET. AL 2011, 2012).

Softwarové produkty se dělí do dvou hlavních skupin, a to na výrobně-plánovací softwary a výrobně-evidenční softwary. Výrobně-plánovací software slouží především pro přípravu a plánování výroby nebo zpětnou analýzu dat získaných při výrobě, případně dovoluje i přímou komunikaci s výrobou. Výrobně-evidenční software zajišťuje získávání a zpracování výrobních dat, jejich záznam a samotnou komunikaci s operátorem stroje. Hlavní úlohou tohoto softwaru je evidence, kontrola a sledování výroby surového dříví podle potřeby dodavatele prací, vlastníka lesa a dalších smluvních firem. Systém harvesterů je doplněn o satelitní navigaci a GSM přenosem dat a umožňuje tím aktuálně přenášet údaje z výroby mezi operátorem a odběratelem (DVOŘÁK ET. AL 2011, PERSSON 2011).

Hlavní funkce výrobně-evidenčního softwaru jsou kontrola technických funkcí stroje (tzv. testovací diagnostika), optimalizace práce při vysokém objemu výroby a přenos dat. Tento software je schopen zpracovávat a uchovávat například výrobní data, jako jsou registrace pracovní plochy (porost), operátora a délky pracovní doby, registrace rozměrů (délka, tloušťka) dřeviny a druhy dřevin, návrh optimální sortimentace kmene na základě algoritmu zadaného podle potřeb smluvních firem v ceníkové matici ATP, počítání hmotnosti pokácených stromů a registrace jejich počtu, počítání objemu vyrobených sortimentů a registrace jejich počtu, uložení profilu kmene těžného stromu, dále pak elektronický přenos dat nebo jejich přímý tisk (DVOŘÁK ET. AL 2011, 2012).

### **3.2.12 Objem a tvar kmene**

Se zjišťováním jednotlivých sortimentů dřeva je spojené i zjišťování objemu jednotlivých sortimentů a s tím spojené tvarové křivky a přesné zjištění tvaru kmene pro tvorbu sortimentačních modelů.

#### **3.2.12.1 Rovnice používané ke stanovení objemu ležícího kmene**

Této problematice bylo v historii věnováno mnoho studií, které vedly k vytvoření množství nástrojů ve formě tabulek či rovnic a metodických postupů umožňujících stanovení objemu stromů či porostních zásob. Obecně se objemové rovnice určují jako funkce tloušťky a výšky (délky) kmene či jeho části.

K výpočtu objemu kmene podle sekcí existuje několik metod, uvedených například v práci WOODA, WIANTA (1990). Uspokojivé výsledky přináší Huberova a Smalianova rovnice, za předpokladu, že tvar křivky kmene koresponduje s parabolou 2. stupně. V případě, že se od ní odchyluje, liší se i výsledky vypočítaného objemu. Pokud křivka připomíná konoid či neiloid, Huberův vzorec výsledky podhodnocuje a naopak, Smalianův vzorec dává vždy opačné znaménko odchylky než Huberův vzorec s přibližně dvojnásobnou hodnotou. Pokud se tvarová křivka radikálněji liší od paraboly 2. stupně, odchyluje se i Newtonův vzorec (FABRIKA, PRETZSCH 2011). YOUNG ET AL. (1967) porovnával Huberovu a Smalianovu rovnici s xylometrickým měřením v sekcích 2 a 4 metry a 4 a 9 metrů a shledal statisticky významné rozdíly mezi Smalianovým a Huberovým vzorcem (IN FABRIKA, PRETZSCH 2011). LOETSCH ET AL. (1973) považuje za nejpřesnější metodu zjišťování objemu xylometrické měření, které díky tomu používá jako standard k porovnání dalších metod. MACHADO, NADOLNY (1991) porovnávali Huberův, Smalianův i Newtonův vzorec s xylometrickým měřením na 1, 2, 4, 6 m sekcích na 15 kusech borovice. Jako nejpřesnější se ukázal být Huberův vzorec. SCHREUDER ET AL. (1993) uvádí, že lepší výsledky má Newtonův vzorec, který je však nákladnější na realizaci. Tito autoři dále doporučují používat Huberův vzorec, jedná-li se o konstantní délku sekce. Není-li délka sekce konstantní, doporučuje se použít Smalianův vzorec, pokud není sekce, více než 3 m dlouhá (IN FABRIKA, PRETZSCH 2011). Další alternativou odhadu objemu je např. tzv. „centroid sampling“, kterou navrhli WOOD, WIAANT (1990). WIAANT ET AL. (1992) porovnával „centroid sampling“ na sekcích celého kmene s Newtonovým vzorcem a zjistil, že tato metoda je stejně spolehlivá jako Newtonův vzorec. BAILY (1995) vyvinul metodu využívající Newtonova vzorce a metodu postupného překrývání párů sekcí, tzv. „overlapping bolts“, dále pak tvrdí, že tato metoda je na šesti stopových sekcích (stopa = 0,307 m) přesnější, než konvenční, nepřekrývající se metody na čtyřech stopových sekcích (IN LAAR, AKÇA 2007). FILHO ET AL. (1999) porovnával „centroid sampling“ s některými dalšími vzorci a zjistil, že Huberův vzorec je nejpřesnější.

LEHTONEN ET AL. (2004) použil pro zjištění objemu švédskou objemovou rovnicí BRADELA (1990) a finskou LAASASENAHO (1982). REPOLA (2008) počítal objem pomocí Laasasenaho rovnic (1982) kalibrovaných měřeními tloušťky v šesti místech na kmeni. ZIANIS, MENCUCCINI (2005) se řídili také podle severských autorů, a konstatoval, že žádnou objemovou rovnicí nepovažuje v Evropě za obecně používanou. SALAMANCA (2007) zjišťoval objem podle Smalianova vzorce po sekcích

$(V = \pi/8 * (D^2 + d^2) * l)$ , kde  $V$  je objem sekce,  $D$  tloušťka silnějšího konce,  $d$  tloušťka slabšího konce a  $l$  délka sekce).

Mezi objemem a kruhovou základnou existuje velmi těsná korelační závislost, výběr vzorníků se uskutečňuje podle průměrné kruhové základny porostu  $\bar{g}$  a její odpovídající střední tloušťce  $d_g$ . Přitom se počítá s tím, že kmen s průměrnou kruhovou základnou je zároveň i kmen se středním objemem, pro výpočet zásoby platí (LAAR, AKÇA 2007):

$$V = N * \bar{v} \quad (16)$$

LEPORSKÝ (1932, 1938) se zabýval otázkou, zda je možné určit objem středního kmene z průměrných hodnot takových dílčích veličin, které ho vytvářejí. Vzniklou všeobecnou statistickou teorií objemového vzorníku lze vyjádřit vztahem:

$$\bar{v} = \bar{g} * \bar{h} * \bar{f} + r_{gh} * \sigma_g * \sigma_h * \bar{f} + r_{gf} * \sigma_g * \sigma_f * \bar{h} + r_{hf} * \sigma_h * \sigma_f * \bar{g} + Cov(g, h, f) \quad (17)$$

Symbolsy  $\sigma$ ,  $r$ ,  $Cov$  označují směrodatnou odchylku, korelační koeficienty a kovariance příslušných dílčích veličin. Očekávaná rovnost by platila pouze tehdy, pokud by mezi dílčími veličinami nebyla žádná korelace, tedy když by  $r_{ghf} = 0$  (LEPORSKÝ 1932, 1938).

Ve vývoji vzorníkových metod vznikly dvě základní kategorie, podle toho pro jaké soubory stromů se vzorníky vybírají (WEST 2004).

### 3.2.12.2 Zjišťování objemu kmene prostřednictvím tvarových křivek

Na základě integrace tvarové křivky, je možné zjistit objem kmene, prostřednictvím toho lze vyhodnocovat objem v libovolné výšce, což lze využít například při zjišťování objemu jednotlivých sortimentů (LAAR, AKÇA 2007).

Při zjišťování významu tvaru kmene doložil VALLET (2006), že odchylky hodnot celkového objemu u dvou kmenů se stejnými vstupními parametry mohou být velmi malé, přestože průběh tvaru kmene je naprosto rozdílný. BIGING, WENSEL (1988) uvádí, že co se týče odhadu objemu bazální části kmene, má velký vliv na přesnost odhadu celkového objemu, a proto je důležité, jakým modelem bude popsána, aby byla

minimalizována odchylka od skutečného objemu. V této části by tedy měla tvarová křivka co nejvěrněji kopírovat průběh tvaru kmene, u ostatních částí nemusí být tak přesný průběh. Dále uvádí, že soustavná systematická chyba měření o hodnotě 1/10 palce (0,25 cm) v tloušťce sekce a 1/10 stopy (0,03 m) v délce sekce vede k 1-4% rozdílu v objemu.

#### Empiricky odvozené funkce tvaru kmene

Dají se získat z empiricky naměřených údajů ( $h_x$ ,  $d_x$ ) na jednotlivých stromech, nebo z průměrných hodnot kmenových profilů, které se vyrovnají vhodnou regresní rovnicí tak, aby co nejpřesněji vystihovaly vztah:

$$y_x = f(x) \quad (18)$$

Tato funkce by měla být jednoduchá, ale vzhledem ke složitému průběhu morfologické křivky dostatečně pružná. Kromě dobré přiléhavosti k empirickým údajům, by měla tato funkce splňovat dvě podmínky. Pro výšku  $h = 1,3$  metrů, by tloušťka kmene měla nabývat hodnoty  $d_{1,3}$  a pro celkovou výšku  $h$  nulovou hodnotu. V minulosti se tato funkce vyjadřovala polynomem  $n$ -tého, nejčastěji 2. – 4. Stupně (LAAR, AKÇA 2007).

$$y_x = a + bx + cx^2 + dx^2 + \dots \quad (19)$$

Pro mnoho druhů dřevin byly v minulosti sestaveny poměrně přesné rovnice profilů a to například BRUCE ET AL. (1968), KOZAK ET AL. (1969), DEMAERSCHALK, KOZAK (1977), MAX, BURKHART (1976), BIGING (1984). Prostřednictvím rozvoje matematické statistiky a výpočetní techniky se dnes volí složitější funkce, které poskytují vyšší přesnost vyrovnání. V různých literaturách se můžeme setkat s vyjádřením této funkce přímo nebo nepřímo za použití transformovaných veličin (poměrem  $d_x$  k tloušťce  $d_{1,3}$  a relativizovanou výškou  $h_x$  v intervalu hodnot 0-1), tedy zavedením dalšího bodu, přes který musí křivka procházet. Někteří autoři používají dokonce tři funkce, zvláště pro spodní, střední a horní část kmene, které v uzlových bodech ne sebe vzájemně navazují (ROIKO, JOKELA 1976, BITTERLICH 1976, PÖYTÄNIEMI 1981 IN ŠMELKO 2000). Pro mnoho druhů dřevin byly v minulosti sestaveny poměrně přesné rovnice profilů a to například BRUCE ET AL. (1968), KOZAK ET AL. (1969), DEMAERSCHALK, KOZAK (1977), MAX, BURKHART (1976), BIGING

(1984). V roce 1973 zavedl Demaerschalk do řešení princip tzv. kompatibilních funkcí morfologické křivky, které se mají stanovit tak, aby vyjadřovaly nejen tvar kmene, ale zároveň i jeho přesný objem (DEMAERSCHALK, KOZAK 1977). BIGING, WENSEL (1988) se domnívali, že žádná jednotlivá rovnice na zjištění objemu, není zcela vyhovující, podobně jako xylometrické měření. Pro zjištění skutečného objemu, použil Biging a Wensel tvarovou křivku, která je dána změřenými tloušťkami a objem zjišťuje její integrací. Předpokladem je, že tento postup vychází z tvarové rovnice, která přesně určuje tvar stromu, což je pravděpodobné, ne však úplně zaručené. První variantou, tedy přímým vyrovnáním se na Slovensku zabýval PETRÁŠ v letech 1986, 1989, 1990. Pro matematický model tvaru kmene u jehličnatých dřevin se jako nejvhodnější ukázala funkce:

$$d_i(h_i) = b_1 h_i^{p_1} + b_2 h_i^{p_2} + b_3 \quad (20)$$

$$\text{pro listnaté dřeviny} \quad d_i(h_i) = (b_1 + b_2 h_i^{p_1} + b_3 h_i^{p_2})^{p_3} \quad (21)$$

Exponenty  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  a regresní koeficienty se odvodí z výše uvedené podmínky, aby křivka procházela přes dva pevné body se souřadnicemi  $(1,3; d_{1,3})$ ,  $(h; 0)$ . Zbývající neznámý koeficient  $b_3$  se dopočítá regresní metodou nejmenších čtverců. Aby se získal spojitý matematický model pro různě se vyskytující dimenze stromů dané dřeviny, vyjádří se jako funkce tloušťky  $d_{1,3}$  a výšky  $h$ .

$$b_3 = f(d_{1,3}; h) \quad (22)$$

Modely, které Petráš odvodil tímto postupem z experimentálního materiálu sesbíraného vícero autory za účelem sestavení československých objemových a sortimentačních tabulek, vyrovnávají průměrné průběhy kmenových profilů tak, že odchylky v tloušťkách  $(d_i(h_i) - \bar{d}_i)$ , ve většině případů nepřekračují 0,5 až 1,0 cm, výjimečně 2 až 4 cm, mají náhodný charakter, střední relativní chyba  $s_d$  je u jehličnanů  $\pm 1$  až 2 %, u listnatých dřevin je to  $\pm 2$  až 4,2 %. Pro jednotlivé stromy jsou odchylky průměrně 3 až 4-krát větší (PETRÁŠ 1986, 1989, 1990).

Druhou variantu tzv. nepřímé řešení poprvé aplikoval v Rakousku v roce 1983 STERBA a to pro dřevinu smrk. Tato funkce je vyjádřena následovně (WEST 2004):



$$\frac{(d_i)^2}{(d_{1,3})^2} = a_i \frac{(h-h_i)^{r_i}}{(h-1,3)^{r_i}} \quad (23)$$

kde  $a_i$  a  $r_i$  jsou exponenty polynomu

V posledních sto letech se nejrůznějším způsobem vyvíjely tvarové funkce, od těch nejjednodušších jako například KOZAK ET AL. (1969), DEMAERSCHALK (1972), až po ty komplikovanější BIGING (1984), McTAGUE, BAILEY (1987), THOMAS, PARRESOL (1991), ZAKRZEWSKI, MACFARLANE (2006). Za přispění počítačového zpracování, došlo k větší komplexní podobě MAX, BURKHART (1976), DEMAERSCHALK, KOZAK (1977), KOZAK (1988), JIANG ET AL. (2005). Jednoduché křivky dokážou dobře popsat základní tvar kmene, ale v popisu přesných proporcí profilu kmene už nejsou zdaleka tak účinné, zejména v oddenkové nebo horní části kmene (MAX, BURKHART 1976, DEMAERSCHALK, KOZAK 1977, KOZAK 1988, NEWNHAM 1992). MAX, BURKHART (1976) upozornili na nedostatečnost korespondence jedné křivky a rozdělili ji na tři části, pomocí submodelů, které následně spojili v jeden, který reprezentoval všeobecnou polynomicou funkci. Tento způsob rozvíjelo mnoho dalších autorů jako například DEMAERSCHALK, KOZAK (1977), PARRESOL ET AL. (1987) a další.

Nejvyššího stupně individuálního zachycení tvaru kmene stojících stromů se podařilo dosáhnout v Ústavu lesnické biometrie a informatiky na univerzitě v Göttingenu autory SLOBODOU (1984), DEHNEM ET AL. (1985), pomocí tzv. fotografické metody a jednodimenziálním koincidenčním bodovým systémem. Na stojící strom se upevní speciální tyč o délce pěti metrů, která má tři záměrné body, tato tyč se vyfotí. Tato fotografie (obraz) se na filmovém negativu vyhodnotí v laboratoři, pomocí göttingenského systému tzv. Polarkoordinatenmeßgerät. Tento systém umožňuje změřit tloušťky  $d_i$  v libovolné výšce  $h_i$  na kmeni, poté vztah  $d_i = f(h_i)$  vyrovnat pomocí vhodné Spline-funkce a podle ní stanovit hodnoty  $d_{1,3}$  a  $d_k$  pro zvolené relativní výšky. Prostřednictvím tohoto systému se dá získat velmi přesně průběh morfologické křivky kmene, a to výška se střední chybou  $s_h \pm 1$  až 15 cm a tloušťka se střední chybou  $s_d \pm 0,1$  až 0,5 cm. Pokud se fotoměření provádí na větším počtu stromů, dá se ze získaných údajů odvodit výběrový matematický model tvaru kmene stromů, vyjadřující tloušťky  $d_k$  jako funkci  $d_{1,3}$  a relativní výšky  $k$ .

$$d_k = f(k; d_{1,3}) = a_k + b_k d_{1,3} \quad (24)$$

Tato funkce se dá poté použít na určení objemu a sortimentaci stromů celého porostu s vysokou přesností  $\pm 1$  až 5 % (DEHN ET AL. 1985, ŠMELKO 2000). LIU (1980) použil k popisu částí kmene spline přístup, kde byl kubický polynom generovaný numerickou aproximací. Spline přístup (kubické spliny) použili poté i další autoři například KIRCHNER ET AL. (1991), FILHO ET AL. (1992), RIOS (1997) (IN JIANG ET AL. 2005). GOULDING, MURRAY (1979) porovnával kubické spliny s Newtonovým a Smalianovým vzorcem a zjistil, že kubický spline přináší horší výsledky než Newtonův vzorec, ale mnohem lepší než Smalianův vzorec. BIGING (1988) porovnal objem zjištěný klasickými objemovými rovnicemi s hodnotami získanými integrací sigmoidního tvarového modelu a polynomického tvarového modelu. Z výsledků vyplývá, že stupeň odchylky byl podobný pro oba modely a je tedy možné je používat k predikci profilů, protože oba dobře reprezentují tvar stromu a je tedy možné jejich prostřednictvím generovat tloušťky sekcí oproštěné od chyb měření. GOULDING, MURRAY (1979) potvrdil, že odchylka splinů stoupá se zvětšující se délkou sekcí, avšak stále přináší lepší výsledky než Huberův i Smalianův vzorec.

BROOKS (2008) sestrojil pro jednotlivé vzorníky tvarovou křivku, použil k tomu Max-Burkhartův segmentovaný polynomický model (1976) tzn. tři rovnice pro neiloid, paraboloid a kužel pro jednotlivé části kmene, spojené do jedné, která má 2 spojovací body, ze které po integraci získal objem (IN FABRIKA, PRETZSCH 2011). KOZAK (1988) a NEWNHAM (1992), představili „variable-exponent model“ a variableform model“, u nichž hodnota exponentu určuje, zda model reflektuje profil neiloidu, paraboloidu, nebo kužele. FANG ET AL. (2000) odvodil „segmented variable-exponent model“, přičemž hodnoty exponentů se pohybují v závislosti na konkrétním z 3 segmentů. VALENTINE (2001) po inspiraci THORNLEYE A JOHNSONA (1990) použil ke zjištění tvarové křivky a následného objemu jak proměnný exponent, tak proměnný vzorec, který nazývá tzv. „switching model“, protože 2 variabilní exponenty modelu jsou formulovány z numerických switching funkcí. Tyto funkce se používají ke změně hodnoty 2 exponentů v modelu tvarového profilu kmene, který zajišťuje plynulý přechod mezi bazální a střední, stejně jako střední a horní částí kmene (IN FABRIKA, PRETZSCH 2011).

V současnosti se v České republice používá ke zjišťování objemu modelování tvaru kmene, založené na spline funkcích a polynomech vyššího řádu. ČERNÝ, PAŘEZ (2005) na základě testování na rozsáhlém empirickém materiálu používají rovnice od autorů RIEMER ET AL. (1995), zahrnující proměnné  $dh$  – tloušťka kmene ve výšce  $h$ ;  $H$  –

celková výška stromu;  $d_{1,3}$  – výčetní tloušťka stromu; a parametry  $i$ ,  $p$ ,  $q$  – parametry modelu odvozené z empirických dat: ( $i$  – parametr – společná asymptota spodní a horní části kmene,  $p$  – parametr charakterizující spodní část kmene,  $q$  – parametr charakterizující horní část kmene). Konstrukcí modelů se také zabývá ZACH (2002), který biometricky analyzoval pravé tvary kmenů reprezentativního výběrového souboru stromů dané dřeviny v závislosti na rozhodujících parametrech, aby zachytil typický tvar kmene. Výsledkem těchto analýz souborů pravých tvarů kmenů v závislosti na rozhodujících parametrech byl systém typických (pravých) morfologických křivek. Dále se pak touto problematikou zabývá KUŽELKA (2012).

### 3.3 Databáze

Databáze je kolekce souvisejících dat a systém řízení databáze je software, který kontroluje a řídí přístup k databázi.

Kořeny databázových systémů sahají do poloviny 60. let 20. století. V tomto období byl vyvinut databázový systém IMS (Information Management System) od firmy IBM, který uchovával záznamy pomocí invertované stromové struktury, která umožňovala uživateli použití sériových paměťových zařízení. Druhým databázovým systémem vyvinutým v tomto období byl IDS (Integrated Data Store) od firmy General Electric. V tomto systému jsou data reprezentována jako kolekce záznamů a relace v poměru 1:n jsou reprezentovány jako množiny (CONOLLY ET AL. 2009). V roce 1970 Codd z IBM Research Laboratory vydal velmi vlivné pojednání o relačním datovém modelu. Klíčovým vývojovým krokem této doby byl SQL, standardní jazyk pro dotazování v relačních databázích (CODD 1970). Později byla snaha o vytvoření datového modelu, který by více odpovídal reálnému světu. Takový model představil v roce 1976 Chen jako entitně relační model (DATE 1987). Jelikož docházelo ke vzrůstající složitosti databázových aplikací, objevily se v 90. letech minulého století dva nové systémy, a to objektově orientovaný a objektově relační. Koncem 90. let minulého století byl vytvořen XLM (Extensible Markup Language). Také vznikly specializované databázové systémy jako například datové sklady, které mohou uchovávat data získaná z několika datových zdrojů (CONOLLY ET AL. 2009).

Data nám poskytují informace, které vypovídají o určité hodnotě a mohou být uloženy v různých podobách. Data jsou rozdělována do jednotlivých atributů různých datových typů. Zvláštním případem atributu jsou tzv. klíče, které slouží k identifikaci

záznamů v tabulce a vztahů mezi záznamy v různých tabulkách. Rozeznáváme dva druhy klíčů, primární klíč a cizí klíč (ŠARMANOVÁ 2007). Primární klíč je jedinečná nenulová kladná hodnota pro daný záznam v určité tabulce, a pomocí ní a názvu tabulky je možné identifikovat daný záznam. Cizí klíč vyjadřuje relace mezi jednotlivými tabulkami v databázi a s jeho pomocí můžeme identifikovat, v jakém vztahu jsou záznamy v jednotlivých tabulkách vůči sobě. Mohou nastat čtyři případy vztahů (FARANA 1995).

Mezi základní datové typy užívané v databázových systémech patří text (ukládá znakový řetězec implicitně o max. délce 255 znaků (string), číselné typy (zaznamenává čísla, buď celé číslo bez desetinné čárky, nebo reálné číslo s pohyblivou desetinnou čárkou, logický typ (zaznamenává hodnotu 1/0, tedy ano či ne) a datum (zaznamenává datum a čas) (PECINOVSKÝ 2011). Datový model představuje formalizované přístupy sloužící k uložení a práci s informacemi v paměti počítače. Rozeznáváme několik typů datových modelů a to hierarchický, síťový a relační. V hierarchickém typu jsou data uspořádána ve stromové struktuře. Každý záznam představuje uzel a vztahy mezi záznamy jsou typu rodič-dítě. Síťový typ je zobecněný hierarchický datový model, který je doplněn o mnohonásobné vztahy (C-množiny neboli sets). Tyto sety propojují záznamy různého či stejného typu, přičemž spojení může být realizováno na jeden nebo více záznamů. Relační typ patří mezi nejmladší a vyniká svou jednoduchou strukturou (VOSTROVSKÝ, MERUNKA 1999).

### **3.4 Smrk ztepilý – *Picea abies* (LINNAEUS) KARST.**

Smrk ztepilý patří mezi nejdůležitější hospodářské dřeviny střední a severní Evropy a tvoří oporu jejího dřevařského průmyslu. V České republice je smrk považován za průmyslově nejdůležitější dřevinu, především díky rychlým přírůstkům a krátké době obmýtí. Podle Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky z roku 2011, z celkové plochy porostní půdy zabírá smrk plochu 1 341 421 ha, což činí 51,7 %. Jak uvádí MUSIL, HAMERNÍK (2007), přirozené zastoupení v lesích činilo 11,2 % a doporučené zastoupení smrku by mělo být 36,5 %. V současnosti se porosty smrku ztepilého nacházejí téměř ve všech stanovištních podmínkách, s těžištem v 5. – 8. lesním vegetačním stupni a také tvoří převládající složku v lesích pod vlivem imisí (POLENO ET AL. 2009). Vlastnosti smrku, jeho ekologické nároky a pěstování ovlivňují do jisté míry kvalitu sortimentů, proto je důležité znát jeho vlastnosti.

### Taxonomické zařazení

**Říše:** *Plantae* Haeckel, 1866 - rostliny

**Oddělení:** *Pinophyta* - pinofyty

**Třída:** *Pinopsida* - jehličnany

**Podtřída:** *Pinidae*

**Řád:** *Pinales* - borovicotvaré

**Čeleď:** *Pinaceae* Lindl. - borovicovité

**Podčeleď:** *Piceoideae* Frankis

**Rod:** *Picea* A. DIETR. - smrk

**Druh:** *Picea abies* (Linnaeus) Karsten - smrk ztepilý

### **3.4.1 Popis a vlastnosti**

Smrk řadíme mezi stromy velkých rozměrů, má průběžný přímý kmen a pravidelné přeslenité větvení. Může dosáhnout stáří 350 – 400 let a výšky kolem 50 m (PAGAN 1999). Má štíhlý a kuželovitý vrchol, který si zachovává až do vysokého věku. Koruna horských typů smrků bývá štíhlá, s jemným ovětvením nebo široká se silnými větvemi. Větvení druhého řádu je velice rozmanité - od deskovitě plochého, zcela převislého, až k věnikovitému se všemi možnými přechody. Jak uvádí MUSIL, HAMERNÍK (2007), SVOBODA (1953) variabilita tvaru koruny se mění v závislosti na poloze. Jehlice na svislých výhonech a větévkách jsou radiálně uspořádané. Jehličí zůstává na stromě 6 až 9 let (MUSIL, HAMERNÍK 2007, SLÁVIK 2004, SVOBODA 1953, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995). Může dosáhnout průměru kmene 1 až 1,5 m (BENČAŤ 2001, 2009). Největší exempláře mohou dosáhnout objemu přes 30 m<sup>3</sup> (MUSIL ET AL. 2002, 2003, SLÁVIK 2004).

Kořenový systém je plošný, rozložený při povrchu, proto bývá smrk v půdě slabě zakotven a snadno dochází k vývrátům (HEJNÝ, SLÁVIK 1997, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995). Největší vliv na tvorbu kořenového systému mají půdní podmínky, především obsah kyslíku v půdním vzduchu a s tím také související půdní poměry. Nad vysoko položenou hladinou stagnující podzemní vody vytváří smrk extrémně plochý kořenový systém. Naproti tomu v příznivých podmínkách (např. hluboké, hlinité písky), mohou svislé kořeny zasahovat až do hloubky 6 m (MUSIL, HAMERNÍK 2007).

Smrk ztepilý (*Picea abies*) nikdy netvoří výmladky, jen obtížně kořenuje z řízků, dobře se však roubuje. Je choulostivý na okus zvěří a mladé kmínky velmi trpí

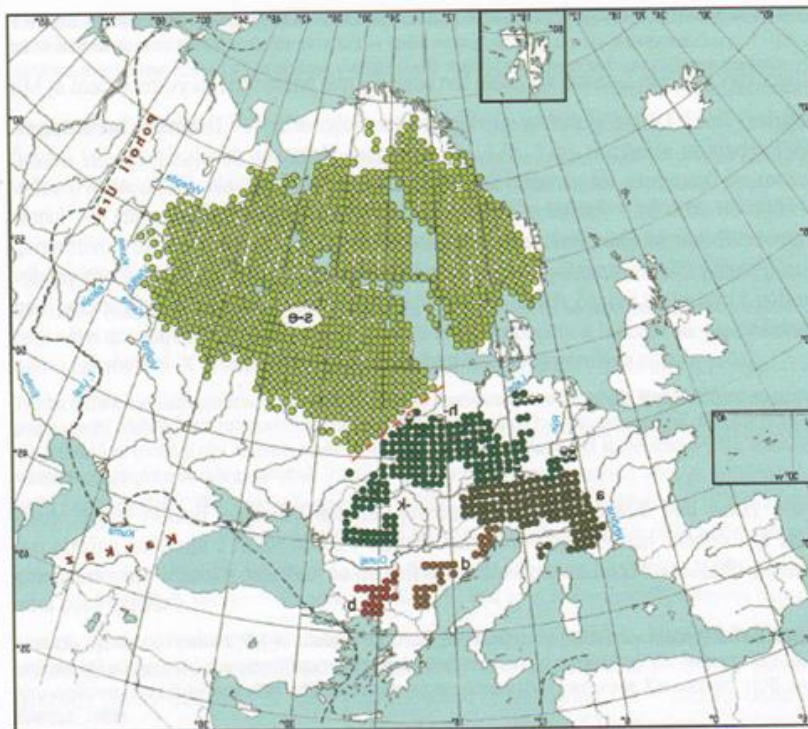
vytloukáním a loupáním od zvěře. Tyto rány jsou pak vstupní branou hniloby, která má za následek zlomy (ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995).

### **3.4.2 Rozšíření**

Smrk má rozlehlý euroasijský areál, zasahující přes celou Sibiř na východ až k Ochotskému moři. Dělicí čára evropského a sibiřského smrku probíhá zhruba od Kolského poloostrova k jižním výběžkům Uralu (ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995, VĚTVIČKA 2004).

V závislosti na zeměpisné šířce se vertikální rozšíření smrku značně mění. Ve střední Evropě je smrk považován za podhorskou a horskou dřevinu a vystupuje až k hranici lesa. Optimální poloha smrku je ve výšce 600 – 1 000 m n. m. Lesní hranice kolísá od 1 300 (hercynská oblast) až do 1 500 (východokarpatská oblast) m n. m. Na severu Evropy roste v nížinách a pahorkatinách do výšky několika set metrů. Optimální rozšíření smrku v Rakouských Alpách je ve výškách 800 – 1 200 m n. m. V rhodopské oblasti a v jižní části Švýcarských Alp roste ve výškách 1 600 – 1 900 m n. m. viz obrázek 6 (MUSIL, HAMERNÍK 2007, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995).

**Obrázek 6: Areál smrku ztepilého (MUSIL, HAMERNÍK 2007)**



**a, b, d, h-k** - Středoevropsko-balkánská oblast; **h-k** – hercynsko-karpatská oblast; **a** – alpská podoblast; **d** – dinárská podoblast; **b** – rodopská či bulharská podoblast; **s-e** – Severoevropská (Skandinávsko-ruská) oblast – v nižších polohách je výskyt smrku souvislejší (červeně čárkovaná linie označuje tzv. vnitropolskou či středopolskou disjunkci – území)

V České republice se vyskytuje horský smrk z hercynsko-karpatské oblasti a nachází se téměř ve všech nižších i vyšších pohořích. V posledních 200 letech byl smrk silně druhotně rozšířen ve střední Evropě vlivem hospodaření. Nejdříve zaujal místa smíšených jedlo-bukových lesů, později došlo k pronikání smrku i do nižších poloh. Smrk byl dále rozšiřován i na místa čistých bučin, doubrav a tak se stal v 19. století hlavní dřevinou využívající se na kmenovinu (MUSIL, HAMERNÍK 2007, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995).

### **3.4.3 Ekologie**

Smrk je světlomilná dřevina, která v mládí snáší zástin, což je jedna z příčin, proč tak snadno proniká do porostů jiných dřevin. Někdy se vyskytuje v druhé etáži

jako polostinná dřevina pod borovicí nebo modřínem. Smrkové porosty bývají semknuté, pohlcují většinu dopadajícího světla a silně zastiňují půdní povrch. Nejvíce mu vyhovují stanoviště s rovnoměrnou vlhkostí. Dobře snáší i nadbytečnou vlhkost a vydrží i stagnující vodu bažin a rašelinišť (MUSIL, HAMERNÍK 2007, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995).

Smrk nemá velké nároky na půdu a geologické podloží. Porosty tvoří na vápencích i na naplavených půdách nejrůznějšího druhu, stanoviště však nesmí být příliš suchá a extrémně chudá na živiny. Těžko snáší špatně provzdušněné půdy. Smrkový porost silně ovlivňuje vytváření vrstvy surového humusu. (MUSIL, HAMERNÍK 2007, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995).

Smrk ztepilý je citlivý na vysoké teploty a nesnáší nízkou relativní vlhkost vzduchu. Nejlépe mu vyhovuje krátké a chladné léto. V nižších, klimaticky mírných polohách se může projevovat červená hniloba. V teplejších oblastech se smrk pěstuje v úzkých a hlubokých dolinách, kde se shromažďuje vlhký, studený vzduch a vzniká nadbytečná vlhkost. Je také velmi choulostivý na průmyslové exhalace, zejména na SO<sub>2</sub>, které se projevují rozsáhlým hynutím porostů, jako tomu bylo např. v Krušných a Jizerských horách (MUSIL, HAMERNÍK 2007, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995).

#### **3.4.4 Upotřebení**

Smrk je naše nejdůležitější užitková dřevina. Používá se především jako dříví stavební, truhlářské a nástrojařské. Smrková vláknina se řadí mezi nejlepší suroviny pro papírenský průmysl. Rezonanční dřevo se zpracovává na výrobu hudebních nástrojů. Pryskyřice smrku se dříve zpracovávala na bednářskou smůlu, kalafunu a terpentín. Loupaná kůra byla důležitou surovinou pro výrobu třísla. Smrkové mlaziny poskytují největší množství vánočních stromků. Smrkový klest se používá na zimní ochranu choulostivých rostlin v zahradnictví (MUSIL, HAMERNÍK 2007, ÚRADNÍČEK, CHMELAR 1995).

#### **3.4.5 Biotičtí a abiotičtí škodliví činitelé**

Působení škodlivých biotických i abiotických činitelů ovlivňuje kvalitu sortimentů. Tento negativní vliv působí jako okamžité zhoršení kvality dříví a může strom ovlivnit až do mýtního věku.



### 3.4.5.1 Nejvýznamnější škodlivý hmyz na smrku

Mezi nejvýznamnější abiotické činitele škodící na kmeni a větvích patří: Lýkožrout smrkový – *Ips typographus* L., Lýkožrout lesklý – *Pityogenes chalcographus* L., Lýkožrout menší – *Ips amitinus* EICHHOFF, Lýkožrout severský – *Ips duplicatus* SAHLB. Nejčastěji bývají lýkožroutem napadeni jedinci, kteří byli primárně poškozeni sněhem, větrem, oslabeni suchem či houbovými patogeny v porostech (ŠVESTKA ET AL. 1990, MICHALÍK ET AL. 2000, ZAHRADNÍK 2006, HOLUŠA ET AL. 2006, KUNCA ET AL. 2007).

Ve dřevě smrku je za nejhojnějšího a nejvýznamnějšího hmyzího technického škůdce pokládán Dřevokaz čárkovaný – *Xyloterus lineatus* OLIVIER. Nejvíce se přemnožuje po větrných a hmyzích kalamitách, a poté působí obrovské hospodářské škody (FORST ET AL. 1966, KUDELA 1970, KŘÍSTEK, URBAN 2004).

Mezi typické škůdce asimilačních orgánů, které způsobují silné defoliace korun a při přemnožení mohou následně vést, až k celkovému odumření dřevin řadíme: Ploskohřbetku smrkovou – *Cephalcia abietis* L., Korovnici zelenou – *Sacchiphantes viridis* RATZ. (PFEFFER ET AL. 1961, MICHALÍK ET AL. 2000). Mezi další významné škůdce asimilačních orgánů, žijících na smrku, lze zmínit z řádu motýlů (*Lepidoptera* L.) např. obaleče smrkového – *Epinotia tedella* CL., štetconoše trnkového – *Orgyia antiqua* L., obaleče modřínového – *Zeiraphera diniana* GN. Z řádu blanokřídlí (*Hymenoptera*) nelze opomenout pilatku smrkovou – *Pristiphora abietina* CHRIST., pilatku proužkovanou – *Pachynematus scutellatus* HTG., pilatku horskou – *Pachynematus montanus* ZADD., ploskohřbetku severskou – *Cephalcia arvensis* PANZ. a ploskohřbetku černou – *Cephalcia falleni* DALM. (MICHALÍK ET AL. 2000).

Podle MICHALÍKA ET AL. (2000) šišky a semena smrku nejčastěji poškozuje obaleč šiškový – *Cydia strobilella* L., zavíječ smrkový – *Dioryctria abietella* D. ET SCH., píďalka šišková – *Eupithecia pini* RATZ. a červotoči (*Anobiidae*).

### 3.4.5.2 Nejvýznamnější parazitické houby na smrku

Parazitické houby způsobují zbarvení nebo rozklad dřeva. Největší škody způsobují Václavka smrková – *Armillaria ostoyae* (ROMAGN.) HERINK, Kořenovník vrstevnatý – *Heterobasidion annosum* (FR.) BREF. (PŘÍHODA 1953, MICHALÍK ET AL. 2000, HARTMANN ET AL. 2001, NOVOTNÝ ET AL. 2003).

Mezi další biotické škodlivé činitele, kteří způsobují rozsáhlé škody a které nesmíme opomenout, patří zvěř. Největší škody na smrkových lesních porostech, především ohryz a loupání, způsobuje zvěř spárkatá, zejména jelení a srnčí, dále pak daňčí, mufloní a černá (KUNCA ET AL. 2007, MICHALÍK ET AL. 2000, NOVOTNÝ ET AL. 2003, PFEFFER ET AL. 1961, STOLINA ET AL. 1985).

#### **3.4.5.3 Mechanicky působící abiotičtí škodliví činitelé**

Mechanicky působící škodliví činitelé poškozují porosty tím, že je lámou, vznikají tak polomy, vývraty a zlomy, zlomy vrcholových částí, lámání korun i kmenů. Takto poškozené stromy ztrácí na kvalitě a jsou náchylnější k působení škodlivých biotických činitelů nebo k hnilobě. Největší škody v České republice způsobuje vítr, méně pak sníh, námraza, laviny a kroupy (PFEFFER ET AL. 1961, STOLINA ET AL. 1985, MICHALÍK ET AL. 2000, NOVOTNÝ ET AL. 2003, KUNCA ET AL. 2007).

#### **3.4.5.4 Fyzikálně působící abiotičtí činitelé**

K těmto činitelům řadíme blesk. Z hospodářského hlediska jsou škody způsobené bleskem nevýznamné (MICHALÍK ET AL. 2000, PFEFFER ET AL. 1961, STOLINA ET AL. 1985).

#### **3.4.5.5 Fyziologicky působící abiotičtí činitelé**

Následkem fyziologicky působících abiotických činitelů, mezi které řadíme: sucho a přísušky, nadbytek vodních srážek a záplavy, vysoké teploty a nízké teploty, dochází k vadnutí nejen dospělých stromů, ale především semenáčků, dále pak úpal kůry, mrazové trhliny, mrazové lišty a mrazová jádra. Takto poškozené části kmene jsou náchylné na působení dřevokazných hub či hmyzu (PFEFFER ET AL. 1961, STOLINA ET AL. 1985, MICHALÍK ET AL. 2000, NOVOTNÝ ET AL. 2003, KUNCA ET AL. 2007).

V neposlední řadě lze zmínit i lesní požáry jako antropogenní a přírodní škodlivý činitel. Lesní požáry jsou v ČR převážně způsobené převážně člověkem (STOLINA ET AL. 1985). Jak uvádí Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky, za rok 2011 došlo v lesním hospodářství celkem k 1 337 požárům. Zničeno nebo poškozeno bylo téměř 337 ha lesních porostů.

### 3.4.6 Pěstování smrku a hospodaření ve smrkových porostech

Vývoj výchovy smrkových porostů prošel v minulosti různými etapami, které do jisté míry ovlivňují kvalitativní složení jednotlivých sortimentů a jsou tedy důležitou součástí. První koncepci vytvořil COTTA v roce 1821, která se zakládala na pěstování smrkových porostů s intenzivnější redukcí stromů s delším pěstebním intervalem. Cílem druhé koncepce bylo zvýšení tloušťkového přírůstu a zvýšení odolnosti smrkových porostů vůči abiotickým škodlivým činitelům a větší stabilita. V těchto porostech bývá menší podíl nahodilých těžeb a menší podíl slabých sortimentů v probírkách. Nedostatkem je však zvýšení větvnatosti, horší kvalita cílových sortimentů a menší možnost pěstebního výběru vytvořil HARTIG v roce 1871 a zakládala se na pěstování hustějších smrkových porostů s mírnými, ale častými zásahy. Cílem této koncepce bylo získání štíhlých, vysokých kmenů s jemným ovětvením (EJTINGER 1950). Tyto porosty také lépe kryjí půdu, stromy mají větší plnodřevnost a větší přirozenou i umělou selekci. Zápor je však malá odolnost porostů vůči škodlivým abiotickým činitelům, značný podíl nahodilých těžeb a slabých sortimentů v pozdějších probírkách. Druhou koncepci vytvořil HARTIG v roce 1871 a zakládala se na pěstování hustějších smrkových porostů s mírnými, ale častými zásahy. Cílem této koncepce bylo získání štíhlých, vysokých kmenů s jemným ovětvením (EJTINGER 1950). Tyto porosty také lépe kryjí půdu, stromy mají větší plnodřevnost a větší přirozenou i umělou selekci. Zápor je však malá odolnost porostů vůči škodlivým abiotickým činitelům, značný podíl nahodilých těžeb a slabých sortimentů v pozdějších probírkách. (KORPEL ET AL. 1991). Již od počátečních výzkumů se ukazovala mírná a silná podúrovňová probírka jako velmi příznivá, neboť jejich vlivem téměř vždy hmotová produkce vzrostla (VYSKOT ET AL. 1962).

Mezi nejdůležitější vlastnosti smrku, významné z hlediska porostní výchovy, patří dobrá růstová reakce na uvolnění v průběhu téměř celé doby obmýetí, zejména však v mladém věku (POLENO ET AL. 2009). Péče o smrkové kultury a nárosty je založena na pletí, kypření a ožínání nebo ošlapávání buřeně. Brzy na jaře se osvobozují zalehlé sazenice od útlaku stařiny. Odstraňují se smrčky s letními, tzv. jánskými výhonky a jednotí se dvojité vrcholy. Čistky ve smrkových mlazinách se provádí brzy a to záporným (negativním), druhovým a zdravotním výběrem (LANDA, PROCHÁZKA 1963). Zesílené výchovné zásahy v původně hustých smrkových mlazinách pozitivně ovlivňují tloušťkový, později i výškový přírůst a příznivě se projevují i na objemové produkci

smrku. V důsledku uvolnění korunového zápoje se zvyšuje odolnost vůči sněhu. Zesílené výchovné zásahy v mlazinách se však nemohou použít v porostech, ve kterých se usiluje o produkci kvalitnějších sortimentů (KORPEL ET AL. 1991).

Prořezávky provádíme pomocí intenzivnějších zásahů, záporným a zdravotním výběrem převážně v úrovni. Odstraňujeme především jedince poškozené, netvárné, silně zavětvené a přebytečné. Cílem je rovněž vytvořit hluboké koruny a pokud možno vertikální zápoj. Intenzita, včasnost a kvalita prováděných prořezávek mají rozhodující význam pro další vývoj smrkových porostů. Rozhoduje se zde o jakosti, přirůstavosti a stabilitě porostů v budoucnosti (ŠIMEK 1993). V hustých porostech dochází ke značnému zkracování koruny, těžiště stromu se tak posouvá k vrcholu, dochází k přeštíhlení a snížení odolnosti vůči abiotickým činitelům. Z tohoto důvodu se doporučuje pěstovat smrk v menší hustotě, upravené již intenzivními prořezávkami (PLÍVA 2000). Při zásazích je možno využívat schematický nebo kombinovaný výběr. Schematické zásahy jsou nevhodné v porostech prořídých, starších, výškově a tloušťkově diferencovaných a v porostech s vyšším podílem zdravotně nevhodných stromů (POLENO ET AL. 2009). Ještě ve stadiu tyčkovin je celková produkce porostu nevychovaného vyšší, než porostu vyrůstajícího ve volném zápoji. 10 až 13 % ztráty na hmotovém přírůstu jsou však nahrazeny významně vyšším podílem silnějších tloušťkových tříd. Výchovou ve volném zápoji ve stadiu mlazin až tyčkovin se v důsledku zvětšeného tloušťkového přírůstu zvětšuje odolnost stromů proti zlomu sněhem a větrem, ale naopak při výskytu velkých korun se snižuje odolnost proti vývrátům (CHROUST 1997).

Ve většině případů se setkáváme s porosty, které nebyly od mládí dobře vychovávány. V těchto porostech postupujeme probírkami střední intenzity, a to kombinovaným způsobem, se zásahy více podúrovňovými a v úrovni zasahujeme jen velmi opatrně. Zejména v porostech ohrožených větrem a sněhem by mohlo dojít k narušení stability. V porostech, které byly v mládí intenzivněji probírány, můžeme opakovat probírky od 40 roků stáří v 10-ti letých intervalech, v pěstebně zanedbaných porostech a na úrodných stanovištích v pěti až desetiletých intervalech (PLÍVA 1980, PLÍVA 2000, ŠIMEK 1993, VYSKOT ET AL. 1962). Při probírce zanedbaných tyčovin, která je prováděna kombinovaným, tj. jak kladným, tak negativním výběrem se středně silnými zásahy, které se opakují v kratších (5letých) periodách, musíme dát pozor, aby nedošlo k porušení stability porostu, při jednorázovém odstranění nejakostních stromů (CHROUST 1997). Ve vysokých polohách a na příliš vlhkých půdách s hromadícím

se surovým nebo rašelinným humusem, probíráme spíše silnými podúrovňovými probírkami. KANTOR (1949) uvádí, že by se neměla brát výška jako jediný probírkový znak ve smrkových porostech, ale mělo by se vzít v úvahu kvalitativní hodnocení stromů už od mlazín po tyčkoviny až kmenoviny. To znamená nezaměřovat se při probírce jen na stromy v podúrovni, ale dávat nadějným jedincům v úrovni možnost rozvinutí svých schopností odstraňováním vadných jedinců. Jakostní smrkové tyčkoviny v případě nutnosti vyvětřujeme. Jelikož je přirozený proces vyvětřování v dobře zapojených smrkových porostech velice pomalý a se zřetelem na požadovaný podíl jednotlivých jakostních sortimentů nedostačující, je nutné pro získání požadovaných jakostních sortimentů, provádět mechanické vyvětřování smrku. Doporučená výška vyvětřování je závislá na stanovišti, obecně bychom neměli sestupovat pod 8 metrů a nevystupovat nad 12 metrů. Uvolňovací i prosvětlovací probírky provádíme pouze v porostech vzrůstných, zdravých, řádně a soustavně vychovávaných. Vždy je provádíme maloplošně. Smrk reaguje na uvolnění své koruny velmi značným světlostním přírůstem. Z tohoto důvodu je smrk vhodnou dřevinou pro aplikaci jakostního přírůstového hospodářství, které přispívá ke zvýšení kvality sortimentů. Probírky tedy mohou pouze ovlivnit zastoupení dřevin s různou produkční schopností ve smíšených porostech. Úlohou probírek je tedy záměrné ovlivňování kvalitativní produkce, vytvoření předpokladů na stabilitu porostů a racionalizaci výchovných těžeb (KORPEL ET AL. 1991, LANDA, PROCHÁZKA 1963, POLENO ET AL. 2009, SCHÄDELIN 1947). V rozsáhlých stejnověkových a stejnorodých porostech (především smrkových) a při nevhodném věkovém uspořádání porostů se ke zvýšení porostní stability provádějí nejpozději ve třetí věkové třídě tzv. zpevňovací seče. Ty umožňují rozčlenění porostů na menší části a současně i jejich zpevnění. Patří sem především pruhové seče holosečného (popř. i clonného) charakteru, vedeného kolmo na směr převládajícího větru (POLENO ET AL. 2007).

Výchovné seče, kterými se ve smrkových mlazínách a tyčkovinách rozvolňuje zápoj, zvyšují ozářenost korunového prostoru tak významně, že pozitivně ovlivňují nejen výkon asimilačního aparátu, ale podněcují i jeho rozrůstání.

Intercepční schopnost smrkových porostů je již od stadia zapojených mlazín značná, neboť se ve svém úhrnu vegetačního období pohybuje mezi 20 až 50 % srážek volné plochy (CHROUST 1997).

KORPEL, SANIGA (1993) podporují výběrný hospodářský způsob, který charakterizují jako produkční a pěstební systém, založený na těžbě jednotlivých stromů

a dosažení produkčních anebo jiných specifických záměrů. Velká heterogenita (věková, výšková, tloušťková, vývojově stadiální i druhová) výběrného lesa tvoří záruku značné ekologické stability, zdravotní i statické odolnosti a malé citlivosti vůči všem abiotickým i biotickým škodlivým činitelům. Hospodářský výběrný les je omezen na tzv. hercynskou směs, tj. smrk, jedlí a buk. Nejvhodnější podmínky pro výběrný les splňují svěží smrkové bučiny a jedlové bučiny 6S, 5S a to z důvodu úživnosti, vysoké produktivity a malého zabuření (PRŮŠA 2001).

Pro praktické závěry je velmi důležité a rozhodující, jakým způsobem se ovlivní poměr mezi hospodářsky využitelnou produkcí a produkcí nevyužitelnou. V porostech velmi silně probraných nebo prosvětlených se tento poměr vyvíjí obvykle v neprospěch hospodářsky využitelné části produkce, neboť produkce se zde skládá především z mimodřevní hmoty (VYSKOT ET AL. 1962).

Je třeba si uvědomit, že správnou výchovou můžeme hmotovou, ale hlavně hodnotovou produkci porostů do jisté míry urychlit, tedy zkrátit dobu obmýtí. Avšak na výslednou hmotovou kvalitu a hodnotovou produkci sortimentů má největší vliv typ stanoviště. Na extrémních stanovištích (z hlediska živin, terénu atd.), nelze zvýšit hmotovou a hodnotovou produkci prostřednictvím výchovy porostů. V těchto případech by se musela použít jiná opatření, která by zvýšila produkční potenciál porostů, například hnojení, meliorace apod.

## **3.5 Přírodní podmínky zkoumaných lokalit**

Sesbíraný empirický materiál pocházel ze tří lokalit v oblasti České republiky. První lokalita se nacházela v Přírodní lesní oblasti (dále jen PLO) 7 - Středočeská pahorkatina, porosty patřící pod správu Lesního závodu Dobříš LČR s. p., (okres Příbram). Druhá zájmová plocha spadá do PLO 10 – Středočeská pahorkatina. Porosty, na kterých byl prováděn sběr empirického materiálu, patří do LHC Obecní lesy Slabčice (okres Písek). Třetí pozorované území spadá do PLO 29 - Nízký Jeseník, která leží v severomoravském regionu. Konkrétně se jednalo o porosty, které jsou součástí LHC Obecní lesy Bílčice, LHC Obecní lesy Dvorce.

### **3.5.1 Přírodní lesní oblast 29 – Nízký Jeseník**

Katastrální rozloha PLO 29 je 279 472 ha. PLO 29 má plochu porostní půdy 96 789 ha a plochu pozemků určených k plnění funkcí lesa (PUPFL) 101 797 ha.

Vojenské lesy se v této oblasti vyskytují na 18 835 ha porostní půdy. Lesnatost celé oblasti je 36%. PLO 29 – Nízký Jeseník sousedí na severozápadě s PLO 27 – Hrubý Jeseník a PLO 28 – Předhoří Hrubého Jeseníku, na severovýchodě s PLO 32 – Slezská nížina, na jihozápadě s PLO 34 – Hornomoravský úval a na jihovýchodě s PLO 39 – Podbeskydská pahorkatina (OPRL 2001a).

### **3.5.1.1 Geomorfologické poměry**

Výzkumné plochy spadají do území, které patří do oblasti Nízkého Jeseníku, konkrétně do Červenohorské vrchoviny. Nízký Jeseník je vrchovina o ploše 2 894 km<sup>2</sup>, se střední výškou 482,5 m a středním sklonem 5°. Nejvyšší bod Nízkého Jeseníku je Slunečná, která má výšku 800 m n. m. Červenohorská vrchovina je dále členěna na Domašovskou vrchovinu, která se nachází mezi přehradou Kružberk a městem Šternberk. Jedná se o členitou vrchovinu, která má plochu 479 km<sup>2</sup>, střední výšku 547,5 m. Domašovská vrchovina je kerná vrchovina, která je silně rozřezaná mladými a hlubokými údolními. Nejvyšší bod této vrchoviny je Červená hora s výškou 749 m (OPRL 2001a).

Geologicky náleží oblast, na které se vyskytovaly výzkumné plochy, k prvohorám, zastoupeným spodním karbonem, tzn. kulmem. Od východu k západu se vyskytují mladší horniny. Mezi základní horniny patří hradecké modrošedé droby, benešovské droby a moravické břidlice. Prostřednictvím zvětrávání drob vznikají štěrkovité, méně úrodné až písčité i hluboké a úrodné půdy s příměsí kamene a se silnou vrstvou humusu, podle toho zda obsahují větší nebo menší obsah křemičitého tmelu. Těžší hlinité až jílovité půdy s četnými úlomky vznikají zvětráváním břidlice (LHP 1973).

### **3.5.1.2 Hydrografické poměry**

Většina území Přírodní lesní oblasti (severní a východní část) Nízkého Jeseníku náleží do úmoří Baltického moře a zároveň patří do povodí řeky Odry. Jižní a západní část PLO, patří do úmoří Černého moře a jedná se o povodí řeky Moravy a Bečvy. Mezi význačné toky v povodí Opavy, kam spadá i zájmové území sesbíraného empirického materiálu, patří řeka Moravice, která pramení ve Velkém Kotli na JV svahu Vysoké hole ve výšce 1 170 m n. m. v Hrubém Jeseníku, zprava ústí do řeky Opavy u Opavy ve výšce 240 m n. m. Plocha povodí je 901,1 km<sup>2</sup> s délkou toku 105,1 km. Na řece Moravici jsou postaveny dvě přehradní nádrže - Kružberk a Slezská Harta.

Pravostranným přítokem řeky Moravice je Lomnice. Levostrannými přítoky jsou Důlní potok, Hvozdnice a Černý potok, který protéká územím, nacházejícím se nedaleko od výzkumných ploch. Černý potok pramení v podlesí ve výšce 740 m n. m., ústí zleva do řeky Moravice u Karlovce ve výšce 475 m n. m. (OPRL 2001a).

### **3.5.1.3 Klimatické poměry**

Podle klimatického členění náleží zájmové plochy do klimatické oblasti chladné CH7. Severní svahy zářezů údolí řeky Odry, Moravice, Opavy, svahy Hůrek (u Velkých Heraltic), Červené hory u Budišova se mezoklimaticky projevují tak, že počet dnů s průměrnou teplotou větší než 10°C je o 2 % méně, s teplotou větší než 0°C je o 5 % méně, než jako ve zbylé části PLO 29. Začátek zimního období se vyskytuje o 2 dny později a konec tohoto období přichází o 2 dny dříve. V této oblasti se vyskytuje větší počet dnů se sněhovou pokrývkou. Celkový úhrn srážek za rok činí 1 000 až 1 100 mm (OPRL 2001a).

### **3.5.1.4 Historický vývoj hospodaření v PLO 29 – Nízký Jeseník**

K hlavnímu osídlení území došlo ke konci 12. a během 13. století kolonizací hornickou a zemědělskou, pocházející z německých zemí, jako například Lužice a Tyroly. Od 13. století se začaly těžit ve větších městech (Moravský Beroun, Rýmařov, Budišov, Bílovec, Vítkov) nerostné suroviny, například železná ruda, olovo, zinek, stříbro a zlato. Spotřeba dřeva se začala zvyšovat v 16. – 17. století, kdy byly zakládány pivovary, cukrovary a pily. Velká část lesů byla používána jako pastevní. Pastevní lesy se často měnily na pařeziny, které se využívaly nejen na těžbu paliva, ale i na těžbu kůry pro výrobu třísla a na činění kůží. Velké škody způsobila třicetiletá válka. Les se těžil hlavně v blízkosti osad tzv. toulavou těžbou. Na lesní hospodářství měly výjimečný vliv robotní patenty z roku 1771–1777 (vykupování robot) a úplné zrušení poddanství z roku 1848–1849 v Rakousku-Uhersku. V první polovině 19. století byl stav lesa doslova kritický. Došlo k vytěžení původních starých jedlobukových porostů a lesy byly bez zásob dřeva. Proto v této době docházelo k zalesňování nelesních půd a docházelo ke vzniku lesnictví jako hospodářské a vědní lidské činnosti (OPRL 2001a).

Lesy, tvořící dnešní oblast LHC Vítkov, leží převážně na území opavského Slezska. Trvalé ovlivnění lesů nastalo s německou kolonizací. Rozšiřovaly se zemědělské půdy, protože se zvětšovala hustota zalidnění a docházelo ke zmenšování rozlohy lesní půdy. Lesy byly v době patrimoniálního velkostatku pouhým přidruženým



odvětvím polního hospodářství a velká část jich byla používána k pastvě nebo k přeměně na lesy pastevní. Na začátku druhé poloviny 19. století se začalo s odborně vedeným hospodařením. Se zvyšováním ceny dříví, které bylo způsobeno rozmachem industriální výroby, se lesní hospodářství zaměřilo na výrobu rentabilního užitkového dříví. Pro maximální čistý výnos se od poloviny 19. století zavádí rentabilní holosečné smrkové hospodářství. Na konci 19. století nabývá lesní hospodářství na všech velkostatech uspokojivé úrovně. Došlo k zakládání smíšených porostů prostřednictvím přirozené obnovy a používáním sadebního materiálu z vlastní produkce. (LHP 1973).

### **3.5.1.5 Současné hospodaření v lesích PLO 29 – Nízký Jeseník**

Původní smíšené a listnaté lesy byly většinou přeměněny na smrkové monokultury. Řídce se vyskytují malé zbytky porostů s přirozenou skladbou dřevin, z nichž některé by zasluhovaly ochranu. Více zbytků zachovalých porostů je u Hradce u Opavy. Mezi Cvilínem a Opavou se přirozeně vyskytuje velmi kvalitní heraltická borovice, často ve smíšených porostech.

### **3.5.1.6 Typologie stanovišť**

V porostech PLO 29 – Nízký Jeseník, ve kterých byl sesbírán empirický materiál, se vyskytují lesní typy 4S1 – svěží bučina (lesní typ šřavelový), 5S1 – svěží jedlová bučina (lesní typ šřavelový s kapradinami), 5B1 - bohatá jedlová bučina (lesní typ mařinkový).

## **3.5.2 Přírodní lesní oblast 10 – Středočeská pahorkatina**

Středočeská pahorkatina má rozlohu lesa okolo 2000 km<sup>2</sup> a patří mezi největší přírodní lesní oblasti v Čechách. Reliéf této oblasti je vyzrálý, dosti jednotvárný, typicky pahorkatinný a mírně zvlňený. Nadmořská výška kolísá mezi 220 až 600 m n. m., velká část území leží mezi 350 až 400 m n. m (OPRL 2001b).

### **3.5.2.1 Geomorfologické poměry**

V tomto mírně zvlňeném terénu tvoří řeky Vltava, Lužnice, Otava, Sázava a jejich menší přítoky hluboce zaříznutá kaňonovitá údolí. Plošiný reliéf v oblasti Tábořské, Zvíkovské a Březnické plošiny je výrazem vývojových vztahů k jihočeským pánvím. Při detailním geomorfologickém členění se odlišuje ještě pahorkatina

Vlašimská (500 – 550 m n. m.), Benešovská (400 – 500 m n. m.), Blatenská (500 – 550 m n. m.), jejíž střed tvoří Blatenská kotlina s četnými rybníky (420 – 500 m n. m.) a se zbytky terciárního sedimentu. Výrazný je zalesněný hřbet Mehelníku mezi Pískem a Týnem nad Vltavou, který přesahuje 600 m n. m.

Většinu území tvoří krystalické břidlice středočeského plutonu (žuly a žuloruly). Geologicky odlišné jsou přiřčené Hřebeny a podhůří Brd, kde přistupují algonkické břidlice, křemité porfýry a drobová pásma kambria. Převaha hlinitopísčitých půd souvisí se zvětráváním žul a rul na většině území. Hlinité půdy jsou zastoupeny deluviálními a sprašovými hlínami a jejich překryvy. Štěrkovité půdy se uplatňují na výchozech hornin hřbetů a strmých svahů (OPRL 2001b).

### **3.5.2.2 Hydrografické a klimatické poměry**

Hydrograficky patří území do povodí Vltavy, jejímiž přítoky jsou řeky Lužnice, Sázava, Otava a do povodí řeky Berounky s přítokem řeky Litavky. Z klimatických poměrů převažuje mírně suchý klimatický okrasek, převážně s mírnou zimou. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7, až 7,5 °C. Průměrné roční srážky se pohybují mezi 539 až 656 mm. Sněhová pokrývka tu leží dříve a mizí později, proto je dobře patrné pozdní rašení buku. V této oblasti bývá rovněž více srážek. Podnebí také značně ovlivňuje kulturní step v roztráštěných lesích a lesních okrajích, které se podle bioindikace rostlinami projevují jako teplejší a sušší (OPRL 2001b).

### **3.5.2.3 Historický vývoj hospodaření v PLO 10 – Středočeská pahorkatina**

Osídlení pahorkatiny bylo až do konce 12. století řídké. Kolonizace lesní půdy nastala ve 13. století, kdy zalidňování krajiny bylo tak intenzivní, že došlo téměř k vymizení lesní půdy. Tento tlak rychle stoupal a zvyšovalo se zalidnění krajiny natolik, že již ve 13. století byl les vytlačen na absolutní lesní půdy. Klučení lesa pokračovalo ještě ve 14. století i na svazích. V lese se těžilo toulavou sečí, potřebný sortiment se vybíral co nejbližší u odvozní cesty. Nepříznivý vliv na les měla i pastva dobytka. Tento intenzivně působící tlak na les poklesl v období husitských válek a za 30leté války v první polovině 17. století, kdy zanikaly mnohé osady a na jejich místě opět vznikl les. Od konce 19. století se na větších lesních majetcích přestalo hrabat stelivo a pečlivým porostním hospodářstvím se začaly zmenšovat škody větrem. Pomístně, docházelo k arondaci lesní půdy, prostřednictvím vykupování zpustlých

pastvin a jejich zalesňováním. V drobných soukromých a obecních lesích se však hrabalo stelivo a klučily pařezy až do poloviny minulého století (OPRL 2001b).

#### **3.5.2.4 Současné hospodaření v lesích PLO 10 – Středočeská pahorkatina**

Převážná část území byla z původní přirozené skladby (buk - 45 %, dub 38 % přeměněna na monokultury smrku a borovice. V současné době zaujímá smrk asi 50 % plochy lesa, borovice 30 % a listnaté dřeviny celkem 20 %. Podle výhledových cílů by mělo být zastoupení asi 60 % jehličnatých dřevin (rovným dílem smrk a borovice), příměs jedle a modřínu a přibližně 40 % listnatých dřevin. S těmito cílovými skladbami lesů se začalo v období tzv. podrostního hospodářství, kdy byly na více lesních hospodářských celcích vpraveny do smrkových monokultur v kotlících různé listnaté dřeviny, především buk (OPRL 2001b).

#### **3.5.2.5 Typologie stanovišť**

V PLO 10 (Středočeská pahorkatina) spadají porosty, v nichž byl sesbíráán empirický materiál, do lesních typů 3K3 – kyselá dubová bučina (lesní typ bikový), 3K5 - kyselá dubová bučina (lesní typ borůvkový s metličkou křivolakou).

### **3.5.3 Přírodní lesní oblast 7 – Brdská vrchovina**

Jedná se o malou lesnatou oblast, nacházející se mezi Radčí, Příbramí a Rokycany. Rozloha lesa je cca 296 km<sup>2</sup>. Reliéf terénu je charakteristický oblými vrchy s širokými hřbety, rozčleněnými širokými údolími. Průměrná nadmořská výška je 600 až 750 m n. m., jednotlivé vrcholy vystupují až nad 800 m n. m. Mezi nejvyšší vrcholy patří Praha (862 m n. m.), Tok (861 m n. m.) a Třemšín (816 m n. m.). Nejnižší položené místo najdeme na okraji řeky Berounky u Dobřichovic v nadmořské výšce 210 m n. m (OPRL 2001c).

#### **3.5.3.1 Geomorfologické poměry**

Hranice Brdské vrchoviny tvoří vesměs příkré svahy. Na severovýchodě navazuje Brdská vrchovina na pohoří Hřebený, které je oddělené říčkou Litávkou. Podklad zde tvoří převážně tvrdé kambrické slepence a ordovické křemence. Jihozápadní okraj tvoří algonkické břidlice s význačnými buližníkovými suký. Půdy

jsou vlivem jílovitě zvětrávajících hornin a rozlehlých deluvií z velké části oglejené, tedy pod vlivem přechodného nadbytku vody ve spodních vrstvách (OPRL 2001c).

### **3.5.3.2 Hydrografické a klimatické poměry**

Území spadá do povodí řeky Berounky s přítoky řek Litávka, Klabava, Úslava a dále pak s přítoky Nezabudický potok, Svinařský potok a Zbirožský potok. Dále území spadá do povodí řeky Vltavy, jejímiž přítoky jsou řeka Kocába, Bojovský potok a povodí řeky Otavy s přítoky řek Skalice a Lomnice. Klimaticky je Brdská vrchovina ostře vyhraněná oblast, ve které se uplatňuje mohutnost lesního komplexu a inverzní polohy plochých kotlin. Klimatický okresek je mírně vlhký, v nejvyšších polohách mírně chladný. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 6,6 °C, až 7,5 °C. Průměrné roční srážky jsou 607 až 800 mm (OPRL 2001c).

### **3.5.3.3 Historický vývoj hospodaření v PLO 7 – Brdská vrchovina**

Centrum oblasti je téměř bez osídlených enkláv, z důvodů zastavení osidlování na okrajích příkrých svahů Brdské vrchoviny. Souvislé lesy náležely k rozsáhlým velkostatkům a byly vždy dobře obhospodařovány. Ve 30. letech došlo k vykácení velkých ploch, na kterých byl vybudován vojenský újezd Brdy. Na těchto plochách došlo k narušení odtokových poměrů (OPRL 2001c).

### **3.5.3.4 Současné hospodaření v lesích PLO 7 – Brdská vrchovina**

Z lesních společenstev je hojně zastoupená kyselá jedlová bučina, podstatně méně bohatá jedlová bučina. Na plošinách v tomto pásmu převládá kyselá jedlina na pseudoglejích, na glejích podmáčená jedlina přesličková. Většina jedlin byla ovšem již dávno přeměněna na smrkové porosty. Ve smrkobukovém lesním vegetačním stupni se na svazích objevuje lesní typ kyselá smrková bučina, na plošinách lesní typ jedlové smrčiny. Na více než 50 procentech převládají společenstva oglejených půd. Na přechodových rašelinách se vyskytuje svěží rašelinná smrčina. Na kamenitých svazích se uplatňuje klenová bučina, na řídcích se vyskytujících sutích jilmová javořina.

Borovice se přirozeně udržela na balvanitých výchozech hornin v „reliktních“ borech, na buližnickových hřbetech ve společenstvu s jedlí. Hlavní dřevinou v hospodářských lesích je smrk, málo pak borovice. Celá oblast se vyznačuje rozsáhlými a souvislými komplexy vojenských lesů. Vzhledem k tomu je omezeno využití těchto lesů k produkčním a mimoprodukčním účelům (OPRL 2001c).

### 3.5.3.5 Typologie stanovišť

V PLO 7 (Brdská vrchovina) spadají vybrané porosty do lesních typů 3S5 a 3S7 – svěží dubová bučina.

### 3.5.4 Typologická charakteristika stanovišť vybraných LT

Kategorie lesních typů S – kategorie středně bohatá a B – kategorie bohatá, spadají do řady živné. Řada živná má v ČR zastoupení 39 %. Vyskytují se zde soubory lesních typů na minerálně středně bohatých až bohatých půdách. Půdy jsou dobře provzdušněné, převážně s příznivou vlhkostí, dobrou humifikací (mullový moder – moder) a většinou geneticky plně vyvinuté. Převažují zde rostlinné druhy mezotrofní. Oligotrofní, acidofilní, vysloveně kalcifilní a nitrofilní druhy jsou omezeny (VOREL 1979). Bonita dřevin je nadprůměrná se zvýšeným nebezpečím ohrožení větrem a sněhem. Ve smrkových porostech dochází k silnému zabuřnění půdy, což má negativní vliv na přirozenou obnovu lesa (PLÍVA 2000, POLENO ET AL. 2007).

Svěží dubová bučina (3S) je zastoupena 2,63 % na území ČR. Je rozšířena na svazích, plošinách i plochých hřebenech, na různých typech hornin. Půda je hluboká, čerstvě vlhká. Současné porosty jsou převážně smrkové s dobrou přirozenou obnovou. Lesní typ 4S – svěží bučina je zastoupen v ČR 0,73 %. Tento typ je rozšířen ve vyšších pahorkatinách až plochých vrchovinách, na plošinách, mírných až středních svazích v nadmořské výšce (400) 450 až 600 m n. m. Půda je středně hluboká až hluboká, čerstvě vlhká, hlinitopísčité až písčitolhinitá, slabě šterkovitá až šterkovitá. Půdním typem je zde kambizem mezotrofní s občasnými přechody. Ohrožení porostů je u tohoto typu zanedbatelné. Smrk může trpět červenou hnilobou. Ekologická funkce porostů je infiltrační, produkce mírně nadprůměrná. Doba obmýtí je u smrku 100 let, u buku 130 let, obnovní doba je 30 – 40 let. Obnovní způsob je především podrostní, je zde prostor pro vytváření složitých porostních výstaveb. Ve smrkových a zabuřeněných porostech se osvědčil násečný způsob. Lesní typ 5S – svěží jedlová bučina má v ČR zastoupení 5,32 %. Hojně je rozšířen ve vrchovinách, plochých hřbetech v nadmořských výškách (450) 500 – 700 (800) m n. m. Půdy jsou na tomto typu podobné jako na lesním typu 4S. Porosty bývají středně ohroženy větrem a sněhem. Funkce lesa je intenzivně hospodářská s produkcí převážně nadprůměrnou. Doba obmýtí je u smrku 110 – 130 let, u buku 120 – 150 let (PLÍVA 1984, PRŮŠA 2001, POLENO ET AL. 2007).

Bohatá jedlová bučina (5B) má areál rozšíření ve vrchovinách, předhůřích a horských polohách. Vyskytuje se na svazích i plošinách s různým (nejčastěji) bohatším podložím. Půda je čerstvě vlhká, propustná, hluboká a mírně šterkovitá. Půdními typy jsou většinou kambizemě typické mezotrofní až eutrické, výjimečně i kambizemě tankerové (RANDUŠKA ET AL. 1986, VIEWEGH 2003). Smrkové porosty trpí větrem, kvůli mělkému zakořenění v bohaté půdě a nepoměru koruny k výšce stromu. Objevuje se také ohrožení červenou hnilobou, václavkou a to hlavně v první generaci porostu. Funkce lesa je výrazně hospodářská, produkce je nadprůměrná. Výhodné je pěstovat v horní etáži smrk a výplň by měl tvořit buk. Doba obmýtí u smrku je 100 – 130 let s obnovní dobou 30 – 40 let. Vhodné je použití podrostního způsobu, obnovní postup je vhodný započít od severu, ve smrkových porostech proti směru bořivého větru. Smrk se zmlazuje méně, nesmí se připustit zabuřnění. V současnosti jsou porosty tvořené smrkovou monokulturou. Pod smrkem dochází ke zhoršování humusové formy. V okrajových sečích uměle obnovujeme smrk a modřín. Vyhýbáme se prosvětlení porostů na zakmenění 7 a níže (ZLATNÍK 1976, PRŮŠA 2001).

Kategorie K – kyselá je řazena do řady kyselé, která je v české republice zastoupena 34,6 %. Tato řada sdružuje stanoviště s půdami kyselými, živinami chudě až průměrně zásobenými. Půdy jsou dobře geneticky vyvinuté a provzdušněné. Porosty jsou nadměrně ohrožovány větrem a sněhem, povrch půdy příliš rychle nezabuřeňuje, prostřednictvím toho dochází k poměrně úspěšné přirozené obnově (VIEWEGH 2003, POLENO ET AL. 2007).

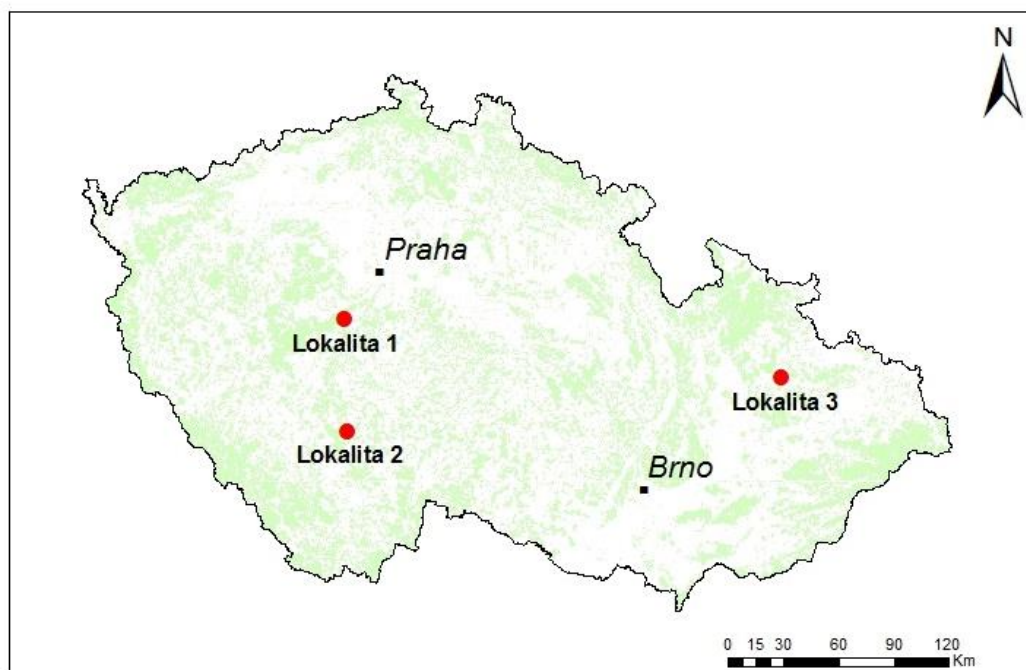
Lesní typ 3K – kyselá dubová bučina zaujímá v ČR 4,57 % plochy lesů. Jeho výskyt je běžný v pahorkatinách, na různých svazích a na hřbetech a plošinách s nadmořskou výškou 350 – 500 m n. m. Půda je středně hluboká až hluboká, čerstvě až mírně vlhká, hlinitopísčité, často šterkovitá. Půdním typem je kambizem typická oligotrofní s humusovou formou moder. V přirozených porostech převládá buk s příměsí jedle a dubu. Ohrožení přírodními vlivy je zde nepatrné, rozvoj buřně slabý. Funkce lesa je hospodářská s mírně podprůměrnou produkcí. V cílové skladbě se uplatňuje borovice nebo alternativně smrk. Osvědčil se zde násečný a holosečný hospodářský způsob s dobou obmýtí 110 let. Na čerstvě vlhkých půdách se doporučuje vysazovat smrk, který se dobře zmlazuje (PLÍVA 1984, PRŮŠA 2001, POLENO ET AL. 2007).

## 4 METODIKA PRÁCE

Nalezení efektivních postupů umožňujících zjistit s přijatelnou přesností objem kmene i jednotlivých sortimentů u stojících i ležících stromů je jednou ze základních dendrometrických úloh. Pro sběr empirického materiálu bylo nutné vyhledat porosty, ve kterých se jako hlavní dřevina vyskytuje smrk ztepilý (*Picea abies* KARST.). Měření bylo prováděno na stojících a následně i na skácených vzorníkových stromech.

Celkem bylo změřeno 220 vzorníků smrku. Měření probíhalo na 3 lokalitách. Lokalita 1 se nacházela v oblasti Středních Čech, správa Lesního závodu Dobříš LČR s.p., okres Příbram. Na této lokalitě bylo změřeno 100 vzorníků. Na lokalitě 2 bylo změřeno 60 vzorníků smrku. Tato lokalita se nachází na území Jižních Čech, LHC Obecní lesy Nemějice, okres Písek. Lokalita 3 spadá do oblasti Severní Moravy, LHC Obecní lesy Bílčice, LHC Obecní lesy Dvorce, LHC Obecní lesy Moravský Beroun a porosty spadající pod LHC Vítkov, LČR s.p. Na této lokalitě bylo změřeno 60 vzorníků smrku (obrázek 7).

**Obrázek 7: Rozmístění lokalit na území České republiky**

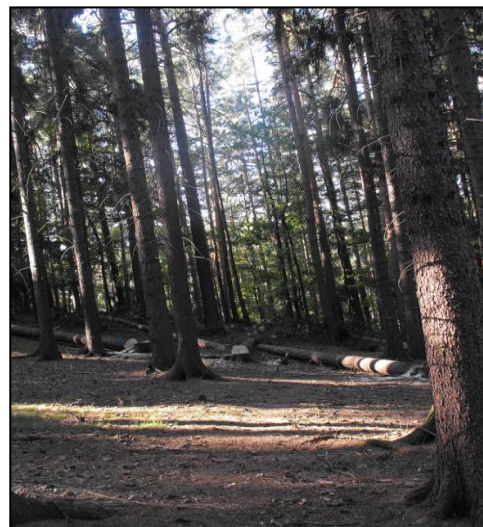
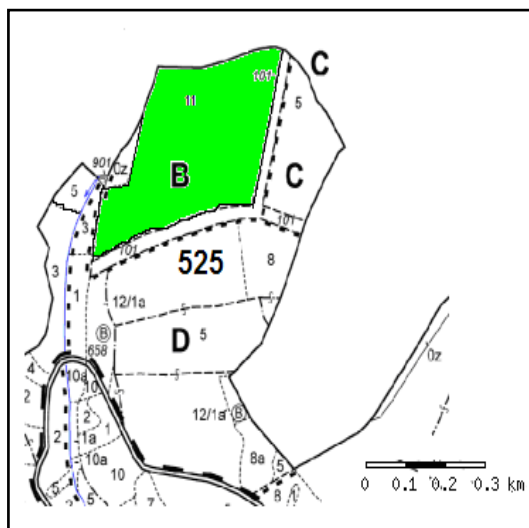


## 4.1 Popis zkoumaných porostů

Tabulka 4: Charakteristika lokality 1 – Střední Čechy

Lokalita 1 – Lesní závod Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy	
Porost	525 B 11
Plocha porostní skupiny	6,19 ha
Věk	110 let
Zakmenění	9
Tloušťka středního kmene (z LHP)	33 cm
Výška středního kmene (z LHP)	27 m
Lesní typ	3S5
Nadmořská výška	407 m n. m.
GPS souřadnice	N 49° 50' 30,6"; E 14° 12' 34,3"
Expozice	jižní

Obrázek 8 a 9: Porost 525 B11 – lokalita 1

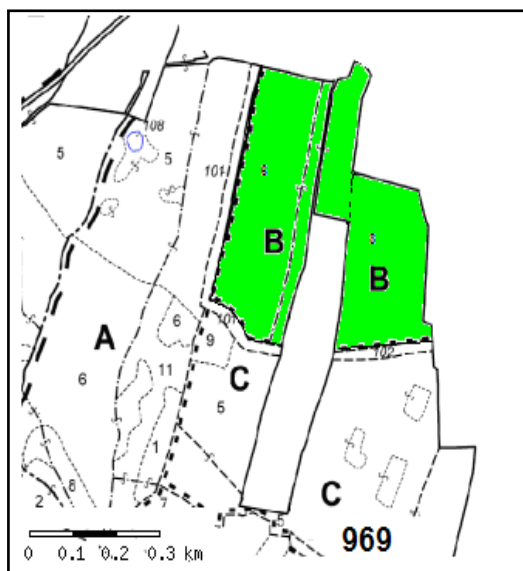




**Tabulka 5: Charakteristika lokality 2 – Jižní Čechy**

<b>Lokalita 2 – LHC obce Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy</b>	
<b>Porost</b>	969 B 6; 969 B 8
<b>Plocha porostní skupiny</b>	969 B 6 – 1,26 ha; 969 B 8 – 1,91 ha
<b>Věk</b>	969 B 6 – 56 let; 969 B 8 – 75 let
<b>Zakmenění</b>	969 B 6 – 10; 969 B 8 – 9
<b>Tloušťka středního kmene (z LHP)</b>	969 B 6 – 18 cm; 969 B 8 – 20 cm
<b>Výška středního kmene (z LHP)</b>	969 B 6 – 20 m; 969 B 8 – 23 m
<b>Lesní typ</b>	969 B 6 – 3K5; 969 B 8 – 3K3
<b>Nadmořská výška</b>	969 B 6 – 450 m n. m.; 969 B 8 – 475 m n. m.
<b>GPS souřadnice</b>	N 49° 17' 51,1"; E 14° 20' 58,7"
<b>Expozice</b>	jižní; severní

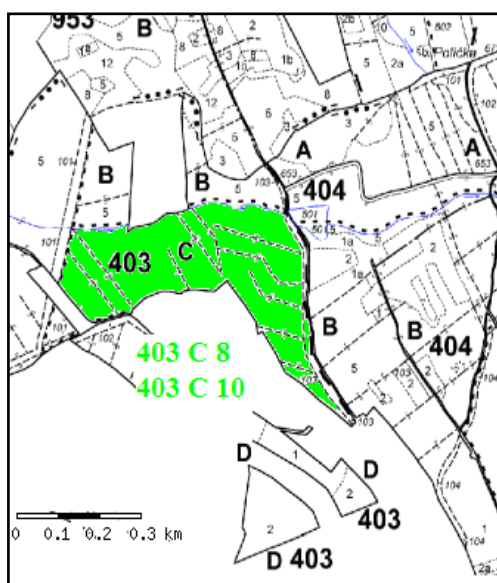
**Obrázek 10 a 11: Porost 969 B 6, 969 B 8 lokalita 2**



Tabulka 6: Charakteristika lokality 3 – Severní Morava

<b>Lokalita 3 – LHC obce Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava</b>	
<b>Porost</b>	403 C 8; 403 C 10
<b>Plocha porostní skupiny</b>	403 C 8 – 12,74 ha; 403 C 10 – 3,05 ha
<b>Věk</b>	403 C 8 – 73 let; 403 C 10 – 100 let
<b>Zakmenění</b>	403 C 8 – 9; 403 C 10 – 8
<b>Tloušťka středního kmene (z LHP)</b>	403 C 8 - 29 cm; 403 C 10 – 34 cm
<b>Výška středního kmene (z LHP)</b>	403 C 8 - 25 m; 403 C 10 – 28 m
<b>Lesní typ</b>	403 C 8 – 5B1; 403 C 10 – 5S1
<b>Nadmořská výška</b>	403 C 8 – 570 m n. m.; 403 C 10 – 589 m n. m.
<b>GPS souřadnice</b>	N 49° 48' 22,1"; E 017° 32' 54,6"
<b>Expozice</b>	Severovýchodní

Obrázek 12 a 13: Porost 403 C 8, 403 C 10 – lokalita 3



## 4.2 Měření stojících stromů

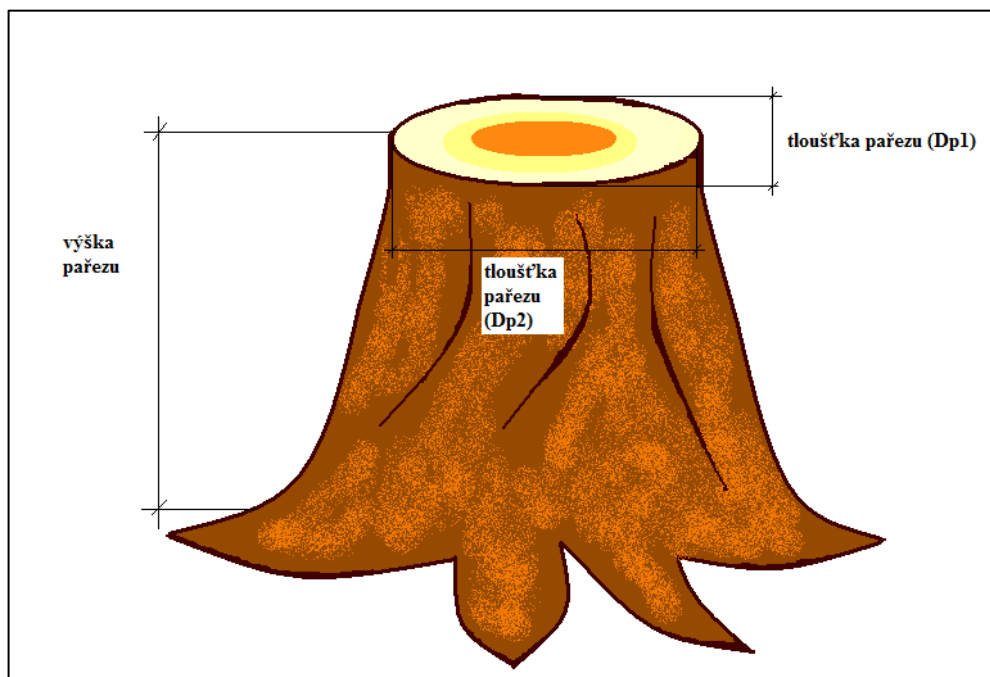
Vybrané vzorníkové stromy se číselně označily. Poté byla na těchto stromech změřena výčetní tloušťka ve výšce 1,30 metrů nad patou stromu. Dále byla zjišťována výška stojících stromů. U silně nakloněných stromů se výška měřila v rovině naklonění ze dvou protilehlých stanovišť (ZACH ET AL. 1994).

U stojících stromů se také zohledňovalo případné poškození kmene nebo jeho částí okulárním zjištěním vnějších znaků. Stromy byly zařídovány do dvou tříd: „Z“ – zdravé a „P“ – poškozené. Příkladem poškozených stromů může být loupání zvěří, mrazové trhliny, zásušky, zárosty, nezdravé či nahnilé suky viditelné do výšky 2 metrů a mechanické poškození.

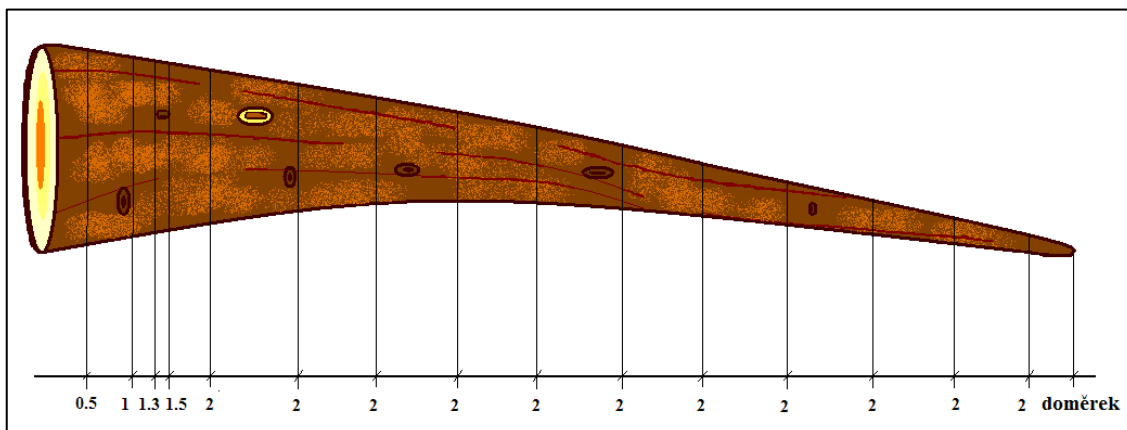
### 4.3 Měření ležících stromů

U skácených vzorníků se měřila tloušťka, vždy byly zjišťovány dva průměry pařezu kolmo na sebe a výška pařezu (obrázek 14). Následně poté byla zjišťována tloušťka kmene v celých délkách po dvoumetrových sekcích, vždy byly zjišťovány dva průměry kmene kolmo na sebe. Výjimku tvořila první dvoumetrová sekce, kde byla délka sekce 0,5 metru, 1 metr a 1,5 metru. Poslední sekce na kmeni tzv. doměrek, se u každého kmene lišil (obrázek 15). Průměr hroubí větví ( $< 7\text{cm}$  čelo a  $> 7\text{cm}$  čep) byl měřen po 1 metrových sekcích, mimo první metrové sekce, která měla délky v 0,1 metru a 0,5 metru, na větvích byl opět zjišťován i doměrek.

Obrázek 14: Měření výšky a tloušťky pařezu

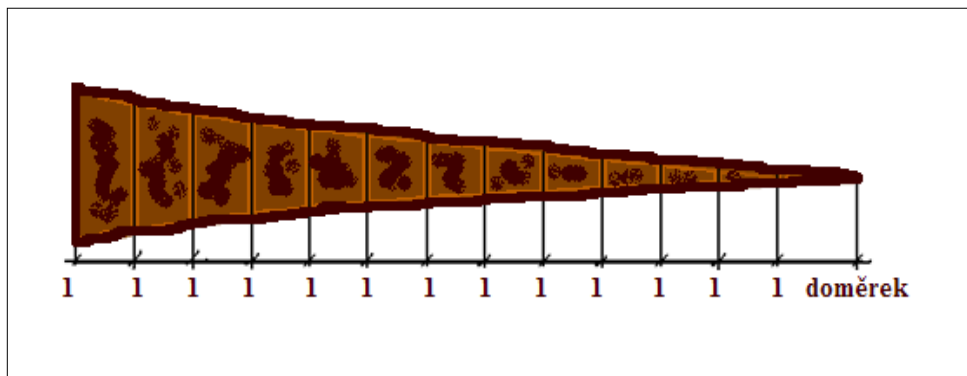


**Obrázek 15: Měření tlouštěk ležícího kmene po sekcích**

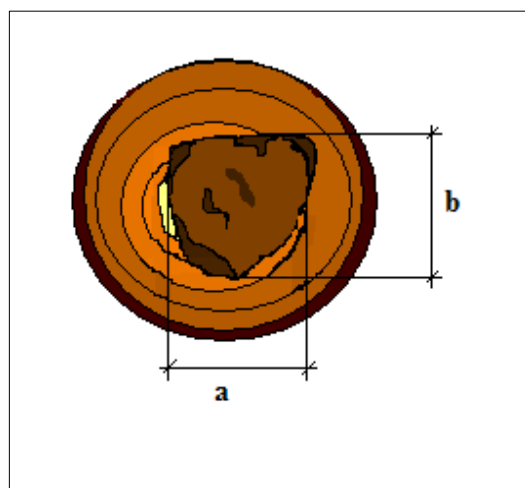


Další zjišťovanou veličinou byly suky. Na délkový metr kmene byl zjišťován počet suků, měřen jejich průměr a zjišťován zdravotní stav, tedy jde-li o suky zdravé, nezdravé, nahnilé či shnilé (obrázek 16). Na skácených vzornících bylo zjišťováno nasazení odumřelých větví a živých větví. Přítomnost houbových patogenů jako václavky smrkové (*Armillaria ostoyae* (H. Romagnesi) Herink.), kořenovníku vrstevnatého (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) u nichž se zjišťoval rozsah (obrázek 17) a délka poškození od počátku (čela) až do jejího konce. Mimo jiné byly také posuzovány kořenové náběhy, pokud byly zjištěny, byla měřena jejich výška a šířka (obrázek 18), křivost a sbíhavost kmene (obrázek 19), výskyt zásušků či zárostů a jejich rozměry, trhlíny, zasmolení, záznam o tom jedná-li se o kůrovcový strom či dvoják a různá poškození a jejich rozsah (např. loupání zvěří, mechanické poškození atd.). Všechny zjišťované veličiny byly měřeny na základě ČSN 48 0204 - Surové dříví. Kulatina (Měření vad) a Doporučených pravidel pro měření a třídění dříví platné od 1. 1. 2008 a následně poté zaznamenány do připraveného formuláře (obrázek 20; 21).

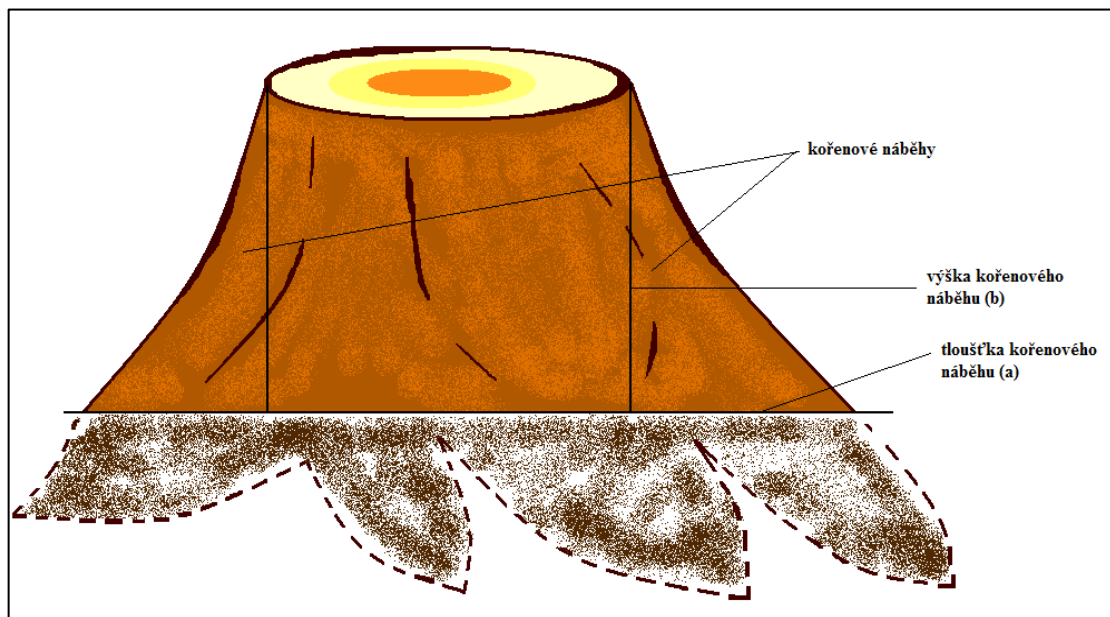
**Obrázek 16: Zjišťování suků na kmeni po metrových sekcích**



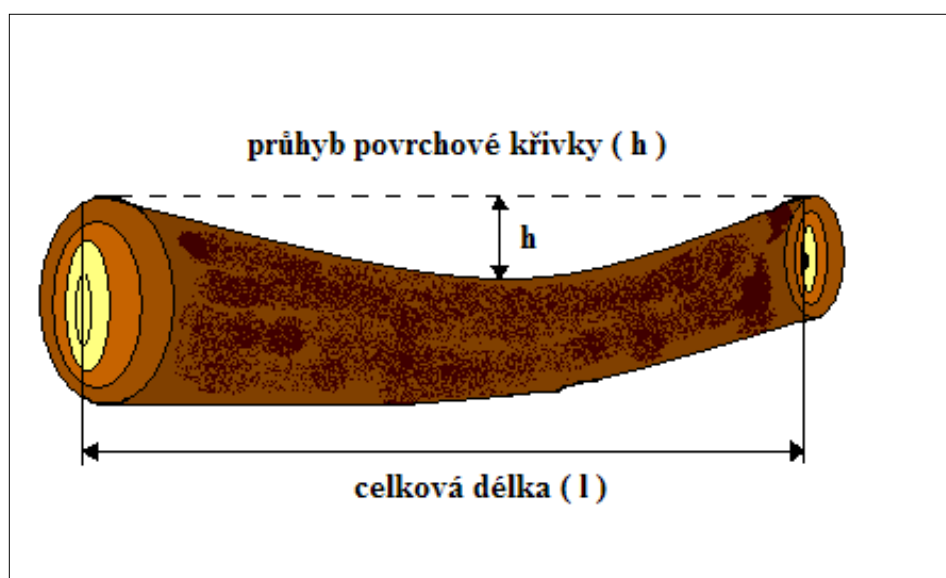
**Obrázek 17: Měření rozsahu hniloby kmene**



Obrázek 18: Měření velikosti kořenových náběhů



Obrázek 19: Měření křivosti kmene









## 4.4 Data

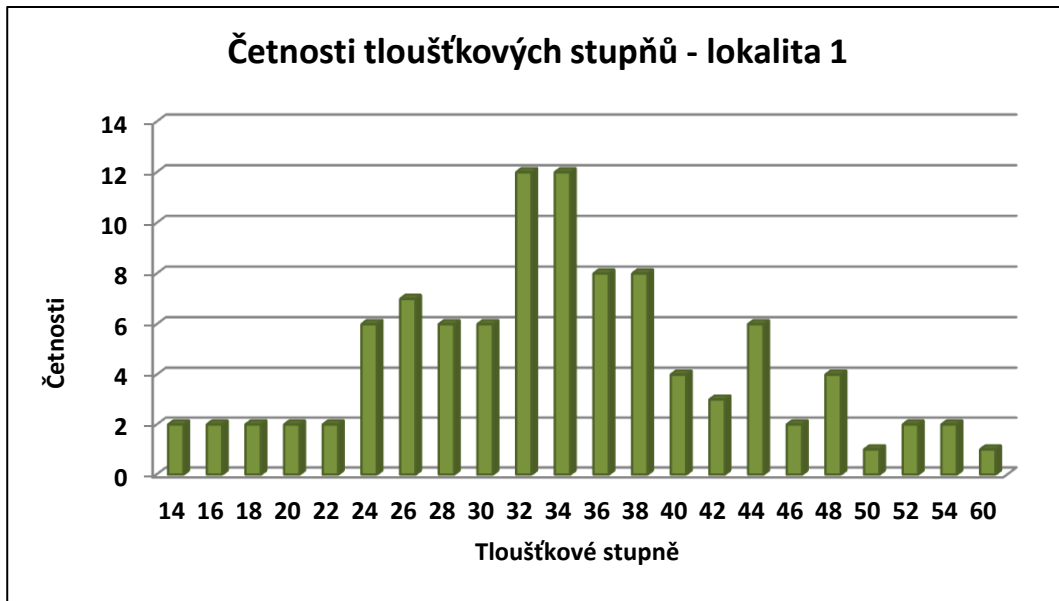
### 4.4.1 Charakteristika vybraných vzorníků

Na lokalitě 1 bylo celkem změřeno 100 vzorníků smrku. Jednalo se o mýtní porosty, z těchto vzorníků bylo 36 bez výskytu vad (tabulka 7). Tloušťkové stupně byly rozděleny po 2 centimetrech, vzorníky spadaly do rozmezí tloušťkových stupňů 14 až 60. Největší četnosti dosahuje tloušťkový stupeň 32 a 34 (graf 1). Výšky vzorníků byly vyrovnány pomocí Michajlovi logaritmické funkce (graf 2).

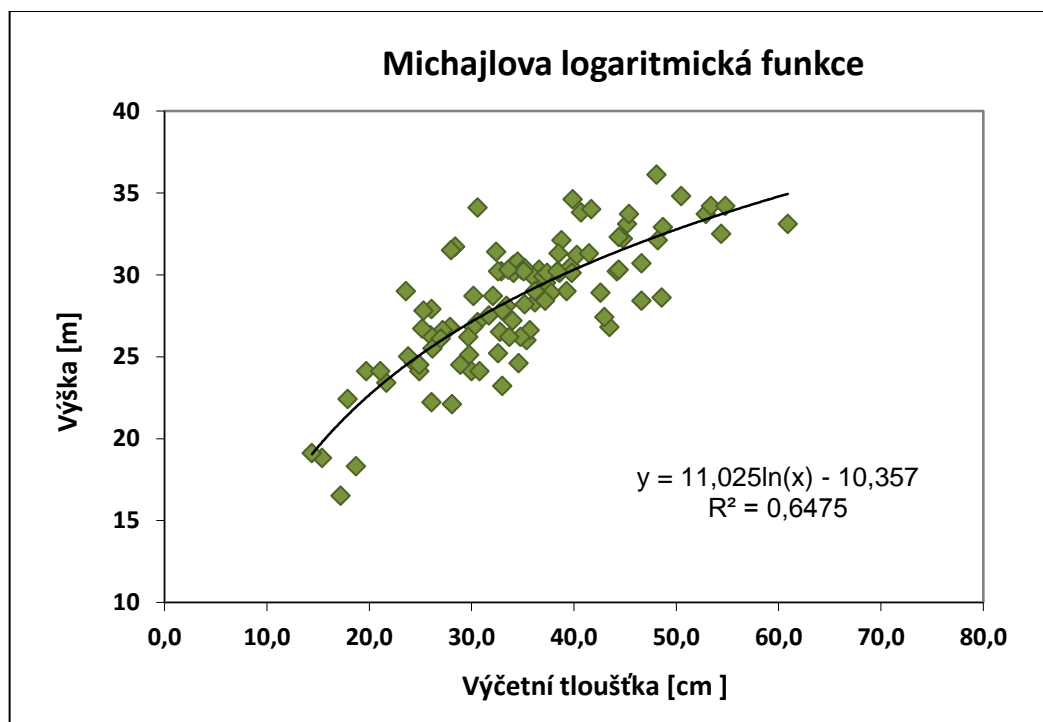
**Tabulka 7: Výběrové vzorníky lokalita 1 – Střední Čechy**

<b>Lokalita 1 – Lesní závod Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy</b>	
<b>Celkový počet změřených vzorníků</b>	100
<b>Tloušťka středního kmene (z kvadratického průměru)</b>	36,07 cm
<b>Výška středního kmene (podle výškového grafikonu)</b>	29,18 m
<b>Počet zdravých vzorníků</b>	36
<b>Počet poškozených vzorníků</b>	64
<b>Počet kůrovcových stromů ještě zelených</b>	7
<b>Počet kůrovcových stromů suchých</b>	0
<b>Počet vzorníků s výskytem hniloby (kořenovník)</b>	28
<b>Počet vzorníků s výskytem hniloby (václavka)</b>	5
<b>Počet vzorníků s výskytem zásušků</b>	3
<b>Počet vzorníků s výskytem křivosti</b>	1
<b>Počet vzorníků s mechanickým poškozením (povrchovým)</b>	4
<b>Počet vzorníků s mechanickým poškozením (pronikajícím)</b>	16
<b>Počet vzorníků s rozdvojeným kmenem</b>	15
<b>Počet vzorníků s výskytem kořenových náběhů</b>	55
<b>Počet vzorníků s výskytem křemenitosti</b>	3
<b>Počet vzorníků s výskytem excentricity</b>	3
<b>Počet vzorníků s výskytem trhlin</b>	10

**Graf 1: Četnosti tloušťkových stupňů na vzornících získaných na lokalitě 1 – Lesní závod Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy**



**Graf 2: Vyrovnání výšek vzorníků získaných na lokalitě 1 – Lesní závod Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy pomocí Michajlovi logaritmické funkce**

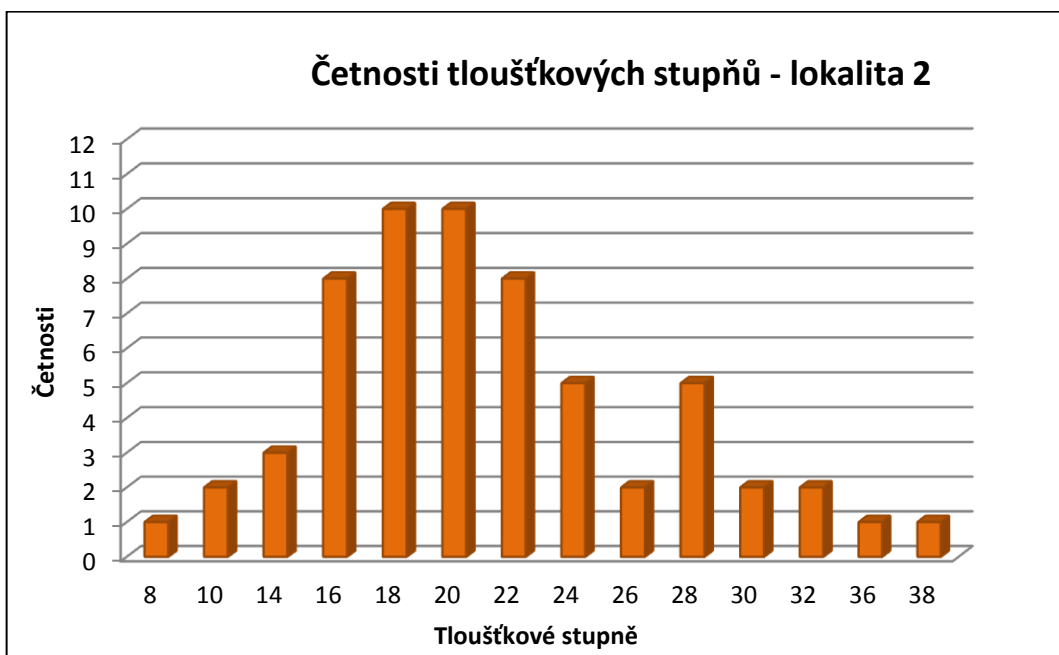


Na Lokalitě 2 bylo celkem změřeno 60 vzorníků, v porostech ve věku od 56 do 75 let, kde byla prováděna probírka. Z celkového počtu 60 vzorníků mělo 41 vzorníků nějakou zjištěnou vadu, která snižuje kvalitu a řadí tyto vzorníky do nižších jakostních tříd (tabulka 8). Rozmezí tloušťkových stupňů bylo od 8 do 38 tloušťkového stupně (tloušťkové stupně rozděleny po 2 cm), největší četnosti dosahovaly tloušťkové stupně 18 a 20 (graf 3). Výšky vzorníků byly vyrovnány pomocí Michajlovi logaritmické funkce (graf 4).

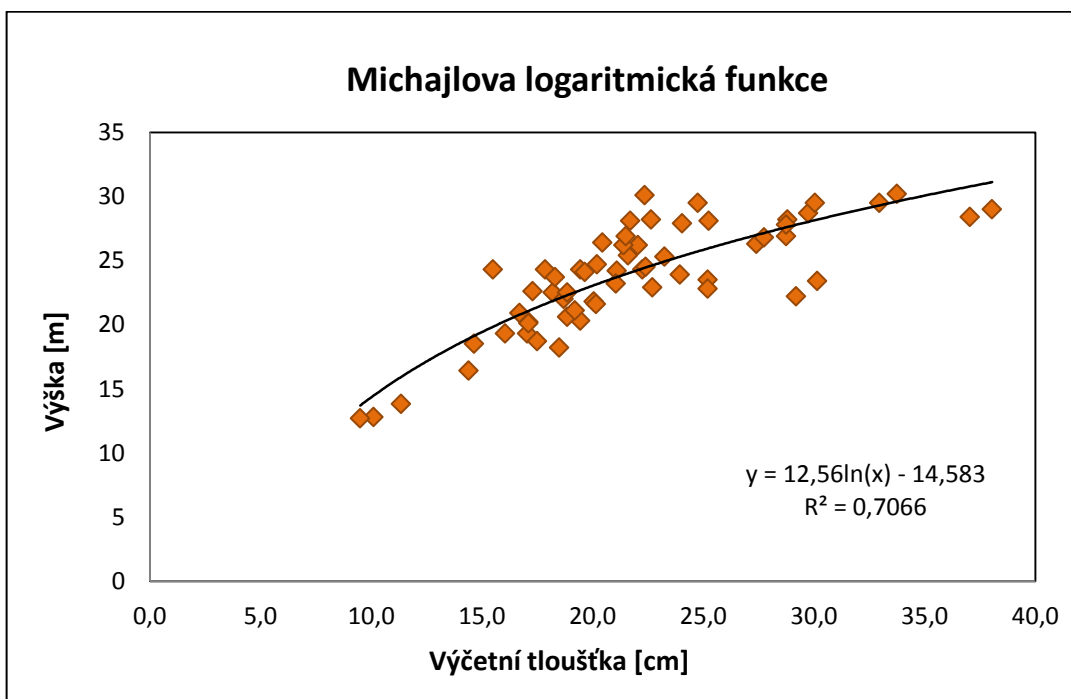
**Tabulka 8: Výběrové vzorníky lokalita 2 – Jižní Čechy**

<b>Lokalita 2 – LHC obce Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy</b>	
<b>Celkový počet změřených vzorníků</b>	60
<b>Tloušťka středního kmene (z kvadratického průměru)</b>	22,77 cm
<b>Výška středního kmene (podle výškového grafikonu)</b>	24,67 m
<b>Počet zdravých vzorníků</b>	19
<b>Počet poškozených vzorníků</b>	41
<b>Počet kůrovcových stromů ještě zelených</b>	4
<b>Počet kůrovcových stromů suchých</b>	1
<b>Počet vzorníků s výskytem hniloby (kořenovník)</b>	26
<b>Počet vzorníků s výskytem hniloby (václavka)</b>	11
<b>Počet vzorníků s výskytem zásušků</b>	7
<b>Počet vzorníků s výskytem křivosti</b>	1
<b>Počet vzorníků s mechanickým poškozením (povrchovým)</b>	5
<b>Počet vzorníků s mechanickým poškozením (pronikajícím)</b>	5
<b>Počet vzorníků s rozdvojeným kmenem</b>	0
<b>Počet vzorníků s výskytem kořenových náběhů</b>	36
<b>Počet vzorníků s výskytem křemenitosti</b>	0
<b>Počet vzorníků s výskytem excentricity</b>	1
<b>Počet vzorníků s výskytem trhlin</b>	0

**Graf 3: Četnosti tloušťkových stupňů na vzornících získaných na lokalitě 2 – LHC obce Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy**



**Graf 4: Vyrovnání výšek vzorníků získaných na lokalitě 2 – LHC obce Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy pomocí Michajlovi logaritmické funkce**

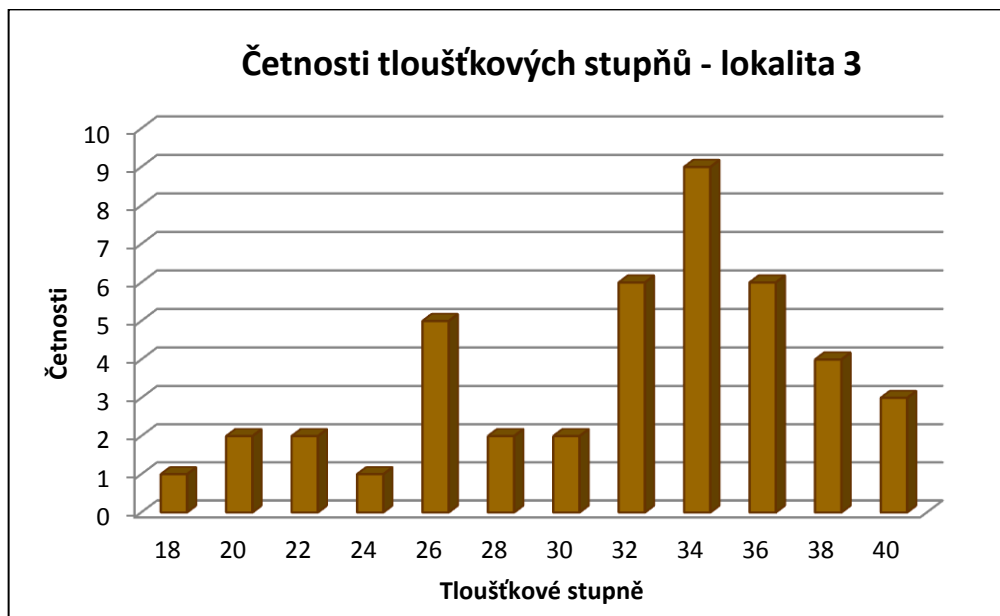


Na lokalitě 3 byl změřen stejný počet vzorníků jako na lokalitě 2, tedy 60. Tyto vzorníky byly pořízeny jak z probírkových, tak i mýtních porostů. Z celkového počtu 60 vzorníků mělo 45 vzorníků nějakou zjištěnou vadu (tabulka 9). Rozmezí tloušťkových stupňů se pohybovalo od 18 do 40 tloušťkového stupně (tloušťkové stupně rozděleny po 2 cm), největší četnost dosahoval tloušťkový stupeň 34 (graf 5). Výšky vzorníků byly vyrovnány pomocí Michajlovi logaritmické funkce (graf 6).

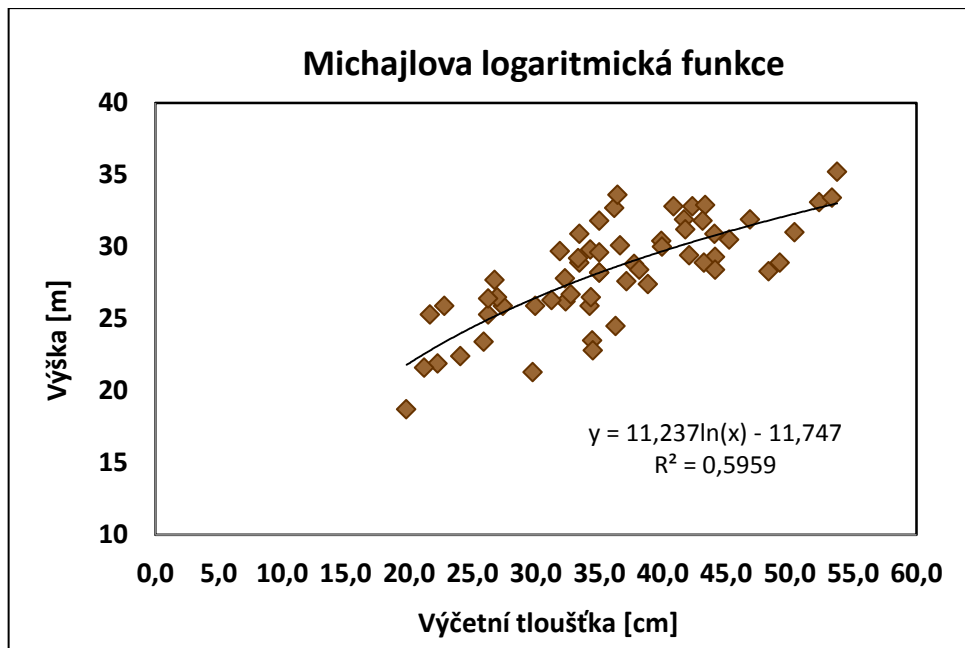
**Tabulka 9: Výběrové vzorníky lokalita 3 – Severní Morava**

<b>Lokalita 3 – LHC obce Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava</b>	
<b>Celkový počet změřených vzorníků</b>	60
<b>Tloušťka středního kmene (z kvadratického průměru)</b>	37,17 cm
<b>Výška středního kmene (podle výškového grafikonu)</b>	28,87 m
<b>Počet zdravých vzorníků</b>	15
<b>Počet poškozených vzorníků</b>	45
<b>Počet kůrovcových stromů ještě zelených</b>	7
<b>Počet kůrovcových stromů suchých</b>	8
<b>Počet vzorníků s výskytem hniloby (kořenovník)</b>	7
<b>Počet vzorníků s výskytem hniloby (václavka)</b>	27
<b>Počet vzorníků s výskytem zásušků</b>	7
<b>Počet vzorníků s výskytem křivosti</b>	2
<b>Počet vzorníků s mechanickým poškozením (povrchovým)</b>	4
<b>Počet vzorníků s mechanickým poškozením (pronikajícím)</b>	2
<b>Počet vzorníků s rozdvojeným kmenem</b>	2
<b>Počet vzorníků s výskytem kořenových náběhů</b>	16
<b>Počet vzorníků s výskytem křemenitosti</b>	1
<b>Počet vzorníků s výskytem excentricity</b>	3
<b>Počet vzorníků s výskytem trhlin</b>	2

**Graf 5: Četnosti tloušťkových stupňů na vzornících získaných na lokalitě 3 – LHC obce Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava**



**Graf 6: Vyrovnání výšek vzorníků získaných na lokalitě 3 – LHC obce Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava pomocí Michajlovi logaritmické funkce**



## **4.5 Roztřídění kmenů na příslušné sortimenty a stanovení jejich objemu**

Vzorníkové stromy (empirický materiál), byly rozděleny do jakostních tříd a zohledněna kvalita kmene podle podkladů československých státních norem, českých technických norem a evropských norem platných pro smrk ČSN 48 0203- Surové dříví. Kulatina (Třídění vad), ČSN 48 0204 - Surové dříví. Kulatina (Měření vad), ČSN 48 0205 - Surové dříví. Kulatina (Názvy a definice vad), ČSN 48 0050 – Surové dříví (Základní a společná ustanovení), ČSN 48 0051 – Surové kmeny, ČSN 48 0055 – Jehličnaté sortimenty surového dříví (Technické požadavky), ČSN EN 1315 – Třídění kulatiny podle rozměrů, ČSN EN 1927-1 – Jehličnatá kulatina – Třídění podle jakosti – Část 1: Smrky a jedle (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČESKÉ REPUBLICE 2002, ČSN EN 1927-1 2008, ČSN EN 1315 2010).

Kvalita kmene (jakost) byla zohledněna podle ČSN 48 0055 – Jehličnaté sortimenty surového dříví (Technické požadavky) a podle ČSN EN 1927-1 – Jehličnatá kulatina – Třídění podle jakosti – Část 1: Smrky a jedle. Podle ČSN 48 0055 se surové dříví druhovalo podle rozsahu vad, dřevin a rozměrů do šesti jakostních tříd I, II, III, IV, V a VI. Jakostní třída I charakterizuje dýhárenské výřezy, rezonanční výřezy pro výrobu hudebních nástrojů a speciální průmyslové výřezy. Jakostní třída II zaujímá překližkárenské výřezy, zápalkárenské výřezy, výřezy pro sportovní a jiné potřeby, sudárenské výřezy a smrkové překližkárenské výřezy pro technické překližky. Jakostní třída III druhuje pilařské výřezy, včetně výřezů pro stavební účely a výřezů na výrobu pražců, sloupové výřezy a sloupovinu, speciální důlní výřezy, bukovou pražcovinu. Tato třída se dělí ještě dále na jakost A a jakost B. Jakostní třída IV charakterizuje dříví pro výrobu dřevoviny, důlní výřezy a dolovinu, tyče, tyčky, tyčové a tyčkové výřezy. Jakostní třída V druhuje vlákninové a ostatní průmyslové dříví a netříděné listnaté dříví. Jakostní třída VI zaujímá palivové dříví, lesní štěpku, surové kmeny a výmětovou kulatinu (ČSN 48 0050 1990, DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007). Pro ty části kmenů, které nespádaly do žádné výše jmenované skupiny (jako je např. ztrouchnivělé dřevo, špička stromu atd.), byla vytvořena ještě jedna skupina na zařizování části kmenů, pod názvem Odpad. ČSN EN 1927-1 dělí kvalitu kmene do čtyř jakostních tříd A, B, C, D. Jakostní třída A charakterizuje dříví prvotřídní (výjimečné) jakosti. Obecně odpovídá dříví z oddenkového výřezu, s dřevem bez suků a dalších vad nebo jenom s malými vadami a s malým omezením, pokud se týká využití.

Jakostní třída B zaujímá dříví běžné (standardní) až prvotřídní (výjimečné) jakosti, bez specifických požadavků na výskyt suků, které jsou dovoleny do takového rozsahu, jenž odpovídá jejich běžnému výskytu u jednotlivé dřeviny. Jakostní třída C popisuje dříví běžné (standardní) jakosti až méně hodnotné. Dovoleny jsou všechny vady, které výrazně nesnižují přirozené vlastnosti dřeva. Jakostní třída D charakterizuje dříví, které může být vyduhováno na využitelné sortimenty a které vzhledem k jeho vadám nelze zařadit do žádné z předchozích tříd A, B nebo C (tabulka 10 – 16) (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007, ČSN EN 1927-1 2008). Objem ležících vzorníků a vzniklých sortimentů se vypočítal, jako součet objemů jednotlivých sekcí hroubí kmene pomocí Smalianova vzorce:

$$\sum v = [(g_1 + g_2)/2] \quad (25)$$



**Tabulka 10: Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do I. jakosti (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007)**

Účel použití	Rezonanční výřezy		Výřezy pro výrobu krájené dýhy a jiné speciální výřezy
<b>Dřevina</b>	SM		SM, BO, MD
<b>Charakteristika</b>	Výřezy prvotřídní jakosti s rezonanční vrstvou silnou min. 8 cm na výrobu hudebních nástrojů, 4 letokruhy a více na 1 cm		Řádně odvětvový, zkrácený kmen, jen s kůrou, ve zdravých výřezech, na obou koncích hladce zaříznutých sloužící pro výrobu krájené dýhy a jiných výrobků
<b>Suky</b>	zdravé	do 1,8 m délky bezsuké, dále do 3 cm max. 1 ks na 1 bm	nedovolují se
	nezdravé	nedovolují se	nedovolují se
<b>Trhliny</b>	dřeňové	nejednoduché do 1/4 tl. čela	nedovolují se
	odlupčivé	do 5 cm od dřeně	
	mrazové	dovolují se, pokud nemají kýlu	
	výsušné	do 1/10 tl. čela	
<b>současný výskyt</b>	nedovoluje se		
<b>Vady růstu</b>	točitost	nedovoluje se	do 1 cm/bm
	sbíhavost	do 1 cm/bm	do 1 cm/bm
	křivost	nedovoluje se	do 1,5 cm/bm
	excentrická dřeň	nedovoluje se	nedovoluje se
<b>Vady způsobené houbami</b>	zbarvení jádra	nedovoluje se	nedovoluje se
	hniloba, skvrny		
<b>Napadení hmyzem</b>	nedovoluje se		nedovoluje se
<b>Zploštění</b>	-		do 5 % průměru
<b>Rozměry</b>	min. čep b.k.	36 cm	48 cm (45 cm BO)
	šířka letokruhů	min. 4 letokruhy na 1 cm	do 4 mm
	šířka běle v radiálně	-	-
<b>Délka</b>	min. 3 m		3 m
<b>Stoupání délek</b>	dle dohody		dle dohody
<b>Ostatní vady, technické podmínky</b>	Dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem; výřezy I. jakostní třídy se obchodují po individuální přejímce		

**Tabulka 11: Klasifikace vad dříví a jejich zařazení do II. jakosti (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007)**

Účel použití	Speciální pilařské výřezy		Výřezy pro výrobu loupané dýhy
<b>Dřevina</b>	Jehličnaté SM, BO, DG		Jehličnaté SM, BO, DG
<b>Charakteristika</b>	Řádně odvětvový, zkrácený kmen, jen s kůrou, ve zdravých výřezech, na obou koncích hladce zaříznutých sloužící pro výrobu loupané dýhy, pilařské a jiné zpracování		Řádně odvětvový, zkrácený kmen, jen s kůrou, ve zdravých výřezech, na obou koncích hladce zaříznutých sloužící pro výrobu loupané dýhy, pilařské a jiné zpracování
<b>Suky</b>	zdravé	do 2 m délky bezsuké, dále do 3 cm max. 1 ks na 1 bm	do 3 cm bez omezení, do 4 cm 1 ks na 1 bm
	nezdravé	nedovolují se	nedovolují se
<b>Trhliny</b>	dřeňové	jednoduché do 1/4 tl. čela	do 5 cm od dřeně
	odlupčivé	nedovolují se	nedovolují se
	mrazové	nedovolují se	nedovolují se
	výsušné	do 1/10 tl. čela	čelní a boční bez omezení

	<b>přecházející</b>		
	<b>výsušné nepřecházející</b>		do 1/10 tl. čela
	<b>současný výskyt</b>	nedovoluje se	nedovoluje se
<b>Vady růstu</b>	točitost	do 1 cm/bm	do 2 cm/bm
	sbíhavost	do 1 cm/bm	do 1 cm/bm
	křivost	nedovoluje se	Jednoduchá do 2 cm/bm
<b>Vady způsobené houbami</b>	<b>zbarvení jádra</b>	nedovoluje se	Jádra do 8 cm, běle do 1/20 tl. čela dovoluje se
	<b>hniloba, skvrny</b>		nedovoluje se
<b>Napadení hmyzem</b>		nedovoluje se	mělké se dovoluje
<b>Rozměry</b>	<b>min. čep b.k.</b>	30 cm	25 cm
	<b>max. čelo</b>	-	70 cm
	<b>min. délka</b>	3 m	2,6 m
	<b>max. délka</b>	-	10,5 m
	<b>stoupání délek</b>	-	260, 530, 800, 1 050 cm
<b>Ostatní vady, technické podmínky</b>		Dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem; výřezy II. jakostní třídy se obchodují po individuální přejímce	

**Tabulka 12: Klasifikace vad a jejich zařazení do III. jakostní třídy, výřezy pro pilařské zpracování – smrk a jedle (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TRŽIDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007)**

<b>Kvalita</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>Charakteristika</b>		Dříví prvotřídní jakosti, čerstvé, zdravé a rovné kmeny téměř bez suků a dalších vad nebo s malými vadami.	Čerstvé dříví běžné až prvotřídní jakosti, zdravé kmeny bez výskytu boulí a skupinových suků a dále s vadami do takového rozsahu, jenž je uveden níže.	Dříví běžné jakosti až méně hodnotné, dovoleny jsou vady, které výrazně nesnižují přirozené vlastnosti dřeva. Rozsah níže uvedených vad nesmí být překročen.	Dříví, které může být využitelné pro pilařské zpracování a které vzhledem k jeho vadám nelze zařadit do kvality A, B, C. Rozsah níže uvedených vad nesmí být překročen.
<b>Suky</b>	<b>zdravé, srostlé</b>	do 3 cm max. 1 ks na 1 bm	do 4 cm	do 6 cm	do 8 cm
	<b>nesrostlé</b>		do 3 cm	do 5 cm	do 10 cm; max. 1 ks na 1 bm
	<b>nezdravé</b>	nedovoluje se	do 2 cm; max. 2 ks na 1 bm	do 3 cm	do 8 cm
<b>Trhliny</b>	<b>dřeňové, hvězdicovité</b>	nedovoluje se	max. do 1/4 tl. čela, čepu	max. do 1/2 tl. čela, čepu	dovoluje se
	<b>odlupčivé, výsušné</b>	nedovoluje se	nedovoluje se	max. do 1/4 tl. čela, čepu	
	<b>současný výskyt</b>	nedovoluje se	nedovoluje se	nedovoluje se	
	<b>přecházející</b>	nedovoluje se	nedovoluje se	mělká výsušná se povoluje	
<b>Vady růstu</b>	<b>křivost jednoduchá</b>	průhyb méně než 15 % STP	průhyb méně než 15 % STP	průhyb od 15 % do 20 % STP	průhyb od 21 % do 32 % STP
	<b>točitost</b>	do 29 cm STP: pod 5 cm/bm dovoluje se	do 29 cm STP: pod 5 cm/bm dovoluje se	do 29 cm STP: méně než 8 cm/bm dovoluje se	dovoluje se (dříví musí být ještě vhodné pro

		od 30 cm STP: pod 7 cm/bm dovoluje se	od 30 cm STP: pod 7 cm/bm dovoluje se	od 30 cm STP: méně než 10 cm/bm dovoluje se	pilařské zpracování)
	<b>sbíhavost</b>	do 19 cm STP: ≤ 1,25 cm/bm dovoluje se	do 19 cm STP: ≤ 1,25 cm/bm dovoluje se	do 19 cm STP: > 1,25 - 2,00 cm/bm dovoluje se	do 19 cm STP: > 2,00 cm/bm dovoluje se
		od 20 cm do 29 cm STP: ≤ 1,50 cm/bm dovoluje se	od 20 cm do 29 cm STP: ≤ 1,50 cm/bm dovoluje se	od 20 cm do 29 cm STP: > 1,50 - 2,00 cm/bm dovoluje se	od 20 do 29 cm STP: > 2,50 cm/bm dovoluje se
		od 30 cm do 29 cm STP: ≤ 2,00 cm/bm dovoluje se	od 30 cm do 29 cm STP: ≤ 2,00 cm/bm dovoluje se	od 30 cm do 44 cm STP: > 2,00 - 3,00 cm/bm dovoluje se	od 30 cm do 44 cm STP: > 3,00 - 3,00 cm/bm dovoluje se
				od 45 cm STP: > 2,00 - 4,00 cm/bm dovoluje se	od 45 cm STP: > 4,00 cm/bm dovoluje se
	<b>křemenitost</b>	nedovoluje se	nejvýše 10 % průměru čela, čepu se dovoluje	přípustné nejvýše 40 % průměru čela, čepu	dovoluje se
	<b>excentrická dřev</b>	do 10 % tloušťky čela, čepu	do 15 % tloušťky čela, čepu	bez omezení	bez omezení
<b>Vady způsobené houbami</b>	<b>zbarvení</b>	nedovoluje se	nedovoluje se	nedovoluje se	max. do 2/3 plochy čela nebo čepu
	<b>tvrdá hniloba</b>				max. do 2/3 plochy čela nebo čepu
	<b>měkká hniloba, trouchnivost</b>				nedovoluje se
<b>Napadení hmyzem</b>	<b>mělké</b>	nedovoluje se	nedovoluje se	dovoluje se	bez omezení
	<b>hluboké</b>			nedovoluje se	
<b>Ostatní neuvedené vady</b>		nedovoluje se	nedovoluje se	dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem	
<b>Rozměry kulatiny – délka, min. průměr čepu</b>		Minimální jmenovitá délka 3 m, minimální průměr čepu b.k. 11 cm, nebo dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem			
<b>Stoupání, tl. stupně, max. průměr čela, šířka letokruhů apod.</b>		Dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem			

**Tabulka 13: Klasifikace vad a jejich zařazení do III. jakostní třídy, jehličnaté výřezy pro výrobu sloupů (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007)**

Účel použití		Speciální pilařské výřezy
Dřevina		SM/JD
Charakteristika		Čerstvé dříví běžné až prvotřídní jakosti, zdravé kmeny bez výskytu boulí a skupinových suků a dále s vadami do takového rozsahu, jenž je uveden níže.
Suky	zdravé, srostlé	do 2 cm se neuvažují
	nesrostlé	do 3 cm max. 3 ks na 1 bm
	nezdravé	nedovolují se
Trhliny	dřeňové, hvězdčicové	max. do 1/3 tl. čela, čepu
	odlupčivé	nedovolují se
	současný výskyt	nedovolují se
Vady růstu	křivost jednoduchá	max. do 1/3 průměru v místě měření
	točitost	do 2 cm/bm
	sbíhavost	musí být 0,4 až 0,8 cm na 1 bm
	křemenitost	nedovoluje se
	excentrická dřeň	do 15 % tloušťky čela, čepu
Vady způsobené houbami	zbarvení	nedovoluje se
	tvrdá hniloba	
Napadení hmyzem	mělké	nedovoluje se
	hluboké	
Mechanické poškození		dovoluje se max. do hloubky 0,5 cm
Ostatní neuvedené vady		nedovolují se
Rozměry – délka, min. průměr čepu		Jmenovitá délka 6,0 – 16,0 m, průměr čepu b.k. 11 – 25 cm nebo dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem
Stoupání, tl. stupně, max. průměr čela apod.		dle dohody mezi dodavatelem a odběratelem

**Tabulka 14: Klasifikace vad a jejich zařazení do IV. jakostní třídy, dříví pro výrobu dřevoviny, dolovina a důlní výřezy, tyčovina (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007)**

Kvalita		Dříví pro výrobu dřevoviny	Tyčovina	Důlní výřezy a dolovina	
Dřevina		SM	Jehličnaté	Jehličnaté	
<b>Charakteristika</b>		Řádně odvětvené, zkrácené, neozměněné a čerstvé dříví (bělová část nevykazuje barevné změny a kůru lze mechanicky oddělit v mízové části – test lesnickým črtákem).	Dlouhé dříví, měřené 1 m od silného konce. Vyrábí se ze všech jehličnatých a listnatých dřevin. Vyrábí se vždy v kůře.	Řádně odvětvěný, čerstvý i proschlý kmen bez příznaků hniloby pro využití v dolech. Vyrábí se bez rozlišení (SM, JD, DG), (BO, MD) a (DB, AK). Jehličnaté odzrněné do hněda a listnaté přikřesané.	
<b>Suky</b>	<b>zdravé, srostlé</b>	do 4 cm max. 5 ks na 1 m	dovolují se	do 3 cm	
	<b>nezdravé</b>	do 2 cm bez omezení		nedovolují se	
<b>Trhliny</b>		nedovolují se			
<b>Vady růstu</b>	<b>křivost</b>	do 6 cm/bm do 2 % v množství jednotlivé dodávky	do 3 %, BO do 5 %	jednoduchá do 1 % (4 m do 3 %)	
	<b>točitost</b>	nedovoluje se			
<b>Vady způsobené houbami</b>	<b>zbarvení</b>	do 1/10 plochy čela	dovoluje se	do 1/10 plochy čela	
	<b>tvrdá hniloba</b>	nedovoluje se		nedovoluje se	
	<b>měkká hniloba</b>	nedovoluje se	nedovoluje se	nedovoluje se	
<b>Ostatní vady</b>	<b>zlomy, štěpiny</b>	nedovolují se	nedovolují se	nedovolují se	
	<b>rakovina</b>	nedovolují se	dovoluje se	dovoluje se	
	<b>koř. náběhy</b>	do 4 cm do 2 % v množství dodávky	dovolují se	dovolují se	
	<b>mechanické poškození</b>	nedovoluje se	dovoluje se	dovoluje se	
<b>Ostatní neuvedené vady</b>		nedovoluje se	dovolují se	nedovolují se	
<b>Rozměry</b>				<b>Důlní výřezy</b>	<b>Dolovina</b>
<b>Minimální čep</b>		7 cm b.k.	2 cm s.k.	3 cm b.k.	6 cm b.k.
<b>Maximální čelo</b>		31 cm b.k.	13 cm s.k.	20 cm b.k.	stř. tloušťka 19 cm b.k.
<b>Délky</b>		2 m	6 m +	0,4 – 0,7 m	7 m +
<b>Nadměrek</b>		0	0	0	
<b>Tolerance délek</b>		max. + 5 cm	-	± 2 cm	

**Tabulka 15: Klasifikace vad a jejich zařídění do V. jakostní třídy, dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TRÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007)**

Dřevina		Jehličnatá
Charakteristika		Řádně odvětvené, zkrácené dříví, vhodné pro průmyslové zpracování, oba konce zařiznuté, čerstvé i proschlé.
Suky		dovolují se
Trhlíny		dovolují se
Točivost		dovoluje se
Křivost		do 10 cm na 1 bm
Vady způsobené houbami	zbarvení	dovoluje se
	tvrdá hniloba	do 3/5 plochy čela
	Měkká hniloba	do 2/5 plochy čela max. do 6 % z jednotlivé dodávky
Napadení hmyzem	mělké	nedovoluje se
	hluboké	
Ostatní vady	zlomy, štěpiny	dle dohody
	kořenové náběhy	do 3 cm
	mechanické poškození	dovoluje se
Ostatní neuvedené vady		dovolují se
Rozměry	min. čep b.k.	7 cm
	max. čelo b.k.	50 cm; nad 50 cm dle dohody
	min. délka	1 m
	stoupání délek	Dle dohody

**Tabulka 16: Klasifikace vad a jejich zařídění do VI. jakostní třídy, palivové dříví (DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TRÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČR 2007)**

Charakteristika		Zpracovává se ze všech jehličnatých a listnatých dřevin. Napadá při výrobě jako vymět. Vyrábí se jako rovnané dříví. Dodává se v kůře. Dovolují se prakticky všechny vady.
Suky		dovolují se
Trhlíny		dovolují se
Vady růstu		dovolují se
Vady způsobené houbami		Dovolují se s výjimkou trouchnivosti a hniloby takového stupně, při níž se dříví při běžné manipulaci rozpadá
Napadení hmyzem		dovoluje se
Ostatní neuvedené vady		dovolují se
Rozměry	min. čep b.k.	3 cm
	max. čelo b.k.	30 cm; silnější nutno rozštípnout
	min. délka	0,15 m

## **4.6 Tvorba databázového systému**

### **4.6.1 Pracovní prostředí**

Pro tvorbu databázového systému byl zvolen program Microsoft Access 2007 s využitím rozšíření pro vytvoření runtime aplikace, tedy aplikace, která umožňuje spuštění databázového programu MS Access, nevyžadujícího pro svůj chod instalaci programu MS Access 2007.

### **4.6.2 Struktura databáze**

Před samotnou tvorbou databázového systému byly provedeny návrhy tabulek, návrh struktury databázového systému (relace mezi tabulkami), návrhy zadávacích formulářů, návrhy dotazů a návrhy vstupních sestav.

K tvorbě databázového systému byl zvolen relační datový model. Byl předefinován hlavní počet atributů pro jeden záznam, z toho důvodu, že pokud očekáváme, že kmen stromu nepřesáhne délku 40 metrů, v tabulce kmen se statisticky nadefinuje pro každou měřenou tloušťku atribut d0 – tloušťka na úřezu kmene, d1 – tloušťka měřena v 1m od úřezu, d2 – tloušťka měřena 2m od úřezu, d40 – tloušťka měřena 40m od úřezu atd. Tloušťky pro celý kmen, jsou uvedeny v jednom řádku, pokud měl kmen menší délku než 40 metrů, jsou hodnoty přesahující skutečnou délku nulové. Nevýhodou takto nadefinovaného atributu je, že zaujímá větší kapacitu paměti. Výhodou tohoto atributu je rychlejší vyhledávání daných hodnot, jednodušší identifikace propojených záznamů, adresování jednotlivých hodnot, jejich zpracování (výpočty v dotazech, zobrazení v sestavách) a pohodlnější zadávání vstupních dendrometrických veličin uživatelem.

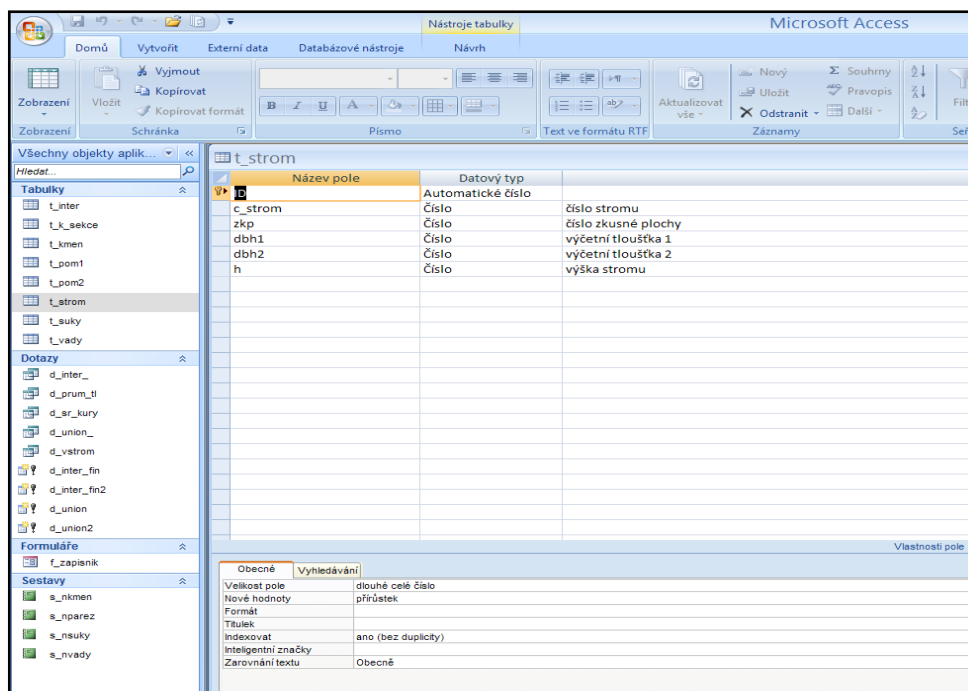
### **4.6.3 Návrhy tabulek**

Tvorba tabulek byla prováděna přímo v prostředí MS Access 2007. Každá tabulka musela obsahovat kromě samotných dat také tzv. klíče. Klíče sloužily k identifikaci záznamů, kdy primární klíč je hodnota, která je jedinečná pro daný záznam a je automaticky generovaná. Cizí klíč definuje relace mezi tabulkami a zjišťuje, které záznamy z daných tabulek spolu souvisí.

#### 4.6.3.1 Popis tabulek a atributů

Tabulka s názvem `t_strom` identifikuje zkusnou plochu (popřípadě místo) a měřené vzorníky smrku. V této tabulce se nachází atributy číslo zkusné plochy, číslo stromu, výčetní tloušťka 1, výčetní tloušťka 2 a výška stromu. Datovým typem tohoto atributu je číslo (obrázek 22).

Obrázek 22: Ukázka tabulky `t_strom`



The screenshot shows the Microsoft Access interface with the table structure for 't\_strom' displayed. The table has the following fields:

Název pole	Datový typ	
c_strom	Automatické číslo	
zkm	Číslo	číslo stromu
dbh1	Číslo	číslo zkusné plochy
dbh2	Číslo	výčetní tloušťka 1
h	Číslo	výčetní tloušťka 2
		výška stromu

The interface also shows a list of other tables and queries on the left, and a 'Vlastnosti pole' (Field Properties) pane at the bottom right.

Dalším atributem byla tabulka s názvem `t_kmen`, do které byly zaznamenávány všechny informace o průběžných tloušťkách kmene. Tabulka obsahuje informace jako `c_stromu` – číslo stromu, `Dbh1` – výčetní tloušťka v jednom směru, `Dbh2` – výčetní tloušťka v druhém směru, `Hp1`, `Hp2` – výška pařezu, `Dp1` - tloušťka pařezu v jednom směru, `Dp2` - tloušťka pařezu v druhém směru, `d1_h_0,5`; `d2_h_0,5` až `d1_h_40`; `d2_h_40` – tloušťky kmene ve dvou na sebe kolmých směrech v jednotlivých sekcích, `Cep_1`; `Cep_2` – tloušťky na konci kmene (na čepu) ve dvou na sebe kolmých směrech, `Hs` – doměrek (tabulka 17). V případě, že strom dosahoval menší délky než je 40 metrů, tak byly tloušťky v chybějících sekcích nulové. Datovým typem je u všech položek číslo. Primárním klíčem je `ID_kmen` a cizím klíčem je `ID_strom`, který definuje vazbu mezi tabulkou `t_kmen` a tabulkou `t_strom` (obrázek 23).



Obrázek 23: Ukázka tabulky t\_kmen

Název pole	Datový typ	
c_strom	Automatické číslo	cizí klíč
Dbh1	Číslo	tloušťka vyčtení v jednom směru
Dbh2	Číslo	tloušťka vyčtení v druhém směru
Hp1	Číslo	výška pařezu 1
Hp2	Číslo	výška pařezu 2
Dp1	Číslo	tloušťka na pařezu v jednom směru
Dp2	Číslo	tloušťka na pařezu v druhém směru
d1_h_0,5	Číslo	tloušťka v 0,5 m v jednom směru
d2_h_0,5	Číslo	tloušťka v 0,5 m v druhém směru
d1_h_1	Číslo	tloušťka v 1 m v jednom směru
d2_h_1	Číslo	tloušťka v 1 m v druhém směru
d1_h_1,5	Číslo	tloušťka v 1,5 m v jednom směru
d2_h_1,5	Číslo	tloušťka v 1,5 m v druhém směru
d1_h_2	Číslo	tloušťka v 2 m v jednom směru
d2_h_2	Číslo	tloušťka v 2 m v druhém směru
d1_h_4	Číslo	tloušťka v 4 m v jednom směru
d2_h_4	Číslo	tloušťka v 4 m v druhém směru
d1_h_6	Číslo	tloušťka v 6 m v jednom směru
d2_h_6	Číslo	tloušťka v 6 m v druhém směru
d1_h_8	Číslo	tloušťka v 8 m v jednom směru
d2_h_8	Číslo	tloušťka v 8 m v druhém směru
d1_h_10	Číslo	tloušťka v 10 m v jednom směru

Tabulka t\_suky, charakterizuje počet, velikost a zdravotní stav suků v metrových sekcích po celé délce kmene. V této tabulce se nalézají atributy c\_strom – číslo stromu, h\_such\_vet – nasazení suchých větví na kmeni, h\_zel\_vet – nasazení zelených větví na kmeni, suk\_1\_z – počet suků zdravých v první metrové sekci, suk\_1\_nz - počet suků nezdravých v první metrové sekci, suk\_1\_nah - počet suků nahnilých v první metrové sekci, d\_suk\_1 – velikost (průměr) suku v první metrové sekci až suk\_hv\_z - počet suků zdravých v doměrku kmene, suk\_hv\_nz - počet suků nezdravých v doměrku kmene, suk\_hv\_nah - počet suků nahnilých v doměrku kmene, d\_suk\_hv – velikost (průměr) suku v doměrku kmene (tabulka 14). V případě, že strom dosahoval menší délky než je 40 metrů, tak byly počty suků v chybějících sekcích nulové. Datovým typem je u všech položek číslo. Primárním klíčem je ID\_suky a cizím klíčem je ID\_strom, který definuje vazbu mezi tabulkou t\_suky a tabulkou t\_strom (obrázek 24).

Obrázek 24: Ukázka tabulky t\_suky

Název pole	Datový typ	
c_strom	Automatické číslo	
h_such_vet	Číslo	nasazení suchých větví
h_zel_vet	Číslo	nasazení zelených větví
suk_1_z	Číslo	počet suků v 1m
suk_1_nz	Číslo	
d_suk_1	Číslo	
suk_2_z	Číslo	počet suků v 2m
suk_2_nz	Číslo	
suk_2_nah	Číslo	
d_suk_2	Číslo	
suk_3_z	Číslo	počet suků v 3m
suk_3_nz	Číslo	
suk_3_nah	Číslo	
d_suk_3	Číslo	
suk_4_z	Číslo	počet suků v 4m
suk_4_nz	Číslo	
suk_4_nah	Číslo	
d_suk_4	Číslo	
suk_5_z	Číslo	počet suků v 5m
suk_5_nz	Číslo	
suk_5_nah	Číslo	

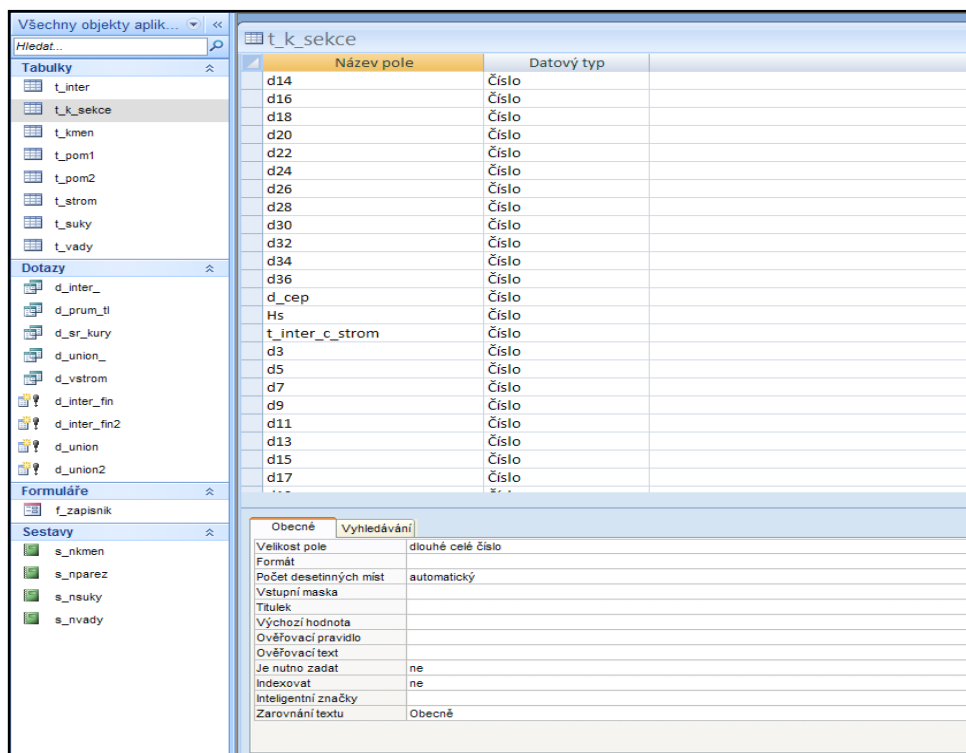
Atributy, které charakterizují nejrůznější typy vad, poškození kmene, jejich rozsah a velikost jsou obsaženy v tabulce s názvem t\_vady. Atributy jsou následující c\_strom - číslo stromu, typ\_hniloby – jedná-li se poškození václavkou, či kořenovníkem, hniloba\_a; hniloba\_b – velikost hniloby, zasusek\_h; zasusek\_l – velikost a výška zásušku na kmeni, krivost\_hz; krivost\_hk – začátek a konec křivosti kmene, mechan\_posk – je-li kmen mechanicky poškozen, pokud ano, jedná-li se o poškození povrchové, či pronikající až do dřeva. Mezi další atributy patřily dvojak, zasmoleni, kore\_nabeh – kořenové náběhy a jejich velikost, kremenicitost, excentricita, trhliny, kurovec – jedná-li se o kůrovcové dříví či ne (tabulka 1). V tabulce t-vady byl datovým typem text nebo číslo. Primárním klíčem je ID\_vady a cizím klíčem je ID\_strom, který definuje vazbu mezi tabulkou t\_vady a tabulkou t\_strom (obrázek 25).

Obrázek 25: Ukázka tabulky t\_vady

Název pole	Datový typ	
ID	Automatické číslo	
c_strom	Číslo	
typ_hniloby	Text	
hniloba_a	Číslo	
hniloba_b	Číslo	
hniloba_h	Číslo	výška kam sahá hniloba
zasusek_h	Číslo	zásušek ve výšce h
zasusek_l	Číslo	délka zásušku
krivost_hz	Číslo	krivost zacatek
krivost_hk	Číslo	krivost konec
krivost	Číslo	největší vzdálenost kmene od tětiny
mech_posk	Text	mechanické poškození - ne, povrchové - pouze odřená kůra, pronikající do dřeva
mech_posk_sek	Číslo	mechanické poškození v sekci 1/2
dvojak	Ano/ne	dvoják ano/ne
dvoj_h	Číslo	výška rozdvojení
zasmoleni	Ano/ne	zasmolení
zas_h	Číslo	výška kam zasmolení šahá
kore_nabeh	Ano/ne	kořenové náběhy - kvalita 1. sekce - zhoršení
nabeh_a	Číslo	
nabeh_b	Číslo	
kremenitost	Ano/ne	křemenitost ano/ne
excentricita	Ano/ne	
trhliny	Text	

Poslední vytvořenou tabulkou je tabulka s názvem t\_k\_sekce. Tato tabulka charakterizuje tloušťku stromů, nejen v naměřených sekcích, ale i v sekcích, které byly zjištěny pomocí interpolace. Jako pomocné byly vytvořeny další dvě tabulky pod názvem t\_pom1 a t\_pom2 a to z toho důvodu, že interpolace obsahovala mnoho znaků, proto musela být rozdělena do dvou částí. Datovým typem jsou ve všech atributech čísla. Tato tabulka je tvořena primárním klíčem ID\_t\_k\_sekce a propojena cizím klíčem přes tabulku ID\_strom a dotaz d\_prum\_tl (obrázek 26).

Obrázek 26: Ukázka tabulky t\_k\_sekce



Tabulka 17: Seznam všech atributů a popisů, které byly použity v editačním formuláři, s vysvětlením daných položek

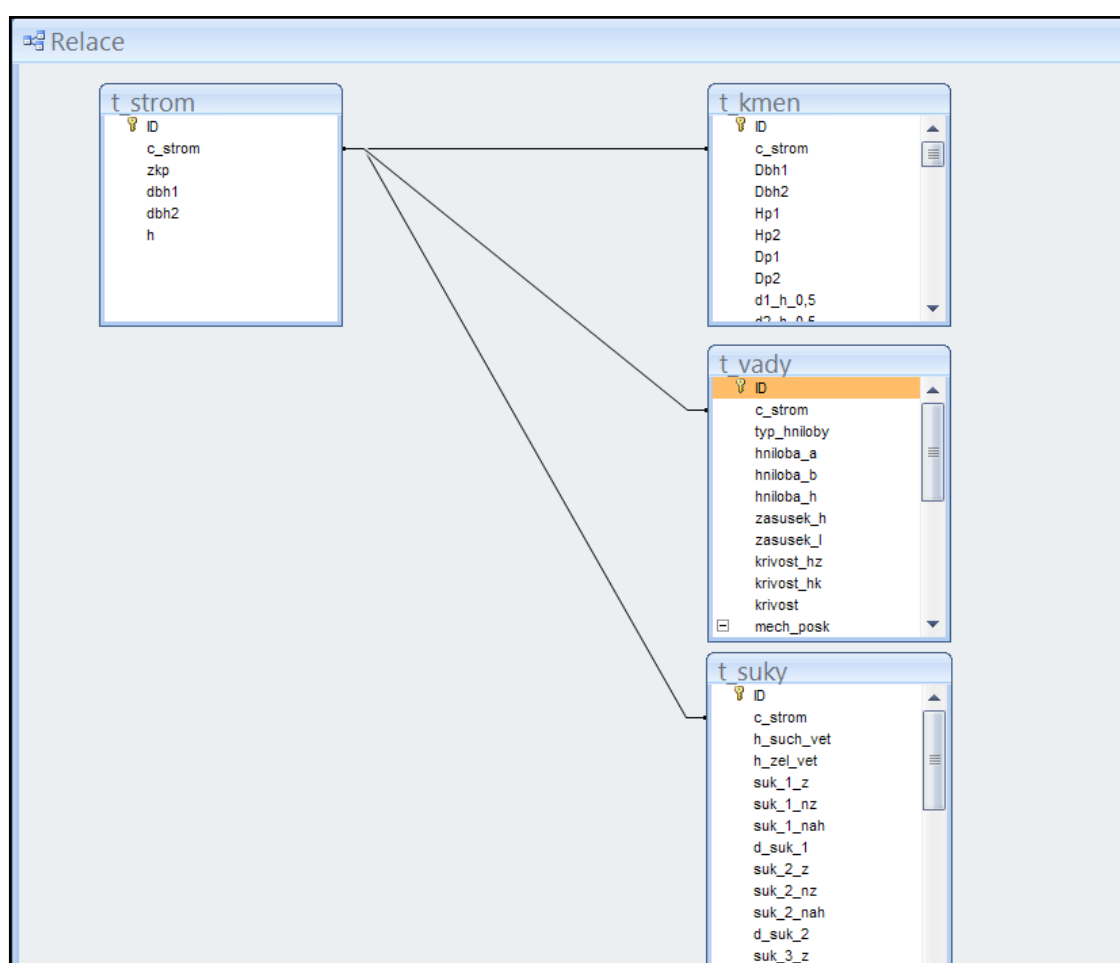
Tabulka	Proměnná	Popis	
t_strom	ID	klíč	tabulka strom, slučující tabulky t_kmen, t_vady, t_suky
	c_strom	číslo stromu	
	zkp	číslo zkusné plochy	
	dbh1	výčetní tloušťka v jednom směru	
	dbh2	výčetní tloušťka kolmo na dbh1	
	h	výška stromu	
t_kmen	ID	klíč	tabulka t_kmen obsahuje záznamy měřených tloušťek + doměrek a výšku pařezu, tedy záznam o celé nadzemní části kmene
	c_strom	číslo stromu	
	Dbh1	výčetní tloušťka v jednom směru	
	Dbh2	výčetní tloušťka kolmo na dbh1	
	Hp1	výška pařezu 1	
	Hp2	výška pařezu 2	
	Dp1	tloušťka pařezu v jednom směru	
	Dp2	tloušťka na pařezu kolmo na Dp1	
	Cep_1	tloušťka čepu v jednom směru	
	Cep_2	tloušťka čepu kolmo na Cep_1	
	d1_h	tloušťka kmene v jednom směru v určité sekci, číslo za h_ udává měřenou sekci (např. d1_h_1,5 je tloušťka v jednom směru ve vzdálenosti 1,5 metru od čela)	
d2_h	tloušťka kmene kolmo na d1_h v určité sekci, číslo za h_ udává měřenou sekci (např. d2_h_1,5 je tloušťka ve		

		druhém směru ve vzdálenosti 1,5 metru od čela)	
	Hs	Doměrek	
<b>t_vady</b>	ID	klíč	tabulka t_vady obsahuje záznamy vad měřených na jednotlivých stromech
	c_strom	číslo stromu	
	typ_hniloby	hniloba kmene, na výběr je kořenovník/václavka	
	hniloba_a	rozměr hniloby a	
	hniloba_b	rozměr hniloby b	
	hniloba_h	výška, do které sahá hniloba kmene	
	zasusek_h	zásušek ve výšce h	
	zasusek_l	délka zásušku	
	krivost_hz	Začátek křivosti	
	krivost_hk	Konec křivosti	
	krivost	největší vzdálenost kmene od tělivy	
	mech_posk	mechanické poškození - ne, povrchové - pouze poškozená kůra, pronikající – poškození do dřeva	
	mech_posk_sek	mechanické poškození v sekci 1/2	
	dvojak	dvojak ano/ne	
	dvoj_h	výška rozdvojení	
	zasmoleni	zasmolení	
	zas_h	Výška, ve které se zasmolení kmene nachází	
	kore_nabeh	kořenové náběhy	
	nabeh_a	šířka kořenových náběhů	
	nabeh_b	výška kořenových náběhů	
	kremenitost	křemenitost ano/ne	
	excentricita	excentricita ano/ne	
	trhliny	trhliny	
kurovec	kůrovcový strom - ne/ještě zelený/suchý		
<b>t_suky</b>	ID	klíč	tabulka t_suky obsahuje záznamy suků zjištěných na jednotlivých stromech
	c_strom	číslo stromu	
	h_such_vet	nasazení suchých větví	
	h_zel_vet	nasazení zelených větví	
	suk_1_z	počet zdravých suků zjištěných v sekci od čela do 1 metru, číslo za suk_ označuje sekci, ve které se zjištěný počet suků nachází, _z za číslem je označení, že se jedná o počet zdravých suků (např. suk_3_z je počet zdravých suků v sekci ve vzdálenosti 2 až 3 metry)	
	suk_1_nz	počet nezdravých suků zjištěných v sekci od čela do 1 metru, číslo za suk_ označuje sekci, ve které se zjištěný počet suků nachází, _nz za číslem je označení, že se jedná o počet nezdravých suků (např. suk_3_z je počet nezdravých suků v sekci ve vzdálenosti 2 až 3 metry)	
	suk_1_nah	počet nahnilých suků zjištěných v sekci od čela do 1 metru, číslo za suk_ označuje sekci, ve které se zjištěný počet suků nachází, _nah za číslem je označení, že se jedná o počet nezdravých suků (např. suk_3_z je počet nahnilých suků v sekci ve vzdálenosti 2 až 3 metry)	
	d_suk_1	průměrná tloušťka suků v sekci od čela do 1 metru, číslo za d_suk_ označuje sekci, ve které se zjištěný průměr suků nachází (např. d_suk_3 je průměr suků v sekci ve vzdálenosti 2 až 3 metry)	
	suk_hv_z	počet zdravých suků zjištěných v doměrkové sekci	
	suk_hv_nz	počet nezdravých suků zjištěných v doměrkové sekci	
suk_hv_nah	počet nahnilých suků zjištěných v doměrkové sekci		
d_suk_hv	průměrná tloušťka suků zjištěných v doměrkové sekci		

#### 4.6.4 Relace

Vytvoření relace proběhlo na základě stromové struktury. Tabulka t\_strom je vůči zbylým tabulkám propojena v relaci 1:n za pomoci primárního klíče pod názvem ID\_c\_strom, můžeme tedy konstatovat, že tato tabulka je nad ostatními nadřazená. Ostatní tabulky t\_kmen, t\_suky,t\_vady a t\_k\_sekce jsou propojeny relací 1:1 (obrázek 27).

Obrázek 27: Relační schéma databázového systému



#### 4.6.5 Editační formulář

Editační formulář byl sestaven takovým způsobem, aby byly všechny zadávané informace zobrazeny přehledně a na jedné obrazovce. Z toho důvodu, aby bylo možné tuto databázi použít i přímo v terénu při zadávání naměřených údajů. Formulář obsahuje

kromě editačních polí i pole, která se editují automaticky, tedy klíče, které zachovávají vazbu (obrázek 28).

Editační formulář je doplněn buttony, které otvírají sestavy s nápovědou, která slouží, jako pomoc uživateli při ukázce jaké měřené hodnoty jsou požadovány u dané části stromu (obrázek 29). Byly také přidány buttony, které usnadňují nové ukládání stromů a hledání již editovaných záznamů. V editačním formuláři jsou uloženy všechny položky, které se nachází v tabulkách t\_strom, t\_kmen, t\_suky, t\_vady.

**Obrázek 28: Ukázka výsledné podoby editačního formuláře**

**Pařez**

výška pařezu 1	tloušťka pařezu 1
191	278
výška pařezu 2	tloušťka pařezu 2
186	258

**Tloušťky kmene v absolutních sekcích**

	0,5	1	1,3	1,5	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	čep	domérek	
d1	213	195	198	201	190	185	165	160	150	140	132	119	109	93	78	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,13
d2	206	189	191	192	193	177	168	162	153	139	132	119	108	92	78	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	

**Počet suků v absolutních sekcích**

počet suků	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	domérek	
zdravý	2	4	6	7	3	4	8	6	7	7	8	7	10	8	9	10	8	7	6	5	6	7	9	5														2
nezdravý	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	1	1	2	0	0	0													0	
nahnalý	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0														0	
průměr	0,9	1,8	2,5	3	2,6	1,8	2,2	2,5	2	1,9	2,3	2	2,1	1,9	2,5	2,8	1,8	1,6	1,8	1,7	2,1	2	2,4	2,6												1,9		

**Zjištěné vady**

kůrovec:  ne,  hmloba, korenovnk:  korenovnk, mechanické poškození:  ne, počátek křivosti:  začátek křivosti, zásušek ve výšce:  zásušek ve výšce, dvojak:  dvojak, zasmolení:  zasmolení

lžemenitost:  lžemenitost, rozměr a:  rozměr a, sekce mechanického poškození:  sekce mechanického poškození, konec křivosti:  konec křivosti, velikost zásušku:  velikost zásušku, výška rozvojení:  výška rozvojení, výška zasmolení:  výška zasmolení

kořenové náběhy:  kořenové náběhy, rozměr b:  rozměr b, excentricita:  excentricita, průhyb h:  průhyb h

náběh rozměr a:  naběh rozměr a, výška hmloby:  výška hmloby, trhlíny:  trhlíny, naběh rozměr b:  naběh rozměr b

**Obrázek 29: Ukázka editačního formuláře s buttony otevírajícími sestavy s nápovědou**

The screenshot shows a software interface for forestry data entry. The main window is titled 'Zápisník' and contains several sections for data entry:

- Tree Identification:** Fields for 'číslo stromu' (2001), 'zkusná plocha' (2), 'výčetní tloušťka 1' (198), 'výška stromu' (24,3), and 'výčetní tloušťka 2' (191). Buttons for 'Uložit', 'Přidat záznam', and 'Najít záznam' are present.
- Pařez (Bark):** Fields for 'výška pařezu 1' (191), 'tloušťka pařezu 1' (278), 'výška pařezu 2' (186), and 'tloušťka pařezu 2' (258). A 'Nápověda pařez' button is available.
- Tloušťky kmene v absolutních sekcích (Stem thickness in absolute sections):** A table with columns for section lengths (0,5 to 2,2) and rows for diameters (d1, d2). A 'Nápověda kmen' button is present.
- Počet suků v absolutních sekcích (Number of knots in absolute sections):** A table with columns for section lengths (1 to 18) and rows for knot types (zdravý, nezdravý, nahálňý, průměr).
- Zjištěné vady (Detected defects):** A form with dropdowns and checkboxes for 'křivovec', 'hniloba', 'korenovnik', 'mechanické poškození', 'křemenitost', 'rozměr a', 'sekce mechanického poškození', 'korenové náběhy', 'rozměr b', 'excentricita', 'náběh rozměr a', 'výška hniloby', 'trhliny', and 'náběh rozměr b'.

An inset window titled 's\_nvady' provides help for 'Hniloba' (rot). It includes a diagram of a tree cross-section with diameters 'a' and 'b', and a diagram of a curved stem with 'průhyb povrchové křivky (h)' and 'celková délka (l)'. The text explains that 'Hniloba' is measured in two directions and that 'Křivost' (curvature) is defined by the start and end points of the curve.

## 4.6.6 Tvorba, výpočet a popis dotazů

### 4.6.6.1 Dotaz na výpočet objemu stromu po sekcích (d\_vstrom)

Tento dotaz byl sestaven, aby vypočítal objem v jednotlivých sekcích kmene a následně poté celkový objem stromu. Tvorba dotazu probíhala tak, že se pro každou sekci určila kruhová základna (na začátku i na konci sekce), která se použila pro výpočet objemu kmene po sekcích pomocí Smalianova vzorce. Výjimku tvoří pařez, kde je použita jen jedna kruhová základna, která se měřila v místě řezu kmene a zjišťovala se výška pařezu, objem pařezu byl poté počítán jako ideální válec.

Pomocí podmínek probíhá během výpočtu kontrola, zdali se nejedná o sekci poslední. Pokud budeme uvažovat, že každá sekce absolutní délky (0,5 m v oddenkové části, 2 m zbyvajících část kmene) má dvě kruhové základny  $g_1$  a  $g_2$ , kdy  $g_1$  je na začátku sekce (čelo sekce) a  $g_2$  na konci sekce (čep sekce) a poslední sekce na kmeni relativní délky  $H_s$  ( $H_s$  je v intervalu od 0 do 2metrů včetně), má dvě kruhové základny  $g_1$  a  $g_{čep}$ , kdy  $g_1$  je čelo a  $g_{čep}$  je čep sekce, bude kontrola zda-li se jedná o poslední sekci vypadat následovně: pokud je  $g_2 > 0$  není sekce poslední a proběhne výpočet objemu pro absolutní sekci, pokud je  $g_2 = 0$  další podmínka ověří, je-li  $g_1 > 0$ , je-li  $g_1 > 0$ , proběhne výpočet pro objem relativní sekce, pokud je  $g_1 = 0$  bude objem nulový



a předchozí sekce byla poslední. V případě, že nastane stav, kdy je hodnota doměrku (Hs) rovna nule předchozí absolutní sekce je sekcí poslední. Výstupem tohoto dotazu jsou vypočítané objemy po sekcích a celkový objem stromu. Výstup dotazu jsou objemy po sekcích a celkový objem stromu v metrech krychlových (obrázek 30).

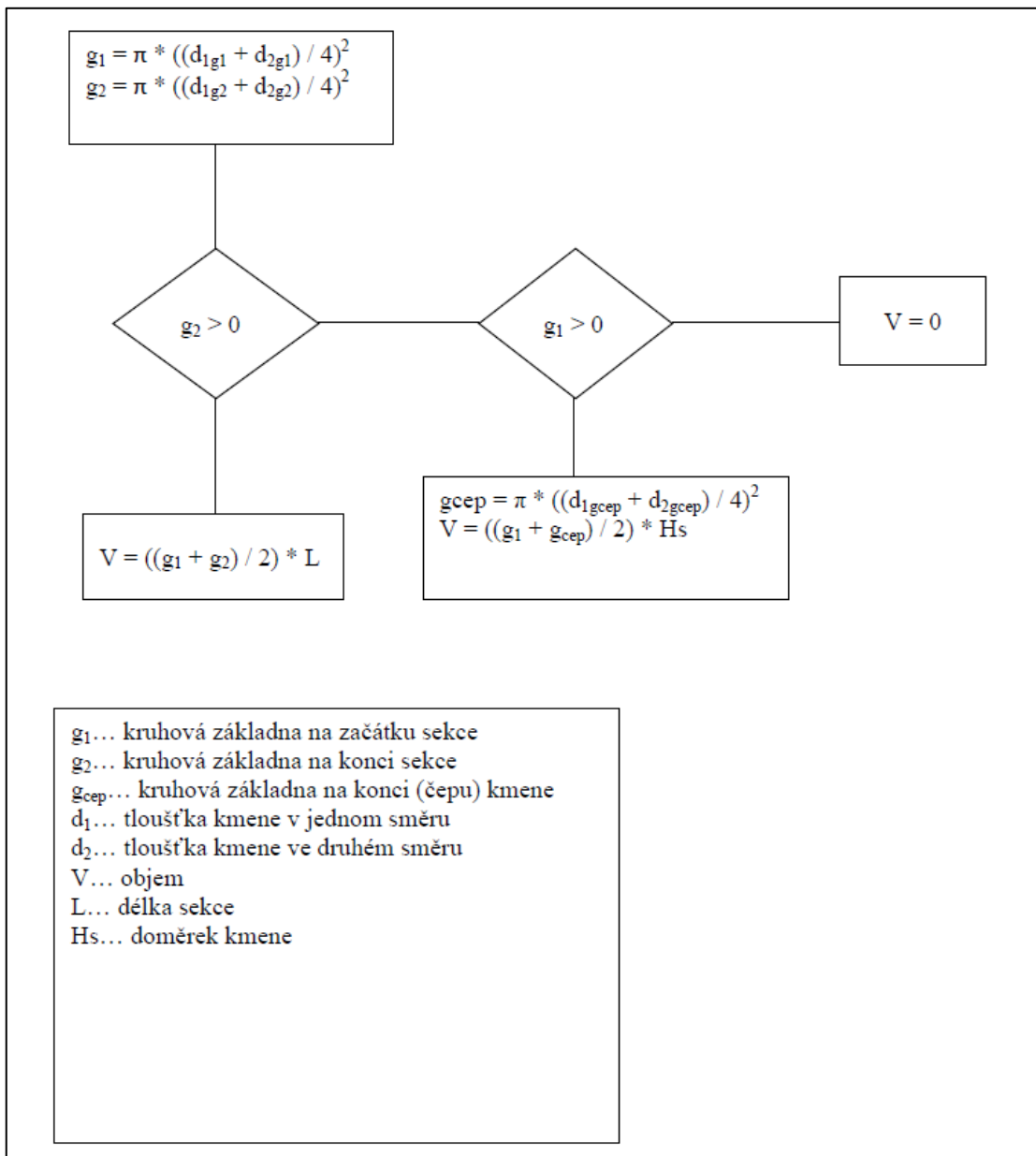
Ukázka SQL příkazu pro dotaz d\_vstrom:

```

((((([Kmen]![Dp1]+[Kmen]![Dp2])/2)^2)*0.785398163397448)/1000000 AS gp,
Iif([Kmen]![Hp2]=0,(([Kmen]![Hp1]*0.0001)*[gp]),((((([Kmen]![Hp1]+[Kmen]![Hp
2])/2)*0.0001)*[gp])) AS V_P,((((([Kmen]![d1_h_0,5]+[Kmen]![d2_h_0,5])/2)^2)*
0.785398163397448)/1000000 AS [g_0,5],Iif([g_0,5]>0,((([gp]+[g_0,5])/2)*0.5),
Iif([Kmen]![Hs]>0,(((([gp]+[g_cep])/2)*([Kmen]![Hs]))),0)) AS V_1

```

**Obrázek 30: Ukázka SQL příkazu pro dotaz výpočtu objemu (d\_vstrom) pomocí vývojového diagramu**



#### 4.6.6.2 Dotaz na výpočet interpolace tlouštěk po metrových sekcích (d\_inter\_fin)

Pro dotaz na výpočet interpolace byl použit vzorec pro kvadratickou interpolaci:

$$f_k = f_a \times \frac{(x-x_b) \times (x-x_c)}{(x_a-x_b) \times (x_a-x_c)} + f_b \times \frac{(x-x_a) \times (x-x_c)}{(x_b-x_a) \times (x_b-x_c)} + f_c \times \frac{(x-x_a) \times (x-x_b)}{(x_c-x_a) \times (x_c-x_b)} \quad (26)$$

Metoda kvadratické interpolace využívá aproximace vyrovnané unimodální funkce  $f_{(x)}$ , která se nachází v blízkosti minima kvadratické paraboly (polynom druhého stupně). Hodnoty funkce  $f_{(x)}$  jsou určeny pomocí tří bodů, kdy platí  $x_a < x_b < x_c$  a jsou označeny jako  $f_a, f_b$  a  $f_c$ . Pro výpočet byly použity 3 známé tloušťky a jejich vzdálenosti, které jsou psané pomocí sql dotazu, který byl pro svou složitost rozdělen do více dotazů. Výpočet je kontrolován několika vnořenými podmínkami.

Podmínky kontrolují, zdali je předchozí interpolovaná tloušťka rovna tloušťce na čepu ( $d_{xn-1} = d_{cep}$ ), rovná-li se, je podmínka splněna a hledaná tloušťka je rovna nule ( $d_{xn}=0$ ), nerovná-li se předchozí interpolovaná tloušťka tloušťce čepové, pokračuje další podmínka, která kontroluje, zda je tloušťka  $d_{cn}$  větší než nula, pokud je provede se výpočet, který interpoluje tloušťky průběžně na kmeni. Rovná-li se  $d_{cn}$  nule, další podmínka zkontroluje, zdali je doměrek  $H_s$  větší než 1 a současně  $dbn$  je větší než 0, pokud jsou splněny oba argumenty, provede se výpočet, který vypočítá interpolovanou tloušťku, po které už následuje pouze tloušťka na čepu. Není-li splněn jeden z 2 argumentů, další podmínka se dotáže, zda je doměrek  $H_s$  roven 1, pokud je hledaná tloušťka rovna tloušťce čepové a pokud se nerovná jedné je hledaná tloušťka rovna nule. Pro názornost uvedeme výpočet interpolované tloušťky v 7 metrech. Matematicky se dá tento příklad vyjádřit tak, že nám do výpočtu vstupují tloušťky d4, d6 a d8 a jejich vzdálenosti tj. 4, 6 a 8 metrů a vzdálenost hledané tloušťky d7 tj. 7 metrů  $d7 = d4 * (((7-6)*(7-8))/((4-6)*(4-8))) + d6 * (((7-4)*(7-8))/((6-4)*(6-8))) + d8 * (((7-4)*(7-6))/((8-4)*(8-6)))$ . Tento výpočet je pak převeden do SQL dotazu.

Ukázka SQL příkazu pro dotaz výpočtu interpolace tloušťky v 7 metrech:

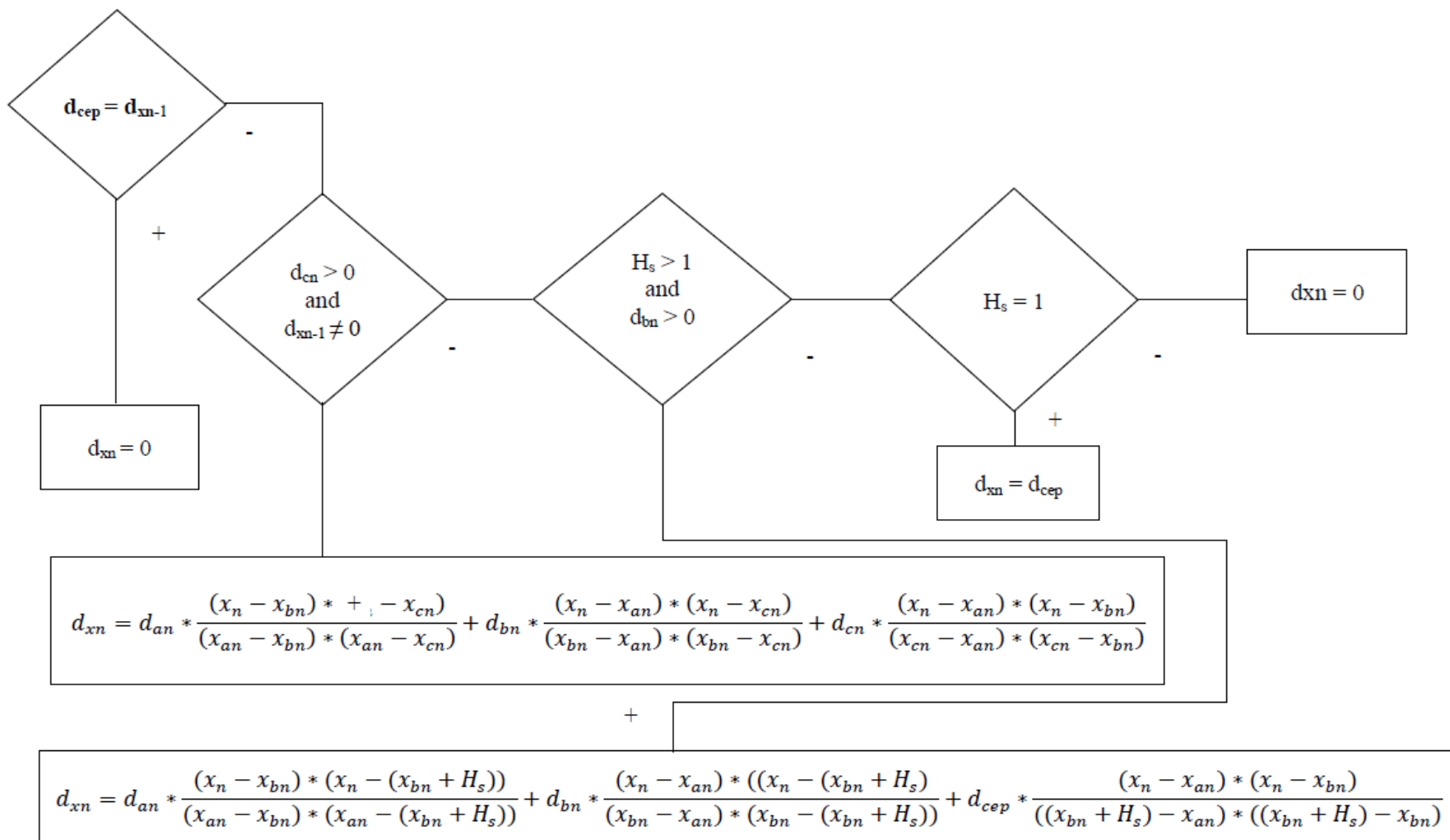
```

IIf([d5]=([t_kmen]![Cep_1]+[t_kmen]![Cep_2])/2);0;IIf([t_kmen]![d1_h_8]+[t_kmen]![d2_h_8])/2>0;([t_kmen]![d1_h_4]+[t_kmen]![d2_h_4])/2*(((7-6)*(7-8))/((4-6)*(4-8)))+([t_kmen]![d1_h_6]+[t_kmen]![d2_h_6])/2*(((7-4)*(7-8))/((6-4)*(6-8)))+([t_kmen]![d1_h_8]+[t_kmen]![d2_h_8])/2*(((7-4)*(7-6))/((8-4)*(8-6))));(IIf([t_kmen]![Hs]>1And [t_kmen]![d1_h_6]>0;([t_kmen]![d1_h_4]+[t_kmen]![d2_h_4])/2*(((7-6)*(7-6)+[t_kmen]![Hs])))/((4-6)*(4-6)+[t_kmen]![Hs])))+([t_kmen]![d1_h_6]+[t_kmen]![d2_h_6])/2*(((7-4)*(7-6)+[t_kmen]![Hs])))/((6-4)*(6-6)+[t_kmen]![Hs])))+([t_kmen]![Cep_1]+[t_kmen]![Cep_2])/2*(((7-4)*(7-

```

$$6)) / (((6 + [t\_kmen]![Hs]) - 4) * ((6 + [t\_kmen]![Hs]) - 4))))); (If([t\_kmen]![Hs] = 1; (([t\_kmen]![Cep\_1] + [t\_kmen]![Cep\_2]) / 2); 0))))))$$

Stavy, které mohou nastat, pokud je předchozí interpolovaná tloušťka  $d_{xn-1} = 0$  je rovna tloušťce na čepu, je interpolovaná hodnota  $d_{xn} = 0$ , protože předchozí hledaná tloušťka byla poslední na kmeni a doměrek  $H_s = 1$ . Interpolovaná tloušťka se nachází průběžně na kmeni v absolutní měřené sekci a leží mezi  $d_{bn}$  a  $d_{cn}$ , přičemž známé tloušťky  $d_{an}$  a  $d_{bn}$  a  $d_{cn} > 0$  a zároveň platí, pro vzdálenosti známých tlouštěk od čela, že  $x_a < x_b < x_c$ . Interpolovaná tloušťka se nachází v poslední relativní doměrkové sekci, kdy je doměrek  $H_s > 1$  a  $d_{an}, d_{bn}, d_{čep} > 0$ . Hledaná hodnota tloušťky se nalézá v relativní doměrkové sekci a je rovna tloušťce na čepu a je poslední. Nastane za předpokladu  $H_s = 1$ . Hledaná hodnota tloušťky na kmeni neexistuje a platí  $d_{xn} = 0$  (obrázek 31).



Obrázek 31: Ukázka SQL příkazu pro dotaz výpočtu interpolace (d\_inter\_fin) pomocí vývojového diagramu

$d_{cep}$	tloušťka na čepu
$d_{x_{n-1}}$	předchozí interpolovaná tloušťka
$d_{x_n}$	interpolovaná hodnota
$d_{c_n}$	tloušťka nejvíce vzdálená od čela kmene, která vstupuje do výpočtu
$H_s$	doměrek kmene
$d_{b_n}$	tloušťka, která je středně vzdálená od čela kmene, která vstupuje do výpočtu
$d_{a_n}$	tloušťka nejméně vzdálená od čela kmene, která vstupuje do výpočtu
$x_{a_n}$	vzdálenost tloušťky $d_{a_n}$ od čela kmene
$x_{b_n}$	vzdálenost tloušťky $d_{b_n}$ od čela kmene
$x_{c_n}$	vzdálenost tloušťky $d_{c_n}$ od čela kmene
$x_n$	vzdálenost interpolované tloušťky $d_{x_n}$ od čela kmene

$$x_{a_n} < x_{b_n} < x_n < x_{c_n}$$

#### 4.6.6.3 Dotaz pro výpočet srážky na kůru ( $d_{sr\_kury}$ )

Pro každou vypočítanou tloušťku (změřenou i interpolovanou) se pomocí koeficientu, který je uveden v doporučených pravidlech pro měření a třídění dříví (2008), vypočítala srážka na kůru. Tento koeficient zohledňuje rozdíly v síle kůry v oddenkové, středové a vrcholkové části pomocí vzorce:

$$2k = p_0 + p_1 * d_n^{p_2} \quad (27)$$

$K$	tloušťka kůry (cm)
$d_{sk}$	průměr výřezu měřený v kůře (cm)
$p_0$ až $p_2$	parametry funkce závislosti tloušťky kůry na průměru, stanovené pro jednotlivé dřeviny

Výsledný vzorec pro získání tloušťky bez kůry je následující:

$$d_{nbk} = d_{nsk} - (p_0 + p_1 * d_{nsk}^{p_2}) \quad (28)$$

V případě, že délka kmene byla např. 24 metrů, byla v dotazu provedena podmínka, která kontroluje, je-li  $d_{nsk} > 0$ , pokud ano provede se výpočet dle vzorce, pokud je však  $d_{nsk} = 0$  je také tloušťka bez kůry  $d_{nbk} = 0$ .

Stavy, které mohou nastat:

- Je-li tloušťka s kůrou v určitém místě větší než nula, tak se odečte síla kůry dle vzorce 28
- Pokud je tloušťka s kůrou rovna nule, je rovna nule i tloušťka bez kůry

#### **4.6.7 Tvorba dotazů samotné sortimentace**

Vytvoření dotazů předcházelo sestavení scénářů, všech možných případů, které mohou nastat v dané jakostní třídě. Proto byly vytvořeny tabulky, kde byla vždy k jednotlivé vadě přiřazena jakostní třída, která výskyt dané vady povoluje s určitými podmínkami a dále pak podmínky pro možný výskyt křivosti, sbíhavosti a povolených rozměrů daného sortimentu (tabulka 18 až 20). Na základě těchto tabulek došlo k sestavení vývojových diagramů, které se skládaly z hlavního vývojového diagramu, který popisuje základní rozčlenění metrové sekce vzorníku (obrázek 32; 33) až po jednotlivé vývojové diagramy, které řeší detaily zatřídění do jednotlivých jakostních tříd, jako jsou např. rozměry, sbíhavost, křivost atd. (příloha 1 až 35).

**Tabulka 18: Přehled vad a jejich povolený výskyt pro danou jakostní třídu**

<b>VADY HOUBAMI</b>	<b>ZBARVENÍ</b>	II – loupané dýhy, III D, IV – dřevovina, IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
	<b>TVRDÁ HNILOBA</b>	III D, IV – tyčovina, V, VI	
	<b>MĚKKÁ HNILOBA</b>	V, VI	
<b>KŘEMENITOST</b>		III B, III C, III D, IV – dřevovina, IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
<b>EXCENTRICKÁ DŘEŇ</b>		III A, III B, III C, III D, III – sloupy, IV – dřevovina, IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
<b>MECHANICKÉ POŠKOZENÍ</b>	<b>POVRCHOVÉ</b>	III – sloupy, IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
	<b>PRONIKAJÍCÍ</b>	IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
<b>NAPADENÍ HMYZEM</b>	<b>MĚLKÉ</b>	II – loupané dýhy, III C, III D, IV – dřevovina, IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
	<b>HLUBOKÉ</b>	III D, IV – dřevovina, IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
<b>KOŘENOVÉ NABĚHY</b>		IV – dřevovina, IV – tyčovina, IV – dolovina, V, VI	
<b>TRHLINY</b>	<b>DŘEŇOVÉ</b>	II – speciální výřezy, II – loupané dýhy, III B, III C, III D, III – sloupy, V, VI	
	<b>ODLUPČIVÉ</b>	III C, III D, V, VI	
<b>SUKY</b>	<b>NEZDRAVÉ</b>	<b>suk ≤ 2 cm, max. 2 ks na 1 bm</b>	III B
		<b>suk ≤ 2cm</b>	IV - dřevovina
		<b>suk ≤ 3cm</b>	III C
		<b>suk ≤ 8cm</b>	III D
		<b>bez omezení</b>	IV – tyčovina, V, VI
	<b>ZDRAVÉ</b>	<b>suk ≤ 2cm</b>	III - sloupy
		<b>suk ≤ 3cm, max. 1 ks na 1 bm</b>	II – speciální výřezy od 2 metrů, III A
		<b>suk ≤ 3cm</b>	II – loupané dýhy, IV - dolovina
		<b>suk ≤ 4cm, max. 1 ks na 1 bm</b>	II – loupané dýhy
		<b>suk ≤ 4cm, max. 5 ks na 1 m</b>	IV - dřevovina
		<b>suk ≤ 4cm</b>	III B
		<b>suk ≤ 6cm</b>	III C
		<b>suk ≤ 8cm</b>	III D
		<b>bez omezení</b>	IV – tyčovina, V, VI



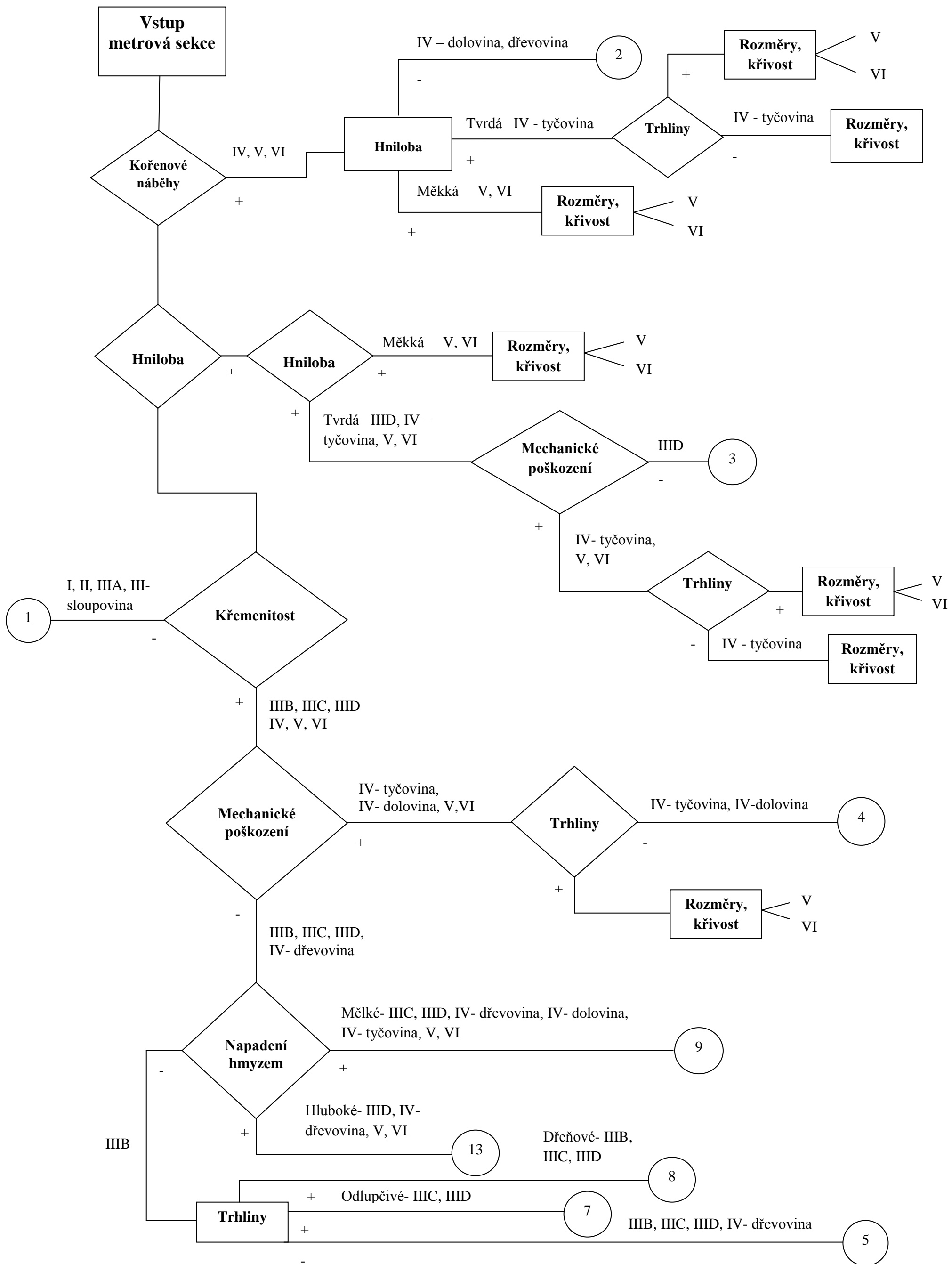
**Tabulka 19: Povolený výskyt pro danou jakostní třídu pro sbíhavost a křivost**

<b>SBÍHAVOST</b>	$s \leq 1 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$	I, II – speciální výřezy, II – loupané dýhy
	$d \leq 19 \text{ cm, } s \leq 1,25 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$ $d > 20 \text{ cm a } d \leq 29 \text{ cm, } s \leq 1,5 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$ $d > 30 \text{ cm, } s \leq 2 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$	III A, III B
	$d \leq 19 \text{ cm, } s \leq 2 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$ $d > 20 \text{ cm a } d \leq 29 \text{ cm, } s \leq 2,5 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$ $d > 30 \text{ cm a } \leq 44 \text{ cm, } s \leq 3 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$ $d \geq 45 \text{ cm, } s \leq 4 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$	III C, III D
	$s \geq 0,4 \text{ cm a } s \leq 0,8 \text{ cm}$	III - sloupy
	bez omezení	IV – dřevovina, IV - tyčovina, IV – dolovina, V, VI
<b>KŘIVOST</b>	$k \leq 1,5 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$	I
	$k \leq 2 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$	II – loupané dýhy
	$k \leq 6 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$	IV - dřevovina
	$k \leq 10 \text{ cm na } 1 \text{ bm}$	V
	$k \leq 1\%$	IV - dolovina
	$k \leq 5 \%$	IV - tyčovina
	$k \leq 15 \%$	III A, III B, III - sloupy
	$k \geq 15 \%$ a $k \leq 20 \%$	III C
	$k \geq 21 \%$ a $k \leq 32 \%$	III D
	bez omezení	VI

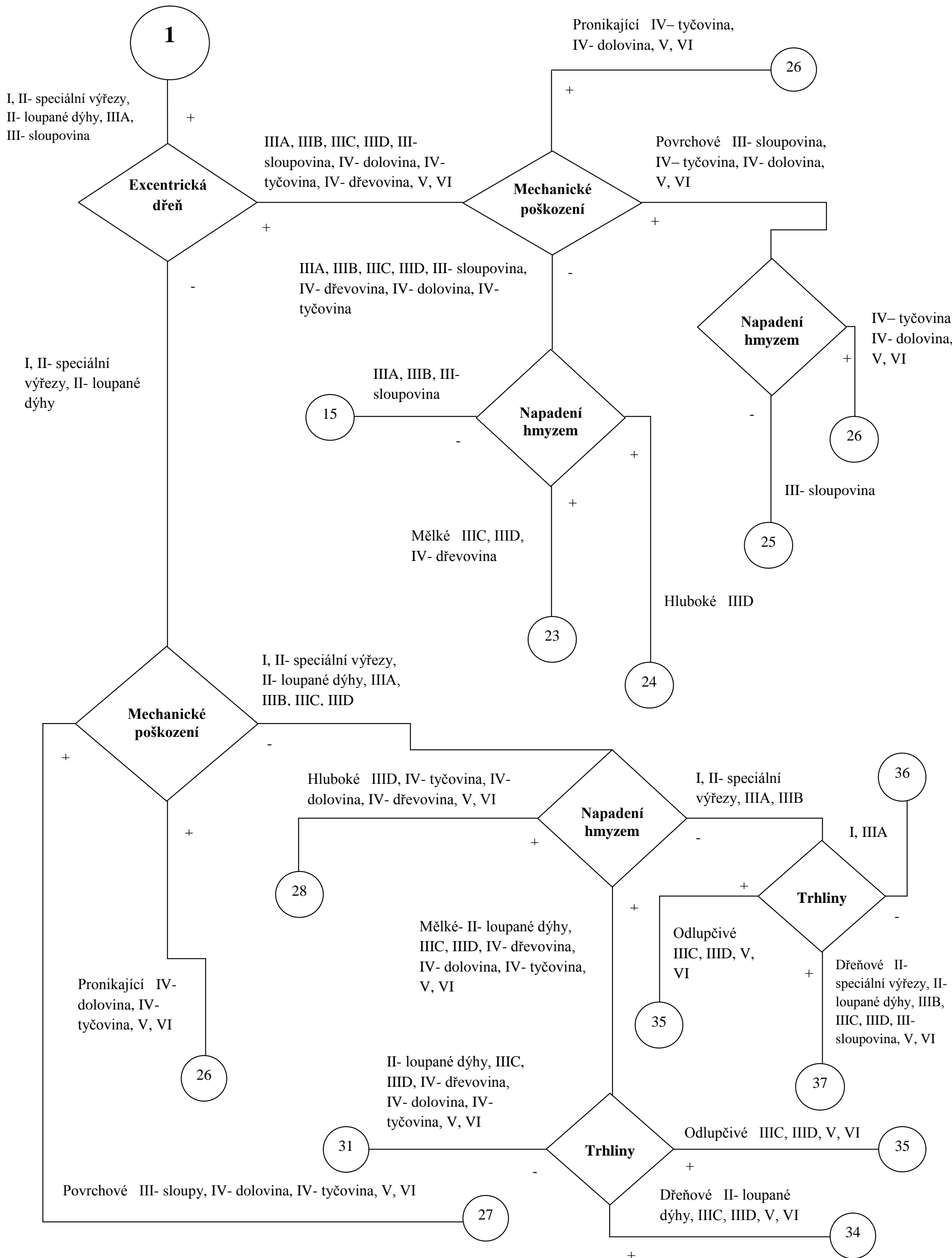
**Tabulka 20: Povolený výskyt pro danou jakostní třídu pro rozměry daného sortimentu**

<b>ROZMĚRY</b>	čep $\geq 48$ cm b.k., $l \geq 3$ m	I
	čep $\geq 30$ cm b.k., $l \geq 3$ m	II – speciální výřezy-
	čep $\geq 25$ cm b.k., čelo $\leq 70$ cm b.k., $l \geq 2,6$ m a $l \leq 10,5$	II – loupané dýhy
	čep $\geq 11$ cm b.k., $l \geq 3$ m	III A, III B, III C, III D
	čep $\geq 11$ cm b.k. a čep $\leq 25$ cm b.k., $l \geq 6$ m a $l \leq 16$ m	III - sloupy
	čep $\geq 7$ cm b.k., čelo $\leq 31$ cm b.k., $l \geq 2$ m	IV - dřevovina
	čep $\geq 2$ cm s.k., čelo $\leq 13$ cm s.k., $l \geq 6$ m	IV - tyčovina
	čep $\geq 3$ cm b.k., čelo $\leq 50$ cm b.k., $l \geq 0,4$ m a $l \leq 7$	IV - dolovina
	čep $\geq 7$ cm b.k., čelo $\leq 50$ cm b.k., $l \geq 1$ m	V
	čep $\geq 3$ cm b.k., $l \geq 0,15$ m	VI

Obrázek 32: Hlavní vývojový diagram pro sortimentaci metrových sekcí do jednotlivých jakostních tříd (první část)



Obrázek 35: Hlavní vývojový diagram pro sortimentaci metrových sekcí do jednotlivých jakostních tříd (druhá část)



#### 4.6.7.1 Visual Basic for Applications

Visual Basic for Applications (zkratka VBA) je varianta odvozená z Visual Basicu pro uživatelské doplňování funkcionality programů a to zejména Microsoft Office, jehož je součástí. Tento skriptovací jazyk je vhodný nejen pro programátory, kteří vytvářejí jednoduché GUI aplikace, ale umožňuje vytvářet i komplexní aplikace. Programování ve VB je kombinací vizuálního aranžování ovládacích prvků (Controls) na formuláři (form), specifikací atributů a akcí na těchto prvcích a psaní doprovodných řádek kódů, který přidává další funkce (rozšiřuje možnosti výsledné aplikace).

VBA byl použit při převodu dat z formátu, kdy byl jeden záznam (řádek), který obsahoval informace o jednom stromu do formátu, kde je vytvořen jeden záznam pro jednu sekci jednoho stromu. Pomocí VBA byly napsány funkce, které data převedly do potřebného formátu. Kdy z 220 záznamů (pro 220 vzorníků) bylo vytvořeno 5 990 záznamů (pro jednotlivé sekce 220 vzorníků), respektive 6 210 záznamů s nulovou sekcí, která popisuje čelo kmene. Pomocí VBA se také řešil následný export tabulky s jakostními třídami, které byly přiděleny jednotlivým sekcím pro další zpracování a vytvoření závislostí.

Mezikrokem před samotným exportem tabulky s jakostními třídami pro jednotlivé metrové sekce, bylo vytvoření tabulek, jejichž úkolem bylo dopočítání objemu, křivosti, sbíhavosti a postupu hniloby. Tyto tabulky vytváří doplňkovou část, pro konečné přiřazení metrové sekce do jednotlivých jakostních tříd.

##### 4.6.7.1.1 Přehled a charakteristika vytvořených pomocných tabulek

tl_sb_obj	vytváří dílčí tabulku t_sekce a pomocnou tabulku p_i, tabulka t_sekce obsahuje číslo stromu, číslo sekce, tloušťku s kůrou, vypočtenou sbíhavost sekcí, objem jednotlivých sekcí bez kůry (srážka kůry pomocí koeficientu); pomocná tabulka obsahuje pouze číslo stromu, počet celých sekcí daného stromu a doměrek
suky	vytváří dílčí tabulku t_suky, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, počet zdravých a nezdravých suků a průměr suků v sekci
vady_h	vytváří dílčí tabulku t_vady_h – vada hniloba, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, číslo hniloby (0 - žádná, 1 - zbarvení, 2 – tvrdá hniloba, 3 – měkká hniloba) a průměr hniloby v daném metru (0 – čelo kmene), nutno posunu označení sekce + 1, neboť záznam sekce 0 je informace k sekci

1 (0 je čelo sekce 1; 1 je čelo sekce 2), pro výpočet průměru postupu hniloby je použita lineární interpolace

vady_ek	vytváří dílčí tabulku t_vady_ek – vada excentricita a křemenitost, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, vadu excentricitu a křemenitost (0 - nevyskytuje se, 1 - vyskytuje se)
vady_kore	vytváří dílčí tabulku t_vady_kore – vada kořenové náběhy, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, vadu kořenové náběhy a rozměr (0 - nevyskytuje se, 1 - vyskytuje se)
vady_kur	vytváří dílčí tabulku t_vady_kur – vada kůrovec, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, vadu stromu napadeného podkorním hmyzem-kůrovec (0 - nevyskytuje se, 1 – mělké poškození podkorním hmyzem, 2 – hluboké poškození podkorním hmyzem)
vady_k	vytváří dílčí tabulku t_vady_k – vada křivost, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, vypočtenou křivost v cm/m
vady_m	vytváří dílčí tabulku t_vady_m – vada mechanického poškození, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, vadu mechanického poškození (0 - nevyskytuje se, 1 - povrchové, 2 -hluboké poškození)
vady_trh	vytváří dílčí tabulku t_vady_trh – vada způsobená trhlinami, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, vadu trhliny (0 - nevyskytuje se, 1 – dřevové trhliny, 2 – odlupčivé trhliny <b>hlíny</b> )
vady_z	vytváří dílčí tabulku t_vady_z – vada zásušek, obsahuje číslo stromu, číslo sekce, vadu zásušek (0 - nevyskytuje se, 1 - vyskytuje se)
jakost	vytváří tabulku t_jakost_hniloba a t_jakost_c, t_jakost_c obsahuje číslo stromu, číslo sekce, přiřazenou jakost a alternativu jakosti dle zadaných podmínek, objem sekce bez kůry, t_jakost_hniloba obsahuje číslo stromu, číslo sekce, jakost a alternativu jakosti, přiřazenou pouze na základě hniloby; rozdělení bylo provedeno z důvodu, že se hniloba hodnotí dle čela, tj. sekce 0 je čelo sekce 1 a my hodnotíme celé sekce, takže je vytvořena tato druhá tabulka, která se přičte k číslu sekce 1.

Pomocí sql dotazu jsou sloučeny tabulky t\_jakost\_hniloba a t\_jakost\_c, kde jsou vybírány vždy horší jakosti a alternativy a vytvoří se tabulka t\_jakost\_f, která obsahuje výsledky přiřazených jakostních tříd dle podmínek a vypočtené objemy bez kůry pro každou metrovou sekci u všech 220 vzorníků, sloužící pro další zpracování dat.

#### 4.6.7.1.2 Tvorba tabulek pro přiřazení jednotlivých vad k metrovým sekcím

##### 4.6.7.1.2.1 Procedura tl\_sb\_obj

Tato procedura počítá objem a sbíhavost, výsledkem tohoto dotazu výpočet objemu sekce bez kůry, výpočet sbíhavosti a tloušťka metrové sekce s kůrou, která vznikla interpolací dvoumetrovných sekcí.

##### Nadefinování proměnných

začátek cyklu – dokud neskončí tabulka t\_k\_sekce s nainterpolovanými tloušťkami po 1 m sekcích, kde c=c\_strom – uložení aktuálního čísla stromu do proměnné c; i = 0. Začátek cyklu – dokud neskončí řádek tloušťka d[i]>0; podmínka i = 0 – pokud je i = 0 jde o čelo čepu; přidání nového záznamu do tabulky; t\_sekce – nový řádek; c\_stromu = c – uložení čísla stromu; sekce = i – uložení čísla sekce; d = d[i] – uložení tloušťky; i = i+1 – sčítač; konec podmínky; přidání nového záznamu do tabulky t\_sekce – nový řádek; c\_stromu = c – uložení čísla stromu; sekce = i – uložení čísla sekce; d = d[i] – uložení tloušťky.

##### Nadefinování proměnných pro výpočet sbíhavosti a objemu

sbíhavost = (d[i-1] – d[i])/10 – výpočet sbíhavosti a uložení (dělení 10 - převod z mm na cm);

objem = (((d[i-1]- (0.57723 + (0.006897 \* (d[i-1] ^ 1.3123)))) ^ 2)\*π/4)+ (((d[i]- (0.57723 + (0.006897 \* (d[i] ^ 1.3123)))) ^ 2)\*π/4))/2 – výpočet objemu bez kůry pro danou sekci a uložení (last=d[i]; -i = i+1 – sčítač); konec cyklu. Přidání záznamu do tabulky p\_i – nový řádek; c\_stromu = c; sekce = i; doměrek = hs

##### Podmínky

pokud je doměrek hs = 0: návěští konec

pokud je doměrek hs < 1: přidání nového záznamu do tabulky t\_sekce – nový řádek

c\_stromu = c

sekce=i+hs

d=d[čep] – uložení tloušťky na čepu

Sbíhavost = (last – d[čep])/10 – výpočet sbíhavosti a uložení (dělení 10 - převod z mm na cm); objem = ((last-(0.57723 + (0.006897 \* (last ^ 1.3123)))) ^ 2)\*π/4)+ ((d[čep]-

$(0.57723 + (0.006897 * (d[\text{cep}] ^ 1.3123))) ^ 2 * \pi / 4) / 2$  – výpočet objemu bez kůry pro danou sekci

pokud je doměrek  $hs = 1$ : návěští konec

pokud je doměrek  $hs > 1$ : přidání nového záznamu do tabulky  $t\_sekce$  – nový řádek

$c\_stromu = c$

$sekce = i + hs - 1$

$d = d[\text{cep}]$  – uložení tloušťky na čepu

Sbíhavost =  $(last - d[\text{cep}]) / 10$  – výpočet sbíhavosti a uložení (dělení 10 - převod z mm na cm); objem =  $((last - (0.57723 + (0.006897 * (last ^ 1.3123))) ^ 2 * \pi / 4) + ((d[\text{cep}] - (0.57723 + (0.006897 * (d[\text{cep}] ^ 1.3123))) ^ 2 * \pi / 4) / 2)$  – výpočet objemu bez kůry pro danou sekci. Konec: další řádek; konec cyklu; konec procedury.

#### 4.6.7.1.2.2 *Procedura suky*

Vytváří dílčí tabulku suky po metrových sekcích, výsledkem je v metrové sekci počet zdravých a nezdravých suků a jejich průměry.

##### Nadefinování proměnných

Začátek cyklu – dokud neskončí tabulka suky;  $c = c\_strom$  – uložení aktuálního čísla stromu do proměnných  $c$ ; cyklus dokud se  $c\_strom$  z pomocné tabulky  $p\_i = c$  posun řádku; konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v pomocné tabulka  $p\_i$  záznamu tabulka  $t\_suky$ ;  $i = 0$ .

##### Podmínky

začátek cyklu pokud  $i =$  nedosáhne počtu sekcí v tabulce  $p\_i$

$c\_stromu = c$  – uložení čísla stromu

$sekce = i$  – uložení čísla sekce

$zdr\_suky = zdr\_suky[i]$

$nezdr\_suky = nezdr\_suky[i]$

$d\_suk = d\_suk[i]$

$i = i + 1$

konec cyklu

podmínka doměrek = 0 tak návěští bez



$c\_stromu = c$  – uložení čísla stromu  
 sekce =  $i + domerek$   
 $zdr\_suky = zdr\_suky[domerek]$   
 $nezdr\_suky = nezdr\_suky[domerek]$   
 $d\_suk = d\_suk[domerek]$   
 bez: posun řádku  
       konec cyklu  
       konec procedury

#### 4.6.7.1.2.3 *Procedura vady\_h*

Tato procedura charakterizuje hnilobu, výsledkem je průběh a typ hniloby v jednotlivých sekcích.

##### Nadefinování proměnných

Začátek cyklu dokud neskončí tabulka  $t\_vady$ ;  $c = c\_strom$  – uložení aktuálního čísla stromu do proměnných  $c$ ; cyklus dokud se  $c\_strom$  z pomocné tab.  $p\_i = c$ ; posun řádku; konec cyklu -nalezení odpovídajícímu záznamu v pomocné tabulce  $p\_i$  záznamu v tabulce  $t\_vady$ ;  $L =$  zaokrouhlení výšky hniloby nahoru na celé číslo.

##### Podmínky

vyber druh hniloby: žádná návěští navl  
                       zbarvení  $h = 1$   
                       tvrdá  $h = 2$   
                       měkká = 3  
                       konec vyber

$d =$  průměr hniloby na čele z  $a, b$ ; cyklus  $i =$  od 0 do  $L - di = ((i * ((0 - d) / i\_vady![hniloba\_h])) + d$  – lineární interpolace průběhu hniloby

pokud  $di < 0$  hodnota se přepíše  $di = 0$   
 $c\_stromu = c$  – uložení čísla stromu  
 sekce =  $i$  – uložení čísla sekce  
 typ hniloby =  $h$   
 průměr hniloby =  $di$

$i = i + 1$   
konec cyklu

cyklus  $j =$  od  $L+1$  dopočet sekci z pomocné tabulky  $p_i$ ;  $c_{stromu} = c$  – uložení čísla stromu; sekce =  $i$  – uložení čísla sekce; typ hniloby = 0; průměr hniloby = 0;  $j = j+1$ ; konec cyklu.

navl: cyklus  $j =$  od 0 dopočet sekci z pomocné tabulky  $p_i$ ;  $c_{stromu} = c$  – uložení čísla stromu; sekce =  $i$  – uložení čísla sekce; typ hniloby = 0; průměr hniloby = 0;  $j = j + 1$ ; konec cyklu

pokud je doměrek  $> 0$        $c_{stromu} = c$  – uložení čísla stromu  
sekce = počet sekci + doměrek – uložení čísla sekce  
typ hniloby = 0 – hniloba nesahá až do doměrku  
průměr hniloby=0  
konec podmínky  
další řádek  
konec cyklu

#### 4.6.7.1.2.4    *Procedura zásušky*

Tato procedura charakterizuje zásušky, to kde se nachází a jejich délku.

##### Nadefinování proměnných

Začátek cyklu dokud neskončí tabulka  $t_vady$ ;  $c = c_{strom}$  – uložení aktuálního čísla stromu do proměnných  $c$ ; cyklus dokud se  $c_{strom}$  z pomocné tabulky  $p_i = c$ ; posun řádku; konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v pomocné tabulce  $p_i$  záznamu v tabulce  $t_vady$ ;  $L =$  zaokrouhlení výšky zásušku nahoru na celé číslo.

##### Podmínky

cyklus  $i =$  do 0 dopočet sekci z pomocné tabulky  $p_i$

pokud  $i$  dosáhne hodnoty sekce, kde se nachází zásušek:

- $c_{stromu} = c$  – uložení čísla stromu
- sekce =  $i$  – uložení čísla sekce

➤ zásušek = délka zásušku na kmeni

pokud ne:  $c\_stromu = c$  – uložení čísla stromu

sekce =  $i$  – uložení čísla sekce

konec podmínky

$i = i+1$

konec cyklu

pokud je doměrek  $> 0$   $c\_stromu = c$  – uložení čísla stromu

sekce = počet sekcí + doměrek – uložení čísla sekce

zásušek = 0

konec podmínky

další řádek

konec cyklu

konec procedury

#### 4.6.7.1.2.5 *Procedura vady\_ek*

Tato procedura charakterizuje výskyt křemenitosti vzorníku a excentricity dřeva.

##### Nadefinování proměnných

Začátek cyklu dokud neskončí tabulka  $t\_vady$ ;  $c = c\_strom$  – uložení aktuálního čísla stromu do proměnných  $c$ ; cyklus dokud se  $c\_strom$  z pomocné tabulky  $p\_i = c$ ; posun řádku; konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v pomocné tabulce  $p\_i$  záznamu v tabulce  $t\_vady$ .

##### Podmínky

pokud je v tabulce  $t\_vady$  zaškrtnuto pole křemenitost:

$kre = 1$  – uložení do proměnné 1 pokud se křemenitost vyskytuje

pokud není zaškrtnuto políčko v tab.  $t\_vady$ :

$kre = 0$  – uložení do proměnné 0 pokud se křemenitost nevyskytuje

konec podmínky

pokud je v tabulce  $t\_vady$  zaškrtnuto pole excentricita:

$ex = 1$  – uložení do proměnné 1 pokud se excentricita vyskytuje

pokud není zaškrtnuto políčko v tabulce  $t\_vady$

ex = 0 – uložení do proměnné 0 pokud se excentricita nevyskytuje  
konec podmínky

cyklus i = do 0 dopočet sekcí z pomocné tabulky p\_i

c\_stromu = c – uložení čísla stromu

sekce = i – uložení čísla sekce

křemenitost = kre – uložení hodnoty do tabulky vady\_ek do atributu křemenitost

excentricita = ex – uložení hodnoty do tabulky vady\_ek do atributu excentricita

i = i + 1

konec cyklu

pokud je doměrek > 0

c\_stromu = c – uložení čísla stromu

sekce = počet sekcí + doměrek – uložení čísla sekce

křemenitost = kre – uložení hodnoty do tabulky vady\_ek  
do atributu křemenitost

excentricita = ex – uložení hodnoty do tabulky vady\_ek do  
atributu excentricita

konec podmínky

další řádek

konec cyklu

konec procedury

#### 4.6.7.1.2.6 Procedura vady\_k

Tato procedura charakterizuje průběh křivosti po celé délce vzorníku.

##### Nadefinování proměnných

Začátek cyklu dokud neskončí tabulka t\_vady; c = c\_strom – uložení aktuálního čísla stromu do proměnných c; cyklus dokud se c\_strom z pomocné tabulky p\_i = c; posun řádku; konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v pomocné tabulce p\_i záznamu v tabulce t\_vady.

##### Podmínky

pokud je křivost > 0 zk = začátek křivosti

kk = konec křivosti

$$k = \text{změřený průhyb} / (zk - kk)$$

cyklus i = do 0 dopočet sekcí z pomocné tabulky p\_i

pokud je  $i \geq zk$  a zároveň  $i \leq kk$       c\_stromu = c – uložení čísla stromu

sekce = i – uložení čísla sekce

křivost = k-uložení křivosti do tabulky t\_vady\_k

pokud ne      c\_stromu = c – uložení čísla stromu

sekce = i – uložení čísla sekce

křivost = 0

i = i + 1

konec podmínky

pokud je křivost = 0      cyklus i = do 0 dopočet sekcí z pomocné tabulky p\_i

c\_stromu = c – uložení čísla stromu

sekce = i – uložení čísla sekce

křivost=0

i=i+1

konec podmínky

pokud je doměrek > 0      c\_stromu = c – uložení čísla stromu

sekce = počet sekcí + doměrek – uložení čísla sekce

křivost = 0

konec podmínky

další řádek

konec cyklu

konec procedury

#### 4.6.7.1.2.7      *Procedura vady\_kore*

Do této procedury vstupují jako proměnná kořenové náběhy. Charakterizuje se jejich výskyt a velikost, tzn. délka a šířka (rozměry a, b).

#### Nadefinování proměnných

Začátek cyklu dokud neskončí tabulka t\_vady; c = c\_strom – uložení aktuálního čísla stromu do proměnných c; cyklus dokud se c\_strom z pomocné tabulky p\_i = c; posun

řádku; konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v pomocné tabulce p\_i záznamu v tabulce t\_vady.

#### Podmínky

pokud jsou kořenové náběhy            kore = 1

pokud ne            kore = 0

konec podmínky

c\_stromu = c – uložení čísla stromu            sekce = 1

nabeh = kore

rozmer\_a = rozměr kořenového náběhu

rozmer\_b = rozměr kořenového náběhu b

cyklus i = od 2 dopočet sekcí z pomocné tabulky p\_i

sekce = i – uložení čísla sekce

nabeh = 0

rozmer\_a = 0

rozmer\_b = 0

i = i + 1

konec cyklu

pokud je doměrek > 0            c\_stromu = c – uložení čísla stromu

sekce = počet sekcí + doměrek – uložení čísla sekce

nabeh = 0

rozmer\_a = 0

rozmer\_b = 0

konec podmínky

další řádek

konec cyklu

konec procedury

#### 4.6.7.1.2.8    *Procedura jakost*

Tato procedura shromažďuje všechny podmínky, které musí splňovat požadovaná jakostní třída, aby mohla být příslušná metrová sekce do této jakostní třídy zařazena.

### Nadefinování proměnných

Začátek cyklu dokud neskončí tabulka  $t\_vady\_all$ ;  $c = c\_strom$  – uložení aktuálního čísla stromu do proměnných  $c$  z tabulky  $t\_vady\_all$ ;  $i =$  sekce z tabulky  $t\_vady\_all$ ;  $j = 0$  - nastavení proměnné  $j$ , jako jakosti na 0;  $a = 0$  - nastavení proměnné  $a$ , jako alternativa na 0; nastavení na první řádek číselníku  $c\_excent$ ;  $p =$  excentrická dřev (0/1) z tabulky  $t\_vady\_all$ ; cyklus dokud se  $p =$  excentrická dřev v číselníku  $c\_excent$ ; posun řádku; konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v číselníku  $c\_excent$ .

### Podmínky

pokud je  $j$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě excentrická dřev:

$j =$  jakost z číselníku – zhorší se jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

pokud je  $a$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě excentrická dřev:

$a =$  alternativa z číselníku – zhorší se alternativní jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

nastavení na první řádek číselníku  $c\_kore$  – číselník pro kořenové náběhy

$p =$  kořenový náběh (0/1) z tabulky  $t\_vady\_all$

cyklus dokud se  $p =$  kořenový náběh v číselníku  $c\_kore$

posun řádku

konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v číselníku  $c\_kore$

pokud je  $j$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě kořenové náběhy:

$j =$  jakost z číselníku – zhorší se jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

pokud je  $a$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě kořenové náběhy:

$a =$  alternativa z číselníku – zhorší se alternativní jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

nastavení na první řádek číselníku  $c\_hmyz$  – číselník pro napadení hmyzem

$p =$  kurovec (0/1/2) z tabulky  $t\_vady\_all$

cyklus dokud se  $p =$  kurovec v číselníku  $c\_hmyz$

posun řádku

konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v číselníku  $c\_hmyz$

pokud je  $j$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě napadení hmyzem:

$j$  = jakost z číselníku – zhorší se jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

pokud je  $a$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě napadení hmyzem:

$a$  = alternativa z číselníku – zhorší se alternativní jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

nastavení na první řádek číselníku  $c\_krem$  – číselník pro křemenitost

$p$  = křemenitost (0/1) z tabulky  $t\_vady\_all$

cyklus dokud se  $p$  = křemenitost v číselníku  $c\_kore$

posun řádku

konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v číselníku  $c\_krem$

pokud je  $j$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě křemenitost:

$j$  = jakost z číselníku – zhorší se jakost pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

pokud je  $a$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě křemenitost:

$a$  = alternativa z číselníku – zhorší se alternativní jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

nastavení na první řádek číselníku  $c\_mech\_posk$  – číselník pro mechanické poškození

$p$  = mechanické poškození (0/1/2) z tabulky  $t\_vady\_all$

cyklus dokud se  $p$  = mechanické poškození v číselníku  $c\_mech\_posk$

posun řádku

konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v číselníku  $c\_mech\_posk$

pokud je  $j$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě mechanické poškození:

$j$  = jakost z číselníku – zhorší se jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

pokud je  $a$  menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě mechanické poškození

$a$  = alternativa z číselníku – zhorší se alternativní jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu



nastavení na první řádek číselníku c\_trh – číselník pro trhliny

p = trhliny (0/1/2) z tabulky t\_vady\_all

cyklus dokud se p = trhliny v číselníku c\_trh

posun řádku

konec cyklu - nalezení odpovídajícímu záznamu v číselníku c\_trh

pokud je j menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě trhliny:

j = jakost z číselníku – zhorší se jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

pokud je a menší než nejlepší možná jakost odpovídající vadě trhliny:

a = alternativa z číselníku – zhorší se alternativní jakost, pokud nedovoluje původní hodnota danou vadu

#### Nadefinování proměnných nezdravé suky

Nezdravé suky - pro již přiřazené jakosti z předchozích vad, je zkontrolováno, zdali jsou pro danou jakost splněny podmínky pro velikost a počet nezdravých suků, pokud ano, zůstává daná jakost, pokud ne je zhoršena na příslušnou jakostní třídu, dle nezdravých suků.

#### Podmínky

Ukázka splněných podmínek pro jednu sekci, tyto podmínky se opakují v jednotlivých sekcích.

pokud jsou nezdravé suky      výběr j - jakost

pokud je  $j \leq 5$               jakost dle číselníku 1 - 5 nepřipouští nezdravé suky

                                         výběr průměr suku

$d \leq 2$

pokud je počet nezdravých suků je  $\leq 2$       j = 5 – III B

                                         a = 9 - IV dřevovina

pokud ne              j = 9 - IV dřevovina

                                         a = 9 - IV dřevovina

                                         konec podmínky



pokud  $a \leq 1$      $j = 1$

pokud  $a = 2$      $j = 2$

pokud  $a = 8$      $j = 8$

konec

#### Nadefinování proměnných křivost

Křivost - pro každou jakost je zkontrolováno, zdali odpovídá spočtená křivost, pokud ne přepíše se jakost na odpovídající, stejně jako u suků pomocí select (výběr).

#### Nadefinování proměnných hniloba

Hniloba - spočtený poměr tloušťky a průměr hniloby; poměr = průměr hniloby/(průměr sekce čela - (0.57723 + (0.006897 \* (průměr sekce čela ^ 1.3123))))); pomocí select(výběr) pro každou odpovídající jakost z předchozího přiřazení je zkontrolováno, zdali může mít danou vadu, pokud ne přepíše se na jakost odpovídající dané vadě, proces je obdobný jako u suků. Jakost hnilobou je uložena po části do jiné tabulky, neboť se hodnotí poměr na čele, tedy hodnota pro řádek 0 (čelo kmene) je jakost pro sekci jedna, hodnota pro řádek 1 je jakost pro sekci dva atd. V poslední fázi jsou výstupní tabulky sloučeny a uloženy.

#### Nadefinování proměnných rozměry

Kontrola rozměru- pro každou přiřazenou jakost v jednotlivých metrových sekcích je zkontrolována, zdali splňuje daný rozměr, pokud ne je jakost přepsána na horší variantu, která však splňuje dané podmínky.

Výsledná jakost a alternativní jakost je uložena do tabulky t\_jakost\_c; další řádek (sekce)

konec cyklu

konec procedury

## 4.7 Použité funkce a modely pro jednotlivé jakostní třídy

Ze vzorníků, které byly rozsortimentovány na příslušné jakostní třídy bylo nutné vytvořit modely podílu jakostních tříd a odpadu pro každou lokalitu a také pro kategorie poškozené či bez poškození. Tyto modely byly vytvořeny podle následující funkce:

$$f = (x / (a + b * x + c * \sqrt{x})) \quad (30)$$

Uvedená funkce povolila extrapolaci, která splňovala logické předpoklady. Tedy začínala v 0, neměla záporné hodnoty, tj. nepoklesla pod osu  $x$  a vykazovala logický průběh. Vyrovnání modelů bylo provedeno pomocí metody nelineární regrese s použitím algoritmu Levenberg-Marquardt metody.

Metoda Levenberg-Marquardt je iterační metoda, která řeší problém minimalizace sumy kvadrátu odchylek obecné nelineární funkce. Princip metody je založený na hledání globálního minima chyby minulých výstupů z modelované soustavy a výstupů z modelu přes paměť posledních hodnot trénovací množiny (BOBÁL ET AL. 1999):

$$X(k) = [j(k) * j(k - 1) * K_j * (k - p)] \quad (31)$$

Na závěr byla při parametrizaci jednotlivých modelů provedena úprava použité funkce v případě, že vycházela kladná či záporná větší diferenciace mezi skutečnými podíly a tabulkovými podíly v jednotlivých jakostních třídách. Do rovnice byl v těchto případech přidán parametr  $d$ , který má nastavenou hodnotu 0 a rovnice má tvar:

$$f = (x / (a + b * x + c * \sqrt{x})) - d \quad (32)$$

Parametr  $d$  v případě signifikantní odchylky dosahoval hodnoty kladné nebo záporné průměrné diferenciace, čímž však nedošlo k narušení konzistence modelu a suma podílu jakostních tříd byla stále rovna hodnotě 100%.

Hodnota spolehlivosti, tj. koeficient determinace  $R^2$ , udává procento, jakým je rozptýl hodnot závislé proměnné veličiny  $Y$  (podíly jakostních tříd) vysvětlen

změnami hodnot nezávislé proměnné veličiny  $X$  (tloušťkové stupně). Koeficient nabývá hodnot od 0 do 1. Čím je vyšší, tím je nalezený model kvalitnější.

## 4.8 Přesnost sortimentačních tabulek

Automatizované lokální sortimentační tabulky jsou určeny pro odhad podílu jakostních tříd v jednotlivých tloušťkových třídách stojících stromů pro dřevinu smrk ztepilý. Přesnost sortimentačních tabulek se odvodila na základě odchylek mezi skutečným podílem sortimentů na pokácených vzornících a podíly těch samých vzorníků podle vzniklých modelů. Přesnost sortimentačních tabulek byla tedy posouzena na stejném empirickém materiálu, ze kterého byly tabulky, resp. modely odvozeny.

Na vzornících byly pro jakostní třídy výřezů vypočítány individuální chyby odhadu  $x_i$  podle následujícího všeobecného vzorce:

$$x_i = p_s - p_t \quad (33)$$

kde  $x_i$  je individuální chyba odhadu příslušného sortimentu (jakostní třídy) na  $i$ -tém vzorníku

$p_s$  je skutečný podíl jakostní třídy výřezů

$p_t$  je podíl jakostní třídy výřezů vypočítaný podle modelu

Pro souhrn statistického posouzení přesnosti sortimentačních tabulek se vypočítal:

- aritmetický průměr chyb  $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (34)$

- absolutní střední kvadratická chyba  $m_x = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}} \quad (35)$

- relativní střední kvadratická chyba  $m_{x\%} = \frac{m_x}{\bar{x}_s} * 100 \quad (36)$

kde  $x_i$  je individuální chyba odhadu příslušného sortimentu na příslušných vzornících podle rovnice 33

$n$  je počet chyb (počet vzorníků)

$\bar{x}_s$  je aritmetický průměr skutečných podílů jakostních tříd u všech vzorníků (PETRÁŠ, NOCIAR 1991).

Střední kvadratická chyba  $m_x$  charakterizuje celkovou variabilitu chyb daných vzorníků a při 68% pravděpodobnosti vyjadřuje i přesnost odhadu podílů jakostních tříd výřezů na 1 strom. Při použití sortimentačních tabulek pro větší počet stromů je důležitým ukazatelem aritmetický průměr chyb dle vzorce 34, který v případě významného rozdílu jeho hodnoty od nuly testované Studentovým t-testem, poukazuje na to, že sortimentační tabulky mají významnou systematickou chybu. V předkládané práci byla významnost rozdílu hodnocena na hladině spolehlivosti 99,9%. Při tomto testu se vychází z toho, že  $X$  je náhodná veličina a má Studentovo rozdělení s parametrem  $n$  (počet stupňů volnosti), jestliže její hustota pravděpodobnosti má tvar:

$$f(x) = \frac{\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\left(\frac{n}{2}\right)\sqrt{\pi n}} \left(1 + \frac{x^2}{n}\right)^{-\frac{n+1}{2}}, \quad -\infty < x < +\infty, n \in N. \quad (37)$$

kde  $X - x$  je hodnota, ve které počítáme výraz  $F(x)$  či  $f(x)$

$n$  je parametr rozdělení, počet stupňů volnosti (HEBÁK, KAHOUNOVÁ 1978).

## 4.9 Použití Hmotových tabulek - ÚLT pro výpočet objemu kmene

Pro zhotovení samotných automatizovaných lokálních sortimentačních tabulek pomocí programu Access, bylo nutné vyřešit výpočet objemu kmene. Z toho důvodu došlo k otestování Hmotových tabulek – ÚLT (HMOTOVÉ TABULKY – ÚLT 1951), zdali bude použití objemu kmene dostačující, nebo bude potřeba použít vhodnou objemovou rovnici.

K otestování bylo nutné zjistit objem vzorníků na všech třech lokalitách a to pomocí výpočtu, na základě Smalianova vzorce po sekcích ( $\Sigma v = [(g_1 + g_2) / 2]$ ) v metrech krychlových. Následně poté byl zjištěn objem vzorníků pomocí Hmotových tabulek ÚLT, na základě výčetní tloušťky (tloušťkových stupňů rozdělených po 2 cm) a výšky v metrech krychlových. Poté byla spočítána diference (rozdíl) mezi

skutečným objemem s kůrou a objemem zjištěným z tabulek s kůrou. Tento rozdíl byl poté testován pomocí softwaru Statistica pomocí párového t-testu (STATSOFT 2012).

Párový t-test je náhodný výběr, který je tvořen dvojicemi hodnot, u nichž se zkoumají jejich rozdíly. Párový t-test se od jednovýběrového liší pouze v tom, že náhodný výběr poskytuje dvojice hodnot  $(y_1, z_1), (y_2, z_2), \dots, (y_n, z_n)$ , přičemž uvnitř každé dvojice nemusí jít o nezávislé veličiny. V párovém t-testu ověřujeme, zda je rozdíl středních hodnot rozdělení pro veličiny  $y$  a rozdělení pro veličiny  $z$ , je roven určitému číslu (často nule) (MAREK ET AL. 2013).

## **4.10 Analýza vlivu geomorfologických a stanovištních proměnných na podíl sortimentů**

Vybrané vzorníky se nacházely na třech lokalitách. Tyto lokality byly charakterizovány jak odlišnými přírodními podmínkami, tak i odlišnou výchovou a pěstováním porostů. Úkolem následující analýzy bylo zjistit, zda má geomorfologie a soubor lesních typů vliv na podíl sortimentů v jednotlivých jakostních třídách.

Tato analýza byla prováděna nejprve jako celek, tedy zdali je mezi jednotlivými lokalitami statistický rozdíl a poté zdali je mezi podílem jednotlivých jakostních tříd statisticky významný rozdíl. Porovnání bylo provedeno na základě metody matematické statistiky, pomocí analýzy rozptylu (*Analysis of variance – ANOVA*), která obecně umožňuje ověřit, zda na hodnotu náhodné veličiny pro určitého jedince má statisticky významný vliv hodnota některého znaku, který se u jedince dá pozorovat. Tento znak musí nabývat jen konečného počtu možných hodnot (nejméně dvou) a slouží k rozdělení jedinců do vzájemně porovnávaných skupin. Pro výpočet byl použit statistický software Statistica (STATSOFT 2012).

## 4.11 Tvorba automatizovaných lokálních sortimentačních tabulek – SortBase

### 4.11.1 Vytvoření tabulek v databázovém systému MS Access

Databázový systém je složen z těchto tabulek: T\_strom, t\_sortimenty, c\_lokalita, t\_ult, c\_tl\_st, l1\_neposkozene, l1\_poskozene, l2\_neposkozene, l2\_poskozene, l3\_neposkozene, l3\_poskozene.

- *t\_strom* – tabulka zadaných stromů, atributy: id-identifikace záznamu (automatické jedinečné číslo), d- výčetní tloušťka v cm (desetinné číslo), h- výška v m (desetinné číslo), poskozeni-poškození stromu (true/false), lokalita- označení lokality kde se strom nachází (pole se seznamem, zdrojem je číselník c\_lokality), počet\_stromu-počet stromů s danými parametry (celé číslo)
- *t\_sortimenty*-tabulka objemu dřeva v jednotlivých jakostních třídách (desetinná čísla), atributy id-naplněno obsahem proměnné id z tabulky t\_strom (pro identifikaci záznamů), tl\_tloušťkový stupeň celé číslo (I, II-S, II-L, III A, III B, III C, III D, III – S, IV-D, IV-T, IV-DOL, V, VI, ODPAD – objemy v metrech krychlových v jednotlivých jakostních třídách, celkem-celkový objem stromu (desetinná čísla)
- *c\_lokalita*-číselník lokalit-obsahu jednotlivé LHC
- *t\_ult*- tabulka objemů pro jednotlivé tloušťkové stupně a příslušné výšky, dle ult atributy d-tloušťkový stupeň (celé číslo), h-výška (celé číslo), v-objem
- *c\_tl\_st*- tabulka rozsahu tloušťkových stupňů, dol-dolní hranice tloušťkového stupně (desetinné číslo), hor-horní hranice tloušťkového stupně (desetinné číslo), d-tloušťkový stupeň (celé číslo)
- *tabulky*: l1\_neposkozene, l1\_poskozene, l2\_neposkozene, l2\_poskozene, l3\_neposkozene, l3\_poskozene-tabulky s procentuálním zastoupením v jednotlivých jakostních třídách, každá tabulka reprezentuje danou lokalitu a poškozený či nepoškozený strom. Atributy jsou stejné, liší se pouze naplněnými daty vztahujícími se k dané lokalitě a poškození.
- *Atributy*: d-výčetní tloušťka stromu, I, II - S, II - L, III A, III B, III C, III D, III – S, IV - D, IV - T, IV-DOL, V, VI, ODPAD- procenta v jednotlivých jakostních třídách.



## 4.11.2 Návrhy tabulek

Byly vytvořeny za pomoci programového softwaru MS Access 2007/10 za použití nástroje "návrh tabulky" v záložce "vytvoření" na panelu ovládacích prvků.

- *tabulka t\_strom* je jediná, do které přímo zasahuje uživatel a je zdrojem dat pro vba funkci, která rozděluje objem celého stromu do jednotlivých jakostních tříd
- *tabulka t\_sortimenty* je naplněna výstupními záznamy (výsledek), zápis do tabulky je součástí vba funkce "sortimentuj"
- *tabulka t\_ult* je zdroj dat, obsahuje atributy d-tloušťkový stupeň, h-výška stromu a v-objem. Naplněna je daty s objemy smrku v jednotlivých tloušťkových stupních a výškách z Hmotových tabulek ÚLT

## 4.11.3 Vstupní formulář

Vstupní formulář se otevře automaticky po spuštění, na formuláři jsou veškeré vstupní a ovládací prvky.

### 4.11.3.1 Vba "Sortimentuj"

Nadefinuje proměnné, načte zdrojové tabulky (jak vstupní data zadaná uživatelem, tak číselníky). Spustí informační okno, že začíná pracovat, promaže stará data v tabulce *t\_sortimenty*. Spustí se cyklus (dokud neskončí *t\_strom* - aby zpracoval všechny stromy). Zaokrouhlí se zadaná výčetní tloušťka a výška. Proběhne podmínka, zdali je zaškrtnuto políčko poškození (ne/ano), pokud ano uloží se do proměnné  $p = 1$ , pokud ne  $p = 0$ . Dále dojde k vyhledání příslušného tloušťkového stupně pro zadanou výčetní tloušťku vyhledáváním v tabulce *c\_tl\_st*, je-li průměr větší než 92, je brán maximální tloušťkový stupeň, který se nalézá v Hmotových tabulkách - ÚLT. Pomocí známého tloušťkového stupně a zaokrouhlené výšky (matematicky), je nalezen v tabulce *t\_ult* příslušný objem. Dále podmínka  $p = 0$  slouží k určení, z jaké tabulky: *l1\_neposkozene*, *l2\_neposkozene* nebo *l3\_neposkozene*, budou brána procenta zastoupení v jednotlivých jakostních třídách, pomocí funkce "select case". Pokud je  $p = 1$ , dojde k výběru pouze z tabulek *l1\_poskozene*, *l2\_poskozene* a *l3\_poskozene*.

Nalezený objem z tabulek ÚLT se vynásobí příslušnými procenty z číselníku a uloží se jako nový záznam do tabulky *t\_sortimenty*. Tento proces se opakuje

do té doby, dokud neskončí tabulka t\_strom. Po skončení cyklu vyskočí zpráva, že běh programu skončil. Doba je závislá od počtu zadaných stromů.

#### **4.11.3.2 Vba "Smaž zadané stromy"**

Zobrazí okno se zprávou, zdali opravdu chce uživatel smazat dříve zadané stromy, pokud ano, smažou se záznamy v tabulce t\_strom.

#### **4.11.4 Relace**

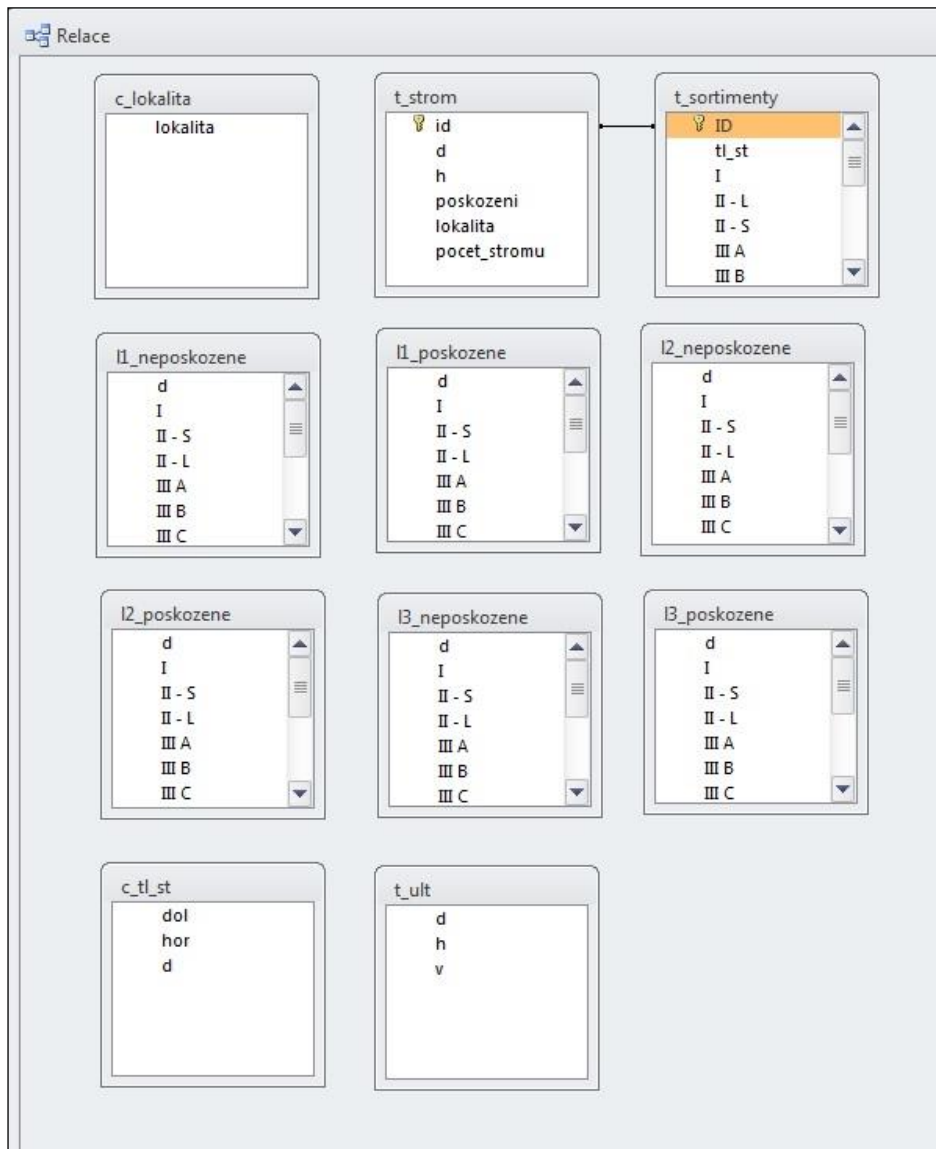
Jediná vytvořená relace (obrázek 34) je mezi tabulkou t\_strom a t\_sortimenty, ke každému stromu je jeden záznam sortimentů. Identifikace záznamů je v obou případech pomocí atributu id. Zbylé tabulky jsou pouze číselníky (zdroje dat pro samotný běh programu).

Formulář Info je rozcestník nápovědy, uživatel si může kliknutím na příslušné tlačítko zobrazit informace, které požaduje. Vstupní data popisují data, která zadává uživatel. Výstupní data obsahují popis výstupů z programu.

Nápovědy jsou vytvořeny jako tisková sestava prom-vstupní data, vyst-výstupní data a vytvořených pomocí nástroje "návrh sestavy". Sestava strom - slouží pouze k zobrazení zadaných stromů (informační sestava).

Sestava sortimenty je výstupní sestava, která zobrazuje výstupní data a je přímo zabudována pomocí makra do M Access. Prostřednictvím nástroje "export do tabulky excel" jsou výstupy exportovány do softwaru MS Excel, který je možné otevřít v jakémkoliv tabulkovém manageru, který umožňuje formát xls.

Obrázek 34: Vytvořená relace mezi tabulkou t\_strom a t\_sortimenty



## 5 Výsledky

### 5.1 Modely podílu jednotlivých jakostních tříd na všech lokalitách

Naměřené vzorníky byly pomocí programu Microsoft Access rozsortimentovány do metrových sekcí včetně doměrku a každá sekce byla podle své kvality zařazena do příslušné jakostní třídy. Tyto jakostní třídy byly ještě doplněny poslední skupinou s názvem odpad (je to ta část stromu, kterou nelze zařadit do žádné jakostní třídy), poté byly přepočítány na procenta z celkového objemu stromu bez kůry.

Takto rozsortimentované vzorníky sloužily pro vytvoření modelu podílu jednotlivých jakostních tříd z objemu kmene v procentech. Jednotlivé lokality byly rozděleny na vzorníky bez poškození a vzorníky poškozené (mechanické poškození, kůrovec). Na základě funkce zmíněné v metodice, byly vytvořeny modely pro podíl jakostních tříd a odpad v jednotlivých lokalitách pro stromy bez poškození a s poškozením, použité koeficienty pro jednotlivé parametry jsou uvedeny v tabulce 21. Tyto modely byly vyrovnány od tloušťky 0 po tloušťku 100 cm. Zajímavostí bylo, že na všech třech lokalitách bylo nulové zastoupení podílu jakostní třídy I a III - S (sloupovina).

**Tabulka 21: Koeficienty – parametry rovnice 30 pro jednotlivé modely jakostních tříd na všech lokalitách**

Lokalita	Jakostní třída	Parametr a	Parametr b	Parametr c
<i>Lokalita 1 bez poškození</i>	I	0	0	0
	II – L	423835.8248167	9961.98410999656	-129870.955977564
	II – S	5006.77149589338	119.239795673794	-1514.14193869158
	III A	1119.33763197874	51.5979105407702	-473.845191255958
	III B	-98.8642418070463	6.66394142648878	16.3342447181435
	III C	4006.60714892617	74.0548698854904	-1052.24778662089
	III D	-2346.998959725	-77.9270611031587	1038.09934225715
	III - S	0	0	0
	IV - D	278.375519185708	35.8719492910478	-160.098303441399
IV – T	103464.821413242	6545.637509682	-52014.5608006688	

	IV – Dol	-7639.58909982347	-158.513727199223	2648.67290582511
	V	-965.61097754033	-26.1954232534419	375.927464403616
	VI	958622.112355971	19197.8722527592	-271244.700356866
	Odpad	77460.9602134953	14746.5328423763	-73250.9066902256
<i>Lokalita 1 poškozené</i>	I	0	0	0
	II – L	1264594.86066232	31156.7966185575	-396851.099494102
	II – S	15575.4515692625	395.402242480633	-4948.12708977987
	III A	1412.34185637084	59.5562243090838	-570.204202540259
	III B	45410.4859865531	2122.61981754065	-19629.8087515049
	III C	-422.626386990049	-44.5182070956037	413.933667672545
	III D	-147790.308627562	-6177.65968081185	65300.9550876253
	III - S	0	0	0
	IV - D	-4954.32520884207	-153.437328693188	1863.56237500932
	IV – T	566026.449268696	24918.7207879831	-237441.233293605
	IV – Dol	34390.3615807968	2061.33686242753	-16826.6070844076
	V	462.824134103619	24.9205191182039	-186.617865897665
	VI	372459.31328035	10987.2565366452	-127893.089045975
	Odpad	363864.700619279	20044.1653450346	-166617.646352126
<i>Lokalita 2 bez poškození</i>	I	0	0	0
	II – L	0	0	0
	II – S	161903.449501241	4923.17475353778	-56444.6412375313
	III A	679.966476239114	31.7691497808992	-287.485931678108
	III B	5799.20786532692	169.614182922189	-1913.59528457828
	III C	2863.3582651	-15.935506880344	-345.724208508726
	III D	99650.2389264374	-11685.8037721376	55989.4986048264
	III - S	0	0	0
	IV - D	12541.3290132095	581.862551061524	-5367.45497021263
	IV – T	15562.2121546185	1722.87793598123	-10359.6003024253
	IV – Dol	650.769799091838	76.0342429049714	-441.655426972047
	V	875.069497354983	44.4413173074589	-359.170610821454
	VI	-26860.1920337366	-1631.62011871735	14444.5802619898
	Odpad	3269816.65424806	140606.54066595	-1335005.46388254
<i>Lokalita 2 poškozené</i>	I	0	0	0
	II – L	0	0	0
	II – S	7162.34541364843	-13218.3360181177	71201.8742732134
	III A	561.746431436861	25.7629248447952	-232.460138499772
	III B	46279.8477465826	2563.91873902269	-21773.754814487
	III C	435756.534909417	16513.7525522834	-169568.513522621
	III D	70068.3144228146	4428.63092537111	-35207.2758337611

	III - S	0	0	0
	IV - D	-4935.30951659501	-221.502953157838	2164.41195779546
	IV – T	139855.490714582	8510.84968894941	-68941.3252571412
	IV – Dol	-6842.21455613206	-316.479680709352	3021.87241566378
	V	3834.50787172217	190.312128787375	-1683.55511300243
	VI	146877.571536038	5256.1965253547	-55526.5043253655
	Odpad	39837765.6105124	1426609.84394591	-15070948.5252057
<i>Lokalita 3 bez poškození</i>	I	0	0	0
	II – L	397748.019753595	9861.07364239508	-125188.296092497
	II – S	7063.31616752003	176.835064071391	-2202.12207863862
	III A	618.292667764543	40.843536701898	-310.687859635196
	III B	-39.2110959297467	3.60948557662184	15.7919714998123
	III C	7266.77864843919	184.58582302442	-2290.25012466577
	III D	146847.848726262	4566.65165360706	-51755.0476294837
	III - S	0	0	0
	IV - D	1692.70889119632	48.6697580161633	-498.420748850044
	IV – T	45979.3524315807	1659.47030583976	-17048.004414254
	IV – Dol	5130.11885411536	617.466090333833	-3799.97144923635
	V	260.352939658979	19.6961314567189	-126.245585033548
	VI	505386.829149269	10203.1636406545	-143512.262973649
	Odpad	-4081439.48633497	-96251.6415722463	1374609.97012843
<i>Lokalita 3 poškozené</i>	I	0	0	0
	II – L	0	0	0
	II – S	73680.1704168866	2142.45043109133	-25060.6431146627
	III A	4641.82800774525	200.384961679513	-1918.58624374909
	III B	8304.32496818274	324.049669644181	-3263.78677729028
	III C	3629.6214524724	139.310356192186	-1350.98183205641
	III D	830.872151591434	14.3870374804174	-206.138926446073
	III - S	0	0	0
	IV - D	-98902.3680735998	-2993.05398780623	35520.3449210222
	IV – T	-12573.0474061309	-221.731574788719	3922.96793511186
	IV – Dol	-67501.3073973206	-2092.97518579301	24633.0051671732
	V	1987.10243094272	79.7548481641417	-774.815856792334
	VI	-13675.288192026	-389.514693062292	4843.50082166568
	Odpad	0	0	0

\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV.

*jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

Na lokalitách byl použit i parametr  $d$ , který upravoval vysokou hodnotu jak kladné či záporné průměrné diference některých modelů jakostních tříd. Při této úpravě však nedošlo k narušení konsistence modelů a výsledná suma podílů jakostních tříd dávala hodnotu 100. Použité koeficienty parametru  $d$  jsou uvedeny v tabulce 22.

**Tabulka 22: Koeficienty pro parametr  $d$  na jednotlivých lokalitách**

<b>Lokalita</b>	<b>Jakostní třída</b>	<b>Parametr <math>d</math></b>
<i>Lokalita 1 bez poškození</i>	II – L	-0,0183440594315424
	IV – T	0,00887756446916917
	IV – Dol	0,0183440594315424
	Odpad	-0,00887756446916917
<i>Lokalita 1 poškozené</i>	IV – T	0,000298522710003707
	Odpad	0,000298522710003707
<i>Lokalita 2 bez poškození</i>	III A	0,034462402331825
	V	-0,034462402331825
<i>Lokalita 2 poškozené</i>	II – L	-0,00513193048483644
	V	0,00513193048483644
<i>Lokalita 3 bez poškození</i>	IV – Dol	0,00661110295913725
	V	-0,00661110295913725
<i>Lokalita 3 poškozené</i>	IV – Dol	0,0172337884099187
	V	-0,0172337884099187

### **5.1.1 Lokalita 1 – Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy**

Na základě výše zmíněné funkce došlo k vyrovnání křivek a vytvoření modelů jednotlivých jakostních tříd. Vzorníky byly rozděleny na poškozené a bez poškození.

#### **5.1.1.1 Lokalita 1 bez poškození**

Vzorníky na této lokalitě měly nulové zastoupení jakostní třídy I a III – S (řezivo pro výrobu sloupoviny), což je zapříčiněno u jakostní třídy I nesplněním požadované

jakosti a to především počtem a velikostí zdravých suků a u jakostní třídy III – S nesplněním podmínek pro sbíhavost a křivost kmene.

Jakostní třída II – S (speciální pilařské výřezy) má téměř vyrovnaný průběh, kdy svého maxima dosahuje mezi 40 až 50 tloušťkovým stupněm. V rozmezí těchto tloušťkových stupňů totiž dosahuje smrk obecně nejlepší kvality, bez většího počtu výskytu suků a především hniloby. V našem případě je hodnota  $R^2 = 0,529$ . Tedy cca 53% je vysvětleno modelem.

Model jakostní třídy II – L (výřezy pro výrobu loupané dýhy) má charakter minima v nejmenších tloušťkových třídách, poté dosahuje maxima mezi 40 až 50 tloušťkovým stupněm a poté má opět klesající charakter a postupně se přibližuje k nule. Tento fakt je pravděpodobně způsoben tím, že tato jakostní třída, musí splňovat pro loupanou dýhu rozměrové charakteristiky (min. čep, max. čelo a min. délku), což dané vzorníky splňovaly. Koeficient determinance  $R^2$  je 0,477, což znamená, že cca 48% je vysvětleno modelem.

Jakostní třída III A (řezivo pro pilařské zpracování, kvality A) dosahuje největšího podílu zastoupení všech jakostních tříd. Model má vzestupný charakter, maxima dosahuje mezi 20 až 30 tloušťkovým stupněm s podílem 56%, což může být způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních ještě nedochází při růstu smrku k výskytu silných větví, proto splňují podmínku výskytu zdravých suků do velikosti 3 cm. Koeficient determinance je poměrně vysoký a dosahuje hodnoty 0,669.

Model jakostní třídy III B (řezivo pro pilařské zpracování, kvality B) nedosahoval žádných extrémů a měl téměř konstantní průběh, použitá konstanta dosahuje hodnoty 0,1630. Můžeme tedy říci, že výskyt podílu této jakostní třídy je u všech tloušťkových stupňů rovnoměrný, jelikož tato třída povoluje libovolný počet suků do velikosti 4 cm viz. tabulka 21.

Vzestupného charakteru dosahuje i model jakostní třídy III C (řezivo pro pilařské zpracování, kvality C), svého maxima dosahuje mezi 50 až 60 tloušťkovým stupněm, což může být způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních se vyskytovaly u vzorníků již silnější větve, a tedy splňovaly podmínku výskytu zdravých suků do 6 cm. Hodnota  $R^2 = 0,721$ . Variabilita mezi modelem a skutečnými vzorníky je tedy poměrně malá.

Jakostní třída III D (řezivo pro pilařské zpracování, kvality D) má zasoupení podílu podobné ve všech tloušťkových stupních, proto byla vyrovnaná křivka do podoby konstantní s hodnotou 0,0354 viz tabulka 21.



Mírně vzestupný charakter a poté téměř konstantní průběh má model jakostní třídy IV – D (dříví pro výrobu dřevoviny), tento fakt je pravděpodobně způsoben rozměrovým požadavkem této jakostní třídy, tedy rozměr max. čela 31 cm b. k., výskyt těchto vzorníků v jednotlivých tloušťkových třídách byl téměř stejný. Koeficient determinance  $R^2$  je 0,015.

Model jakostní třídy IV – T (dříví pro výrobu tyčoviny) má od nulového tloušťkového stupně vzestupnou tendenci, svého maxima dosahuje v rozmezí tloušťkových stupňů 10 až 15. Poté má klesající průběh, ve vyšších tloušťkových stupních blížících se k nule. Tento jev, lze vysvětlit tím, že pro tuto jakostní třídu je stanovena rozměrová podmínka a to max. čelo 13 cm s.k. Koeficient determinance  $R^2 = 0,767$ . Variabilita mezi modelem a skutečnými vzorníky je tedy poměrně malá.

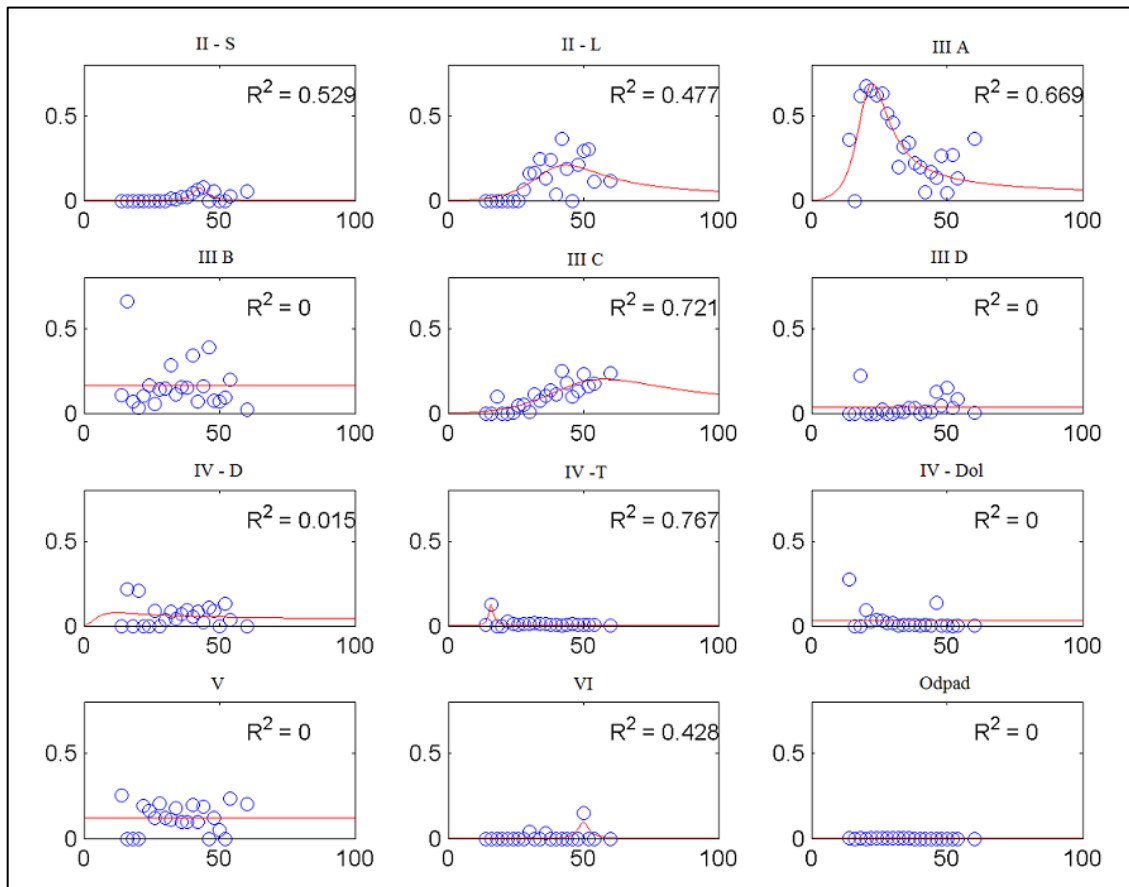
Téměř shodných hodnot ve všech tloušťkových stupních dosahuje jakostní třída IV – Dol (dříví pro výrobu důlních výřezů a doloviny), proto došlo k vyrovnání křivky modelu na konstantní tvar s hodnotou 0,0306800988062192, což může být způsobeno podmínkou žádného výskytu zdravých suků do velikosti 3cm.

Model jakostní třídy V (dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva) má konstantní průběh s hodnotou 0,1195 viz tabulka 21. Důvodem tohoto rovnoměrného průběhu může být dobrý zdravotní stav vzorníků a menší počet výskytu vzorníků s nezdravými suký a hnilobou.

Jednoho z nejmenšího zastoupení podílu dosahuje jakostní třída VI (palivové dříví) a odpad. Model jakostní třídy VI má konstantní charakter, pohybující se nad nulou, drobného výkyvu do vyšších hodnot dosahuje v oblasti 50 tloušťkového stupně s koeficientem determinance  $R^2 = 0,428$ ; což bylo způsobeno tím, že v tomto tloušťkovém stupni se vyskytovalo malé množství vzorníků, které měly v oddenkové části výskyt tvrdé a měkké hniloby. Vzhledem k tomu, že smrk je při zpracování využit téměř v celém svém objemu je podíl odpadu téměř nulový a také zanedbatelný, proto má křivka konstantní charakter s hodnotou 0,0003.

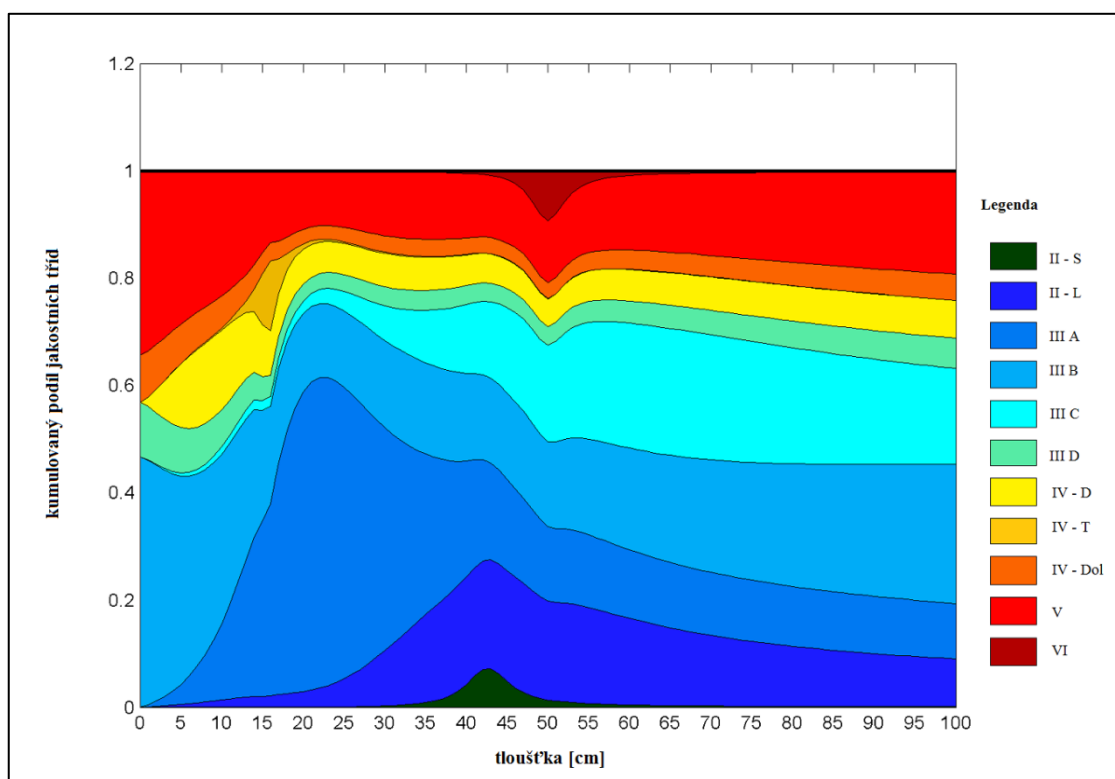
Průběh křivek pro jednotlivé modely jakostních tříd byl vyrovnán od tloušťky 0 až 100 cm, dle výše zmíněné funkce (obrázek 35; 36). Poté byly na základě výše zmíněných parametrů (tabulka 21, 22) spočítány podíly jakostních tříd v procentech z objemu kmene bez kůry od tloušťky 1 cm až po tloušťku 100 cm, viz příloha 37).

**Obrázek 35: Modely jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 1 bez poškození**



\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II - L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II - S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III - S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV - D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV - T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV - Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví

**Obrázek 37: Kumulované podíly jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 1 bez poškození**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

### 5.1.1.2 Lokalita 1 poškozené

Na lokalitě 1 poškozené, nespádaly žádné vzorníky do jakostní třídy I a III – S (řezivo pro výrobu sloupoviny), důvodem je již okulární poškození (mechanické poškození, kořenové náběhy, kůrovec atd.), sbíhavost a křivost, které dané jakostní třídy nepovolují.

Jakostní třída II – S (speciální pilařské výřezy) má téměř konstantní průběh blížící se nule, kdy svého maxima dosahuje v tloušťkách 37 až 41 cm. Což je pravděpodobně zapříčiněno tím, že v této jakostní třídě je požadavek na minimální velikost čepu a to 30 cm b.k. Koeficientem determinance tohoto modelu je  $R^2 = 0,690$ .

Model jakostní třídy II – L (výřezy pro výrobu loupané dýhy) má charakter minima v nejmenších tloušťkových třídách, poté dosahuje maxima mezi 36 až 42 tloušťkovým stupněm a poté má opět klesající charakter přibližující se k nule. Tento fakt je pravděpodobně způsoben tím, že tato jakostní třída, musí splňovat pro loupanou dýhu rozměrové charakteristiky (min. čep, max. čelo a min. délku), což dané vzorníky splňovaly. V našem případě je hodnota  $R^2 = 0,746$ . Variabilita mezi modelem a skutečnými vzorníky je tedy poměrně malá.

Jakostní třída III A (řezivo pro pilařské zpracování, kvality A) dosahuje největšího podílu zastoupení všech jakostních tříd. Model má vzestupný charakter, maxima dosahuje mezi 24 až 28 tloušťkovým stupněm, což může být způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních ještě nedochází k tvorbě poškození dřeva (hniloba, křemenitost). Koeficient determinance dosahuje hodnoty 0,322.

Model jakostní třídy III B (řezivo pro pilařské zpracování, kvality B) má vzestupný charakter, který dosahuje extrému mezi tloušťkami 19 až 24 cm, poté má opět rovnoměrný průběh blížíící se k nule. Tento extrémní výkyv je způsoben tím, že tato jakostní třída již povoluje výskyt nezdravých suků, křivosti, excentrické dřene a křemenitosti, které vzorníky v příslušných tloušťkách obsahovaly, jednalo se většinou o vzorníky, které byly na okrajích porostů a byly značně poškozené. Koeficient determinance tohoto modelu je  $R^2 = 0,292$ .

Rovnoměrný charakter dosahuje model jakostní třídy III C (řezivo pro pilařské zpracování, kvality C). Nedosahuje žádných extrémů a měl téměř konstantní průběh, použitá konstanta dosahuje hodnoty 0,0764 (viz tabulka 21). Můžeme tedy říci, že výskyt podílu této jakostní třídy je u všech tloušťkových stupňů rovnoměrný, jelikož tato třída povoluje libovolný počet suků do velikosti 6 cm.

Jakostní třída III D (řezivo pro pilařské zpracování, kvality D) má zasoupení podílu podobné ve všech tloušťkových stupních, proto byla vyrovnána křivka do podoby konstantní s hodnotou 0,0038.

Téměř konstantní průběh (hodnota 0,0877 viz tabulka 21) má model jakostní třídy IV – D (dříví pro výrobu dřevoviny), tento fakt je pravděpodobně způsoben rozměrovým požadavkem a také povoleným výskytem hniloby (zbarvení dřeva), křemenitostí, excentrickou dřeni a neomezeným počtem nezdravých suků do 2 cm, jež se u těchto poškozených vzorníků vyskytovaly ve velkém množství.

Model jakostní třídy IV – T (dříví pro výrobu tyčoviny) má od nulového tloušťkového stupně vzestupnou tendenci, svého maxima dosahuje v rozmezí tloušťky

22 a 23 cm. Poté má klesající průběh, ve vyšších tloušťkových stupních blížících se k nule, s koeficientem determinance  $R^2 = 0,518$ . Tento jev, lze vysvětlit tím, že pro tuto jakostní třídu je stanovena rozměrová podmínka a to max. čelo 13 cm s.k.

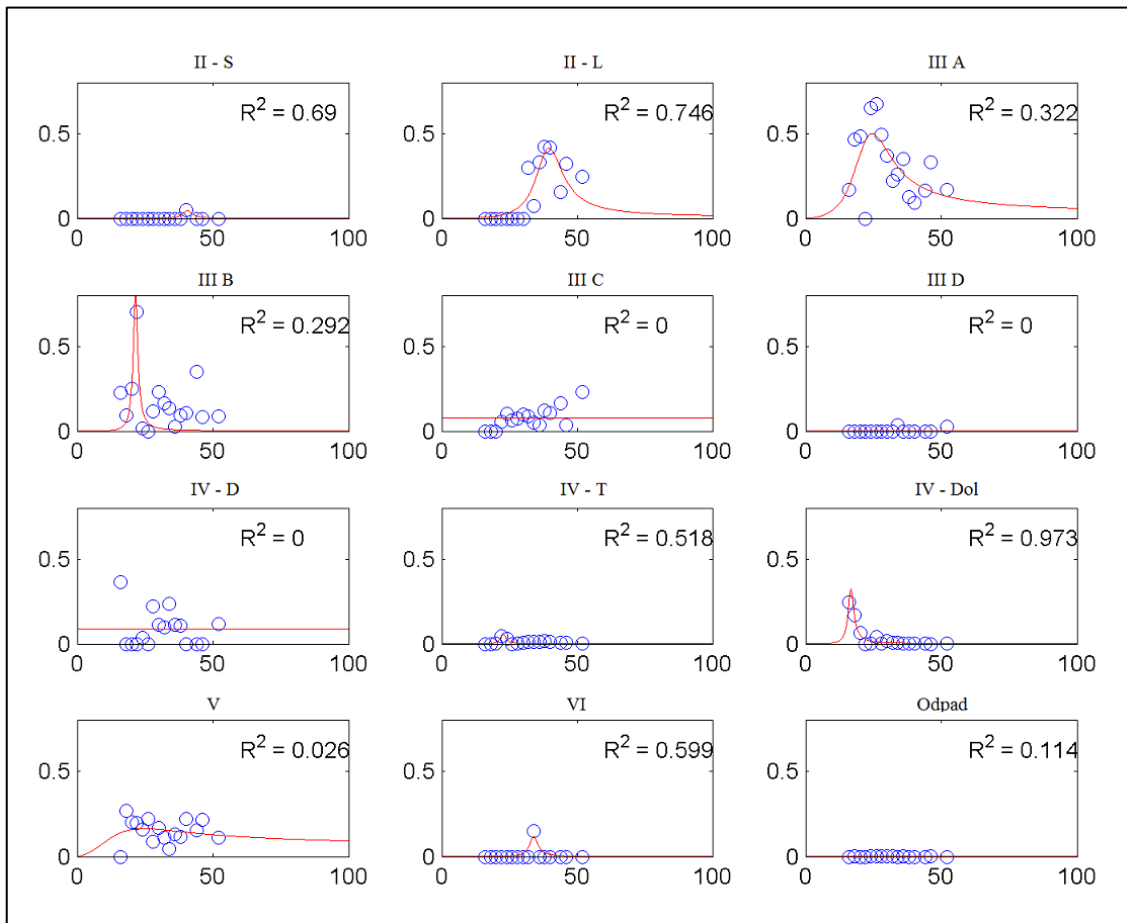
Vyrovnaný průběh blíží se k nule s jedním maximem v oblasti 20 a 21 cm dosahuje model jakostní třídy IV – Dol (dříví pro výrobu důlních výřezů a doloviny), což může být způsobeno podmínkou, že v této jakostní třídě může být maximální velikost čela 20 cm b.k., což dané tloušťkové stupně splňují. Koeficientem determinance u tohoto modelu jakostní třídy má hodnotu  $R^2 = 0,973$ .

Mírně vzestupný charakter a poté téměř konstantní průběh má model jakostní třídy V (dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva). Důvodem tohoto vzestupu a poté rovnoměrného průběhu může být špatný zdravotní stav vzorníků, zapříčiněný větším výskytem vzorníků s nezdravými suký a s výskytem hniloby. Koeficient determinance měl v tomto případě hodnotu 0,026.

Jednoho z nejmenšího zastoupení podílu dosahuje jakostní třída VI (palivové dříví) a odpad. Model jakostní třídy VI má konstantní charakter, pohybující se nad nulou, drobného výkyvu do vyšších hodnot dosahuje v oblasti tloušťek 33 až 35 cm, jehož koeficientem determinance byl  $R^2 = 0,599$ ; což bylo způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních se vyskytovaly vzorníky, které měly v oddenkové části výskyt tvrdé a měkké hniloby. Jelikož se jednalo o poškozené vzorníky, byl na této lokalitě větší výskyt podílu odpadu, jelikož tyto části vzorníků byly špatné kvality (hniloba) a nesplňovaly rozměrové požadavky (špičky). Model podílu odpadu má koeficientem determinance  $R^2 = 0,114$ .

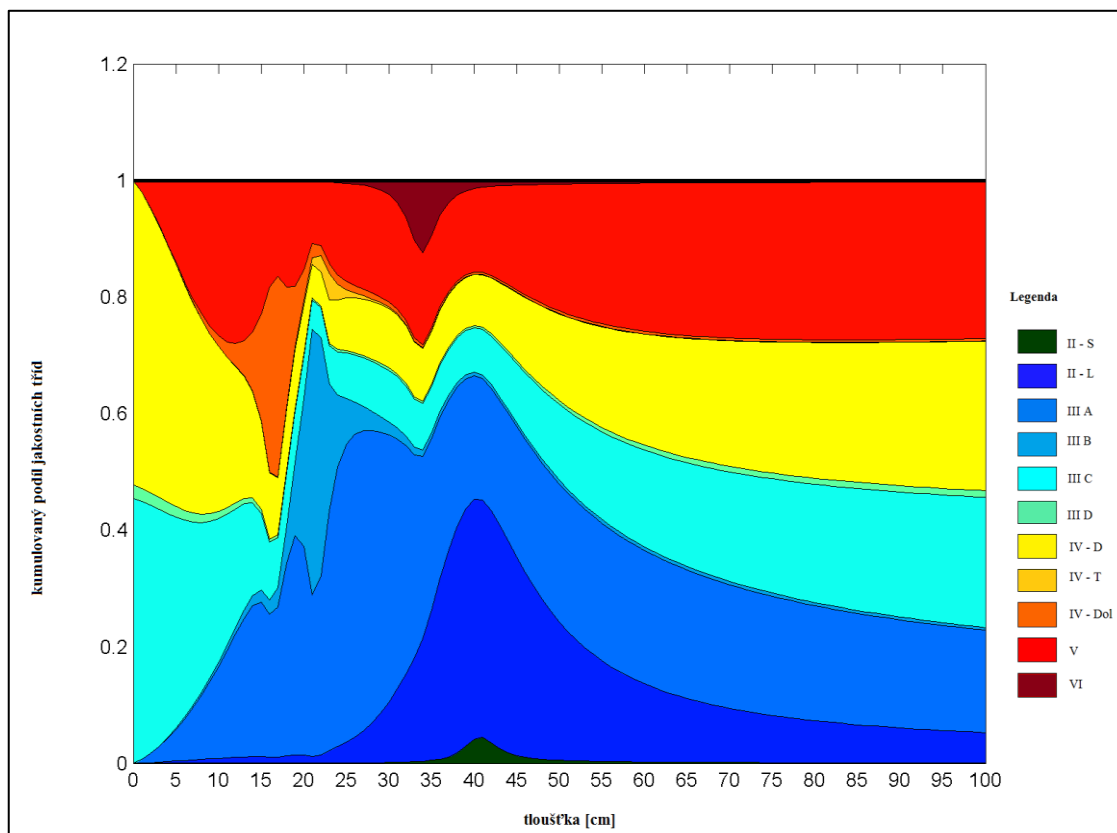
Průběh křivek pro jednotlivé modely jakostních tříd byl vyrovnán od tloušťky 0 až 100 cm, dle výše zmíněné funkce a byl vypočítán jejich kumulativní podíl (obrázek 37; 38). Poté byly na základě výše zmíněných parametrů (tabulka 21, 22) spočítány podíly jakostních tříd v procentech z objemu kmene bez kůry od tloušťky 1 cm až po tloušťku 100 cm, viz příloha 38).

**Obrázek 37: Modely jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 1 poškozené**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

**Obrázek 38: Kumulované podíly jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 1 poškozené**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

### 5.1.2 Lokalita 2 – Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy

Z naměřených vzorníků byly vytvořeny modely podílu jednotlivých jakostních tříd, kdy byly vzorníky rozděleny na poškozené a bez poškození. Na obou typech lokalit (lokalita 2 bez poškození a lokalita 2 poškozené) nespádaly žádné vzorníky do jakostní třídy I, II – S (speciální pilařské výřezy) a III – S (řezivo pro výrobu sloupoviny). Tyto jakostní třídy mají větší nároky na kvalitu sortimentu (suky, sbíhavost), což dané vzorníky nesplňovaly. Na této lokalitě mají totiž smrky více prostoru při růstu (zakmenění 9) a tím i tendenci být více zavětvené. Nasvědčuje tomu i fakt, že z počtu 60 změřených vzorníků mělo 41 z nich nějakou vadu.

### 5.1.2.1 Lokalita 2 bez poškození

Model jakostní třídy II – L (výřezy pro výrobu loupané dýhy) má charakter minima v nejmenších tloušťkových třídách, poté dosahuje maxima mezi tloušťkou 31 až 33 cm a poté má opět klesající charakter, který se postupně blíží k nule. Tento fakt je pravděpodobně způsoben tím, že tato jakostní třída, musí splňovat pro loupanou dýhu rozměrové charakteristiky (min. čep, max. čelo a min. délku), což dané vzorníky splňovaly a také z toho důvodu, že v těchto tloušťkových stupních měly vzorníky největší zastoupení. Koeficientem determinance  $R^2$  je 0,632.

Jakostní třída III A (řezivo pro pilařské zpracování, kvality A) dosahuje největšího podílu zastoupení všech jakostních tříd, zejména u vyšších tloušťkových stupňů. Model má vzestupný charakter, maxima dosahuje mezi tloušťkou 18 až 25 centimetrů. Tato jakostní třída má požadavek na velikost zdravých suků, které mohou dosahovat maximální velikosti 3 cm, v těchto tloušťkových stupních vzorníky nedosahují větší velikosti zdravých suků než 3 cm. Koeficient determinance dosahuje hodnoty 0,855. Variabilita mezi modelem a skutečnými vzorníky je tedy poměrně malá.

Model jakostní třídy III B (řezivo pro pilařské zpracování, kvality B) má od tloušťky 0 zvyšující se charakter, kdy největších hodnot dosahuje v oblasti tlouštěk 40 - 57 cm, poté má téměř vyrovnaný průběh, který se postupně s přibývajícím tloušťkou blíží k nule. Můžeme tedy říci, že výskyt podílu této jakostní třídy je téměř u všech tloušťkových stupňů rovnoměrný, jelikož tato třída povoluje libovolný počet suků do velikosti 4 cm a vzhledem k tomu, že se jednalo o rozměrově menší vzorníky, bylo jejich zastoupení v této jakostní třídě téměř rovnoměrné. Hodnota  $R^2 = 0,419$ .

Jakostní třída III C (řezivo pro pilařské zpracování, kvality C), má zasoupení podílu podobné ve všech tloušťkových stupních, proto byla vyrovnaná křivka do podoby konstantní s hodnotou 0,0588 viz tabulka 21 a 22.

Jakostní třída III D (řezivo pro pilařské zpracování, kvality D) má téměř nulové zasoupení podílu ve všech tloušťkových stupních, proto byla vyrovnaná křivka do podoby konstantní s hodnotou 0,0037 (tabulka 21; 22). Důvodem může být fakt, že tato třída má rozměrové požadavky a to, že minimální délka výřezu jsou 3 metry, což splňoval jen určitý počet vzorníků.

Mírně vzestupný charakter s jedním maximem v oblasti tloušťkových stupňů 20 až 24 cm a poté téměř konstantní průběh, přibližující se k nule, má model jakostní třídy IV – D (dříví pro výrobu dřevoviny). Tento fakt je pravděpodobně způsoben



rozměrovým požadavkem této jakostní třídy, tedy maximální rozměr čela 31 cm b.k. Koeficientem determinance  $R^2$  je 0,646.

Model jakostní třídy IV – T (dříví pro výrobu tyčoviny) měl na počátku lehce vzestupný charakter, který lze vysvětlit tím, že pro tuto jakostní třídu je stanovena rozměrová podmínka a to max. čelo 13 cm s.k. Poté se zastoupení této jakostní třídy snižovalo a ve všech tloušťkových stupních dosahovalo podobných hodnot (vrcholové části). Proto byla křivka vyrovnána a dostala charakter konstanty s hodnotou 0,0419 (viz tabulka 21; 22).

Podobný průběh modelu jako tomu bylo u jakostní třídy III A, má i jakostní třída IV – Dol (dříví pro výrobu důlních výřezů a doloviny). Je tedy vzestupného průběhu, kdy svého extrému dosahuje v rozmezí 8 tloušťkového stupně. Dále pak má klesající charakter, který s přibývajícím tloušťkou klesá k nule. Tento jev, je pravděpodobně zapříčiněn, jako tomu bylo v případě jakostní třídy III A podmínkou výskytu zdravých suků s maximální velikostí do 3 cm. Koeficient determinance  $R^2 = 0,973$ . Variabilita mezi modelem a skutečnými vzorníky je tedy poměrně malá.

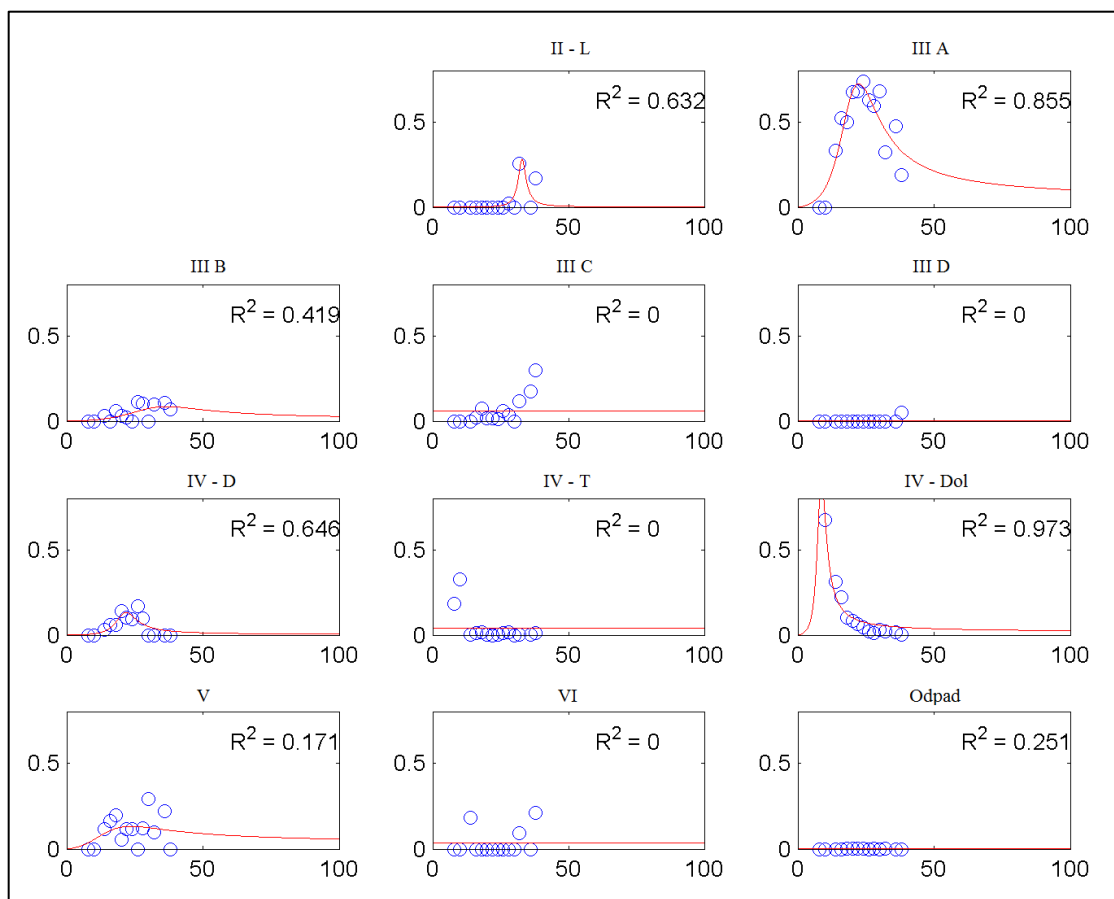
Model jakostní třídy V (dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva) má tendenci zvyšování v nižších tloušťkových stupních, poté si zachovává rovnoměrný průběh a se stoupajícími tloušťkovými stupni má charakter klesající, s koeficientem determinance  $R^2 = 0,171$ . Důvodem tohoto téměř podobného průběhu může být velký výskyt poškozených vzorníků (41 poškozených, z celkového počtu 60) a s tím spojený výskyt nezdravých suků a hniloby. Výskyt maxima v oblasti tloušťky 15 – 18 cm, je způsoben větším počtem nezdravých vzorníků právě v tloušťkovém stupni 14 a 16. Koeficient determinance  $R^2 = 0,171$ .

Podíl jakostní třídy VI (palivové dříví) má jedny z nejmenších hodnot, které jsou po celý průběh téměř podobné, proto došlo k vyrovnání křivky modelu do podoby konstantí s hodnotou 0,0346 (viz tabulka 21 a 22). Tento konstantní průběh je pravděpodobně způsoben tím, že vzorníky na dané lokalitě nedosahovaly příliš velkých tloušťkových rozměrů a tudíž neměly zbytnělou oddenkovou část kmene.

Posledním modelem na této lokalitě je podíl odpadu. Jak již bylo uvedeno výše, jednalo se na této lokalitě o menší počet vzorníků a také dosahovaly menších rozměrových dimenzí, z tohoto důvodu byl i podíl odpadu téměř nulový a s podobnou hodnotou ve všech tloušťkových stupních. Koeficient determinance pro tento model má hodnotu 0,251.

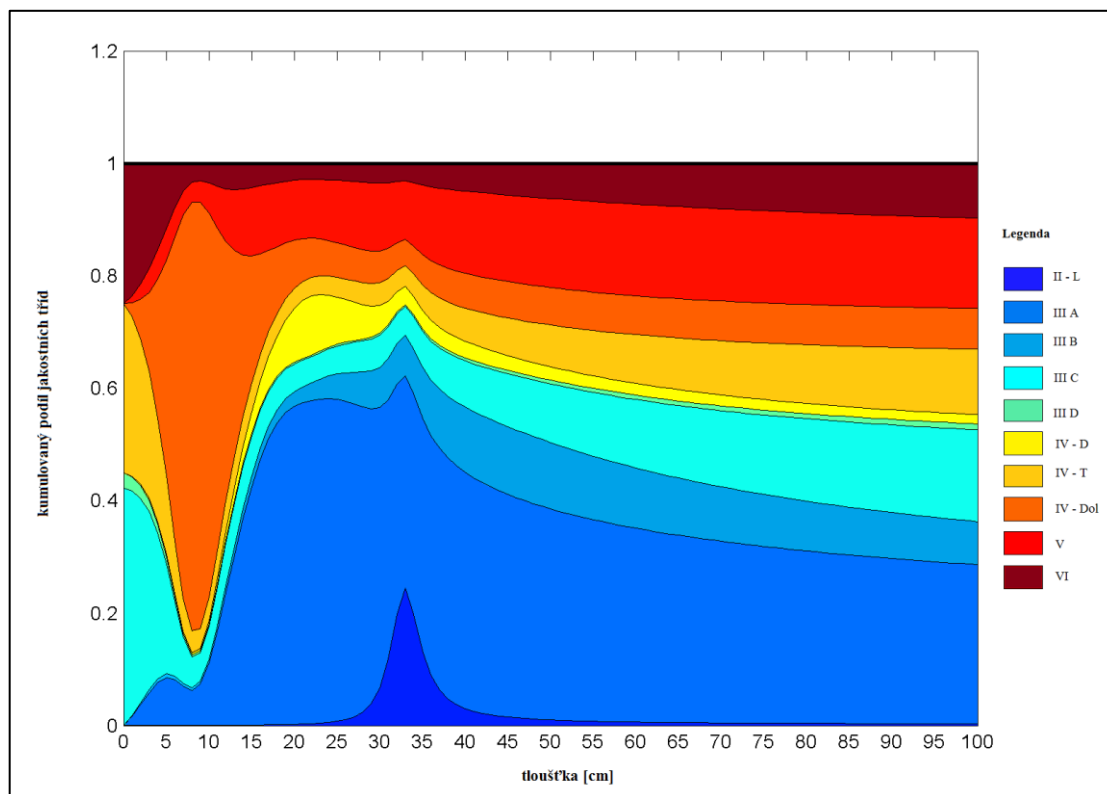
Průběh křivek pro jednotlivé modely jakostních tříd byl vyrovnán od tloušťky 0 až 100 cm, dle výše zmíněné funkce (obrázek 39; 40). Poté byly na základě výše zmíněných parametrů (tabulka 21;22) spočítány podíly jakostních tříd v procentech z objemu kmene bez kůry od tloušťky 1 cm až po tloušťku 100 cm, viz příloha 39).

**Obrázek 39: Modely jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 2 bez poškození**



\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví

**Obrázek 40: Kumulované podíly jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 2 bez poškození**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

### 5.1.2.2 Lokalita 2 poškozené

Model jakostní třídy II – L (výřezy pro výrobu loupané dýhy) má minimální a rovnoměrné podílové zastoupení ve všech tloušťkových stupních a jeho hodnota se blíží k nule, z tohoto důvodu byla pomocí výše zmíněné funkce vyrovnána křivka, která má konstantní charakter o hodnotě 0,00625 (viz tabulka 21; 22). Důvodem tohoto rovnoměrného rozložení je větší množství výskytu poškozených vzorníků, než zdravých, proto nesplnily dané kvalitativní požadavky na příslušnou jakostní třídu.

Jakostní třída III A (řezivo pro pilařské zpracování, kvality A) je charakteristická svým modelem, který má vzestupný charakter, maxima dosahuje v rozmezí tloušťek

24 – 35 centimetrů, což může být způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních ještě nedochází k tvorbě silných větví a prostřednictvím toho vzorníky splňují požadavek na výskyt zdravých suků do velikosti 3 cm. Koeficient determinance dosahuje hodnoty 0,342.

Model jakostní třídy III B (řezivo pro pilařské zpracování, kvality B) má téměř podobný průběh, podílové zastoupení má minimální hodnoty s jedním výskytem maxima v oblasti tloušťky 17 až 20 cm. Tento stav byl pravděpodobně spojen s výskytem vzorníků v již zmíněných tloušťkách, které obsahovaly nezdravé suky, výskyt křivosti, excentrické dřeně a křemenitosti, čímž splňovaly podmínky pro danou jakostní třídu. Koeficient determinance tohoto modelu je  $R^2 = 0,534$ .

Téměř rovnoměrných hodnot a minimálního podílu dosahuje model jakostní třídy III C (řezivo pro pilařské zpracování, kvality C). Větší podílové hodnoty se objevují v oblasti tloušťkových stupňů 24 a 26. Vzorníky v těchto tloušťkových stupních měly více prostoru a tím vytvořily větší počet silnějších větví, tedy do velikosti 6 cm, což je podmínkou pro zařazení do této jakostní třídy. Koeficient determinance  $R^2 = 0,665$ .

Jakostní třída III D (řezivo pro pilařské zpracování, kvality D) má zasoupení podílu podobné ve všech tloušťkových stupních, jejichž podíl je minimální. V modelu je zřetelné jedno dosažení maxima a to v rozmezí tloušťky 15 – 16 cm, s koeficientem determinance  $R^2 = 0,847$ . Variabilita mezi skutečnými podíly a modelem je poměrně malá.

Téměř konstantní průběh (hodnota 0,0999 viz tabulka 21; 22) má model jakostní třídy IV – D (dříví pro výrobu dřevoviny), tento fakt je pravděpodobně způsoben rozměrovým požadavkem a také povoleným výskytem hniloby (zbarvení dřeva), křemenitostí, excentrickou dřeně a neomezeným počtem nezdravých suků do 2 cm, jež se u těchto poškozených vzorníků vyskytovaly ve velkém množství.

Model jakostní třídy IV – T (dříví pro výrobu tyčoviny) má od nulového tloušťkového stupně vzestupnou tendenci, svého maxima dosahuje v rozmezí tloušťky 16 až 17 cm. Poté má klesající průběh, ve vyšších tloušťkových stupních blížících se k nule, s koeficientem determinance  $R^2 = 0,706$ . Tento jev, lze vysvětlit tím, že pro tuto jakostní třídu je stanovena rozměrová podmínka a to maximální velikost čela 13 cm s.k., což právě tyto tloušťkové stupně splňují.

Lze konstatovat, že podobných podílových hodnot dosahovala jakostní třída IV – Dol (dříví pro výrobu důlních výřezů a doloviny) ve všech tloušťkových stupních,

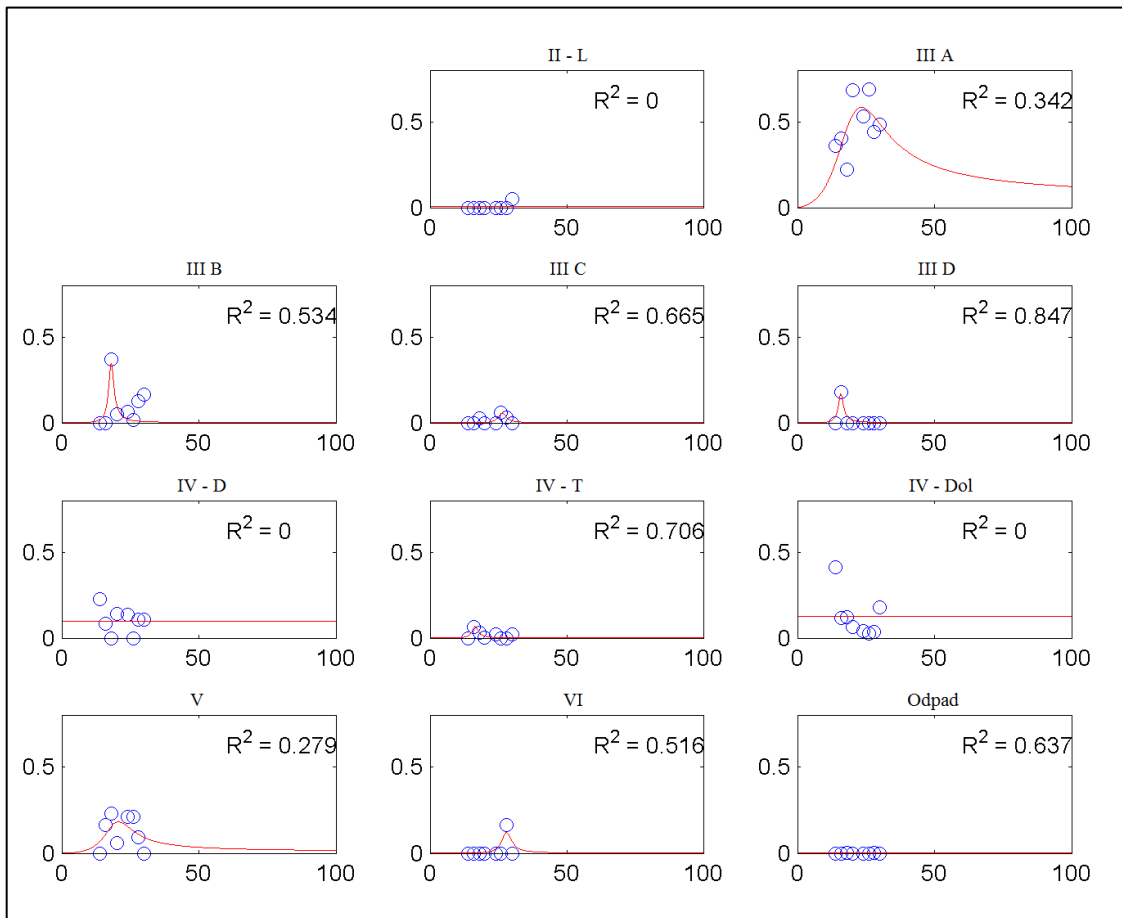
proto byl daný model vyrovnán a dostal podobu konstantní funkce s hodnotou 0,1242 (viz tabulka 21 a 22). Jelikož se jednalo o vzorníky menších rozměrových vlastností, splňovaly podmínku jakostní třídy IV – Dol, která zní, že maximální velikost čela může být 20 cm b.k., což dané vzorníky splňovaly.

Vzestupný charakter s výskytem bodu maxima v rozmezí tloušťky 17 až 24 cm má model jakostní třídy V (dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva). Důvodem tohoto vzestupu a poté rovnoměrného průběhu může být špatný zdravotní stav vzorníků, zapříčiněný větším výskytem vzorníků s nezdravými suký a s výskytem hniloby. Koeficient determinance měl v tomto případě hodnotu 0,279.

Jednoho z nejmenšího zastoupení podílu dosahuje jakostní třída VI (palivové dříví) a odpad. Model jakostní třídy VI má konstantní charakter, pohybující se nad nulou, drobného výkyvu do vyšších hodnot dosahuje v oblasti tlouštěk 27 až 30 cm, jehož Koeficient determinance byl  $R^2 = 0,516$ ; což bylo způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních se vyskytovaly vzorníky, které měly v oddenkové části výskyt tvrdé a měkké hniloby. Z důvodu většího zastoupení počtu poškozených vzorníků, byl na této lokalitě zaznamenán i větší podíl výskytu odpadu. Vzorníky dosahovaly špatné kvality, s výskytem hniloby a nezdravých suků a svými rozměry (špičky) nesplňovaly požadavky žádné z jakostních tříd, byly zařazeny do odpadu. Model podílu odpadu má koeficient determinance  $R^2 = 0,637$ .

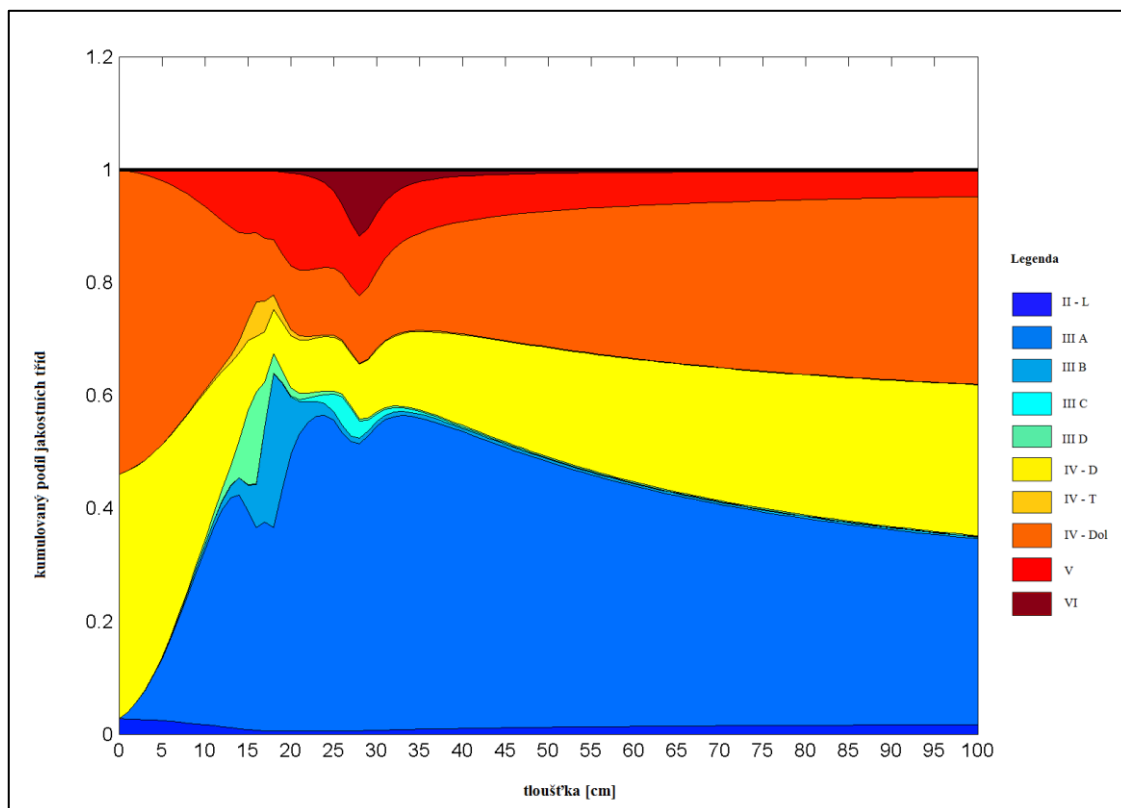
Průběh křivek pro jednotlivé modely jakostních tříd byl vyrovnán od tloušťky 0 až 100 cm, dle výše zmíněné funkce a byl vypočítán jejich kumulativní podíl (obrázek 41 a 42). Poté byly na základě výše zmíněných parametrů (tabulka 21, 22) spočítány podíly jakostních tříd v procentech z objemu kmene bez kůry od tloušťky 1 cm až po tloušťku 100 cm, viz příloha 40).

**Obrázek 41: Modely jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 2 poškozené**



\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví

**Obrázek 42: Kumulované podíly jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 2 poškozené**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

### 5.1.3 Lokalita 3 – Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava

I na této lokalitě byly vytvořeny modely pro zjištění podílu jednotlivých jakostních tříd a odpadu na základě již výše zmíněné funkce. Modely byly podle vzorníků rozčleněny na lokalitu bez poškození a lokalitu s poškozenými stromy. Nutno podotknout, že tato lokalita se lehce lišila v zastoupení podílů jakostních tříd oproti ostatním lokalitám a i mezi kategoriemi poškozené a s poškozením se objevují značné rozdíly.

### 5.1.3.1 Lokalita 3 bez poškození

Nulové zastoupení podílu v této kategorii a na této lokalitě mají jakostní třídy I a III – S (řezivo pro výrobu sloupoviny), což je zapříčiněno u jakostní třídy I nesplněním požadované jakosti a to především počtem a velikostí zdravých suků a u jakostní třídy III – S nesplněním podmínek pro sbíhavost a křivost kmene.

Jakostní třída II – S (speciální pilařské výřezy) má téměř vyrovnaný průběh, kdy dosahuje nízkých hodnot a svého maxima dosahuje mezi 32 až 42 tloušťkovým stupněm. V rozmezí těchto tloušťkových stupňů má smrk nejlepší kvalitu bez výskytu hniloby, která se zvětšuje s věkem stromu a tedy i s větším tloušťkovým přírůstem. V našem případě je hodnota  $R^2 = 0,644$ .

Model jakostní třídy II – L (výřezy pro výrobu loupané dýhy) má charakter minima v nejmenších tloušťkových třídách, poté dosahuje maxima v rozmezí tlouštěk 42 až 54 cm a poté má opět klesající charakter a postupně se přibližuje k nule. Tento fakt je pravděpodobně způsoben tím, že tato jakostní třída, musí splňovat pro loupanou dýhu rozměrové charakteristiky (min. čep, max. čelo a min. délku), což dané vzorníky splňovaly. Koeficient determinance  $R^2$  je 0,431.

Jakostní třída III A (řezivo pro pilařské zpracování, kvality A) dosahuje téměř u všech tloušťkových stupňů největšího podílu zastoupení všech jakostních tříd. Model má vzestupný charakter, maxima dosahuje mezi 10 - 18 tloušťkovým stupněm (po 2 cm), což může být způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních ještě nedochází při růstu smrku k výskytu silných větví, proto splňují podmínku výskytu zdravých suků do velikosti 3 cm. Koeficient determinance dosahuje hodnoty 0,568.

Model jakostní třídy III B (řezivo pro pilařské zpracování, kvality B) nedosahoval až na výjimky žádných extrémů a měl téměř rovnoměrný průběh, proto byla při vyrovnání modelu použita konstantní funkce, která měla hodnotu 0,1944 (viz tabulka 21 a 22). Můžeme tedy říci, že výskyt podílu této jakostní třídy je u všech tloušťkových stupňů rovnoměrný, jelikož tato třída povoluje libovolný počet suků do velikosti 4 cm, což byl případ vzorníků vyskytujících se na dané lokalitě.

Vzestupného charakteru dosahuje i model jakostní třídy III C (řezivo pro pilařské zpracování, kvality C), svého maxima dosahuje v rozmezí tlouštěk 37 – 46 cm, v těchto tloušťkách je již pravděpodobně větší výskyt vzorníku smrku se silnějšími větvemi. Díky tomu splňují podmínku této jakostní třídy, tedy výskytu zdravých suků do velikosti 6 cm. Koeficient determinance  $R^2 = 0,374$ .



Jakostní třída III D (řezivo pro pilařské zpracování, kvality D) má zasoupení podílu podobné ve všech tloušťkových stupních, kdy svého maxima dosahuje v tloušťkových stupních 30 a 32 a nadále je průběh téměř lineární blížící se k nule. Koeficient determinance  $R^2$  je 0,583.

Mírně vzestupný charakter a poté téměř konstantní průběh, postupně se přibližující k nule má model jakostní třídy IV – D (dříví pro výrobu dřevoviny), tento fakt je pravděpodobně způsoben rozměrovým požadavkem této jakostní třídy, tedy maximálního rozměru čela 31 cm b.k., výskyt těchto vzorníků v jednotlivých tloušťkových třídách byl téměř stejný. Koeficient determinance  $R^2$  je 0,035.

Model jakostní třídy IV – T (dříví pro výrobu tyčoviny) má lineární průběh podílu v jednotlivých tloušťkových stupních. Drobného nárůstu si lze povšimnout v rozmezí tlouštěk 23 až 35 cm. Tento jev, lze vysvětlit tím, že pro tuto jakostní třídu je stanovena rozměrová podmínka a to, že daný sortiment musí mít minimální délku 6 metrů, což dané vzorníky nesplňovaly. Koeficient determinance má hodnotu  $R^2 = 0,205$ .

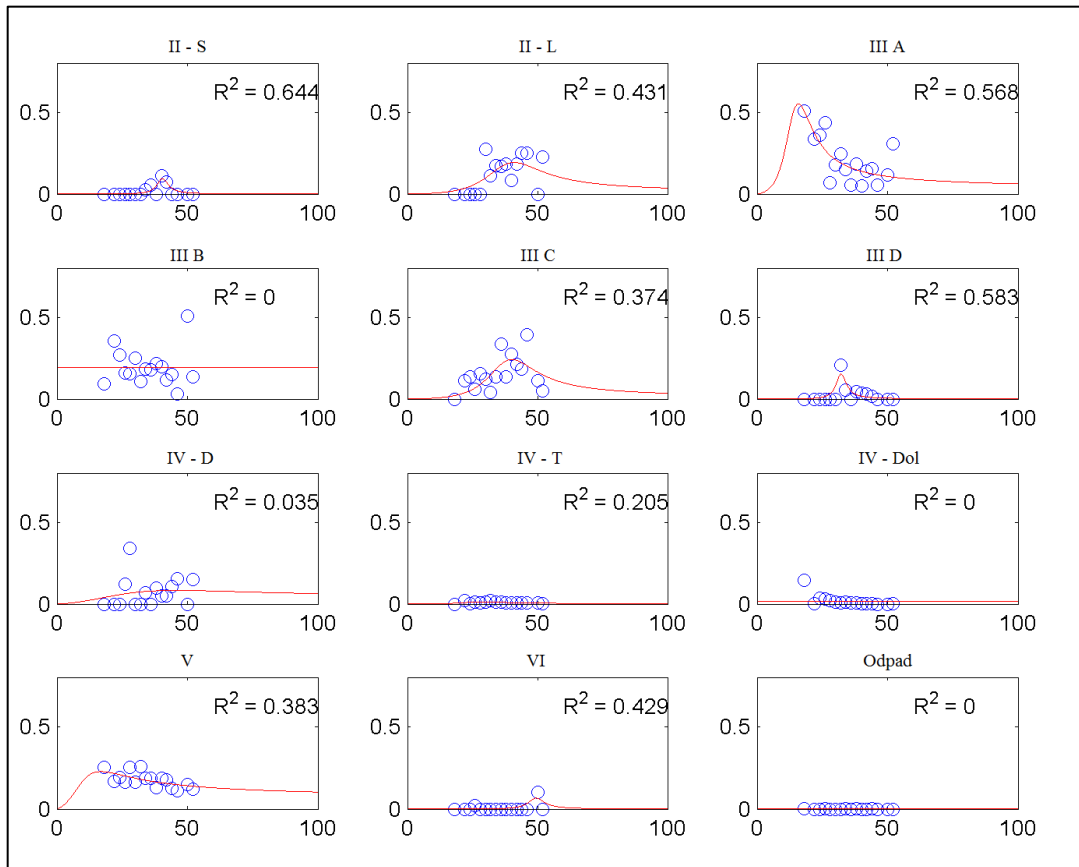
Téměř shodných hodnot ve všech tloušťkových stupních dosahuje jakostní třída IV – Dol (dříví pro výrobu důlních výřezů a doloviny), proto došlo k vyrovnání křivky modelu na konstantní tvar s hodnotou 0,0182 (viz tabulka 21;22), což může být způsobeno podmínkou žádného výskytu zdravých suků do velikosti 3cm.

Model jakostní třídy V (dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva) má od nulových tlouštěk vzestupnou tendenci, kdy svého maxima dosahuje mezi 8 až 22 tloušťkovým stupněm, poté nabírá drobného poklesu a téměř konstantně probíhá dále, s koeficientem determinance  $R^2 = 0,383$ . Důvodem takového zastoupení je fakt, že na této lokalitě byl větší výskyt nezdravých jedinců a poškozených stromů, jejich kvalita automaticky řadí sortiment do horší jakostní třídy.

Jednoho z nejmenšího zastoupení podílu dosahuje jakostní třída VI (palivové dříví) a odpad. Model jakostní třídy VI má konstantní charakter, pohybující se nad nulou, drobného výkyvu do vyšších hodnot dosahuje v rozmezí tlouštěk 49 až 51 cm, s koeficientem determinance  $R^2 = 0,429$ . Zvýšení v této oblasti pravděpodobně zapříčinil výskyt menšího počtu vzorníků, které měly v oddenkové části výskyt tvrdé a měkké hniloby. Vzhledem k tomu, že smrk je při zpracování využit téměř v celém svém objemu je podíl odpadu téměř nulový a také zanedbatelný, proto má křivka konstantní charakter s hodnotou 0,0001 (viz tabulka 21 a 22).

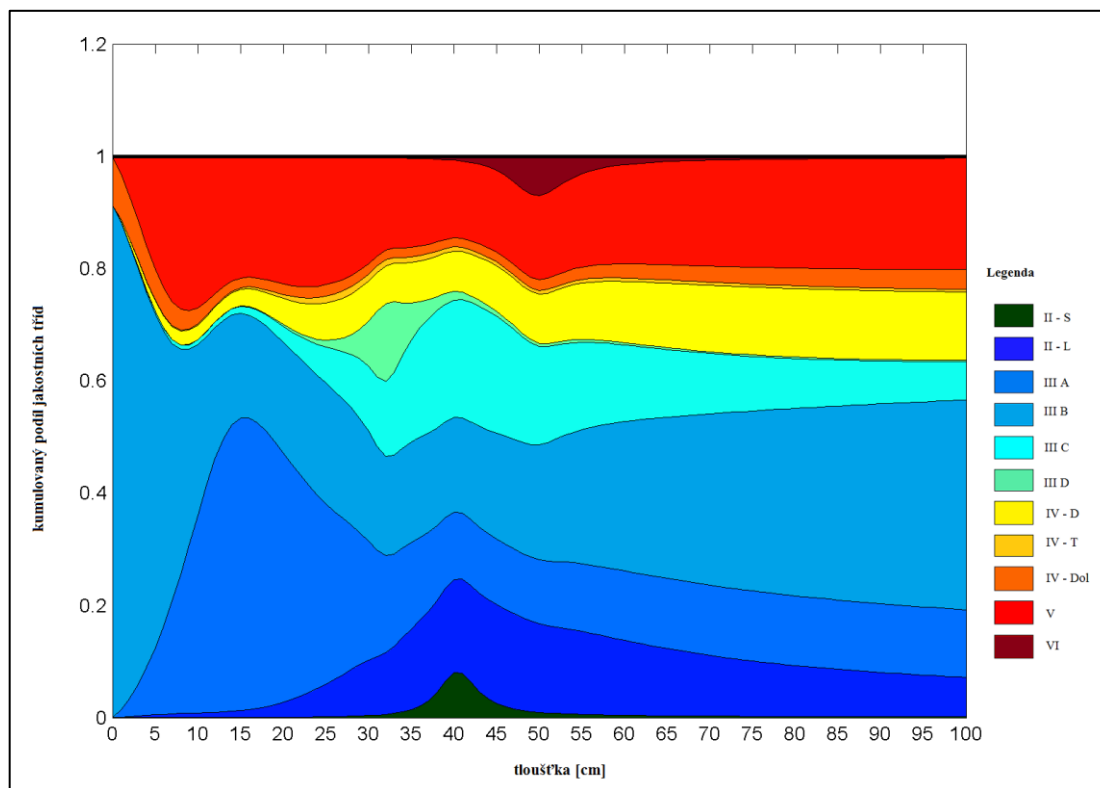
Průběh křivek pro jednotlivé modely jakostních tříd byl vyrovnán od tloušťky 0 až 100 cm, dle výše zmíněné funkce (obrázek 43 a 44). Poté byly na základě výše zmíněných parametrů (tabulka 21; 22) spočítány podíly jakostních tříd v procentech z objemu kmene bez kůry od tloušťky 1 cm až po tloušťku 100 cm, viz příloha 41).

**Obrázek 43: Modely jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 3 bez poškození**



\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví

**Obrázek 44: Kumulované podíly jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 3 bez poškození**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

### 5.1.3.2 Lokalita 3 poškozené

Na lokalitě 3 poškozené, nespadaly žádné vzorníky do jakostní třídy I, II - S (speciální pilařské výřezy) a III – S (řezivo pro výrobu sloupoviny), důvodem je již okulární poškození (mechanické poškození, kořenové náběhy, kůrovec atd.), sbíhavost a křivost, které dané jakostní třídy nepovolují. V této oblasti byl zaznamenán i větší výskyt poškozených a nezdravých jedinců, což dokazuje i fakt, že z počtu 60 naměřených vzorníků, bylo 45 z nich poškozených či nezdravých.

Model jakostní třídy II – L (výřezy pro výrobu loupané dýhy) má charakter minima v nejmenších tloušťkových třídách, poté dosahuje maxima mezi tloušťkami 32 až 37 cm, poté má opět klesající charakter přibližující se k nule. Tento fakt

je pravděpodobně způsoben tím, že tato jakostní třída, musí splňovat pro loupanou dýhu rozměrové charakteristiky (min. čep, max. čelo a min. délku), což dané vzorníky splňovaly. V našem případě je hodnota  $R^2 = 0,448$ .

Jakostní třída III A (řezivo pro pilařské zpracování, kvality A) má model, jehož tvar dosahuje vzestupného charakteru, maxima dosahuje mezi 18 až 22 tloušťkovým stupněm, což může být způsobeno tím, že v těchto tloušťkových stupních ještě nedochází k tvorbě poškození dřeva (hniloba, křemenitost). Koeficient determinance dosahuje hodnoty 0,705. Variabilita mezi skutečnými podíly a modelem je tedy poměrně malá.

Model jakostní třídy III B (řezivo pro pilařské zpracování, kvality B) má vzestupný charakter, který dosahuje svého maxima mezi tloušťkami 24 až 29 cm, poté má opět rovnoměrný průběh blížící se k nule. Tento výkyv je způsoben tím, že tato jakostní třída již povoluje výskyt nezdravých suků, křivosti, excentrické dřene a křemenitosti, které vzorníky v příslušných tloušťkách obsahovaly, jednalo se většinou o vzorníky, které byly na okrajích porostů a byly značně poškozené. Koeficient determinance tohoto modelu je  $R^2 = 0,241$ .

Minimální podíl v nižších tloušťkových stupních, s lehkým vzrůstem v oblasti mezi 12 až 16 tloušťkovým stupněm, dále pak rovnoměrný charakter. Tohoto průběhu dosahuje model jakostní třídy III C (řezivo pro pilařské zpracování, kvality C). Můžeme tedy říci, že až na výjimky je výskyt podílu této jakostní třídy u všech tloušťkových stupňů rovnoměrný, jelikož tato třída povoluje libovolný počet suků do velikosti 6 cm. Koeficient determinance má zde hodnotu  $R^2 = 0,023$ .

Jakostní třída III D (řezivo pro pilařské zpracování, kvality D) má ojedinělý tvar modelu. Průběh začíná jako obdobně u jiných jakostních tříd od minimálního podílu v nižších tloušťkových stupních, poté nabírá vzestupnou tendenci, která však nabírá extrémních hodnot od 66 tloušťkového stupně, tento extrém si udržuje až do tloušťkového stupně 80 a poté má lehce klesající charakter. Koeficient determinance je  $R^2 = 0,345$ . Tato abnormalita je způsobena tím, že jakostní třída III D povoluje výskyt hniloby (zabarvení) a napadení hmyzem. V této lokalitě bylo totiž z počtu 60 vzorníků 37 poškozeno hnilobou a 5 vzorníků napadeno hmyzem, což vysvětluje právě tento extrémní nárůst ve vyšších tloušťkových stupních.

Téměř lineární průběh má model jakostní třídy IV – D (dříví pro výrobu dřevoviny), s hodnotou 0,0398 (viz tabulka 21 a 22). Tento fakt je pravděpodobně způsoben rozměrovým požadavkem a také povoleným výskytem hniloby (zabarvení

dřeva), křemenitostí, excentricitou dřeně a neomezeným počtem nezdravých suků do 2 cm, jež se u těchto poškozených vzorníků vyskytovaly ve velkém množství.

Model jakostní třídy IV – T (dříví pro výrobu tyčoviny) má tvar křivky téměř lineární, bez větších podílových výkyvů. Z toho důvodu byla křivka vyrovnána na konstantní tvar a má hodnotu 0,0165 (viz tabulka 21; 22). Tento jev lze vysvětlit tím, že pro tuto jakostní třídu je stanovena rozměrová podmínka a to max. čelo 13 cm s.k.

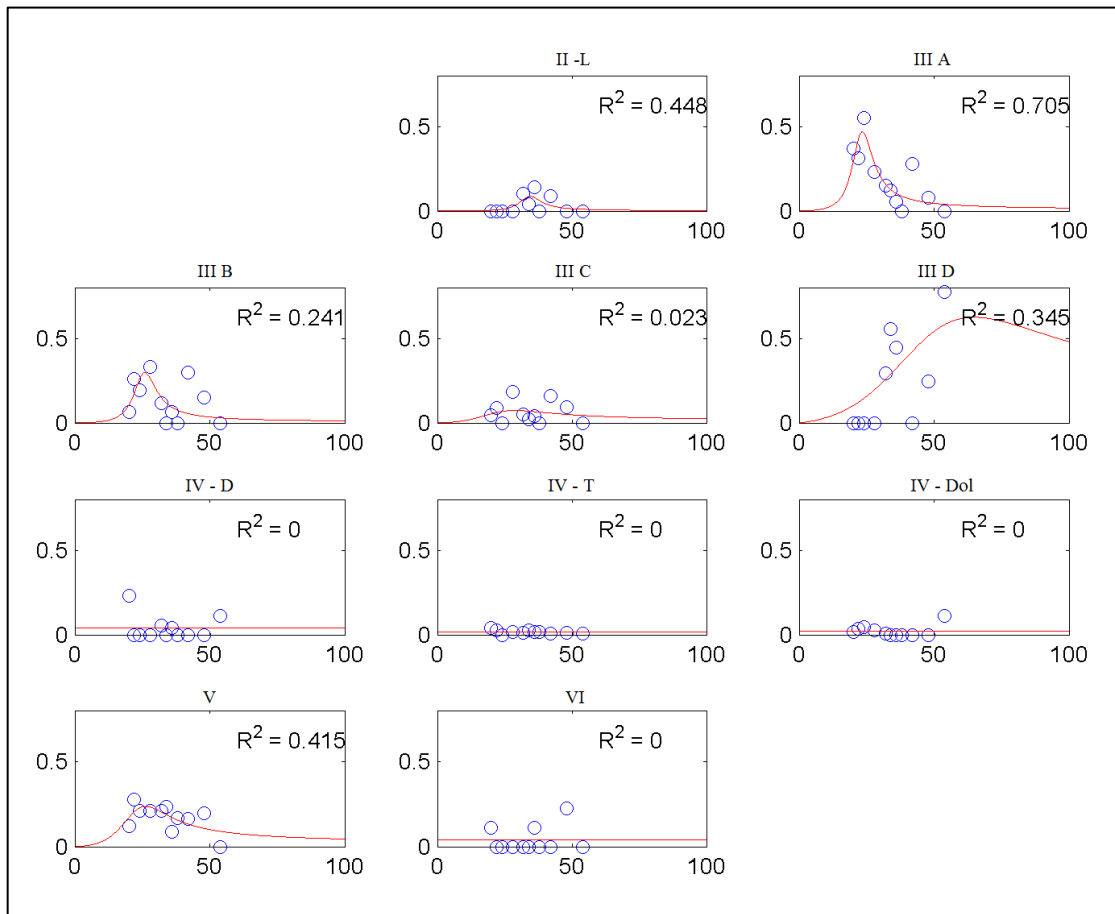
Vyrovnaný průběh blížící se k nule má model jakostní třídy IV – Dol (dříví pro výrobu důlních výřezů a doloviny). Model má konstantní funkci a její hodnota činí 0,0221 (viz tabulka 21; 22). Větší zastoupení podílu je v rozmezí tlouštěk od 8 do 20 centimetrů, což splňuje podmínku, že v této jakostní třídě může být maximální velikost čela 20 cm b.k., což dané tloušťkové stupně splňují.

Vzestupný charakter s jedním maximem v tloušťkovém stupni 18 a 20 a poté téměř rovnoměrné klesání má model jakostní třídy V (dříví pro výrobu buničiny a desek na bázi dřeva). Důvodem tohoto vzestupu a poté rovnoměrného průběhu může být špatný zdravotní stav vzorníků, zapříčiněný větším výskytem vzorníků s nezdravými sukami a s výskytem hniloby, jak již bylo zmíněno výše. Koeficient determinance měl v tomto případě hodnotu 0,415.

Jednoho z nejmenšího zastoupení podílu dosahuje jakostní třída VI (palivové dříví). Model jakostní třídy VI má konstantní charakter, pohybující se nad nulou, drobného výkyvu do vyšších hodnot dosahuje v oblasti tlouštěk 40 až 48 cm. Tento výkyv je však zanedbatelný a proto došlo k vyrovnání křivky do podoby konstantí s hodnotou 0,0408 (viz tabulka 21; 22). Rovnoměrné rozdělení podílů je zapříčiněno celkovým špatným stavem vzorníků a poškozením na dané lokalitě.

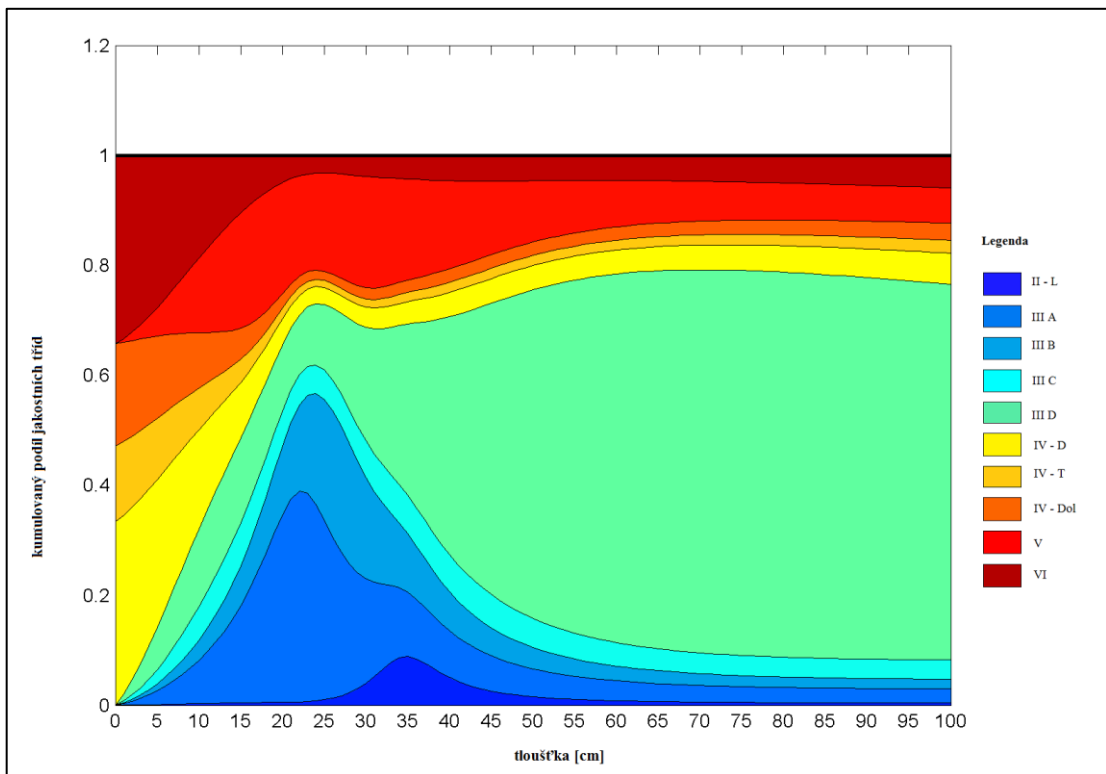
Průběh křivek pro jednotlivé modely jakostních tříd byl vyrovnán od tloušťky 0 až 100 cm, dle výše zmíněné funkce a byl vypočítán jejich kumulativní podíl (obrázek 45; 46). Poté byly na základě výše zmíněných parametrů (tabulka 21; 22) spočítány podíly jakostních tříd v procentech z objemu kmene bez kůry od tloušťky 1 cm až po tloušťku 100 cm, viz příloha 42).

**Obrázek 45: Modely jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 3 poškozené**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

**Obrázek 46: Kumulované podíly jednotlivých jakostních tříd na lokalitě 3 poškozené**



*\*I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví*

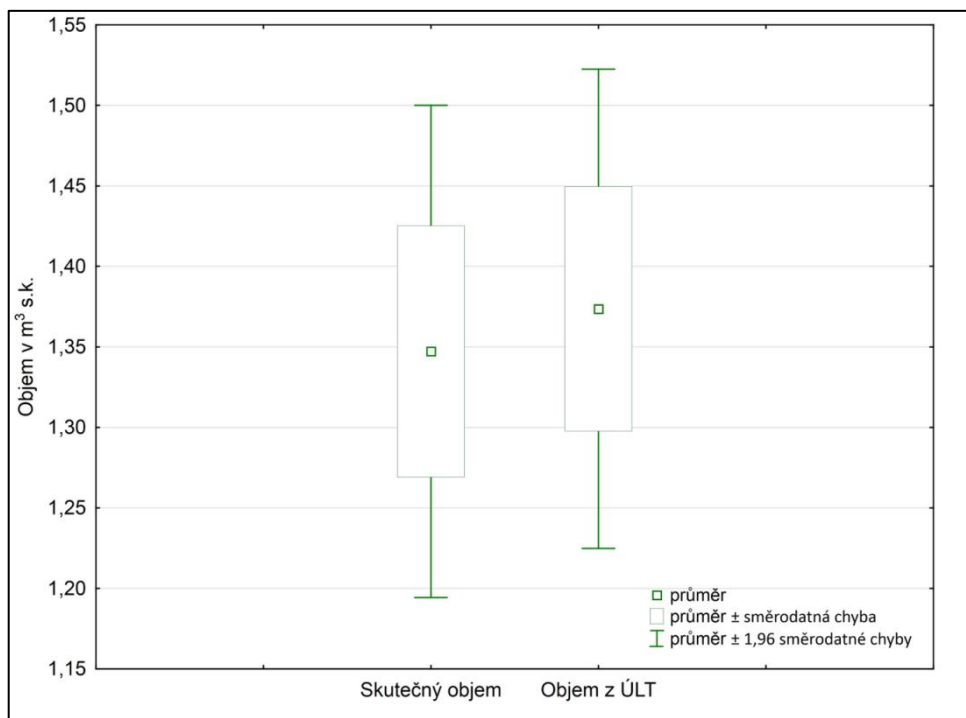
## 5.2 Analýza Hmotových tabulek - ÚLT pro použití k výpočtu objemu kmene

Pro zjištění zdali je možné použít pro automatizované lokální sortimentační tabulky objem z Hmotových tabulek – ÚLT, byl spočítán pro vzorníky skutečný objem po sekcích dle Smalianova vzorce a zjištěn objem z tabulek a poté spočítán jejich rozdíl pro každou lokalitu zvlášť (příloha 43).

### 5.2.1 Lokalita 1 – Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy

Na dané lokalitě bylo testováno, zdali je rozdíl mezi skutečným objemem s kůrou a objemem z ÚLT tabulek s kůrou v metrech krychlových (graf 10). Z výsledků, které plynou z tabulky 29, lze konstatovat, že test na hladině významnosti 5% ( $p = 0,06$ ) prokázal, že není statisticky významný rozdíl mezi objemem skutečným s kůrou a objemem zjištěným z ÚLT tabulek s kůrou.

**Graf 10: Přehled objemů skutečných s kůrou a zjištěných pomocí tabulek ÚLT (krabicový graf) na lokalitě 1**





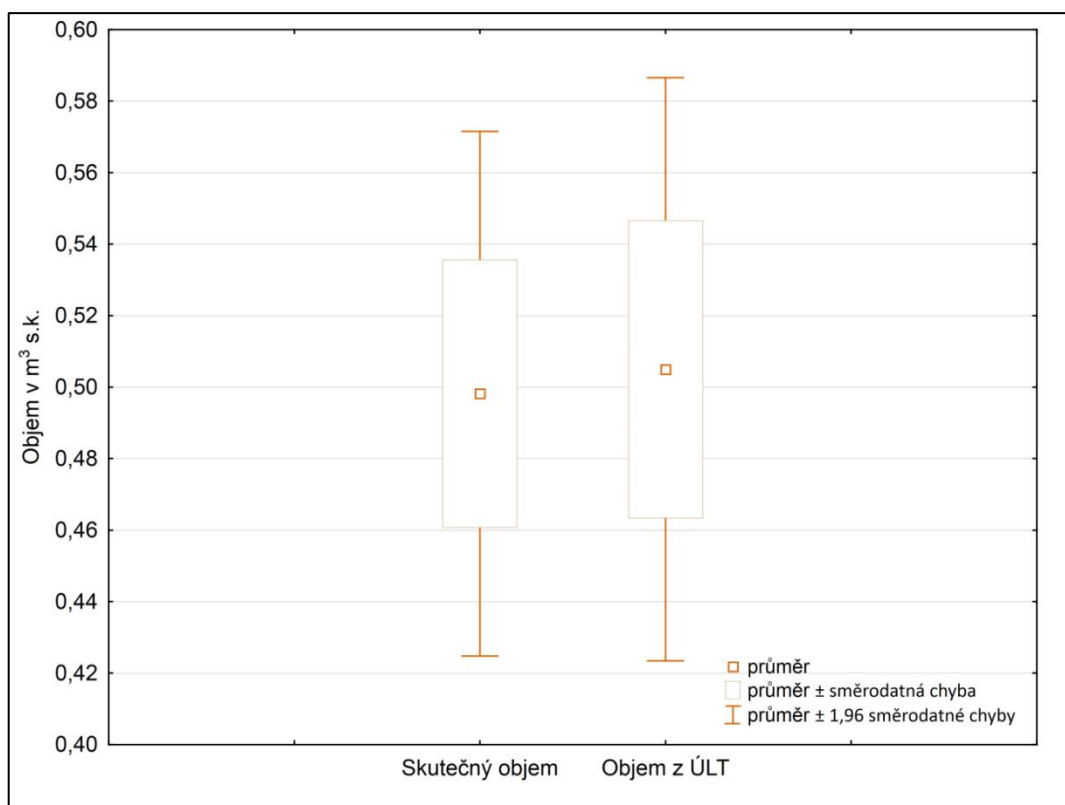
**Tabulka 29: Přehled objemů skutečných s kůrou a zjištěných pomocí tabulek ÚLT na lokalitě 1 vyhodnocených pomocí párového t-testu**

	Počet	Průměr	Rozdíl	Směrodatná odchylka	t hodnota	p hodnota
Skutečný objem [m <sup>3</sup> ]	100	1,347200	-0,02650	0,780168	-1,8777	0,063367
Objem z ÚLT tabulek [m <sup>3</sup> ]		1,373700		0,759405		

### 5.2.2 Lokalita 2 – Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy

Na lokalitě 2 bylo na základě párového t -testu prokázáno, že není rozdíl mezi skutečným objemem (m<sup>3</sup> s.k.) a objemem zjištěným objemem z tabulek ÚLT (graf 11). Tento test byl vyhodnocen na hladině významnosti 5%. Výsledek testu ukazuje na nesignifikantní rozdíl mezi objemem skutečným a zjištěným pomocí tabulek ÚLT, kde  $p = 0,45$  (tabulka 30).

**Graf 11: Přehled objemů skutečných s kůrou a zjištěných pomocí tabulek ÚLT (krabicový graf) na lokalitě 2**



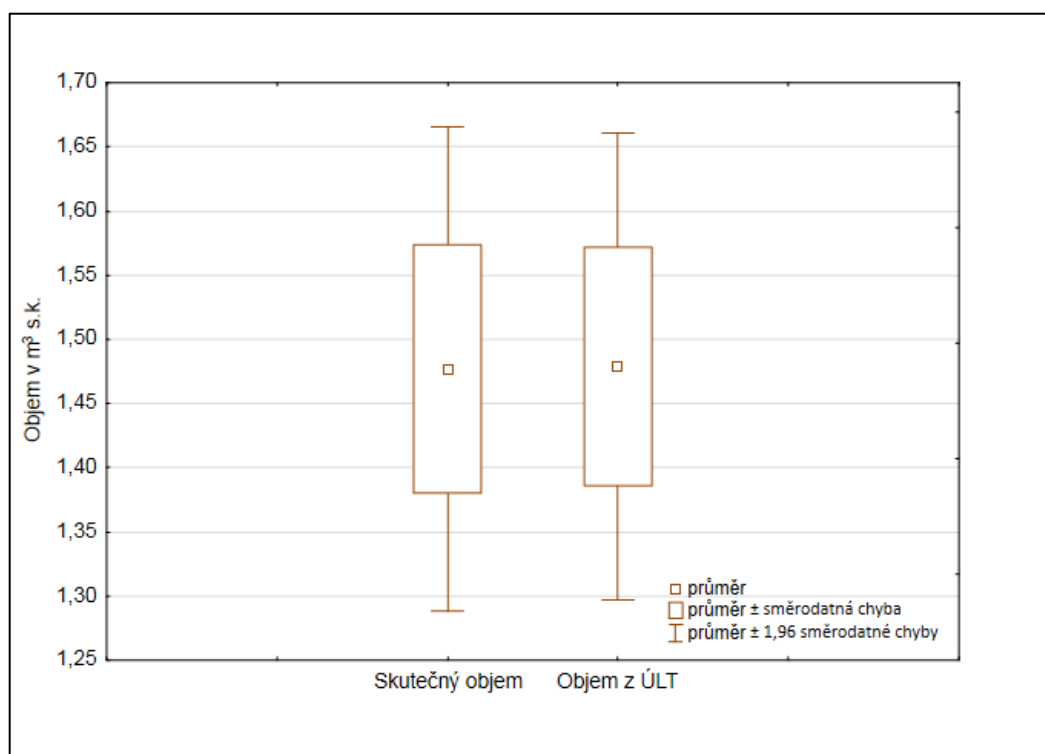
**Tabulka 30: Přehled objemů skutečných s kůrou a zjištěných pomocí tabulek ÚLT na lokalitě 2 vyhodnocených pomocí párového t-testu**

	Počet	Průměr	Rozdíl	Směrodatná odchylka	t hodnota	p hodnota
Skutečný objem [m <sup>3</sup> ]	60	0,498167	-0,00683	0,289942	-0,7551	0,453186
Objem z ÚLT tabulek [m <sup>3</sup> ]		0,505000		0,322398		

### 5.2.3 Lokalita 3 - Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava

Nejlépeších výsledků, tedy téměř schody při porovnání objemů, dosáhla lokalita 3 (graf 12). Párový t - test na 5% hladině významnosti prokázal, že na lokalitě 3 není rozdíl mezi objemem skutečným (m<sup>3</sup> s.k.) a objemem zjištěným z tabulek ÚLT (m<sup>3</sup> s.k.), na hladině významnosti  $p = 0,92$  (tabulka 31).

**Graf 12: Přehled objemů skutečných s kůrou a zjištěných pomocí tabulek ÚLT (krabicový graf) na lokalitě 3**



**Tabulka 31: Přehled objemů skutečných s kůrou a zjištěných pomocí tabulek ÚLT na lokalitě 3 vyhodnocených pomocí párového t-testu**

	Počet	Průměr	Rozdíl	Směrodatná odchylna	t hodnota	p hodnota
Skutečný objem [m <sup>3</sup> ]	60	1,477000	-0,00183	0,746327	-0,0825	0,926648
Objem z ÚLT tabulek [m <sup>3</sup> ]		1,478833		0,719256		

Na základě této analýzy a výsledků lze konstatovat, že mezi skutečným objemem vzorníků a objemem zjištěným z Hmotových tabulek – ÚLT, není statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 5% nebo spolehlivosti 95%. Z tohoto důvodu mohou být pro automatizované lokální sortimentační tabulky pro dřevinu smrk ztepilý, pro výpočet objemu v jednotlivých jakostních třídách použity Hmotové tabulky – ÚLT.

### **5.3 Analýza správnosti a přesnosti použitých modelů pro tvorbu sortimentačních tabulek**

Pro zjištění přesnosti a správnosti použitých modelů a tedy i sortimentačních tabulek, bylo nutné zjistit střední kvadratickou chybu pro jednotlivé lokality bez poškození a poškozené viz kapitola 5.8 Přesnost sortimentačních tabulek. Střední kvadratická chyba charakterizuje celkovou variabilitu chyb na zkoumaném souboru dat a při 68 % pravděpodobnosti vyjadřují i přesnost odhadu podílů jakostních tříd výřezů. Velmi závisí na absolutních podílech jednotlivých jakostních tříd výřezů, na dřevině a také na dané zkusné ploše. Pro jednotlivé plochy resp. varianty byly spočítány základní statistické charakteristiky a to průměr rozdílu mezi skutečným podílem jakostních tříd a podílem zjištěným z modelů, směrodatná odchylna, průměrná relativní diference, variační koeficient, střední chyba modelu jakostní třídy a relativní chyba modelu jakostní třídy pro jednotlivé jakostní třídy a odpad. Na základě výsledků můžeme konstatovat, že vytvořené modely nevykazují systematickou odchylku (aritmetický průměr diferencí). Statistické testy (Studentův t-test) tuto skutečnost s 99,9% pravděpodobností potvrzují a to pro všechny lokality bez poškození a poškozené a všechny jakostní třídy včetně odpadu (tabulky 23 až 28). Lze tedy říci,

že všechny modely příslušných jakostních tříd včetně odpadu a lokalit bez poškození a poškozené nevykazují systematické chyby a případné vzniklé chyby jsou pouze chybami nahodilými.

Na lokalitě 1 bez poškození se střední chyba modelu jakostní třídy pohybuje v rozmezí hodnot od 0,000038 do 0,033791. Nejnižší hodnoty dosahuje odpad a nejvyšší jakostní třída III A (jakostní třída pro pilařské zpracování kvality A) (tabulka 23). Celková relativní chyba modelu (vážený kvadratický průměr) pro lokalitu 1 bez poškození je 54,39%. Lokalita 1 poškozená má rozmezí střední chyby modelu od 0,000072 do 0,043964. Jako u předchozí lokality i zde měl odpad nejmenší hodnotu střední chyby modelu a nejvyšší dosahuje jakostní třída II – L (jakostní třída pro výrobu loupané dýhy) (tabulka 24). Celková relativní chyba modelu pro lokalitu 1 poškozenou je 46,57%.

Střední chyba modelu jakostní třídy se na lokalitě 2 bez poškození pohybovala od 0,00033 do 0,24344. Nejvyšších hodnot dosahovala jakostní třída III A a nejnižších opět odpad (tabulka 25). Pro tuto lokalitu je celková relativní chyba modelu rovna 35,62%. Nejvyšších a nejnižších hodnot na lokalitě 2 poškozené dosahovaly stejné jakostní třídy, jako u lokality 2 bez poškození. Rozmezí hodnot střední chyby modelu jakostní třídy se pohybovalo od 0,000062 do 0,035846 (tabulka 26). Celková relativní chyba modelu pro lokalitu 2 poškozenou je 37,75%.

Na lokalitě 3 bez poškození se střední chyba modelu jakostní třídy pohybuje v rozmezí hodnot od 0,000025 do 0,043306. Nejnižší hodnoty dosahuje odpad a nejvyšší jakostní třída III A a II – L (tabulka 27). Celková relativní chyba modelu pro lokalitu 3 bez poškození je 50,34%. Lokalita 3 poškozená má rozmezí střední chyby modelu od 0,002071 do 0,139851. Nejmenší hodnotu střední chyby modelu má jakostní třída IV – T (jakostní třída pro výrobu tyčoviny) a nejvyšší dosahuje jakostní třída III D (jakostní třída pro pilařské zpracování kvality D) (tabulka 28). Celková relativní chyba modelu pro lokalitu 1 poškozenou je 56,75%.

U některých modelů jakostních tříd vychází velká hodnota celkové relativní chyby modelu, jako například u lokality 3 poškozené, která dosahuje 56,75%. Chyba je velká z toho důvodu, že při praktické realizaci se sortimentace realizuje na větším počtu stromů, čímž se chyba sníží. V našem případě bylo na zmíněné lokalitě 3 poškozené hodnoceno pouze 20 stromů.

<i>Lokalita 1 bez poškození</i>	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad
<b>Aritmetický průměr chyb</b>	0	0,020722	0,065788	0,056795	0,036465	0,059807	-0,000548	0	0,024350	-0,000589	-0,001178	0,052438	0,005695	-0,000014
<b>Směrodatná odchylka</b>	0	0,082953	0,216718	0,290680	0,228052	0,165967	0,086467	0	0,119922	0,016913	0,013142	0,178755	0,059443	0,000329
<b>Průměrná relativní diference</b>	0	57,692954	28,905652	15,053189	18,202248	37,479509	-1,560267	0	28,602533	-4,582220	-9,300120	30,377161	40,214556	-4,452035
<b>Variační koeficient [%]</b>	0	230,952506	95,220843	77,043671	113,837840	104,007546	246,141582	0	140,865902	131,591821	103,767792	103,552006	419,720794	107,643554
<b>Počet</b>	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
<b>Střední chyba modelu jakostní třídy</b>	0	0,009643	0,025193	0,033791	0,026511	0,019293	0,010052	0	0,013941	0,001966	0,001528	0,020780	0,006910	0,000038
<b>Relativní chyba modelu jakostní třídy [%]</b>	0	26,847683	11,069198	8,956145	13,233380	12,090632	28,613378	0	16,375328	15,297238	12,062761	12,037676	48,791551	12,513309
<b>Studentův t-test</b>	0	2,148899	2,611359	1,680767	1,375480	3,099880	-0,054529	0	1,746685	-0,299546	-0,770978	2,523507	0,824211	-0,355784
<b>Absolutní hodnota Studentova t-testu</b>	0	2,148899	2,611359	1,680767	1,375480	3,099880	0,054529	0	1,746685	0,299546	0,770978	2,523507	0,824211	0,355784
<b>Alfa</b>	1	0,034869	0,010887	0,096969	0,173077	0,002726	0,956658	1	0,084786	0,765352	0,443142	0,013736	0,412433	0,723001
<b>Spolehlivost [%]</b>	0	96,513062	98,911339	90,303126	82,692289	99,727377	4,334153	0	91,521395	23,464762	55,685775	98,626426	58,756709	27,699891

**Tabulka 23: Výsledky statistických veličin a spolehlivosti na lokalitě 1 bez poškození**

<i>Lokalita 1 poškozené</i>	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - DoI	V	VI	Odpad
Aritmetický průměr chyb	0	-0,000802	0,073477	-0,036260	0,112273	0,024926	0,003339	0	0,001871	0,007983	-0,014901	-0,002631	-0,016226	-0,000100
Směrodatná odchylka	0	0,035199	0,215377	0,213188	0,201108	0,145718	0,021846	0	0,145646	0,011948	0,061522	0,142776	0,061908	0,000354
Průměrná relativní diference	0	-10,332080	24,823885	-12,244326	72,423356	22,736412	43,758368	0	1,812180	62,429859	-150,924898	-1,612434	-83,961168	-35,426321
Variační koeficient [%]	0	453,496841	72,764547	71,990588	129,727753	132,919334	286,322570	0	141,0505	93,4356013	623,111573	87,5051272	320,338344	125,315707
Počet	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Střední chyba modelu jakostní třídy třídy	0	0,007185	0,043964	0,043517	0,041051	0,029745	0,004459	0	0,029730	0,002439	0,012558	0,029144	0,012637	0,000072
Relativní chyba modelu jakostní třídy [%]	0	92,569655	14,853001	14,695017	26,480567	27,132045	58,445350	0	28,791813	19,072462	127,192117	17,861909	65,388791	25,579962
Studentův t-test	0	-0,111614	1,671304	-0,833230	2,734962	0,837991	0,748706	0	0,062941	3,273298	-1,186590	-0,090272	-1,284030	-1,384925
Absolutní hodnota Studentova t-testu	0	0,111614	1,671304	0,833230	2,734962	0,837991	0,748706	0	0,062941	3,273298	1,186590	0,090272	1,284030	1,384925
Alfa	1	0,912021	0,107135	0,412605	0,011303	0,409976	0,461021	1	0,950314	0,003103	0,246544	0,928790	0,210904	0,178311
Spolehlivost [%]	0	8,797931	89,286548	58,739473	98,869697	59,002377	53,897882	0	4,968582	99,689680	75,345642	7,120972	78,909556	82,168888

**Tabulka 24: Výsledky statistických veličin a spolehlivosti na lokalitě 1 poškozené**

<i>Lokalita 2 bez poškození</i>	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad
<b>Aritmetický průměr chyb</b>	0	0	-0,000901	-0,071060	-0,012723	-0,025011	-0,001984	0	-0,016272	-0,001682	-0,072080	0,031892	-0,020057	-0,000045
<b>Směrodatná odchylka</b>	0	0	0,032660	0,161481	0,037566	0,064792	0,009512	0	0,046837	0,009402	0,142210	0,064840	0,048271	0,000218
<b>Průměrná relativní diference</b>	0	0	-4,815615	-25,100772	-50,726650	-85,170652	-137,000884	0	-35,646538	-38,285451	-216,712436	-62,034562	-168,081588	-44,497731
<b>Variační koeficient [%]</b>	0	0	174,535882	57,040899	149,771905	220,635522	656,960467	0	102,602734	214,025203	427,558230	126,121725	404,515608	218,079555
<b>Počet</b>	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
<b>Střední chyba modelu jakostní třídy</b>	0	0	0,004924	0,024344	0,005663	0,009768	0,001434	0	0,007061	0,001417	0,021439	0,009775	0,007277	0,000033
<b>Relativní chyba modelu jakostní třídy [%]</b>	0	0	26,312274	8,599239	22,578964	33,262056	99,040517	0	15,467944	32,265513	64,456828	19,013566	60,983022	32,876730
<b>Studentův t-test</b>	0	0	-0,183018	-2,918953	-2,246633	-2,560595	-1,383281	0	-2,304543	-1,186575	-3,362133	-3,262647	-2,756203	-1,353472
<b>Absolutní hodnota Studentova t-testu</b>	0	0	0,183018	2,918953	2,246633	2,560595	1,383281	0	2,304543	1,186575	3,362133	3,262647	2,756203	1,353472
<b>Alfa</b>	1	1	0,855606	0,005467	0,029616	0,013875	0,173403	1	0,025862	0,241622	0,001587	0,002110	0,008415	0,182665
<b>Spolehlivost [%]</b>	0	0	14,439385	99,453259	97,038397	98,612503	82,659654	0	97,413818	75,837784	99,841342	99,788971	99,158525	81,733519

**Tabulka 25: Výsledky statistických veličin a spolehlivosti na lokalitě 2 bez poškození**

<i>Lokalita 2 poškozené</i>	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - DoI	V	VI	Odpad
<b>Aritmetický průměr chyb</b>	0	0,030734	0,005132	-0,086621	-0,057142	-0,005170	-0,020901	0	-0,030199	-0,011122	-0,003680	-0,064807	-0,011930	-0,000114
<b>Směrodatná odchylka</b>	0	0,119032	0,031386	0,134123	0,108255	0,011665	0,050653	0	0,049397	0,021512	0,019393	0,071277	0,053724	0,000232
<b>Průměrná relativní diference</b>	0	100,000000	46,289093	-39,846093	-129,971249	-113,556447	-230,771426	0	-70,604562	-196,674644	-11,009449	-98,708925	-72,561150	-340,523322
<b>Variační koeficient [%]</b>	0	387,298335	283,098549	61,696980	246,231617	256,239047	559,277840	0	115,488547	380,392289	58,014310	108,564072	326,767622	693,352106
<b>Počet</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
<b>Střední chyba modelu jakostní třídy</b>	0	0,031813	0,008388	0,035846	0,028932	0,003118	0,013538	0	0,013202	0,005749	0,005183	0,019050	0,014358	0,000062
<b>Relativní chyba modelu jakostní třídy [%]</b>	0	103,509834	75,661270	16,489211	65,808168	68,482766	149,473290	0	30,865612	101,664116	15,504977	29,014969	87,332320	185,306145
<b>Studentův t-test</b>	0	0,966092	0,611794	-2,416495	-1,975002	-1,658176	-1,543897	0	-2,287483	-1,934553	-0,710059	-3,402000	-0,830862	-1,837626
<b>Absolutní hodnota Studentova t-testu</b>	0	0,966092	0,611794	2,416495	1,975002	1,658176	1,543897	0	2,287483	1,934553	0,710059	3,402000	0,830862	1,837626
<b>Alfa</b>	1	0,349317	0,549835	0,028878	0,066968	0,118042	0,143445	1	0,037111	0,072135	0,488560	0,003942	0,419081	0,086007
<b>Spolehlivost [%]</b>	0	65,068284	45,016450	97,112207	93,303177	88,195841	85,655466	0	96,288933	92,786480	51,143974	99,605843	58,091942	91,399343

**Tabulka 26: Výsledky statistických veličin a spolehlivosti na lokalitě 2 poškozené**



<i>Lokalita 3 bez poškození</i>	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad
<b>Aritmetický průměr chyb</b>	0	0,020683	0,108689	0,078894	0,067991	0,088904	0,008592	0	0,047312	0,002631	-0,003246	0,065044	-0,003365	-0,000063
<b>Směrodatná odchylka</b>	0	0,125012	0,270444	0,270444	0,237806	0,217136	0,143925	0	0,168592	0,008930	0,010517	0,152532	0,038414	0,000154
<b>Průměrná relativní diference</b>	0	45,013053	38,019650	31,093803	26,509858	35,344995	18,329591	0	39,226736	22,106003	-29,191493	28,089348	-47,758600	-112,773608
<b>Variační koeficient [%]</b>	0	272,071649	94,602297	106,588035	92,721180	86,325386	307,031932	0	139,779982	75,032334	94,588904	65,871743	545,150587	275,562524
<b>Počet</b>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>Střední chyba modelu jakostní třídy</b>	0	0,020018	0,043306	0,043306	0,038079	0,034770	0,023046	0	0,026996	0,001430	0,001684	0,024425	0,006151	0,000025
<b>Relativní chyba modelu jakostní třídy [%]</b>	0	43,566331	15,148491	17,067745	14,847271	13,823125	49,164456	0	22,382710	12,014789	15,146347	10,547921	87,293957	44,125318
<b>Studentův t-test</b>	0	1,033207	2,509798	1,821787	1,785504	2,556947	0,372822	0	1,752546	1,839899	-1,927296	2,663022	-0,547101	-2,555757
<b>Absolutní hodnota Studentova t-testu</b>	0	1,033207	2,509798	1,821787	1,785504	2,556947	0,372822	0	1,752546	1,839899	1,927296	2,663022	0,547101	2,555757
<b>Alfa</b>	1	0,307714	0,016229	0,075971	0,081763	0,014458	0,711249	1	0,087343	0,073212	0,061066	0,011103	0,587349	0,014501
<b>Spolehlivost [%]</b>	0	69,228646	98,377146	92,402898	91,823660	98,554173	28,875072	0	91,265726	92,678797	93,893416	98,889664	41,265098	98,549933

**Tabulka 27: Výsledky statistických veličin a spolehlivosti na lokalitě 3 bez poškození**

<i>Lokalita 3 poškozené</i>	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad
Aritmetický průměr chyb	0	0	0,016488	-0,006476	0,008976	0,003530	0,198913	0	0,007908	0,003957	-0,005362	0,049033	0,034086	0
Směrodatná odchylka	0	0	0,155767	0,200167	0,205539	0,107246	0,609598	0	0,099334	0,009027	0,010412	0,154816	0,223833	0
Průměrná relativní diference	0	0	24,666164	-4,166726	7,379953	4,722878	38,393231	0	16,471234	19,231921	-105,643749	22,183089	45,315178	0
Variační koeficient [%]	0	0	233,024120	128,786019	168,994485	143,489529	117,661602	0	206,886749	43,867051	205,150816	70,040215	297,572061	0
Počet	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Střední chyba modelu jakostní třídy	0	0	0,035735	0,045921	0,047154	0,024604	0,139851	0	0,022789	0,002071	0,002389	0,035517	0,051351	0
Relativní chyba modelu jakostní třídy [%]	0	0	53,459399	29,545539	38,769994	32,918756	26,993423	0	47,463075	10,063792	47,064825	16,068327	68,267713	0
Studentův t-test	0	0	0,461400	-0,141027	0,190352	0,143471	1,422318	0	0,347033	1,911002	-2,244643	1,380547	0,663786	0
Absolutní hodnota Studentova t-testu	0	0	0,461400	0,141027	0,190352	0,143471	1,422318	0	0,347033	1,911002	2,244643	1,380547	0,663786	0
Alfa	1	1	0,649490	0,889259	0,850952	0,887354	0,170344	1	0,732192	0,070444	0,036261	0,182654	0,514407	1
Spolehlivost [%]	0	0	35,050956	11,074079	14,904800	11,264588	82,965642	0	26,780819	92,955554	96,373891	81,734645	48,559315	0

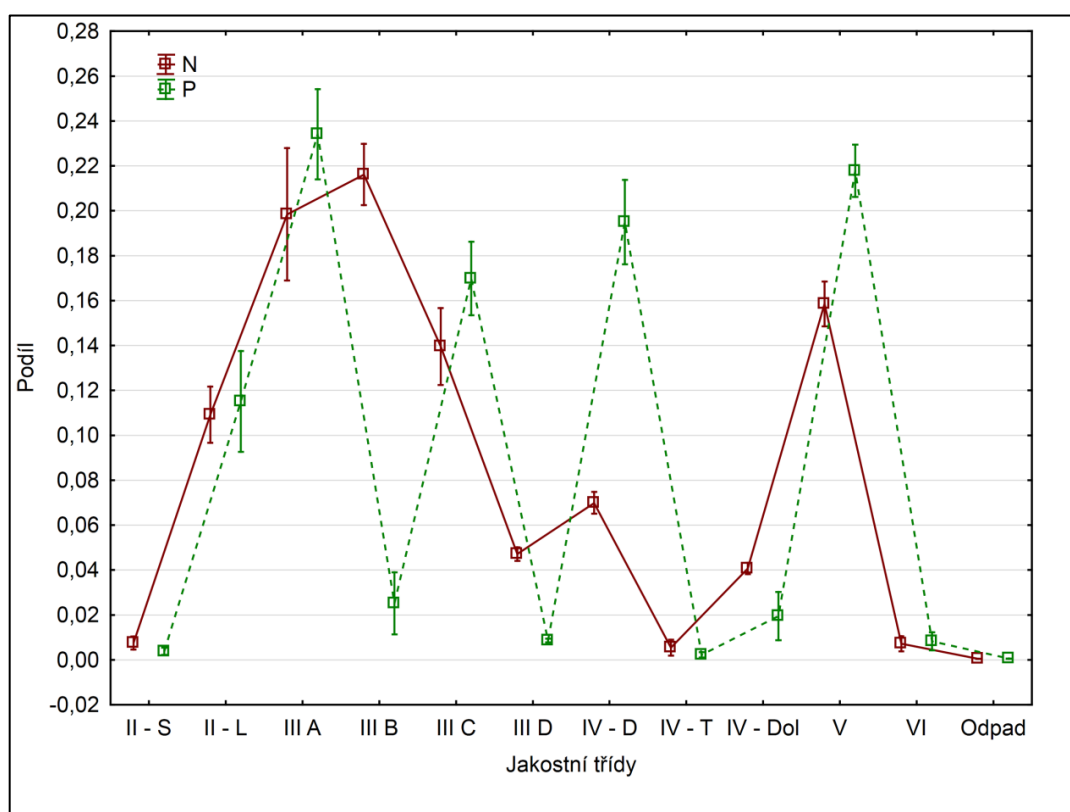
**Tabulka 28: Výsledky statistických veličin a spolehlivosti na lokalitě 3 poškozené**

## 5.4 Vliv poškození stromů na jednotlivé jakostní třídy

Cílem této analýzy bylo zjistit, zda má vliv na podíl v jednotlivých jakostních třídách i fakt, že se jedná o strom poškozený (mechanické poškození, kůrovec atd.) či nepoškozený.

Při porovnání tohoto vlivu byly vyhotoveny grafy průměru s odchylkami (grafy 13 až 15). V těchto grafech můžeme vidět, že byl porovnáván kvalitativní rozdíl pro každou lokalitu. Jednotlivé vzorníky byly rozděleny na poškozené (mechanické poškození, kůrovec, zásušky, zárosty atd.) a bez poškození.

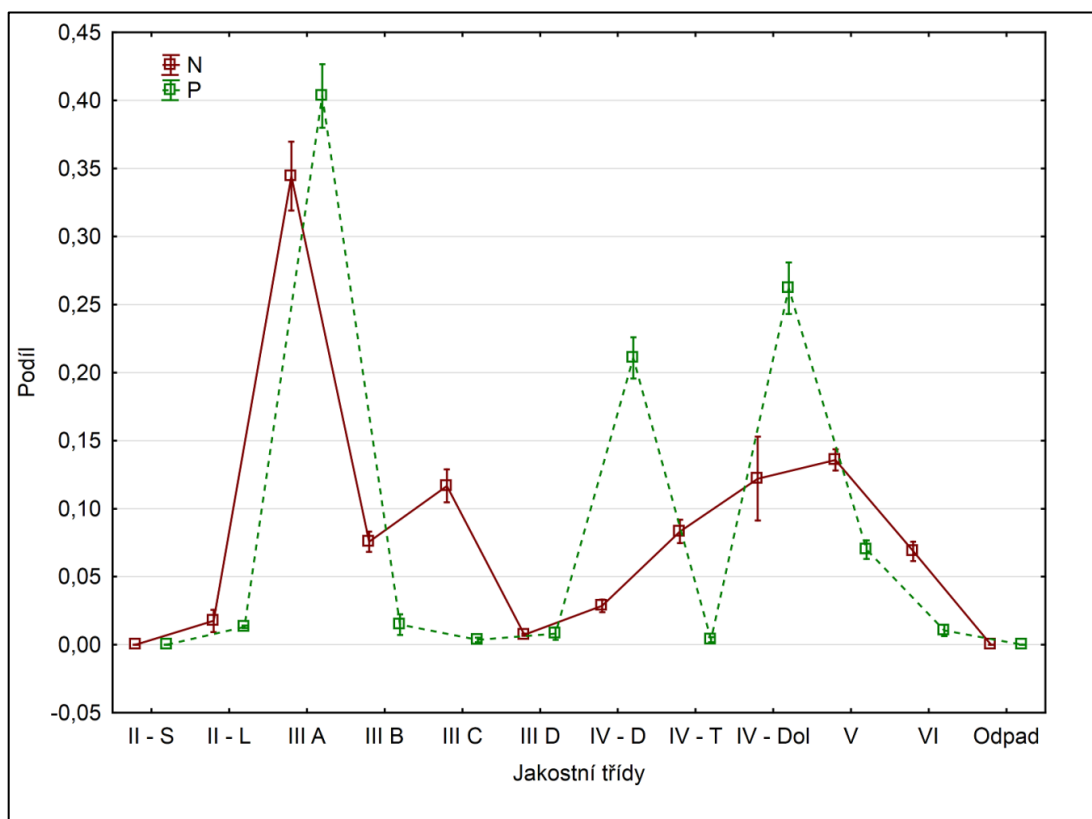
**Graf 13: Porovnání kvalitativního rozdílu modelového podílu mezi poškozenými a nepoškozenými stromy na lokalitě 1 - Dobříš**



Při porovnání kvalitativních rozdílů mezi skupinou stromů bez poškození (N) a poškozených (P), lze vidět z grafu 13 rozdíl v podílech jednotlivých jakostních skupin. Podobných hodnot dosahuje jakostní třída II – S, II – L, IV – T, VI a odpad. Tento fakt je způsoben pravděpodobně u jakostní třídy II – S, II – L podobným výskytem zdravých i nezdravých suků, které tyto jakostní třídy nepovolují a pokud ano, tak s omezením. U jakostní třídy IV – T je podobnost charakterizována rozměrovými

požadavky na daný sortiment. Jakostní třída VI obecně vykazovala ve všech kategoriích a lokalitách malého zastoupení a to z důvodu toho, že většina podílů byla zařazena do jakostní třídy V a do jakostní třídy VI spadaly pouze výřezy z měkkou až rozpadající se hnilobou. Odpad má opět ve všech kategoriích a lokalitách podobné hodnoty a to z důvodu výskytu malého množství u dřeviny smrk ztepilý (většinou poze špička stromu). V ostatních jakostních třídách je podíl výrazně různý (příloha 43).

**Graf 14: Porovnání kvalitativního rozdílu modelového podílu mezi poškozenými a nepoškozenými stromy na lokalitě 2 - Slabčice**

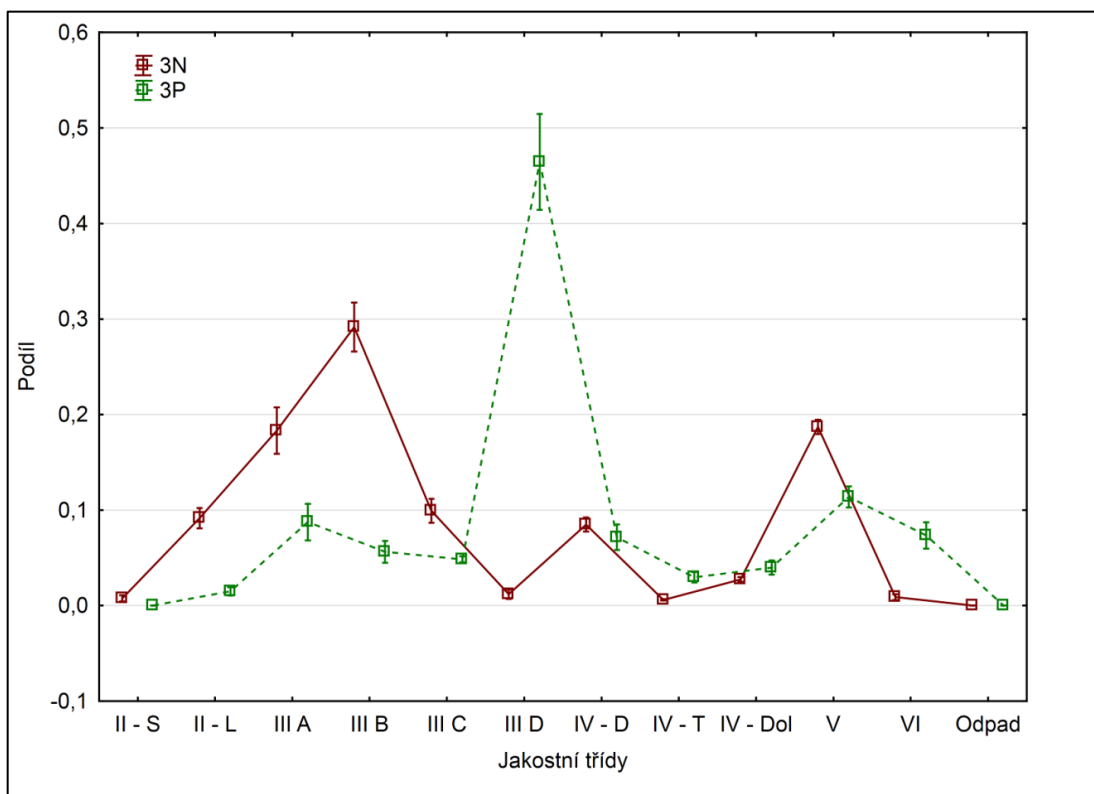


Lokalita 2 (graf 14) opět poukazuje na kvalitativní rozdíl mezi skupinou stromů bez poškození (N) a poškozených (P). Jako na lokalitě 1 dosahuje podobných hodnot jakostní třída II – S, II – L, což je opět způsobeno výskytem zdravých i nezdravých suků. Jak již bylo zmíněno v grafu 13 jakostní třída VI a odpad dosahují podobných hodnot a se stejnou příčinou jako na lokalitě 1 (příloha 43).

Graf 15 charakterizuje kvalitativní rozdíly na lokalitě 3 u poškozených (P) a nepoškozených (N) jedinců. Tato lokalita je rozdílná téměř ve všech jakostních třídách. Důvodem je fakt, že na této lokalitě se vyskytoval větší počet nezdravých

stromů než na ostatních lokalitách, což změnilo nejen kvantitativní, ale i kvalitativní množství (příloha 43).

**Graf 15: Porovnání kvalitativního rozdílu modelového podílu mezi poškozenými a nepoškozenými stromy na lokalitě 3 – Bílčice a Dvorce**



Výsledkem tohoto porovnání je závěr, že je rozdíl mezi kvalitativním podílem sortimentů v jednotlivých jakostních třídách a odpadu mezi skupinami stromů poškozenými a bez poškození. Nelze tedy při tvorbě tabulek za pomoci modelů spojit skupiny stromů poškozených a bez poškození na žádné ze tří lokalit (příloha 43).

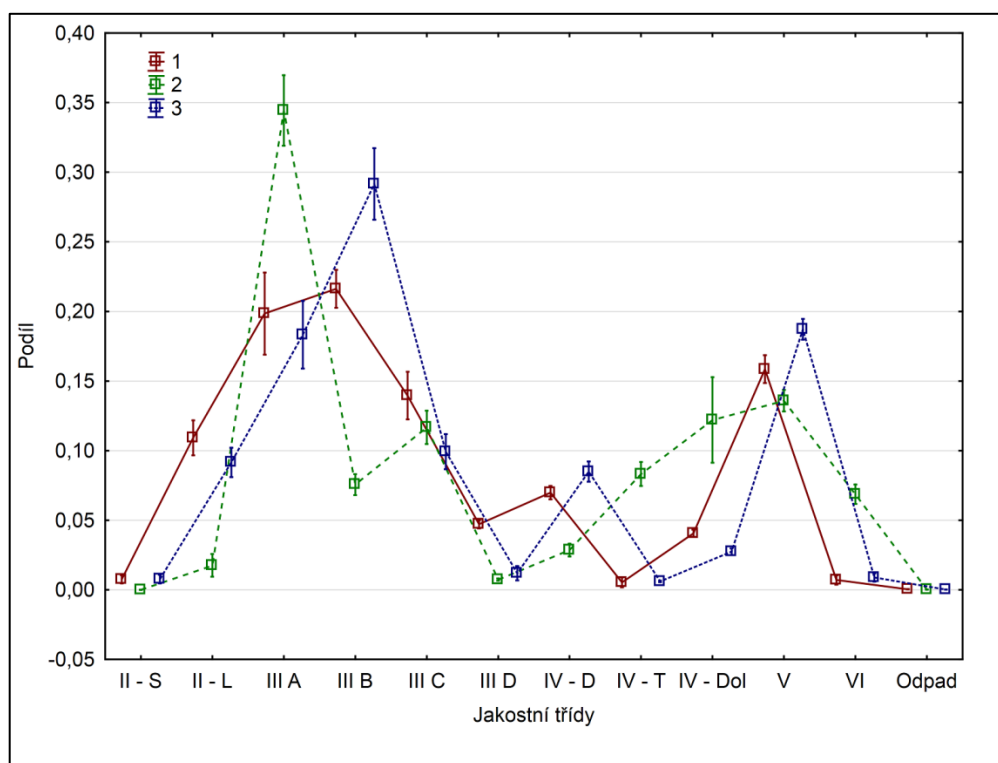
## 5.5 Analýza vlivu stanovištních proměnných na podíl sortimentů

Tato analýza byla provedena z důvodu odlišných přírodních podmínek na všech třech lokalitách. Lokality disponují nejen odlišným typem stanoviště, nadmořskou výškou, ale i jiným způsobem hospodaření v dané oblasti. Cílem této analýzy bylo

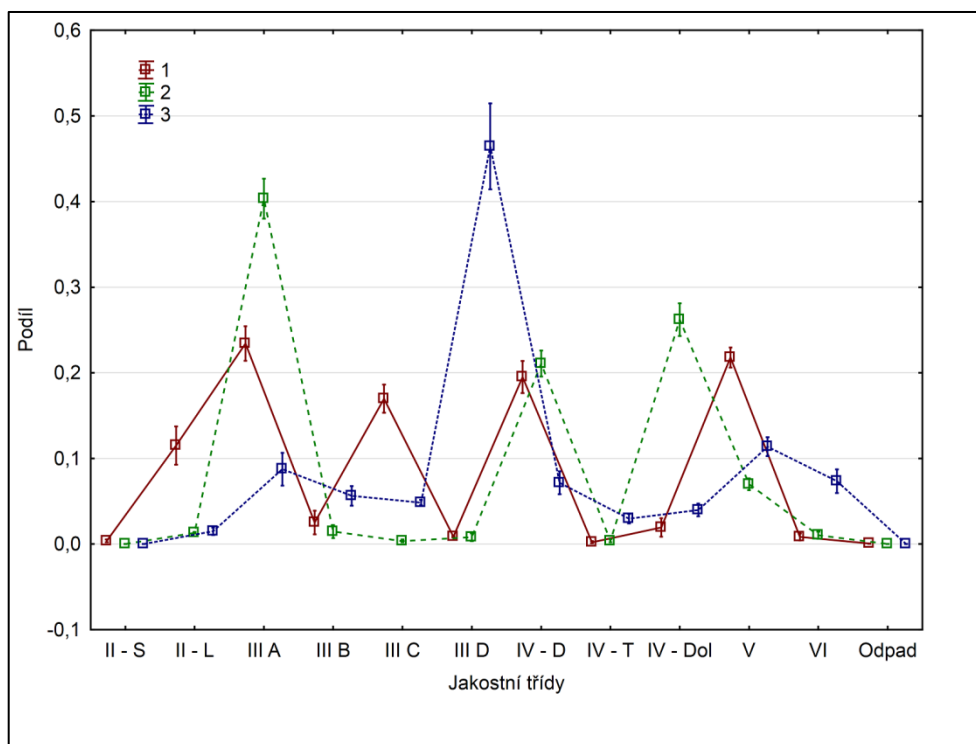
zjištění, zda jsou si tyto lokality podobné z hlediska přírodních podmínek a poté z hlediska podílu sortimentů v jednotlivých jakostních třídách.

Analýza byla porovnána pomocí grafů průměrů s odchylkami, zdali jsou kvalitativní rozdíly v podílech jednotlivých jakostních tříd mezi jednotlivými lokalitami (grafy 16 až 17). Graf 16 ukazuje rozdíly mezi průměrnými hodnotami podílu jakostních tříd na lokalitách 1 až 3 pro stromy bez poškození (N). Rozdíl je patrný ve všech jakostních třídách vyjímku tvoří jakostní třída II – S a II – L, což bylo způsobeno požadavkem výskytu zdravých a nezdravých suků, který se vyskytoval v téměř podobném zastoupení, další výjimkou je odpad, který byl na všech třech lokalitách minimální. Podobná situace je zaznamenána i na grafu 17, kde jsou patrné značné rozdíly v jakostních třídách pro stromy poškozené (P).

**Graf 16: Porovnání rozdílu podílu sortimentů jednotlivých jakostních tříd pro stromy bez poškození na lokalitách 1 až 3**



**Graf 17: Porovnání rozdílu podílu sortimentů jednotlivých jakostních tříd pro stromy poškozené na lokalitách 1 až 3**



Z grafů 13 až 17 vyplývá, že je patrný kvalitativní rozdíl mezi podíly jednotlivých jakostních tříd sortimentů jak mezi lokalitami, tak mezi kategoriemi stromů poškozených a stromů bez poškození. Na základě těchto rozdílů byla provedena matematická statistická analýza rozptylu (*Analysis of variance – ANOVA*). Výsledkem je, že tato analýza zamítá hypotézu na hladině významnosti 0,05, že není rozdíl mezi podíly jednotlivých jakostních tříd sortimentů jak mezi lokalitami, tak mezi kategoriemi stromů poškozených a stromů bez poškození. Můžeme tedy konstatovat, že při tvorbě automatizovaných lokálních sortimentačních tabulek nemůžeme jednotlivé lokality ani kategorie stromů poškozených a nepoškozených sloučit dohromady a tyto tabulky musí být vytvořeny pro každou lokalitu a kategorii zvlášť (tabulka 32).

**Tabulka 32: Výsledky analýzy rozptylu vlivu poškození a lokality na kvalitativním podílu sortimentů jakostních tříd**

<b>Efekt</b>	<b>Jakostní třída</b>	<b>Součet čtverců</b>	<b>Stupně (volnosti) rozdílů</b>	<b>Průměr čtverců</b>	<b>F hodnota</b>	<b>P hodnota</b>
<i>Poškození*Lokalita</i>	II - S	0,001485	2	0,000742	8,43136	0,000245
<i>Chyba</i>	II - S	0,052305	594	0,000088		
<i>Poškození*Lokalita</i>	II - L	0,202853	2	0,101427	27,9535	0,000000
<i>Chyba</i>	II - L	2,155273	594	0,003628		
<i>Poškození*Lokalita</i>	III A	0,69609	2	0,34804	24,113	0,000000
<i>Chyba</i>	III A	8,57384	594	0,01443		
<i>Poškození*Lokalita</i>	III B	0,821451	2	0,410726	75,758	0,000000
<i>Chyba</i>	III B	3,220414	594	0,005422		
<i>Poškození*Lokalita</i>	III C	0,516817	2	0,258408	69,706	0,000000
<i>Chyba</i>	III C	2,202037	594	0,003707		
<i>Poškození*Lokalita</i>	III D	7,447167	2	3,723584	342,7950	0,000000
<i>Chyba</i>	III D	6,452279	594	0,010862		
<i>Poškození*Lokalita</i>	IV - D	1,010405	2	0,505203	138,614	0,000000
<i>Chyba</i>	IV - D	2,164930	594	0,003645		
<i>Poškození*Lokalita</i>	IV - T	0,286087	2	0,143044	277,3976	0,000000
<i>Chyba</i>	IV - T	0,306304	594	0,000516		
<i>Poškození*Lokalita</i>	IV - Dol	0,723072	2	0,361536	57,2845	0,000000
<i>Chyba</i>	IV - Dol	3,748879	594	0,006311		
<i>Poškození*Lokalita</i>	V	0,55545	2	0,27772	125,628	0,000000
<i>Chyba</i>	V	1,31314	594	0,00221		
<i>Poškození*Lokalita</i>	VI	0,376785	2	0,188392	152,6726	0,000000
<i>Chyba</i>	VI	0,732974	594	0,001234		
<i>Poškození*Lokalita</i>	Odpad	0,000002	2	0,000001	64,543	0,000000
<i>Chyba</i>	Odpad	0,000011	594	0,000000		

## 5.6 Automatizované lokální sortimentační tabulky

Prostřednictvím výše zmíněných analýz byly vytvořeny automatizované lokální sortimentační tabulky s názvem SortBase. Tyto tabulky byly zpracovány v prostředí databázového programu MS Access. Jejich úkolem je výpočet podílu objemů stojících stromů v metrech krychlových pro jednotlivé jakostní třídy a odpad pro dřevinu smrk ztepilý (obrázek 47).



**Obrázek 47: Ukázka automatizovaných lokálních sortimentačních tabulek  
SortBase**

SortBase

Tento automatizovaný systém slouží pro odhad objemů v metrech krachlových v jednotlivých jakostních třídách pro dřevinu smrk ztepilý.

tloušťka  $d_{1,3}$  [cm]

výška [m]

poškození

lokalita

počet stromů

Přidat záznam Uložit záznam Odstranit záznam

Sortimentuj

Zobrazit - sortimenty

Export -> Excel

Zobrazit zadané stromy Smaž zadané stromy

Vypnout

Hmotové tabulky ÚLT, Československé státní lesy, národní podnik, Ústřední ředitelství - ústředí lesnicko-technické v Brandýse nad Labem, 1951

Záznam: 1 z 1 Bez filtru Vyhledávání

### 5.6.1 SortBase manuál

Před samotným výpočtem je nutné vyplnit uživatelem několik vstupních informací:

- Pole "*tloušťka  $d_{1,3}$  [cm]*" slouží pro vyplnění výčetní tloušťky požadovaného stromu v centimetrech. Toto pole si pak automaticky převede tuto tloušťku na příslušný tloušťkový stupeň (rozmezí tloušťkových stupňů je po 2 cm).
- Pole "*výška [m]*" zde se vyplní výška zjišťovaného stromu v metrech.
- Pole "*poškození*" je zaškrtačací pole, ve kterém uživatel označí, zda se jedná o nepoškozený strom či o strom s viditelným vnějším poškozením (např. mechanické poškození, kůrovcový strom, zásušek, zárost atd.).
- Pole "*lokalita*" slouží k výběru požadované lokality, na které se daný strom nachází. Jedná se o tři lokality a to: Lokalita 1 – LHC Dvorce a Bílčice, okres

Bruntál, Lokalita 2 – LHC Dobříš, okres Příbram, Lokalita 3 – LHC Slabčice, okres Písek.

- Pole "*počet stromů*" slouží pro zadání počtu stromů stejné tloušťky a výšky (obrázek 48).

**Obrázek 48: Ukázka vyplněných polí uživatelem v programu SortBase**

The screenshot shows a web-based application window titled "Form1". The main content area has a green background and contains the following elements:

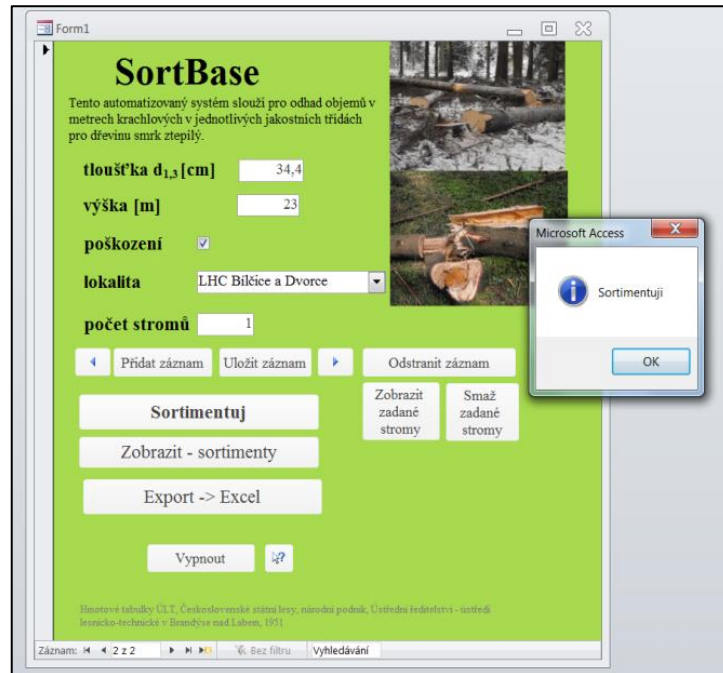
- SortBase** header.
- Introductory text: "Tento automatizovaný systém slouží pro odhad objemů v metrech krachlových v jednotlivých jakostních třídách pro dřevinu smrk ztepilý."
- Input fields: "tloušťka d<sub>1,3</sub> [cm]" (34,4), "výška [m]" (23), "poškození" (checked checkbox), "lokalita" (dropdown menu showing "LHC Bílčice a Dvorce"), "počet stromů" (3).
- Navigation buttons: "Přidat záznam", "Uložit záznam", "Odstranit záznam", "Sortimentuj", "Zobrazit - sortimenty", "Export -> Excel", "Vypnout", "Zobrazit zadané stromy", "Smaž zadané stromy".
- Footer text: "Hmotové tabulky ÚLT, Československé státní lesy, národní podnik, Ústřední ředitelství - ústředí lesnicko-technické v Brandýse nad Labem, 1951".
- Bottom status bar: "Záznam: 1 z 1", "Bez filtru", "Vyhledávání".

A vertical sidebar on the left is labeled "Navigační podokno".

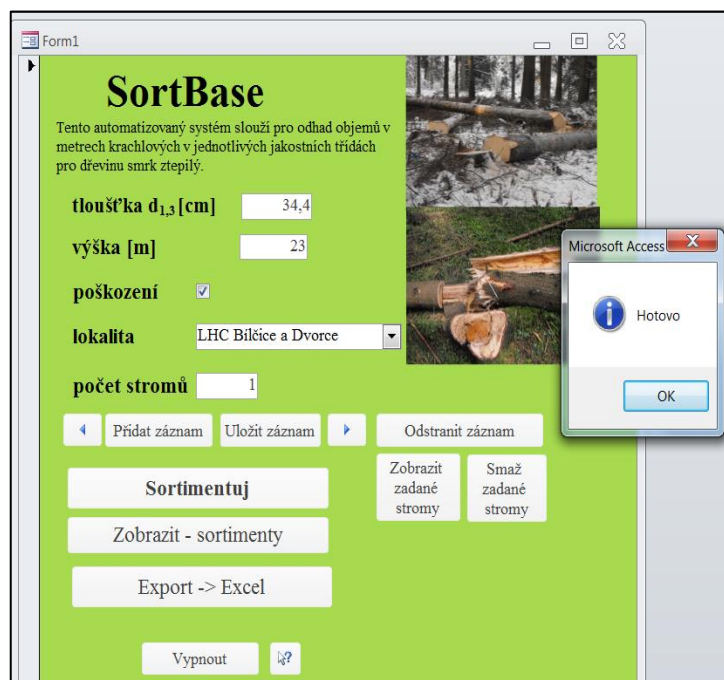
- Pole "*Přidat záznam*" slouží pro přidání nového stromu do databáze, kdy zůstanou zachovány i předchozí záznamy.
- Pole "*Uložit záznam*" automaticky uloží přidané stromy a je vždy nutné před samotnou sortimentací daný strom uložit.
- Pole "*Odstranit záznam*" odstraní požadovaný záznam, který bude automaticky odstraněn z databáze a také z výsledné sestavy.
- Button "*Sortimentuj*" provede automatickou sortimentaci zadaného stromu. Při tomto procesu se zobrazí nástrojová tabulka, ve které se objeví dotaz "Sortimentuji" a potvrzením tlačítka "OK" provede program sortimentaci

(obrázek 49). Po provedení sortimentace se zobrazí nástrojová tabulka s názvem "Hotovo", kterou potvrdíme tlačítkem "OK" (obrázek 50).

Obrázek 49: Ukázka procesu sortimentace



Obrázek 50: Ukázka procesu sortimentace

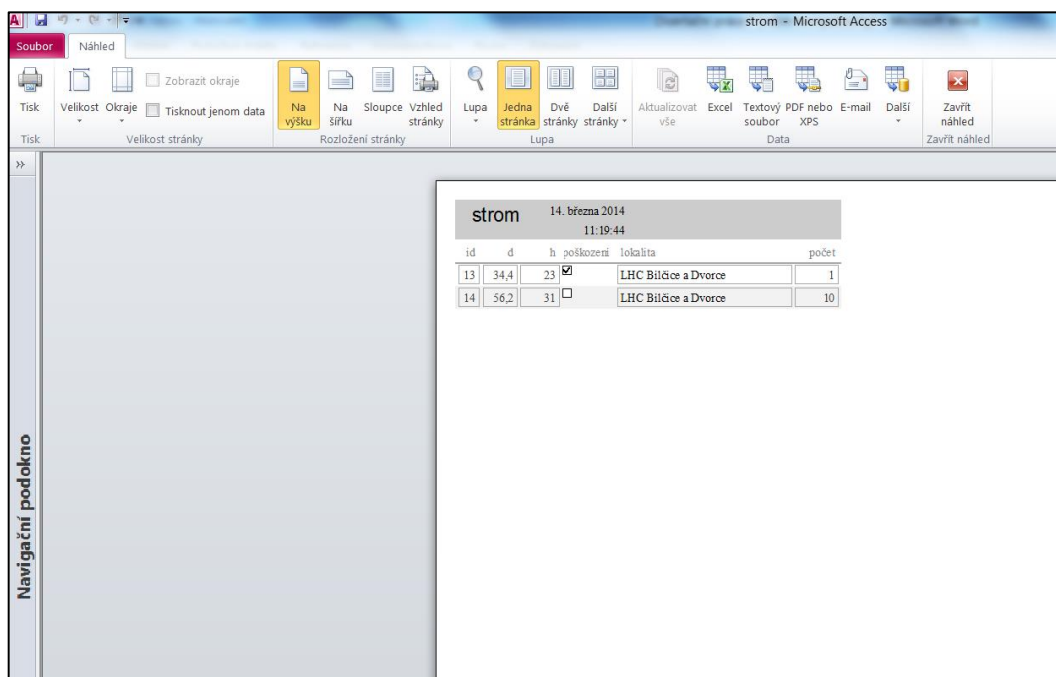



- Button "*Zobrazit sortimenty*" slouží k zobrazení náhledu zadaného stromu. Při zobrazení této sestavy se uživateli zobrazí list, kde jsou obsaženy základní údaje o stromech, tzn. tloušťkový stupeň (automaticky převedená výčetní tloušťka), výška stromu, počet stromů, lokalita a poté objemy v jednotlivých jakostních třídách a odpadu v metrech krychlových. Objem stromů je počítán na základě Hmotových tabulek – ÚLT (Československé státní lesy, národní podnik, Ústřední ředitelství - ústředí lesnicko-technické v Brandýse nad Labem, 1951). Je zde také uveden záznam celkem, jak pro více stromů, tak pro celkový objem kmene (obrázek 51).
- Pomocí buttonu "*Export->Excel*" dojde k převedení výsledné tabulky do programu MS Excel. Před samotným uložením se objeví nástrojová tabulka s dotazem, pod jakým názvem a kam chce uživatel sestavu uložit.
- Button "*Zobrazit zadané stromy*" slouží k ukázce záznamu všech dosud zadaných a uložených stromů, kde je zobrazen záznam o výčetní tloušťce stromu v cm, výšce stromu v metrech, záznam o tom, zdali se jedná o stromy poškozené či nepoškozené, zobrazí název lokality a počet stromů. Dále je zde pro uživatele zobrazen i záznam s datem a časem vytvořeného záznamu (obrázek 52).

**Obrázek 51: Ukázka zobrazení sortimentů po zadání hodnot příslušného stromu**

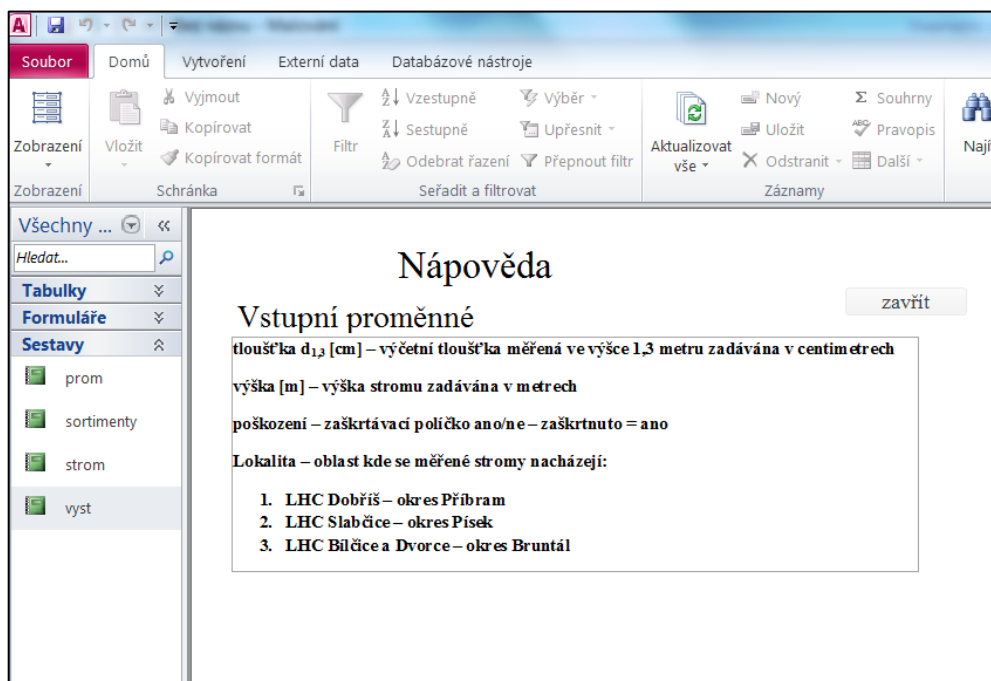
tloušťkový stupeň	h	pocet_stromu	I	II - L	II - S	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad celkem	
LHC Bělčice a Dvorce																	
56	31	10	0	4,54	0,17	3,81	7,68	4,76	0,14	0,00	3,21	0,20	0,72	5,28	0,79	0,00	31,3
34	23	1	0	0,09	0,00	0,13	0,12	0,07	0,29	0,00	0,04	0,02	0,02	0,19	0,04	0,00	0,99
<b>Celkem</b>		11	0	4,63	0,17	3,94	7,80	4,83	0,43	0,00	3,25	0,21	0,74	5,47	0,83	0,00	32,29

Obrázek 52: Ukázka zobrazení zadaných stromů v programu SortBase

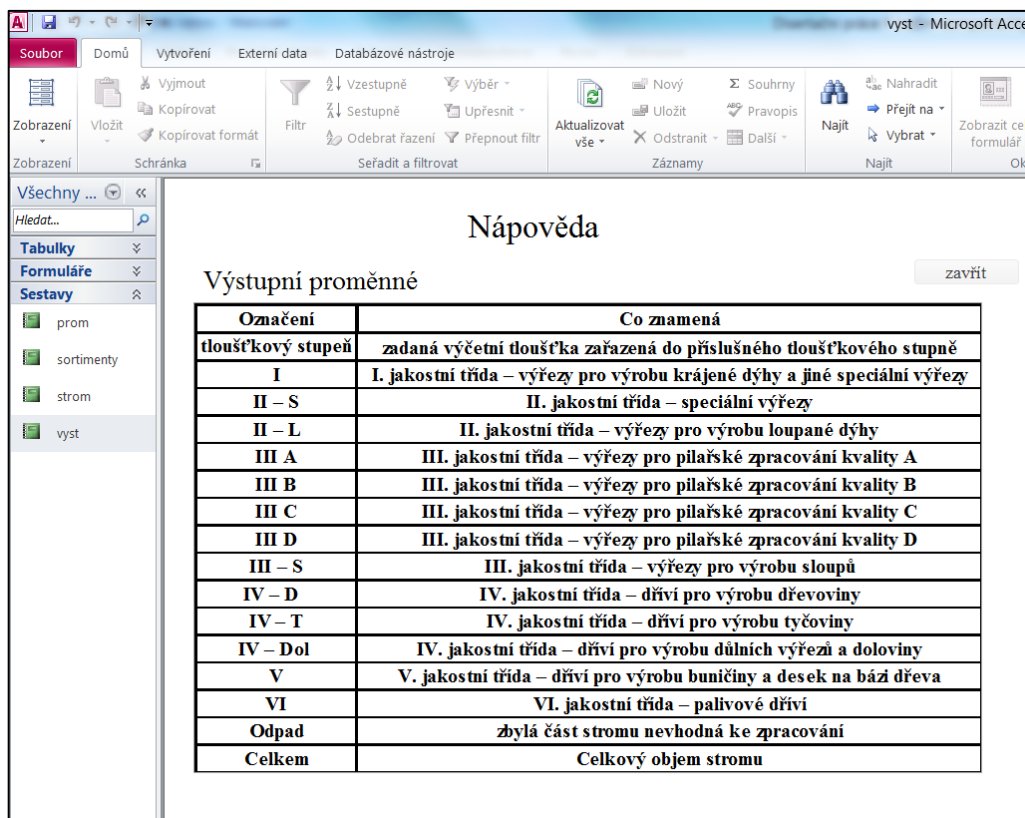


- Button "Smaž zadané stromy" odstraní všechny doposud zadané stromy z databáze.
- Button  zobrazí nápovědu k programu SortBase, která se skládá ze dvou částí a to nápověda pro "Vstupní data" a nápověda pro "Výstupní data". Nápověda pro vstupní data obsahuje malý manuál s vysvětlenými zadávanými veličinami např. výčetní tloušťka [cm], výška [m], poškození a lokalita (obrázek 53). Nápověda výstupní data zobrazí tabulku, kde jsou zobrazeny celé názvy jednotlivých jakostních tříd, které jsou v sestavách uvedené pod zkratkami (obrázek 54).
- Button s názvem "Vypnout" ukončí celý program SortBase.

Obrázek 53: Ukázka zobrazení nápovědy pro vstupní data v programu SortBase



Obrázek 54: Ukázka zobrazení nápovědy pro výstupní data v programu SortBase



## **6 Diskuze**

### **6.1 Výpočet objemu kmene**

Pro zjištění a výpočet objemu kmene byla vytvořena řada objemových rovnic, charakterizující co nejpřesněji tvar a průběh kmene jako například YOUNG ET AL. (1967), LOETSCH ET AL. (1973), MACHADO, NADOLNY (1991), SCHREUDER ET AL. (1993), PETRÁŠ, PAJTÍK (1991) a řada dalších. V našem případě byla pro výpočet objemu ležících stromů použita Smalianova rovnice pro výpočet objemu kmene po sekcích. Vhodnost této rovnice potvrzuje i WOOD, WIANT (1990), za předpokladu, že tvar křivky kmene koresponduje s parabolou 2. Stupně.

Pro výpočet objemu výřezů v jednotlivých jakostních třídách byly testovány Hmotové tabulky – ÚLT pomocí t-testu pro všechny lokality. Jak vyplývá z výsledků (graf 10 – 12, tabulky 29 – 31), že mezi skutečným objemem vzorníků a objemem zjištěným z Hmotových tabulek – ÚLT, není statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 5%. Z tohoto důvodu mohou být a byly použity pro automatizované lokální sortimentační tabulky pro dřevinu smrk ztepilý, pro výpočet objemu v jednotlivých jakostních třídách použity Hmotové tabulky – ÚLT.

### **6.2 Vliv poškození stromů na jednotlivé jakostní třídy**

Výsledkem tohoto porovnání (graf 13 až 15) je závěr, že je rozdíl mezi kvalitativním podílem sortimentů v jednotlivých jakostních třídách a odpadu mezi skupinami stromů poškozenými a bez poškození. Nelze tedy při tvorbě tabulek za pomoci modelů spojit skupiny stromů poškozených a bez poškození na žádné ze tří lokalit (příloha 43).

### **6.3 Tvorba modelů jakostních tříd a jejich podíl**

Vzorníky byly rozděleny podle lokalit a v jednotlivých lokalitách ještě do kategorií bez poškození a poškozené (s výskytem mechanického poškození, napadení lýkožroutem, zásušek, zárost atd.). Z takto rozdělených a rozsortimentovaných vzorníků byly vytvořeny modely na základě funkce zmíněné v kapitole metodika. Na základě získaných koeficientů parametrů a, b, c byly modely vyrovnány a vznikly tak podíly pro jednotlivé jakostní třídy a odpad od tloušťky 1 cm až po tloušťku 100 cm. U některých modelů byly použity i koeficienty parametru d, který upravoval vysokou

hodnotu jak kladné či záporné průměrné diference některých modelů jakostních tříd, nutno podotknout, že při této úpravě však nedošlo k narušení konsistence modelů.

Ze všech vzorníků nespadal ani jeden do jakostní třídy I a III – S (řezivo pro výrobu sloupoviny), což je zapříčiněno u jakostní třídy I nesplněním požadované jakosti a to především velkým výskytem zdravých suků a u jakostní třídy III – S nesplněním podmínek pro sbíhavost a křivost kmene. Tyto vady, lze přisoudit na všech třech lokalitách pěstební výchově prováděné v porostech, neboť porosty na všech lokalitách neměly hustý zápoj a zakmenění se pohybovalo okolo 8 – 9. Toto tvrzení potvrzuje i COTTA, který v roce 1821 zakládal smrkové porosty s intenzivnější redukcí stromů s delším pěstebním intervalem. Cílem bylo zvýšení tloušťkového přírůstu a zvýšení odolnosti smrkových porostů vůči abiotickým škodlivým činitelům a větší stabilita. Nedostatkem je však zvýšení větvnatosti, horší kvalita cílových sortimentů a menší možnost pěstebního výběru (EJTINGER 1950).

Obecně dosahovala největšího zastoupení jakostní třída III A (řezivo pro pilařské zpracování, kvality A). Tato jakostní třída bývá v provozu jednou z nejvyužívanějších, výřezy této jakostní třídy dosahují poměrně snadno, jelikož tato třída nemá tak náročné kvalitativní a kvantitativní požadavky na jednotlivé vady, jako je tomu v nejlepších jakostních třídách. Nejčtenější výskyt této jakostní třídy potvrzuje i Petráš ve svých sortimentačních tabulkách pro hlavní dřeviny z roku 1991 (PETRÁŠ, NOCIAR 1991).

Ostatní jakostní třídy měly poměrně vyrovnané zastoupení s občasnými extrémy, které byly způsobeny výchovou porostu či typem stanoviště. Nejmenších podílů dosahovala na všech lokalitách jakostní třída VI (palivo), jelikož výskyt měkké až rozpadající se hniloby dřeva byla ve všech lokalitách minimální. Podobně na tom byl odpad, do kterého spadaly pouze části stromu, které nešly zpracovat (špičky). Obecně je odpad u smrku velmi malý, to potvrzuje i SVOBODA (1953) a odkazuje se na velkou variabilitu tvaru koruny, která se mění v závislosti na poloze.

Mezi lokalitami nedocházelo k velkým výkyvům podílu sortimentů v jednotlivých jakostních třídách. Výjimku tvořila Lokalita 3 – Bílčice a Dvorce, Severní Morava, kde byl zaznamenán vysoký počet nezdravých smrků a to zejména smrků s výskytem hniloby (václavka) a napadených hmyzem. Jak už bylo prokázáno mnoha autory, oblast Severní Moravy je známá velkým často až kalamitním výskytem lýkožrouta severského – *Ips duplicatus* SAHLB. (ŠVESTKA ET AL. 1990, MICHALÍK ET AL. 2000, ZAHRADNÍK 2006, HOLUŠA ET AL. 2006, KUNCA ET AL. 2007). A jak uvádí



NOVOTNÝ ET AL. (2003) oblast Severní Moravy vykazuje četný výskyt parazitické houby, způsobují zbarvení nebo rozklad dřeva a to václavky smrkové – *Armillaria ostoyae* (ROMAGN.) HERINK, která má pro svůj růst v této oblasti vhodné podmínky.

Je třeba si uvědomit, že správnou výchovou můžeme hmotovou, ale hlavně hodnotovou produkci porostů do jisté míry urychlit, tedy zkrátit dobu obmýtí. Avšak na výslednou hmotovou kvalitu a hodnotovou produkci sortimentů má největší vliv typ stanoviště. Například na extrémních stanovištích (z hlediska živin, terénu atd.), nelze zvýšit hmotovou a hodnotovou produkci prostřednictvím výchovy porostů (KORPEL, SANIGA 1993).

## 6.4 Přesnost sortimentačních tabulek

Pro zjištění přesnosti a správnosti použitých modelů a tedy i sortimentačních tabulek, bylo nutné zjistit střední kvadratickou chybu pro jednotlivé lokality bez poškození a poškozené. Tento způsob zjištění přesnosti použil i Petráš při ověření svých sortimentačních tabulek, s konstatováním, že přesnost je velmi závislá na absolutních podílech jednotlivých jakostních tříd výřezů, na dřevině a také na dané zkusné ploše (PETRÁŠ, NOCIAR 1991). Podle prokázaných statistických testů – Studentův t-test (tabulky 23 až 28), lze prokázat, že všechny modely příslušných jakostních tříd včetně odpadu a lokalit bez poškození a poškozené nevykazují systematické chyby a případné vzniklé chyby jsou pouze chybami nahodilými. U některých modelů jakostních tříd vychází velká hodnota celkové relativní chyby modelu (váženého kvadratického průměru), jako například u lokality 3 poškozené, která dosahuje 56,75%. Tento stav je způsobený tím, že při praktické realizaci se sortimentace realizuje na větším počtu stromů, čímž se chyba sníží, jako to např. uvádí řada autorů při konstrukci sortimentačních tabulek HUBAČ (1961, 1973), ČERMÁK, HUBAČ (1978), ČERMÁK ET AL (1982, 1983), KOŠÚT ET AL. (1980), ČERMÁK, PETRÁŠ (1986) a mnoho dalších.

## 6.5 Porovnání vlivu stanovištních proměnných na kvalitativní podíl sortimentů

Tato analýza vedla k porovnání jednotlivých lokalit z důvodu odlišných přírodních podmínek na všech třech lokalitách. Lokality disponují nejen odlišným typem stanoviště, nadmořskou výškou, ale i jiným způsobem hospodaření v dané

oblasti. Cílem této analýzy bylo zjištění, zda jsou si tyto lokality podobné z hlediska přírodních podmínek a poté z hlediska podílu sortimentů v jednotlivých jakostních třídách.

Z výsledků plyne (graf 16 až 17), že je patrný kvalitativní rozdíl mezi podíly jednotlivých jakostních tříd sortimentů jak mezi lokalitami, tak mezi kategoriemi stromů poškozených a stromů bez poškození. Což potvrzuje i následná analýza rozptylu (tabulka 32), která zamítá hypotézu na hladině významnosti 0,05; že není rozdíl mezi kvalitativními podíly jednotlivých jakostních tříd sortimentů jak mezi lokalitami, tak mezi kategoriemi stromů poškozených a stromů bez poškození. Můžeme tedy konstatovat, že při tvorbě automatizovaných lokálních sortimentačních tabulek nemůžeme jednotlivé lokality ani kategorie stromů poškozených a nepoškozených sloučit dohromady a tyto tabulky musí být vytvořeny pro každou lokalitu a kategorii zvlášť. To, že smrk reaguje na různé klima odlišným způsobem růstu, potvrzuje i MUSIL, HAMERNÍK (2007) a ÚRADNÍČEK, CHMELAR (1995), zejména to, že je smrk ztepilý citlivý na vysoké teploty a nesnáší nízkou relativní vlhkost vzduchu. V nižších, klimaticky mírných polohách se může projevat červená hniloba. Je také velmi choulostivý na průmyslové exhalace, zejména na SO<sub>2</sub>.

## 6.6 Automatizované lokální sortimentační tabulky

K tvorbě automatizovaných lokálních sortimentačních tabulek bylo přistoupeno z důvodu stále větší nutnosti a potřeby zjištění jakosti stromů či porostů nastojato. V současnosti se v České republice k sortimentaci využívají stromové či porostní sortimentační tabulky, vyhotovené PETRÁŠEM ET. AL. v roce 1991 a v roce 1994. Pro praktické potřeby a jednodušší zpracování byly vypracovány za pomoci různých speciálních počítačových programů softwaru, které slouží k sortimentaci jednotlivých stromů či porostů, jako např. program Znalec a řada dalších. V našem případě byl pro tvorbu programu použit software MS Access a to především z důvodu dobrého a přehledného rozdělení velkého počtu dat do jednotlivých atributů různých datových typů. Zvláštním případem atributu jsou tzv. klíče, které slouží k identifikaci záznamů v tabulce a vztahů mezi záznamy v různých tabulkách (ŠARMANOVÁ 2007). Dalším důvodem byla také snadná dostupnost tohoto softwaru, který v současnosti bývá součástí každého softwarového balíčku Microsoft Office nebo je možné použití Run Time, při kterém nemusí mít uživatel nainstalovaný MS Access. Výsledkem tohoto

programování jsou automatizované lokální sortimentační tabulky pro dřevinu smrk ztepilý - SortBase, které odhadují podíl objemu (m<sup>3</sup>) v jednotlivých jakostních třídách (obrázek 47 až 54).

## 7 Závěr

Automatizované lokální sortimentační tabulky jsou vyhotoveny pro dřevinu smrk ztepilý. Byly vyhotoveny na základě 220 vzorníkových stromů, které byly sesbírány na třech lokalitách (Lokalita 1 – Dobříš, okres Příbram, Střední Čechy; Lokalita 2 – Slabčice, okres Písek, Jižní Čechy; Lokalita 3 – Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava) v České Republice. Empirické údaje o stromech byly zjišťovány na základě sestavené metodiky, která se skládala z měření stojících stromů (výčetní tloušťka a výška) a ležících stromů, kde byla zjišťována tloušťka kmene po sekcích, kvantitativní a kvalitativní znaky (počet a velikost suků, hniloba, napadení kůrovcem, zásušky zárosty, sbíhavost, křivost a řada dalších).

Sortimentační tabulky byly zkonstruovány regresním vyrovnáním procentuálního podíljakostních tříd výřezů stromu I až VI a tloušťkových stupňů 8 až 60 z jeho objemu tloušťky bez kůry v závislosti na jeho základních dendrometrických veličinách. Tyto jakostní třídy byly ještě doplněny o odpad, který lze charakterizovat jako tu část stromu, kterou nelze zpracovat a zařadit do některé z jakostních tříd. Většinou se u smrku jednalo o koncovou část stromu (špička). Z přezkoumaných charakteristik jsou nejvýznamnější pro smrk tloušťka stromu, kvalita a poškození kmene, což potvrzuje i PETRÁŠ, NOCIAR (1991) při konstrukci sortimentačních tabulek. Dalšími analýzami bylo také zjištěno, že důležitou roli pro kvantitativní a kvalitativní podíly sortimentů v jednotlivých jakostních třídách hraje stanoviště, což potvrzuje i KORPEL, SANIGA (1993).

Tabulkové přehledy sortimentačních tabulek se odvodily vyčíslením jejich matematických modelů pro všechny tři lokality a pro stromy poškozené a bez poškození. Obsahují procentické podíly jakostních tříd I až VI (I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví) a odpadu z objemu stromu v metrech krychlových bez kůry pro tloušťkové rozmezí 1 až 100 centimetrů.

Přesnost sortimentačních tabulek se posuzovala na základě relativní střední kvadratické chyby. Na základě výsledků, že modely nevykazují významnou systematickou chybu a případné vzniklé chyby jsou pouze chybami nahodilými.

Na základě těchto výsledků byly zkonstruovány automatizované lokální sortimentační tabulky "SortBase" pro dřevinu smrk ztepilý v prostředí softwaru MS Access. Uživatelé se po zadání několika vstupních veličin (výčetní tloušťka stromu, výška stromu, poškození, lokalita) zobrazí objem sortimentů výřezu v jednotlivých jakostních třídách a odpadu z objemu kmene v metrech krychlových bez kůry. Objem kmene je odvozen z Hmotových tabulek – ÚLT (1951), které, jak potvrdila analýza, spolehlivě určí objem kmene a poté jednotlivých sortimentů.

Z důvodu dnešního trendu v lesním hospodářství, kterým je prodej stojícího dřeva přímo v porostech, tedy na pní, máme snahu věnovat maximální pozornost co nejlepšímu finančnímu ohodnocení prodávaných kmenů. Z ekonomického hlediska je přínosné mít plnohodnotný model sortimentace, který odráží skutečný stav zásob na lesním majetku. Pro praktické potřeby a jednodušší zpracování uživatelem je také dobré mít tento sortimentační model ve formě počítačového programu.

SortBase na základě metodiky sběru dat využívá pokročilé technologie pro venkovní šetření a zpracování dat a díky tomu nezůstává jen na úrovni výzkumné metody, ale přechází do kategorie rutinně použitelných dendrometrických metod. V různých podobách se může uplatnit ve všech případech, kdy je třeba individuálně nebo plošně posoudit porostní zásoby a potenciální sortimentní výtěž nebo jako nadstavba nad základním šetřením prováděným v rámci zpracování LHP na příslušných lokalitách.

## 8 Přínosy řešení

Problematika sortimentace stromů a porostů byla již v minulosti řešena, ale nikdy s dostatečnou přesností výstupních dat. Sortimentace v České republice vychází v současné době z dosud platných a používaných Pařezových a Petrášových tabulek a platných technických norem. Na zkusných plochách, které sloužily pro sestavení tabulek, byly porovnány skutečné podíly jakostních tříd výřezů s tabulkovými podíly. Z takto získaných diferencí se odvodili kvadratické chyby, které udávají rámeček výskytu možných chyb s 68 procentní pravděpodobností. Hodnoty středních chyb platí zejména pro III a V jakostní třídy výřezů, u listnatých dřevin i II jakostní třída. Podle jednotlivých dřevin mají hodnoty kolísavý charakter v celkovém rozpětí  $\pm 10$  až 45 %. U méně zastoupených sortimentů jsou tyto hodnoty přibližně 2-krát větší (PETRÁŠ, NOCIAR 1991). Proto by mělo být snahou této disertační práce navrhnout lokální automatizované sortimentační tabulky, které se budou snažit objektivně a s maximální přesností určit podíl sortimentů.

Metodika sběru dat využívá pokročilé technologie pro venkovní šetření a zpracování dat a díky tomu nezůstává jen na úrovni výzkumné metody, ale přechází do kategorie rutinně použitelných dendrometrických metod. V různých podobách se může uplatnit jako nadstavba nad základním šetřením prováděným v rámci zpracování LHP, jako součást inventarizace lesů a ve všech případech, kdy je třeba individuálně nebo plošně posoudit porostní zásoby a potenciální sortimentní výtěž. Metodika by mohla posloužit i jako nástroj znaleckého posudku určení hodnoty smýceného porostu ze zbylých pařezů.

## 9 SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

- ANUČIN N. P. 1977: Lesnaja taksacija. Goslesbumizdat, Moskva – Leningrad, 520 p
- BENČAŤ T. 2001: Dendrológia. Technická univerzita vo Zvolene. Fakulta ekológie a environmentalistiky, ISBN 80-228-1141-6, 205 p
- BENČAŤ T. 2009: Dendrológia a ekológia drevín. Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, ISBN 978-80-228-1996-1, 225 p
- BIGING G. S. 1984: Taper equations for 2nd-growth mixed conifers of Northern California. *Forest Science*, vol. 30/4, 1103 – 1117 pp
- BIGING G. S., WENSEL L. C. 1988: The effect of excentricity on the estimation of basal area and basal area increment of coniferous trees. *Forest Science*, vol. 34/3, 621 – 633 pp
- BLUĎOVSKÝ Z. 1999: Kvalita dřeva a výnosovost lesa. *Lesnická práce*, 12, 24 – 28 pp
- BOBÁL V., BÖHM J., PROKOP R., FESSL J. 1999: Praktické aspekty samočinně se nastavujících regulátorů: algoritmy a implementace. VUTIUM, ISBN 80-214-1299-2.
- BRUCE D., SCHUMACHER F. 1942: Forest Mensuration. McGraw-Hill Book Company, New York and London, 415 p
- BRUCE D., CURTIS R. O., VANCOEVERING C. 1968: Development of a system of taper and volume tables for red alder. *Forest Science*, vol. 14/3, 339 – 350 pp
- BUCKSCH A., FLECK S. 2011: Automated Detection of Branch Dimensions in Woody Skeletons of Fruit Tree Canopies. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, Vol. 77/3, 229 – 240 pp
- CODD E. F. 1970: A relations model of data for large Sharp data banks. *Communications of the ACM*, 13(6), 377 – 387 pp
- CONOLLY T., BEGG C. E., HOLOWCZAK R. 2009: Mistrovství – databáze, Profesionální průvodce tvorbou efektivních databází. Computer Press, a.s., Brno, ISBN 978-80-251-2328-7, 573 p
- ČERMÁK V. 1974: Vypracovanie sortimentačných tabuliek stromových pre drevinu dub. Závěrečná zpráva VÚHL, Zvolen, 61 p
- ČERMÁK V., HUBAČ K. 1978: Sortimentáčné tabuľky pre listnaté dreviny. Príroda, Bratislava, 205 p

- ČERMÁK V. 1982: Konštrukcia stromových a sortimentačných tabuliek pre hrab. Lesnický časopis / 28, 327 – 346 pp
- ČERMÁK V., PETRÁŠ R. 1984: Výskum a konštrukcia objemových a sortimentačných tabuliek pre smrekovec a jaseň. Závěrečná zpráva VÚHL, Zvolen, 59 p
- ČERNÝ M., PAŘEZ J. 2005: Zjišťování objemu a sortimentace stojících stromů s využitím modelu tvaru kmene. *Lesnická práce*, roč. 84/12, 22 – 25 pp
- ČÍŽEK J. 1970: Pěstební výběr při obnově smrkových porostů se zřetelem na hodnotu produkce. Zprávy lesnického výzkumu, č. 1, 19 – 23 pp
- ČSN 48 0203 1981a: ČSN 48 0203 – Surové dříví, Kulatina, třídění vad. Úřad pro normalizaci a měření, Praha
- ČSN 48 0204 1981b: ČSN 48 0204 - Surové dříví, Kulatina, měření vad. Český normalizační institut, Praha
- ČSN 48 0205 1981c: ČSN 48 0205 - Surové dříví, Kulatina, názvy a definice vad. Úřad pro normalizaci a měření, Praha
- ČSN 48 0051 1981d: ČSN 48 0051 - Surové kmeny. Český normalizační institut, Praha
- ČSN 48 0055 1984: ČSN 48 0055 – Jehličnaté sortimenty surového dříví – Technické požadavky. Úřad pro normalizaci a měření, Praha, 20 p
- ČSN 48 0050 1990: ČSN 48 0050 - Surové dříví, Základní a společná ustanovení. Český normalizační institut, Praha
- ČSN EN 1927-1 2008: ČSN EN 1927-1 – Jehličnatá kulatina - Třídění podle jakosti – Část 1: Smrky a jedle. Český normalizační institut, Praha, 8 p
- ČSN EN 1315 2010: ČSN EN 1315 – Třídění kulatiny podle rozměrů. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 12 p
- DATE C. J. 1987: Twelve rules for a distributed database. *Computer World*, 21(23), 75 – 81 pp
- DEHN R., TAUBE D., SLOBODA B. 1985: Schaftvermessung an stehenden Bäumen mit eindimensionalen Paßpunktsystem. *Allgemeine Forst-Zeitschrift*, 15, 1 – 4 pp
- DEJMAL J. 1971: Optimalizace sortimentace surového dříví podle tloušťkových tříd. *Lesnictví*, 17, 1121 – 1132 pp
- DEJMAL J. 1973: Výzkum kvantitativních a kvalitativních znaků limitujících tvorbou sortimentů surového dříví. Závěrečná zpráva Lesnické fakulty, Vysoká škola zemědělská, Brno



- DEJMAL J. 1986: Tabulky pro sortimentaci těžebního fondu. Vysoká škola zemědělská, Brno, 24 p
- DEMAERSCHALK J. P. 1972: Converting volume equations to compatible taper equations. *Forestry Science*, vol. 18, 241 – 245 pp
- DEMAERSCHALK J. P., KOZAK A. 1977: Whole-bole system – Conditioned dual-equation system for precise prediction of tree profiles. *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 7/3, 488 – 497 pp
- DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČESKÉ REPUBLICE 2002: Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v České republice. Svaz zaměstnavatelů dřevozpracujícího průmyslu, Společenstvo dřevozpracujících podniků v ČR, Česká asociace podnikatelů v lesním hospodářství, Lesy české republiky, s.p., Trutnov, 41 p
- DOPORUČENÁ PRAVIDLA PRO MĚŘENÍ A TŘÍDĚNÍ DŘÍVÍ V ČESKÉ REPUBLICE 2007: Doporučená pravidla pro měření a třídění dříví v ČR 2008, 2. Aktualizované vydání 2007, platnost od 1. 1. 2008. Lesnická práce, s.r.o., Praha, ISBN 978-80-87154-01-4, 147 p
- DVOŘÁK J., BYSTRICKÝ R., HOŠKOVÁ P., HRIB M., JARKOVSKÁ M., KOVÁČ J., KRILEK J., NATOV P., NATOVOVÁ L. 2011: The use of harvester technology in production forests. Lesnická práce s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, ISBN 978-80-7458-018-5, 156 p
- DVOŘÁK J., NATOV P., HRIB M., NATOVOVÁ L., HOŠKOVÁ P., BYSTRICKÝ R., KOVÁČ J., KRILEK J., LIESKOVSKÝ M. 2012: Využití harvesterových technologií v hospodářských lesích. Lesnická práce s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, ISBN 978-80-7458-028-4, 34 - 39 pp
- EJTINGER G. R. 1950: Pestovanie lesov. Oráč – nakladateľství slovenských roľníkú, Bratislava, 345 p
- FABRIKA M. 2003: Virtual forest stand as a component of sophisticated forestry educational systems. *Journal of Forest Science*, 49/9, 419 – 428 pp
- FABRIKA M., PRETZSCH H. 2011: Analýza a modelovanie lesných ekosystémov. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, ISBN 978-80-228-2181-0, 595 p
- FAITH J., GREGUŠ C., ANDRIŠIN P., GRÉK J. 1974: Odvodenie cieľového zastúpenia drevín pre oblasť smreka, jedle a buku. Výzkumný ústav lesního hospodářství, Zvolen, nakladateľství Příroda, Bratislava, 132 pp

- FARANA R. 1995: Databázové systémy, Microsoft Access 2.0. - 1. vydání. VŠB-TU Ostrava, ISBN 80-7078-288-9, 130 p
- FILHO A. F., SCHAAF L. B. 1999: Comparison between predicted volumes estimated by taper equations and true volumes obtained by the water displacement technique (xylometer). *Canadian Journal of Forest Research*, Vol. 29 / 4, 451 – 461 pp
- FLURY PH. 1916: Untersuchungen über die Sortimentsverhältnisse der Fichte, Weisstanne und Buche. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, XI, 56 p
- FORST P., DOLEJŠ K., HENDRYCH V., KUČERA V., KUDLER J. 1966: Ochrana lesů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 437 p
- GAFFREY D. 1996: Sortenorientiertes Bestandeswachstums – Simulationsmodell auf der Basis intraspezifischen, konkurrenzbedingten Einzelbaumwachstums – insbesondere hinsichtlich des Durchmessers – am Beispiel der Douglasie. Berichte des Forschungszentrums Waldökologie, Göttingen, Reihe A, 133, 413 p
- GIURGIU V., DECEI I., ARMĂȘESCU S. 1972: Biometria arborilor și arboretelor din România. Vydavatelství CERES, Bukurešť, 382 p
- GIURGIU V. 1979: Dendrometrie si apologie forestieră. Nakladatelství CERES, Bukurešť, 692 p
- GOULDING C. J., MURRAY J. C. 1976: Polynomial taper equations that are compatible with tree volume equations. *New Zealand Journal of Forestry Science*, vol. 5, 313 – 322 pp
- HAALA N., KADA M. 2005: Generation and application of virtual landscape models for location-based services. *Geosensor network*, Conference: 1st GeoSensor Networks Workshop Location: Portland, Date: OCT 09-11 2003, ISBN 0-415-32404-1, 167 – 178 pp
- HALAJ J. 1957: Matematicko-štatistický prieskum hrúbkovej struktury slovenských porastov. *Lesnícky časopis*, III/1, 39 – 74 pp
- HALAJ J. 1978: Výškový rast a struktura porastov. *Veda – Slovenská akadémia věd*, Bratislava, 284 p
- HALAJ J., GRÉK J., PÁNEK F., PETRÁŠ R., ŘEHÁK J. 1987: Rastové tabuľky hlavných drevín ČSSR. *Príroda*, Bratislava, 359 p
- HALAJ J. 1990: Rubná zrelosť drevín. *Lesnícke štúdie*, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen, ISBN 80-0700-2901, 117 p

- HARTMANN G., NIENHAUS F., BUTIN H. 2001: Atlas poškození lesních dřevin. Nakladatelství Brázda, s. r. o., Praha, ISBN 80-209-0297-X, 22 – 64 pp
- HEBÁK P., KAHOUNOVÁ J. 1978: Počet pravděpodobností v příkladech. SNTL, Praha, 84 p
- HEJNÝ S., SLAVÍK B. 1997: Květena České republiky 1. Academie věd České republiky, Praha, 2. Vydání, ISBN 80-200-0643-5, 557 p
- HENNING J. G., RADTKE P. J. 2006: Detailed Stem Measurements of Standing Trees from Ground-Based Scanning Lidar, *Forest Science*, 2006, vol. 52, no. 1, 67 - 80 pp
- HLÁSNÝ T., SITKOVÁ Z. 2010: Spruce forests dechne in the beskids – Hynutie smrekových porastov v Beskydoch. Národné lesnícké centrum, Zvolen, ISBN 978-80-8093-127-8, 97-103 pp
- HMOTOVÉ TABULKY ÚLT 1951: Československé státní lesy, národní podnik, Ústřední ředitelství - ústředí lesnicko-technické v Brandýse nad Labem
- HOLUŠA J., VOIGTOVÁ P., KULA E., KŘÍSTEK Š. 2006: Výskyt lýkožrouta severského (*Ips duplicatus* Sahlberg, 1836) (Coleoptera: Scolytidae) na LS Bruntál LČR, s. p., v roce 2004 – 2005. Zpravodaj ochrany lesa, svazek 13, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, ISBN 80-86461-64-5, 44 p
- HUBAČ K., ŠEBÍK L. 1964: Tabuľky kmeňových profilov a sortimentačné tabuľky pre jedľu. Sborník Vedeckých prác VŠLD, Zvolen, 31 – 66 pp
- HUBAČ K. 1970: Porostné Sortimentačné tabuľky pre ihličnaté dreviny. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu, 86 p
- HUBAČ K. 1973: Sortimentačné tabuľky pre ihličnaté dreviny. *Príroda*, Bratislava, 325 p
- HUBAČ K. 1975: Vypracovanie stromových sortimentačných tabuliek pre drevinu buk v ČSSR. Závěrečná zpráva, LF – VŠLD, Zvolen
- CHROUST L. 1997: Ekologie výchovy lesních porostů, smrk obecný – borovice lesní – dub letní, porostní prostředí – růst stromů – produkce porostu (The ecology of forest tending, *Picea excelsa* – *Pinus sylvestris* – *Quercus robur*, enviromental factors – tree growth – stands production). Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno, ISBN 80-238-0889-3, 275 p

- JIANG L., BROOKS J. R., WANG J. 2005: Compatible taper and volume equations for yellow-poplar in West Virginia. *Forest Ecology and Management*, vol. 213, 399 – 409 pp
- KANTOR J. 1949: O výškové předrůstavosti ve smrkových mlazinách. Sborník vysoké školy zemědělské, Brno, 125 p
- KORF V. 1953: Taxace lesů, první část, Dendrometrie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 327 p
- KORF V., HUBAČ K., ŠMELKO Š., WOLF J. 1972: Dendrometrie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 371 p
- KORPEL Š., PEŇÁZ J., SANIGA M., TESAŘ V. 1991: Pestovanie lesa. Príroda, Bratislava, ISBN 80-07-00428-9, 464 p
- KORPEL Š., SANIGA M. 1993: Výberný hospodársky spôsob. Vysoká škola zemědělská – lesnická fakulta, lesnický vzdělávací program, projekt B/RT + RS/3, Matice lesnická, Písek, 123 p
- KORSUŇ F. 1959: Tabulky kmenových profilů a sortimentační tabulky pro smrk. Závěrečná zpráva, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 59 p
- KORSUŇ F. 1963: Tabuľky kmeňových profilů a sortimentačné tabuľky pre borovici. Práce výzkumných ústavů lesnických, svazek 27, 36 p
- KOZAK A., MUNRO D. D., SMITH J. H. G. 1969: Taper functions and their application in Forest Inventory. *Forestry Chronicle*, vol. 45/4, 278 – 287 pp
- KOZAK A. 1988: A variable –exponent taper equation. *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 18/11, 1363 – 1368 pp
- KŘÍSTEK J., URBAN J. 2004: Lesnická entomologie. Academia, Praha, ISBN 80-20010-52-1, 445 p
- KUDELA M. 1970: Atlas lesního hmyzu – škůdci na jehličnanech. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 287 p
- KUNCA A., ZÚBRIK M., NOVOTNÝ J., GUBKA A., KONÔPKA B., KONÔPKA J., LEONTOVYČ R., LONGAUEROVÁ V., NIKOLOV CH., VAKULA J., VARÍNSKY J. 2007: Škodlivé činitele lesných drevín a ochrana pred nimi. Národné lesnícke centrum, Zvolen, ISBN 978-80-8093-048-6, 208 p
- LHP 1973: Lesní hospodářský plán 1973 – 1982, všeobecná část LHP, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Frýdek-Místek, LHC Vítkov, 289 p

- KUŽELKA K., MARUŠÁK R. 2012: Spline representation of irregular and malformed stem profiles of broadleaved tree species in White Carpathian Mountains. *Beskydy*, 5/2, 1 – 10 pp
- LAAR V. A., AKÇA A. 2007: Forest Mensuration. Published by Springer, Nizozemsko, ISBN – 13 978-1-4020-5990-2, 377 p
- LANDA A., PROCHÁZKA S. 1963: pěstování lesů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 421 p
- LEHTONEN R., MAKIPAA R., HEIKKINEN J., SIEVANEN R., LISKI J. 2004: Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. *Forest Ecology and Management*, vol. 188 / 1-3, 211 – 224 pp
- LEPORSKÝ A. 1932: Některé otázky dendrometrické, týkající se inventarizace zásob porostů. Ministerstvo zemědělství republiky Československé, Praha, 124 p
- LEPORSKÝ A. 1938: Metody vzorníkové ve světle teorie statistického šetření. Lesnická práce
- LIU C. J. 1980: Log volume estimation with spline approximation. *Forestry Science*, vol. 26, 361 – 369 pp
- LOETSCH F., ZOHRER F. 1973: Methodology of measuring volume and evaluating timber quality in forestry inventories. *Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft*, Issue 95, 1 – 142 pp
- MAREK L., PECÁKOVÁ I., VRABEC M., LÖSTER T., ČABLA A. 2013: Statistika v příkladech. Edition, Kamil Mařík – Professional Publishing, Praha, ISBN 978-80-7431-118-5, 403 p
- MAX T. A., BURKHART H. E. 1976: Segmented polynomial regression applied to taper equations. *Forest Science*, vol. 22/3, 283 – 289 pp
- MCTAGUE J. P., BAILEY R. L. 1987: Compatible basal area and diameter distribution models for thinned loblolly pine plantations in Santa-Catarina, Brazil. *Forest Science*, vol. 33/1, 43 – 51 pp
- MECKO J., PETRÁŠ R., NOCIAR V. 1994: Sortimentáčné tabuľky pre smrekovec, hrab a brezu. Veda, Bratislava, ISBN: 8022400394, 80 p
- METELKA B. 1949: Druhovací tabulky pro smrk, sosnu, dub a buk. Technické ústředí československých státních lesů
- MICHALÍK P., LEONTOVYČ R., NOVOTNÝ J., VARÍNSKY J. 2000: Ochrana lesov a prírody. Príroda a. s., Bratislava, ISBN 80-07-01171-4, 359 p

- MITSCHERLICH G. 1939: Sortenertragstafeln für Fichte, Kiefer, Buche und Eiche. M. F. F, 10, 569 – 583 pp
- MUSIL I., HAMERNÍK J., LEUGNEROVÁ G. 2002: Lesnická dendrologie 4, Návody do cvičení. ČZU Praha, 2. vydání, ISBN 80-213-0991-1, 151 p
- MUSIL I., HAMERNÍK J. 2003: Lesnická dendrologie 1 - Jehličnaté dřeviny, Přehled nahosemenných (i výtrusných dřevin), ISBN 80-213-0992-X-2ed, 177 p
- MUSIL I., HAMERNÍK J. 2007: Jehličnaté dřeviny – Lesnická dendrologie 1. Nakladatelství Academia, ISBN 978-80-200-1567-9, 38-61 pp
- NERUDA J., ULRICH R., KUPČÁK V., SLODIČÁK M., MESSINGEROVÁ V. 2008: Harvestorové technologie lesní těžby. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, ISBN 978-80-7375-146-3, 148 p
- NEWNHAM R. M. 1992: Variable-form taper functions for 4 Alberta tree species. *Canadian Journal of Forest Research*, *Revue Canadienne de recherche Forestiere*, vol. 22/2, 210 – 223 pp
- NOVOTNÝ J., VARÍNSKY J., FINĎO S., KOVALČÍK J., KONÔPKA B., LEONTOVYČ R., PAVLENDÁ P., ZÚBRIK M. 2003: Ochrana lesa, Vybrané kapitoly pre odborných lesných hospodárov. Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov LVH SR, Zvolen, ISBN 80-89100-03-1, 130 p
- OPRL 2001a: Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast 29 – Nízký Jeseník, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Frýdek – Místek, platnost 2001- 2020, 225 p
- OPRL 2001b: Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast 10 – Středočeská pahorkatina, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Stará Boleslav, platnost 2001-2020, 246 p
- OPRL 2001c: Oblastní plán rozvoje lesů, Přírodní lesní oblast 7 – Brdská vrchovina, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Stará Boleslav, platnost 2001 - 2020, 234 p
- PAGAN J. 1999: Lesnická dendrológia. Technická Univerzita vo Zvolene, Lesnická fakulta, Katedra pestovania lesa, ISBN 80-228-0821-0, 378 p
- PAPÁNEK F. 1962: Cenové relácie sortimentov dreva ako teoretický problem. *Lesnický časopis*, č.1, 5 – 18 pp
- PARRESOL B. R., 1999: Assessing tree and stand biomass: a review with examples and critical comparisons. *Forest Science*, vol. 45, 573 – 593 pp
- PAŘEZ J. 1973: Porostní sortimentační tabulky pro smrk, borovici, buk a dub. *Lesnictví* / 19, 895 – 918 pp

- PAŘEZ J. 1985: Procentické sortimentační tabulky pro smrkové, borové, bukové a dubové kmeny různé jakosti (odpovídá ČSN 48 0055 a ČSN 48 0056). Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 64 p
- PAŘEZ J., MICHALEC M. 1987: Procentické sortimentační tabulky pro stromy hlavních dřevin v ČSSR (smrk, borovice, buk, dub). Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, 79 p
- PECINOVSKÝ J. 2011: Excel a Access 2010, Efektivní zpracování dat na počítači – 2. aktualizované vydání. Grada Publishing, a.s., Praha, ISBN 978-80-247-3898-7, 200 p
- PERSSON P. E. 2011: Working in Harvesting Teams, Practical production. CO Print EU, 11 – 30 pp
- PETRÁŠ R. 1986: Matematický model tvaru kmeňa. *Lesnícky časopis*, 32/3, 223 – 236 pp
- PETRÁŠ R. 1989: Matematický model tvaru kmeňa uhličnatých dřevín. *Lesnictví*, 35/10, 867 – 878 pp
- PETRÁŠ R. 1990: Matematický model tvaru kmeňa listnatých dřevín. *Lesnícky časopis*, 36/3, 231 – 241 pp
- PETRÁŠ R., NOCIAR V. 1991: Sortimentáčné tabuľky hlavných dřevín. Veda, Slovenská akadémia vied, Bratislava, ISBN 80-224-0376-8, 308 p
- PETRÁŠ, R., PAJTÍK, J. 1991: Sústava česko-slovenských objemových tabuliek dřevín. *Lesnícky časopis*, 37, (1), 49-56 pp
- PETRÁŠ R., MECKO J. NOCIAR V. 1995: Redukčné koeficienty pre sortimentáciu smrekových suchárov. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 41/4, 219 – 229 pp
- PETRÁŠ R., HALAJ J., MECKO J. 1996: Sortimentáčné rastové tabuľky dřevín. Slovak Academic Press, Bratislava, ISBN 80-85665-72-7, 252 p
- PETRÁŠ R., MECKO J., NOCIAR V. 2007: Models of the quality raw timber of trees for poplar clones. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 53(2), 83 – 97 pp
- PFEFFER A., HORÁK E., KUDELA M., MÜLLER J., NOVÁKOVÁ E., STOLINA M. 1961: Ochrana lesů. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 838 p
- PIBOULE A., COLLET C., FROCHOT H., DHOTE JF. 2005: Reconstructing crown shape from stem diameter and tree position to supply light models. I. Algorithms and comparison of light simulations. *Annals of Forest Science*, Vol. 62/7, 645 – 657 pp

- PLÍVA K. 1981: Diferencované způsoby hospodaření v lesích ČSR. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 213 p
- PLÍVA K. 1984: Typologické klasifikace lesů ČSR. Lesprojekt, Brandýs nad Labem, 29 p
- PLÍVA K. 2000: Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souboru lesních typů, 1. Vydání. ÚHÚL Brandýs nad Labem, 214 p
- POLENO Z., VACEK S., PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., MIKESKA M., KOBLIHA J., BÍLEK L. 2007: Pěstování lesů I., ekologické základy pěstování lesů. První vydání, Lesnická práce, s.r.o. Kostelec nad Černými lesy, ISBN 978-80-87154-07-6, 313 p
- POLENO Z., VACEK S., PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., ŠTEFANČÍK I., MIKESKA M., KOBLIHA J., KUPKA I., MALÍK V., TURČÁNI M., DVOŘÁK J., ZATLOUKAL V., BÍLEK L., BALÁŠ M., SIMON J. 2009: Pěstování lesů III., Praktické postupy pěstování lesů. První vydání, Lesnická práce, s.r.o. Kostelec nad Černými lesy, ISBN 978-80-87154-34-2, 949 p
- PRŮŠA E. 2001: Pěstování lesů na typologických základech. První vydání, Lesnická práce, s.r.o. Zámek 1, Kostelec nad Černými lesy, ISBN 80-86386-10-4, 593 p
- PŘÍHODA A. 1953: Houby a bakterie poškozující dřevo. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 261 p
- RANDUŠKA D., VOREL J., PLÍVA K. 1986: Fytocenológia a lesnícka typológia. Príroda, Bratislava, 344 p
- REPOLA J. 2008: Biomass Equations for Birch in Finland. *Silva Fennica*, vol. 42/4, 605 – 624 pp
- ROTHKEGEL W. 1949: Grundriss der forstlichen Schätzungslehre. Berlin, German, 162 p
- SALAMANCA I. 2007: Estimation of forest biomass and its error Enschede. International Institute for Geo-information science and Earth observation, 84 p
- SCHÄDELIN W. 1947: Probírka jakostní jako pěstební výkon vrcholné tvorby hodnot. Časové spisky lesnické, Československá matice lesnická, Písek, 113 p
- SEDMÁK R., SCHEER L., MELCEROVÁ A. 2011: Proposal and validation of the mathematical model of stem quality ganges of the individual trees and stands. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 58(2), 92 – 99 pp



- SLÁVIK M. 2004: Lesnická dendrologie pro bakalářské studium HSSL. Česká zemědělská univerzita Praha, Fakulta lesnická a environmentální, ISBN 80-213-1242-4, 80 p
- STATSOFT 2012: Statistica 12. Statsoft Inc., 1984-2013, Tulsa
- STOLINA, M. A KOL. 1985: Ochrana lesa. Příroda, Bratislava, ISBN 64-051-85, 473 p
- SVOBODA P. 1953: Lesní dřeviny a jejich porosty - Část 1. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 391 p
- ŠARMANOVÁ J. 2007: Databázové a informační systémy - 1. vydání, VŠB – TU Ostrava, ISBN 978-80-248-1499-5, 122 p
- ŠIMEK J. 1993: Přirozená obnova smrku, 2. vydání. Ministerstvo zemědělství, nakladatelství Frank, Tábor, ISBN 80-7084-056-0, 53 p
- ŠMELKO Š., PÁNEK F. 1985: Matematické modely na určovanie objemového prírastku porastov metódou stredného kmeňa pre smrek, jedľu, borovicu, buk a dub. *Acta Facultatis trestalis*, Zvolen, 27, 129 – 145 pp
- ŠMELKO Š. 2000: Dendrometria. Technická Univerzita, Zvolen, ISBN 80-228-0962-4, 399 p
- ŠVESTKA M., HOCHMUT R., JANČAŘÍK V. 1990: Nové metody v ochraně lesa. Státní zemědělské nakladatelství Praha, ISBN 80-209-0091-8, 113 – 127 pp
- THOMAS C. E., PARRESOL B. R. 1991: Simple, flexible, trigonometric taper equations. *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 21, 1132 – 1137 pp
- TAUBER R. 2006: Morfologie kmenů, Analýza vyhodnocení měření dat. ÚHÚL Brandýs nad Labem, 10 p
- TAUBER R. 2010: Možnosti a využití digitální fotografie v HÚL, stanovení výnosu lesního porostu pomocí funkce tvaru kmene. ÚHÚL Brandýs nad Labem, 14 p
- TIPMANN L., STOLARIKOVÁ R. 2011: Metodika sběru dat pro určení sortimentace stojících smrkových a bukových porostů. Sborník: Zjišťování porostních zásob v soudně znalecké praxi, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem – pobočka Plzeň, ISBN 978-80-260-1216-0
- ÚRADNÍČEK L., CHMELAR J. 1995: Dendrologie lesnická 1 část, Jehličnany (Gymnospermae). Mendelova zemědělská a lesnická universita v Brně, ISBN 80-7157-162-8, 93 p
- VALLET P., DHOTE J. F., LE MOGUEDEC G., RAVART M., PIGNARD G. 2006: Development of total aboveground volume equations for seven important forest

- tree species in France. *Forest Ecology and Management*, vol. 229/1-3, 98 – 110 pp
- VĚTVIČKA V. 2004: Evropské stromy. Aventinum Praha, ISBN 80-7151-238-9, 215 p
- VIEWEGH J. 2003: Klasifikace lesních rostlinných společenstev (se zaměřením na Typologický systém ÚHUL). ČZU, Lesnická fakulta, Katedra dendrologie a šlechtění dřevin, Praha, ISBN 80-213-1061-8, 216 p
- VOREL J. 1979: Fytcenologie a lesnická typologie, Vydání první. Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno, 231 p
- VOSTROVSKÝ V., MERUNKA V. 1998: Databázové systémy - 1. vydání. Česká zemědělská univerzita, Praha, ISBN 80-213-0388-3, 156 p
- VYSKOT M., PEŘINA V., ZÁSMĚTA V., KABELE J. 1962: Probírky Biotechnika a efektivnost). Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 293 p
- WEST P. W. 2004: Tree and Forest Measurement. Springer – Verlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-40390-6, 165 p
- WIANT H. V., WOOD G. B., GREGOIRE T. G. 1992: Practical guide for estimating the volume of a standing sample tree using either importace or centroid sampling. *Forest Ecology and management*, Vol. 49/ 3-4, 333 – 339 pp
- WOOD G. B., WIANT H. V., LOY R. J., MILES J. A. 1990: Centroid sampling – a variant of importace sampling for estimating the volume of sample trees of radiata pine. *Forest Ecology and Management*, Vol. 36/2-4, 233 – 243 pp
- ZAHRADNÍK P. 2006: Základy ochrany lesa v praxi. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště Strnady, nakladatelství Lesnická práce, s. r. o., Druhé vydání, ISBN 80-86386-76-7, 127 p
- ZACH J., DRÁPELA K., SIMON J. 1994: Dendrometrie – cvičení. Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno, ISBN 80-7157-121-0, 166 p
- ZACH J., DRÁPELA K. 2002: Statistické metody I a II. Mendelova Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 245 p
- ZACHAROV V. K. 1955: Metody promyšlennoj sortimentacii lesa na kornju. Akad., Minsk, 101 p
- ZAKRZEWSKI W. T., MACFARLANE D. W. 2006: Regional stem profile model for cross-border comparisons of harvested red pine (*Pinus resinosa* Ait.) in Ontario and Michigan. *Forest Science*, vol. 52/4, 468 – 475 pp

- ZIANIS D., MENCUCCINI M. 2005: Biomass and Stem Volume Equations for Tree Species in Europe. The Finnish Society of Forest Science, The Finnish Forest Research Institute, *Silva Fennica*, 63 p
- ZLATNÍK A. 1976: Lesnická fytoecnologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 495 p
- ZPRÁVA O STAVU LESA A LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2011 2012: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2011. Ministerstvo zemědělství, Praha, ISBN 978-80-7434-063-5, 135 p

## WEBOVÉ STRÁNKY

- *Sortimentce* [on line]. ©2013 [cit. 2013-15-02]. Dostupné z <http://www.foresta.cz/sortimentace.php?lg=cz>
- *Model Sortimentace pro VLS - IFER* [on line]. ©2013 [cit. 2013-19-02]. Dostupné z [http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fifer.cz%2Fdownload%2FModel\\_sortimentace\\_VLS.pdf&ei=VG16UY6BOsbX4ASFv4H4Ag&usg=AFQjCNGHuxl4VVA7Ca0DHYh17jZVbJhqw&sig2=BuaCCY0ROwfof2ywlbA25w&bvm=bv.45645796,d.ZWU](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fifer.cz%2Fdownload%2FModel_sortimentace_VLS.pdf&ei=VG16UY6BOsbX4ASFv4H4Ag&usg=AFQjCNGHuxl4VVA7Ca0DHYh17jZVbJhqw&sig2=BuaCCY0ROwfof2ywlbA25w&bvm=bv.45645796,d.ZWU)
- *Sortimentce* [on line]. ©2013 [cit. 2013-26-02]. Dostupné z <http://www.lesniznalec.cz/clanek/sortimentace-viceucelovy-sofwarovy-nastroj-v-prodeji-od-1-cervna-2011>

## 10 Seznam příloh

Příloha 1 až 35: Obrázky vývojových diagramů (strana 219 – 253)

Obrázek 1: Vývojový diagram č. 2, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 2: Vývojový diagram č. 3, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 3: Vývojový diagram č. 4, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 4: Vývojový diagram č. 5, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 5: Vývojový diagram č. 6, navazující na vývojový diagram č. 5

Obrázek 6: Vývojový diagram č. 7, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 7: Vývojový diagram č. 8, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 8: Vývojový diagram č. 9, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 9: Vývojový diagram č. 10, navazující na vývojový diagram č. 9

Obrázek 10: Vývojový diagram č. 11, navazující na vývojový diagram č. 9

Obrázek 11: Vývojový diagram č. 12, navazující na vývojový diagram č. 9

Obrázek 12: Vývojový diagram č. 13, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

Obrázek 13: Vývojový diagram č. 14, navazující na vývojový diagram č. 13

Obrázek 14: Vývojový diagram č. 15, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

Obrázek 15: Vývojový diagram č. 16, navazující na vývojový diagram č. 15

Obrázek 16: Vývojový diagram č. 17 a 18 navazující na vývojový diagram č. 15

Obrázek 17: Vývojový diagram č. 19, navazující na vývojový diagram č. 15

Obrázek 18: Vývojový diagram č. 20, navazující na vývojový diagram č. 15

Obrázek 19: Vývojový diagram č. 21, navazující na vývojový diagram č. 15

Obrázek 20: Vývojový diagram č. 22, navazující na vývojový diagram č. 15

Obrázek 21: Vývojový diagram č. 23, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

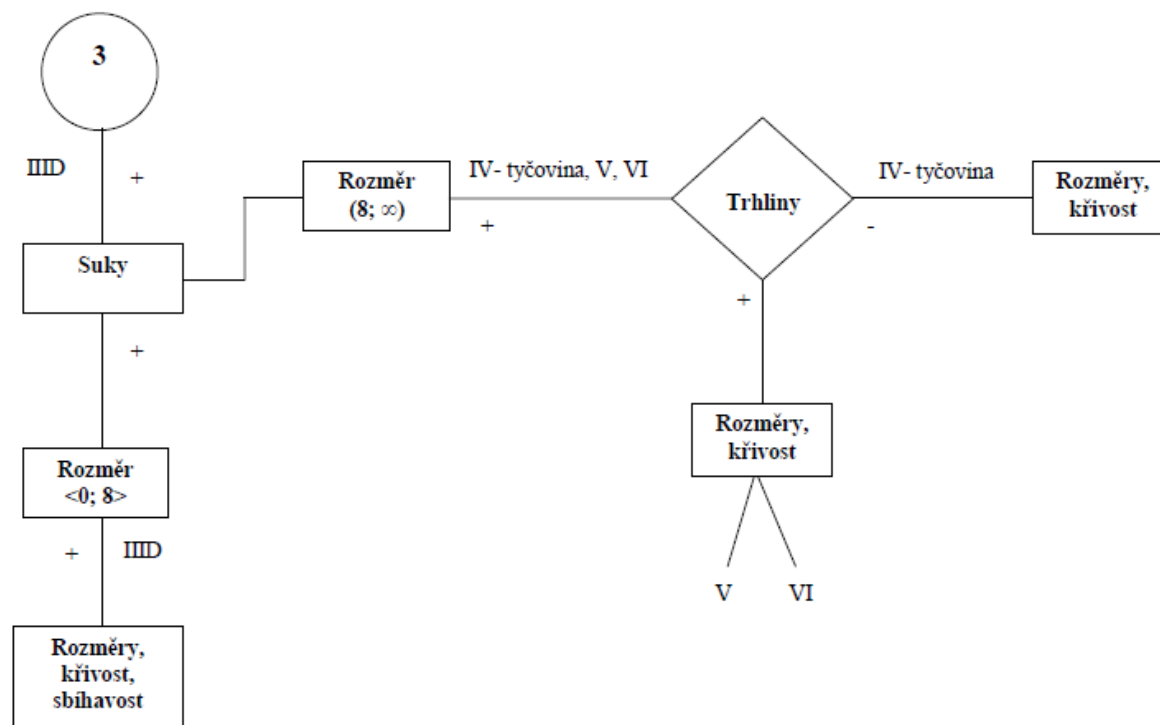
Obrázek 22: Vývojový diagram č. 24, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

Obrázek 23: Vývojový diagram č. 25, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

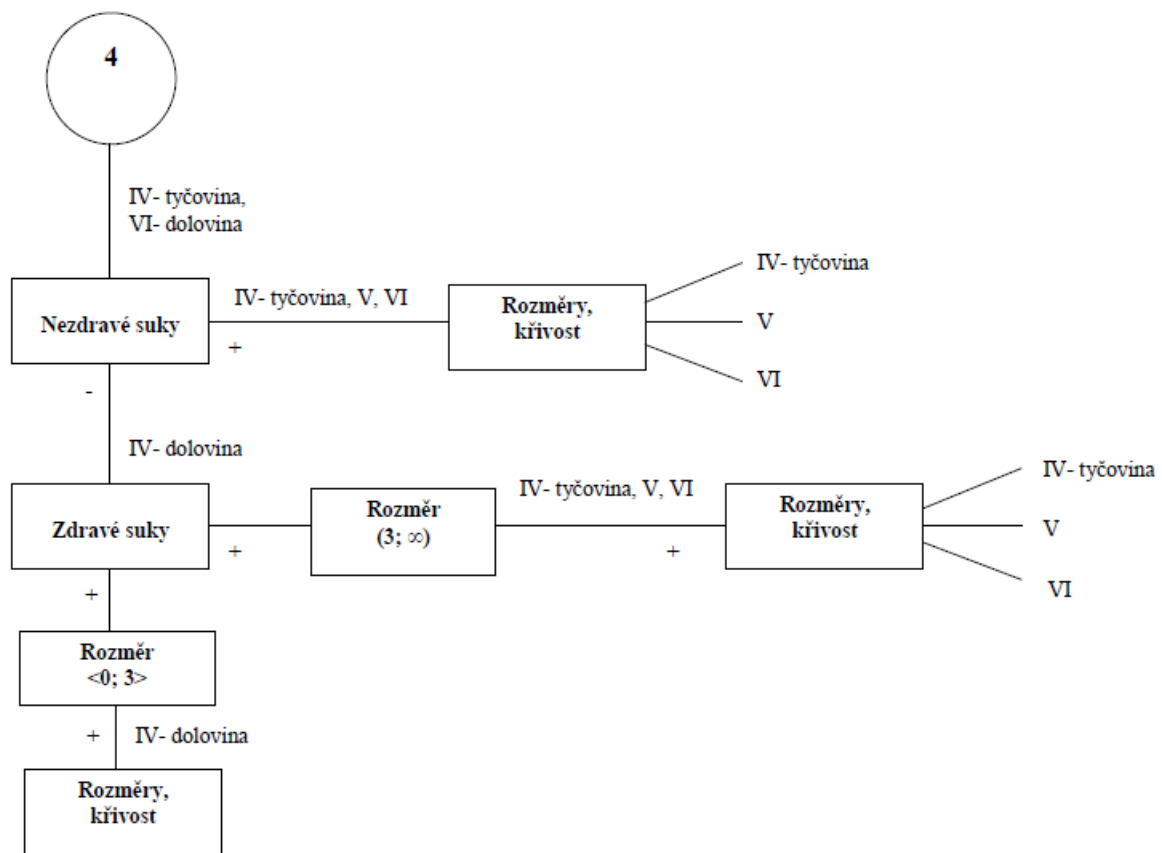
Obrázek 24: Vývojový diagram č. 26, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

- Obrázek 25: Vývojový diagram č. 27, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)
- Obrázek 26: Vývojový diagram č. 28, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)
- Obrázek 27: Vývojový diagram č. 29, navazující na vývojový diagram č. 28
- Obrázek 28: Vývojový diagram č. 30, navazující na vývojový diagram č. 28
- Obrázek 29: Vývojový diagram č. 31, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)
- Obrázek 30: Vývojový diagram č. 32, navazující na vývojový diagram č. 31
- Obrázek 31: Vývojový diagram č. 33, navazující na vývojový diagram č. 31
- Obrázek 32: Vývojový diagram č. 34, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)
- Obrázek 33: Vývojový diagram č. 35, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)
- Obrázek 34: Vývojový diagram č. 36, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)
- Obrázek 35: Vývojový diagram č. 37, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)
- Příloha 36: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 1 bez poškození (strana 254)
- Příloha 37: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 1 poškozené (strana 256)
- Příloha 38: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 2 bez poškození (strana 258)
- Příloha 39: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 2 poškozené (strana 261)
- Příloha 40: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 3 bez poškození (strana 263)
- Příloha 41: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 3 poškozené (strana 265)
- Příloha 42: Popisná statistika charakterizující rozdíl mezi podílem jakostních tříd mezi lokalitami a mezi kategoriemi stromů poškozených a bez poškození (strana 268)



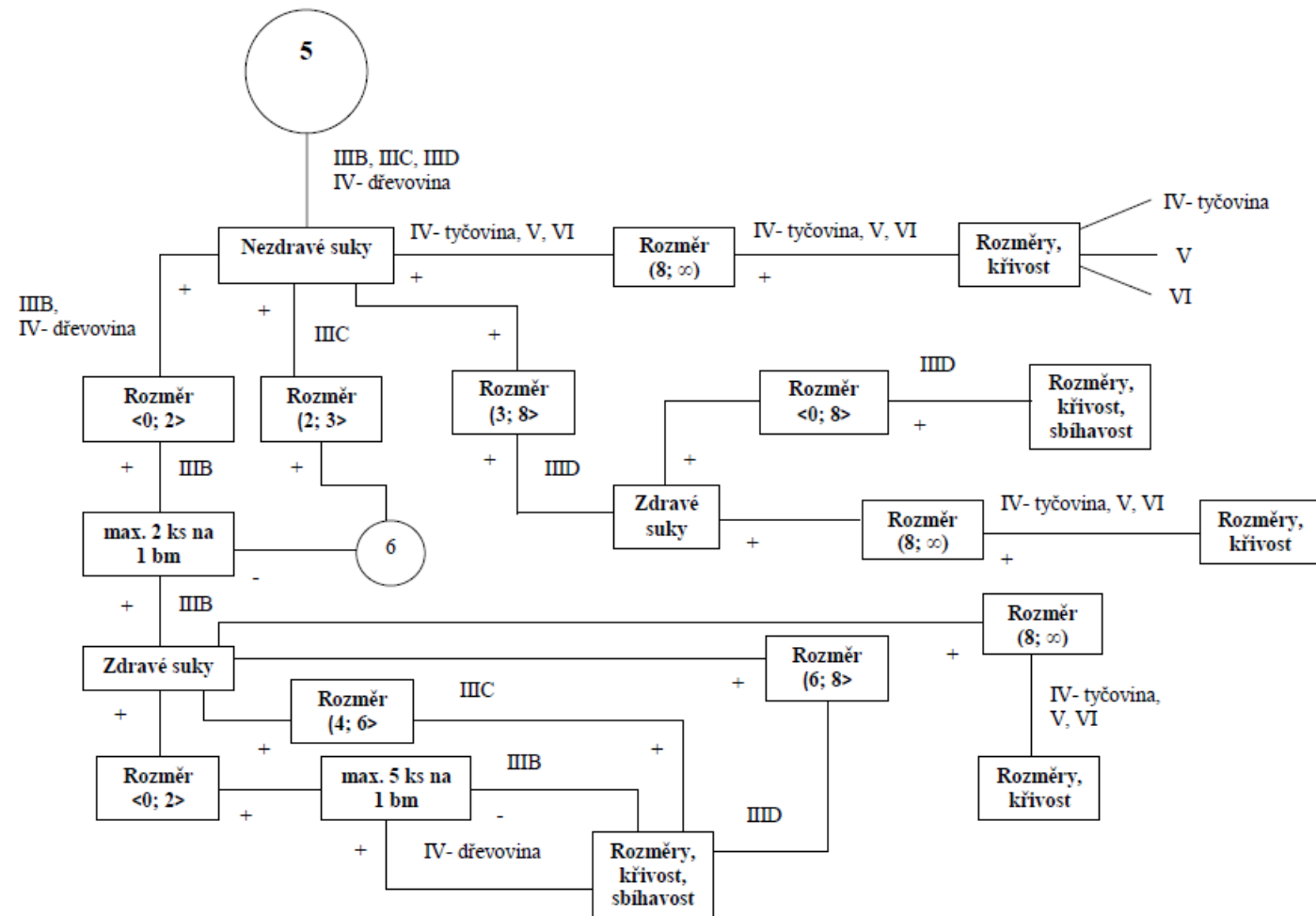


Obrázek 2: Vývojový diagram č. 3, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

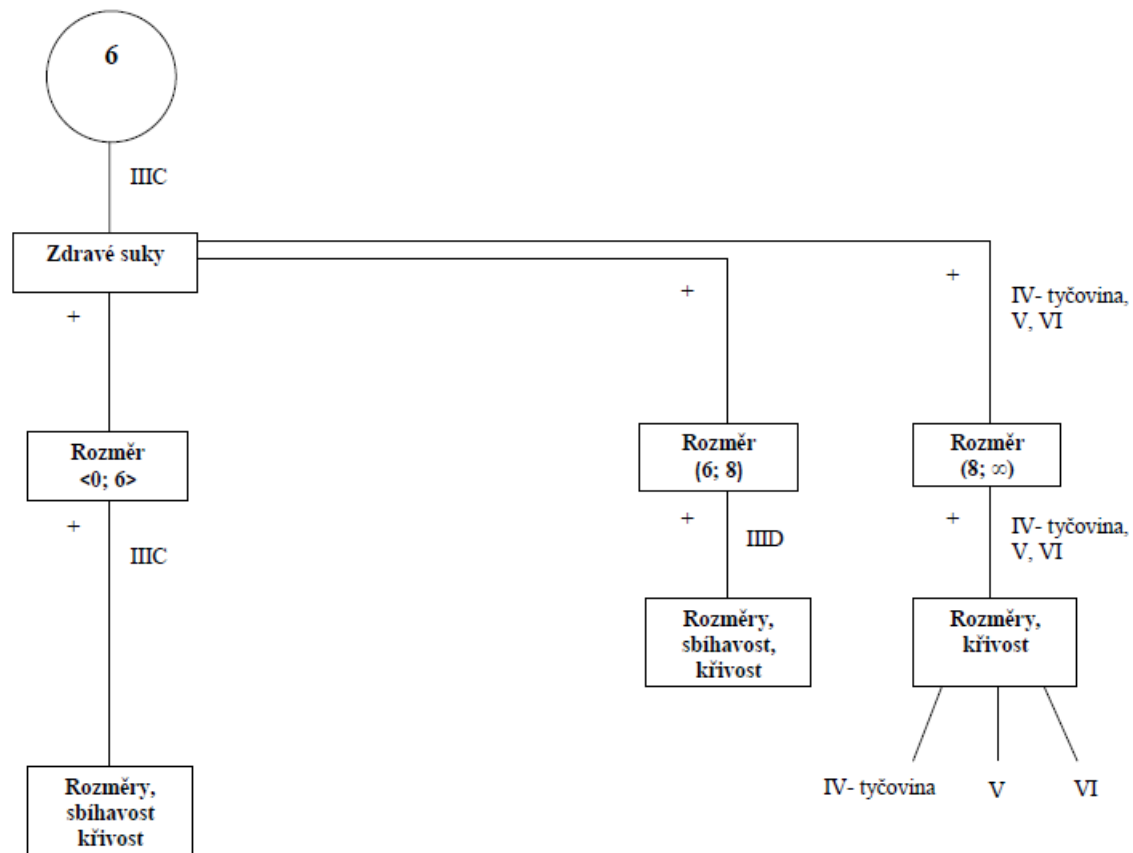


Obrázek 3: Vývojový diagram č. 4, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

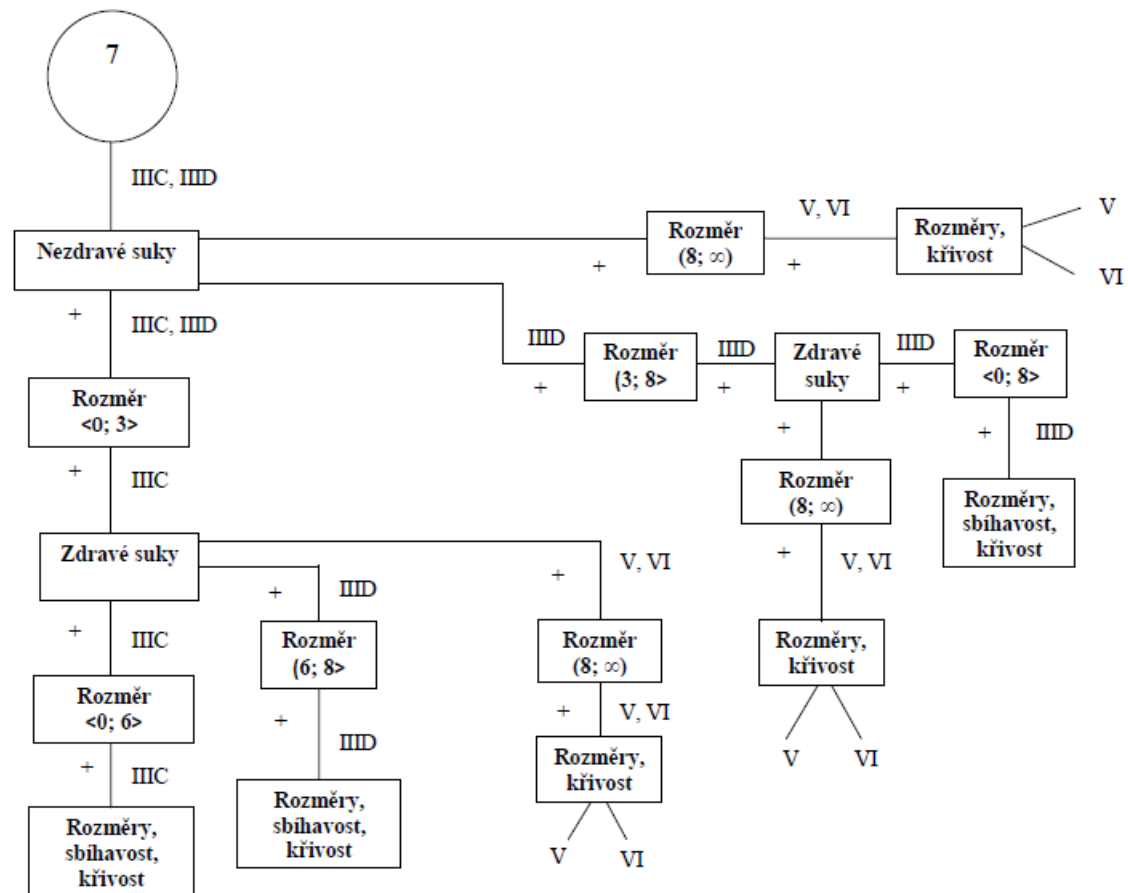




Obrázek 4: Vývojový diagram č. 5, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

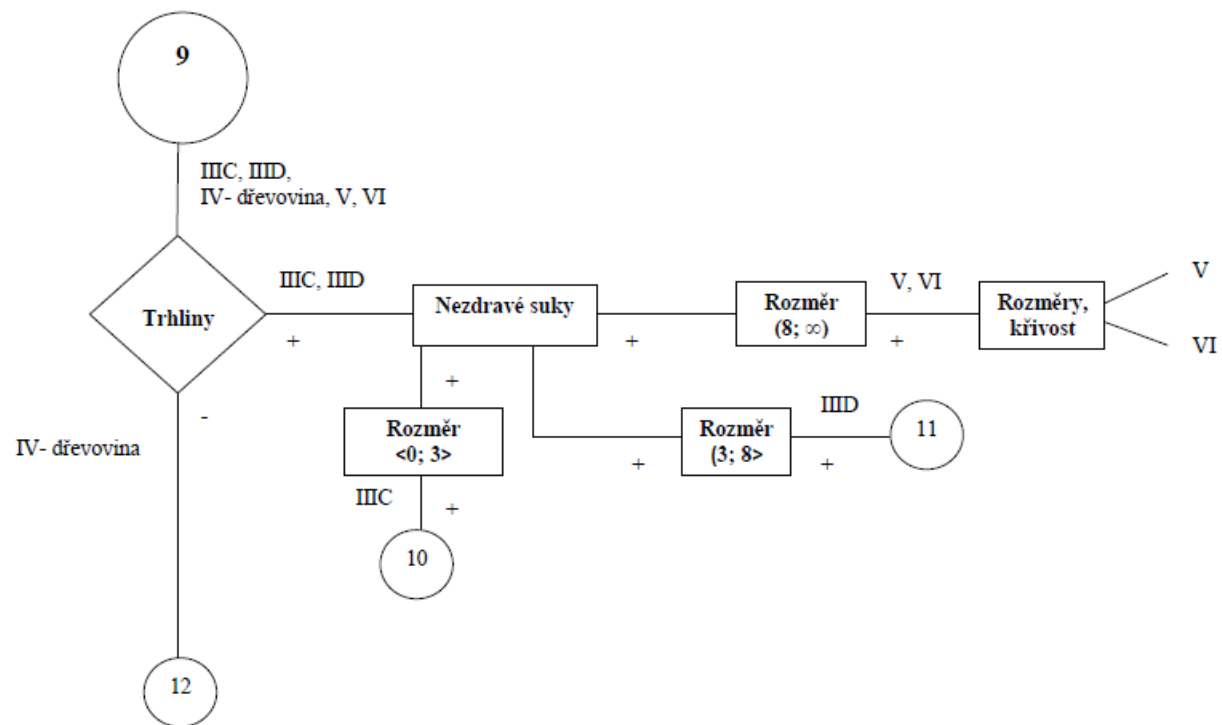


Obrázek 5: Vývojový diagram č. 6, navazující na vývojový diagram č. 5

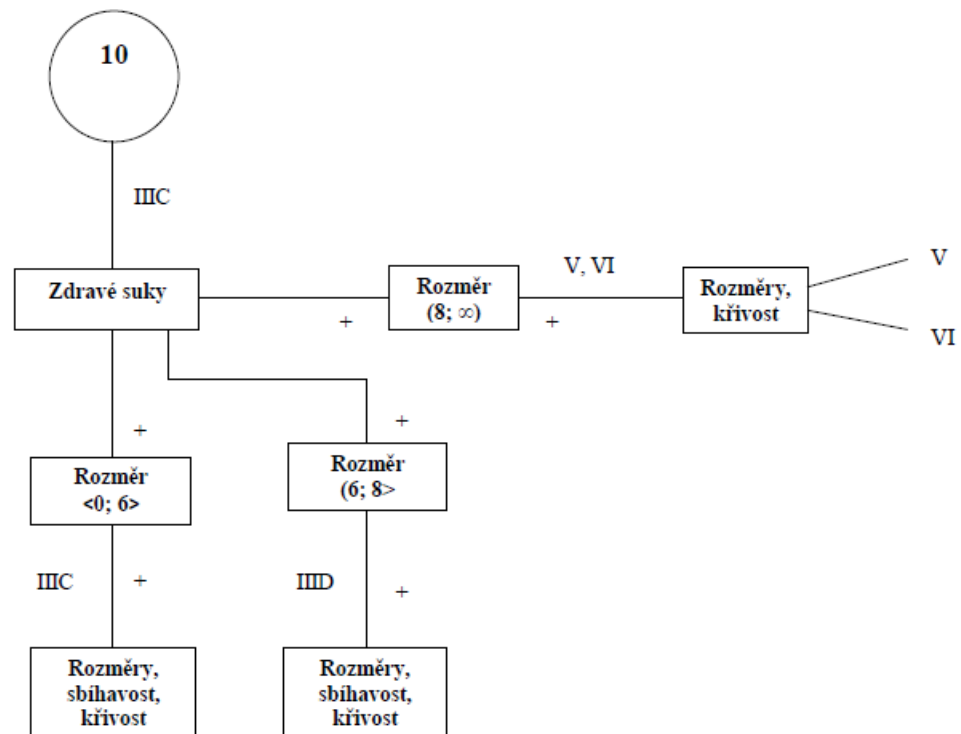


Obrázek 6: Vývojový diagram č. 7, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)

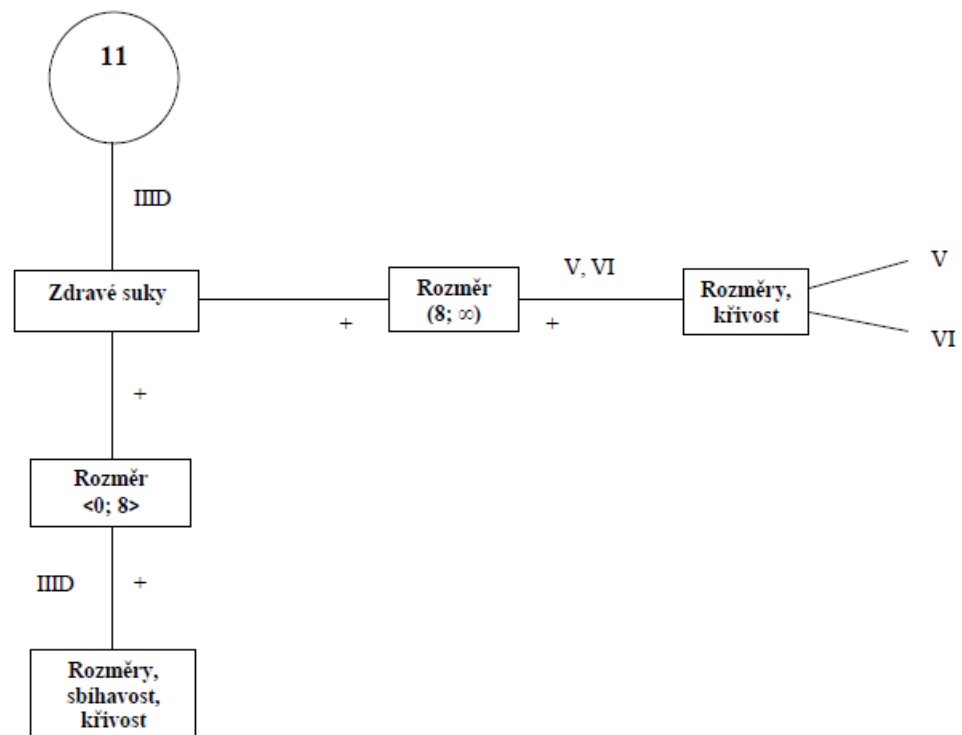




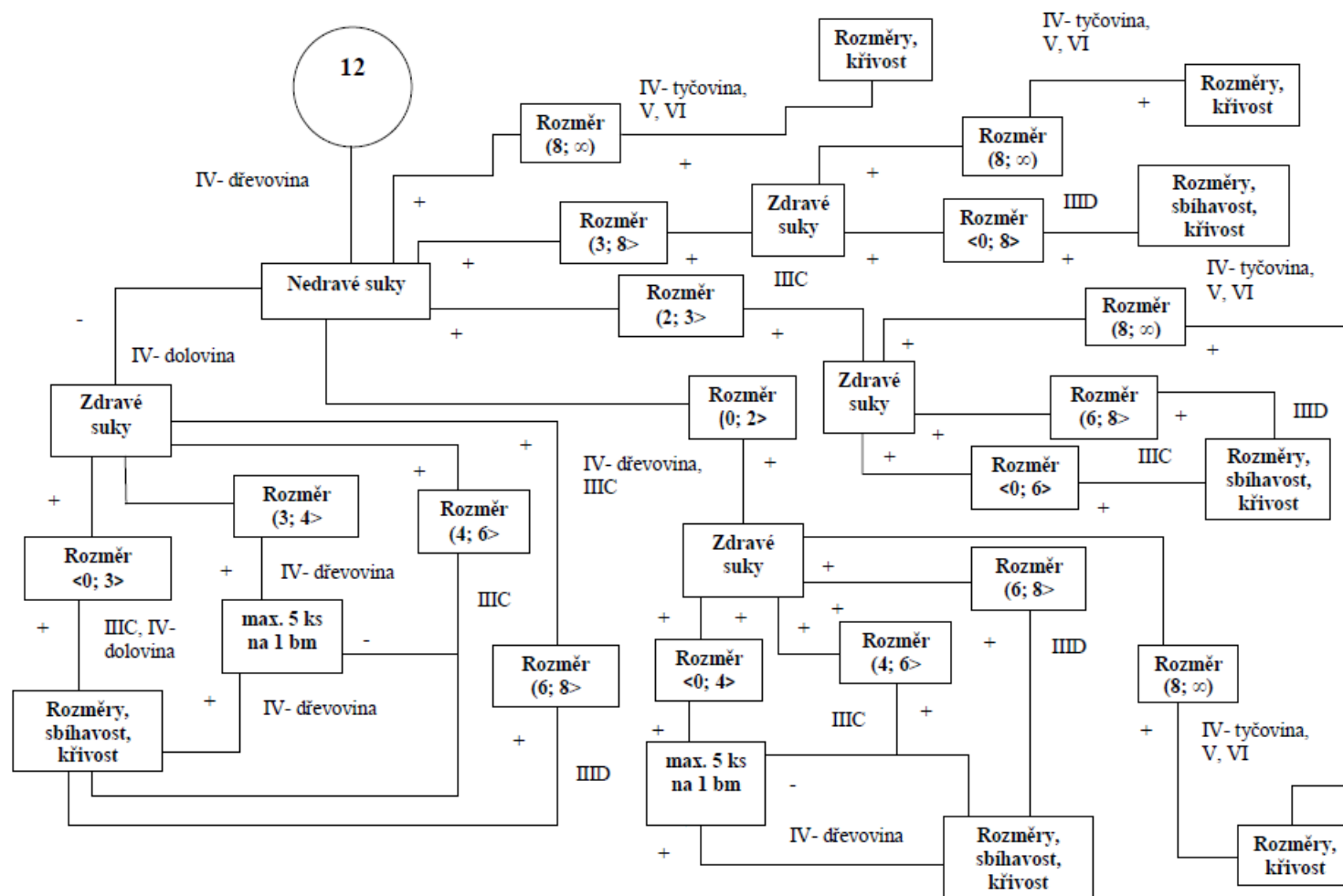
Obrázek 8: Vývojový diagram č. 9, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)



Obrázek 9: Vývojový diagram č. 10, navazující na vývojový diagram č. 9

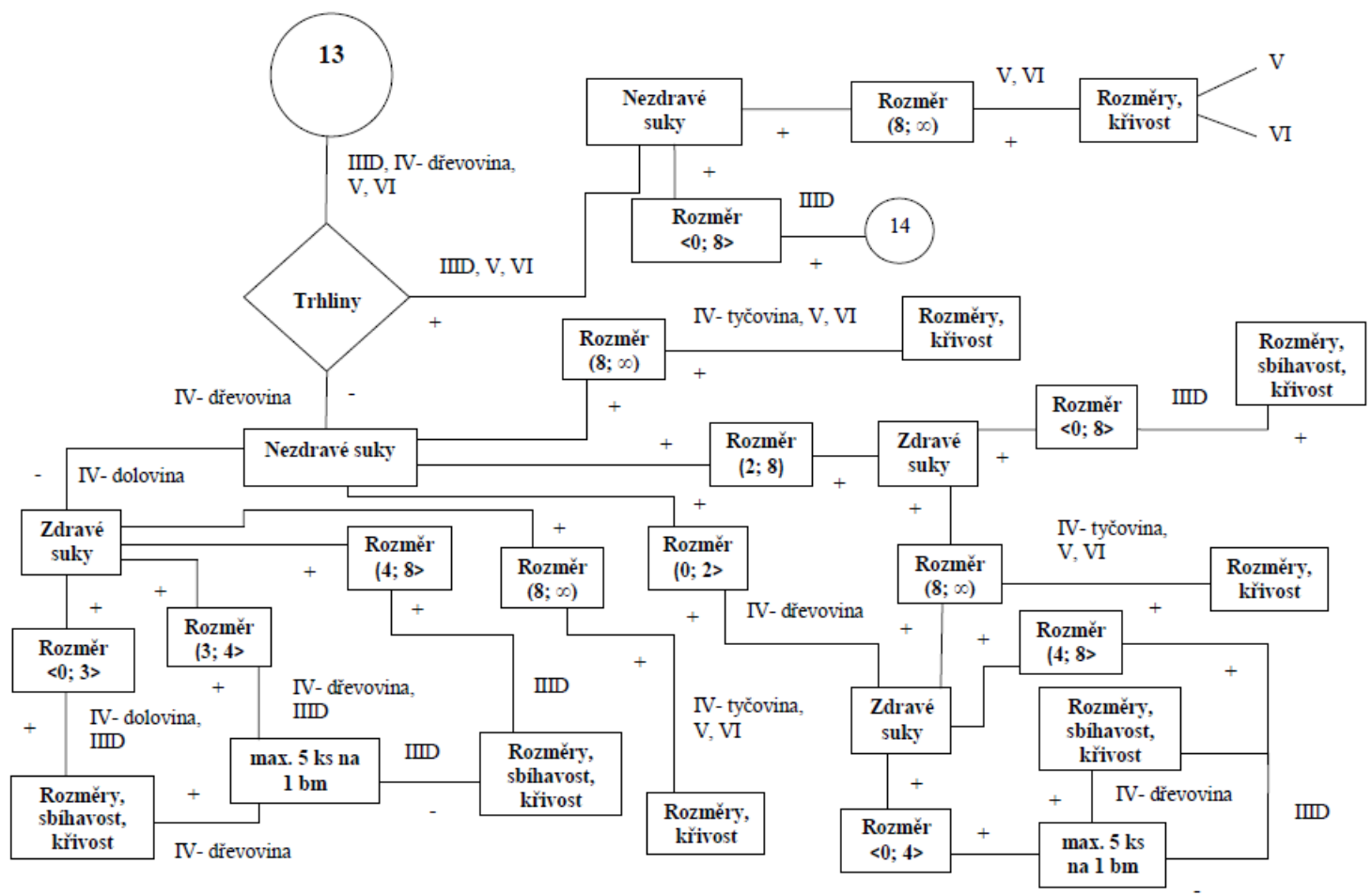


Obrázek 10: Vývojový diagram č. 11, navazující na vývojový diagram č. 9

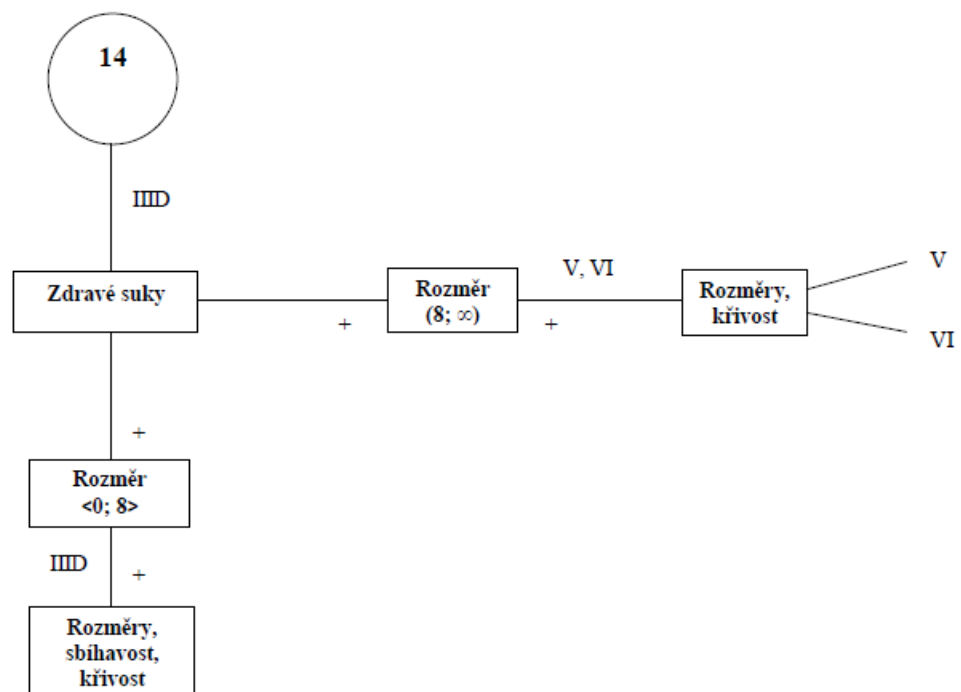


Obrázek 11: Vývojový diagram č. 12, navazující na vývojový diagram č. 9

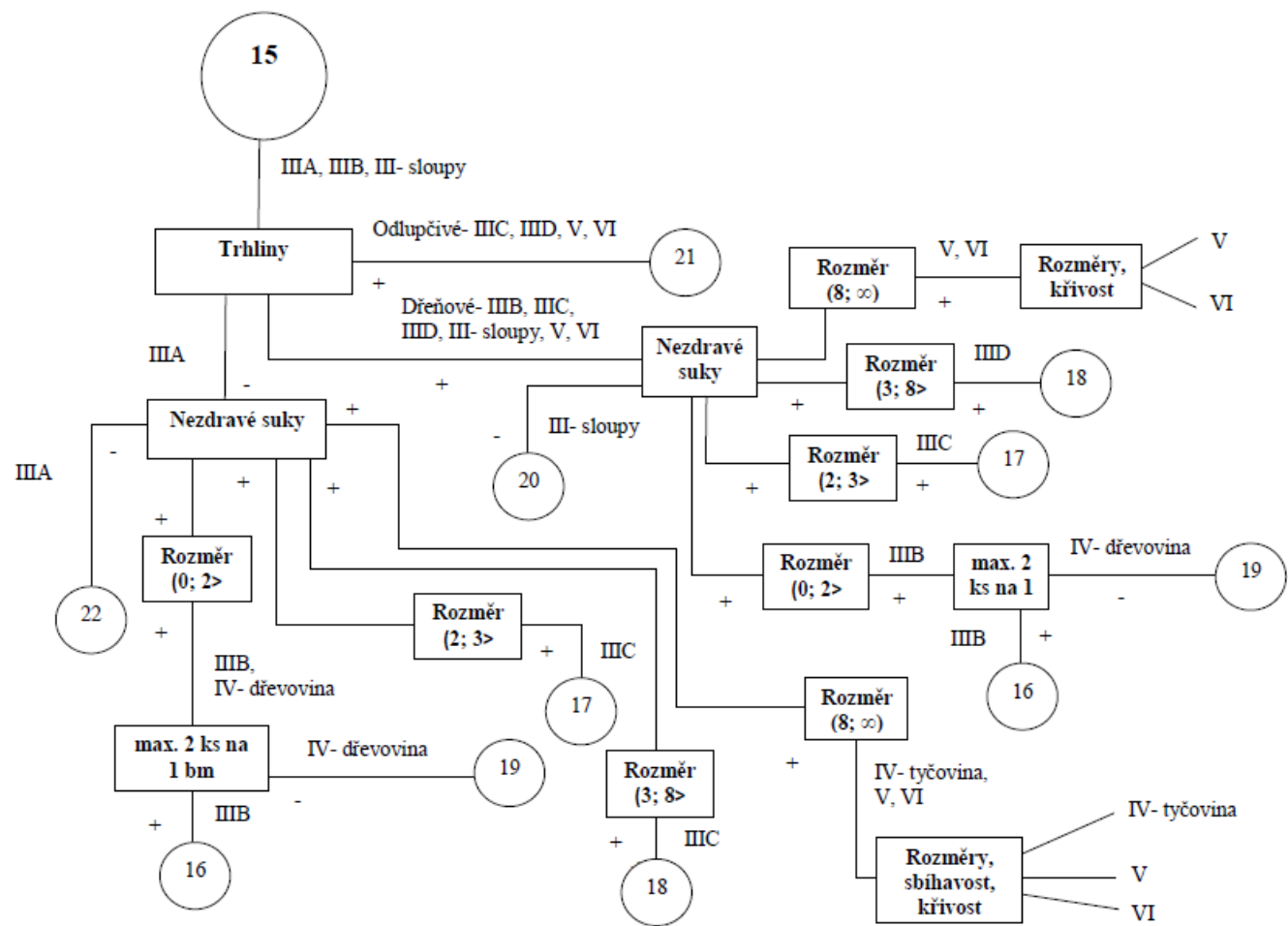




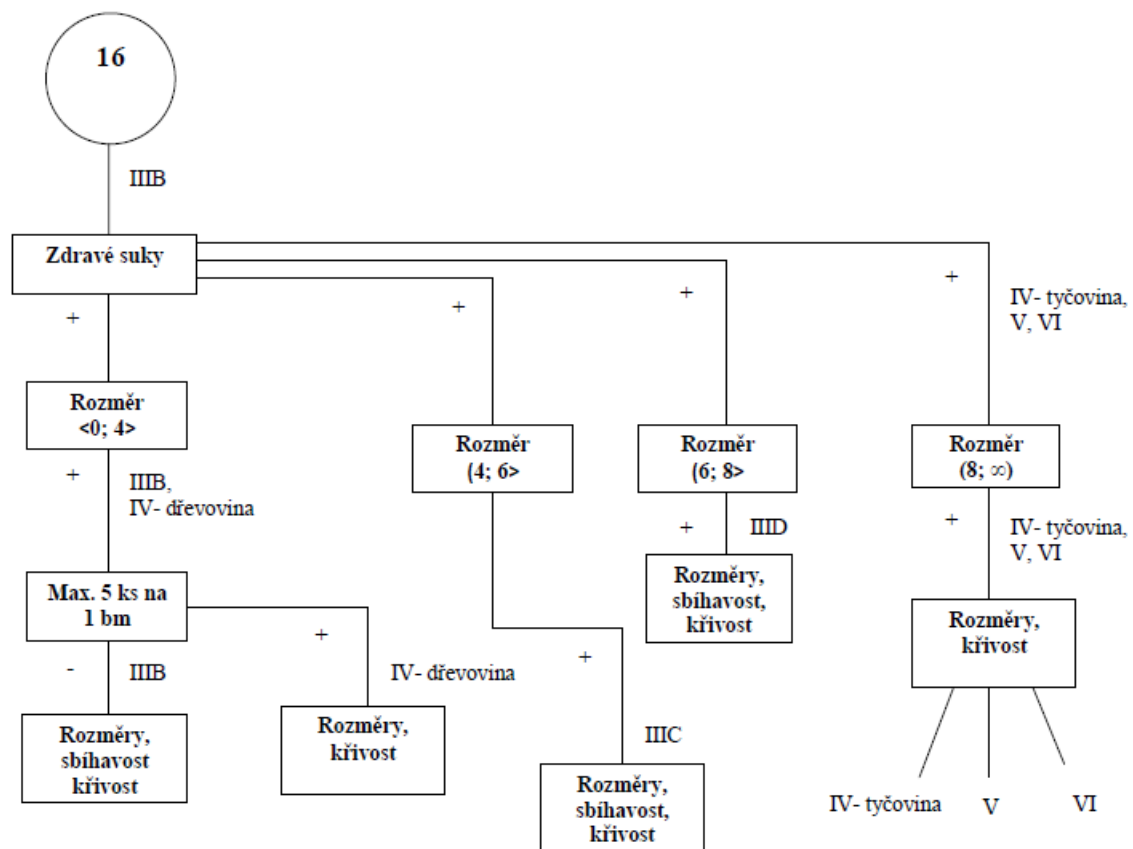
Obrázek 12: Vývojový diagram č. 13, navazující na hlavní vývojový diagram (část první)



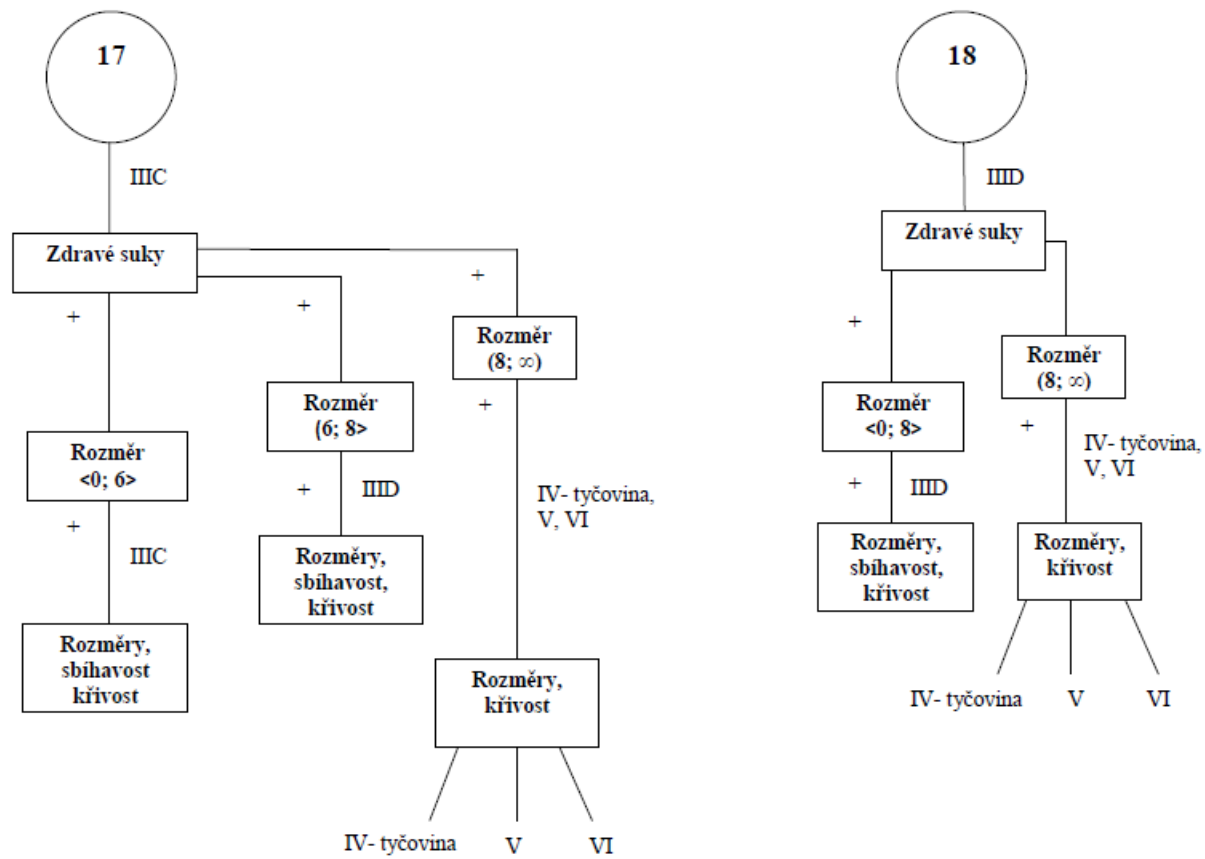
Obrázek 13: Vývojový diagram č. 14, navazující na vývojový diagram č. 13



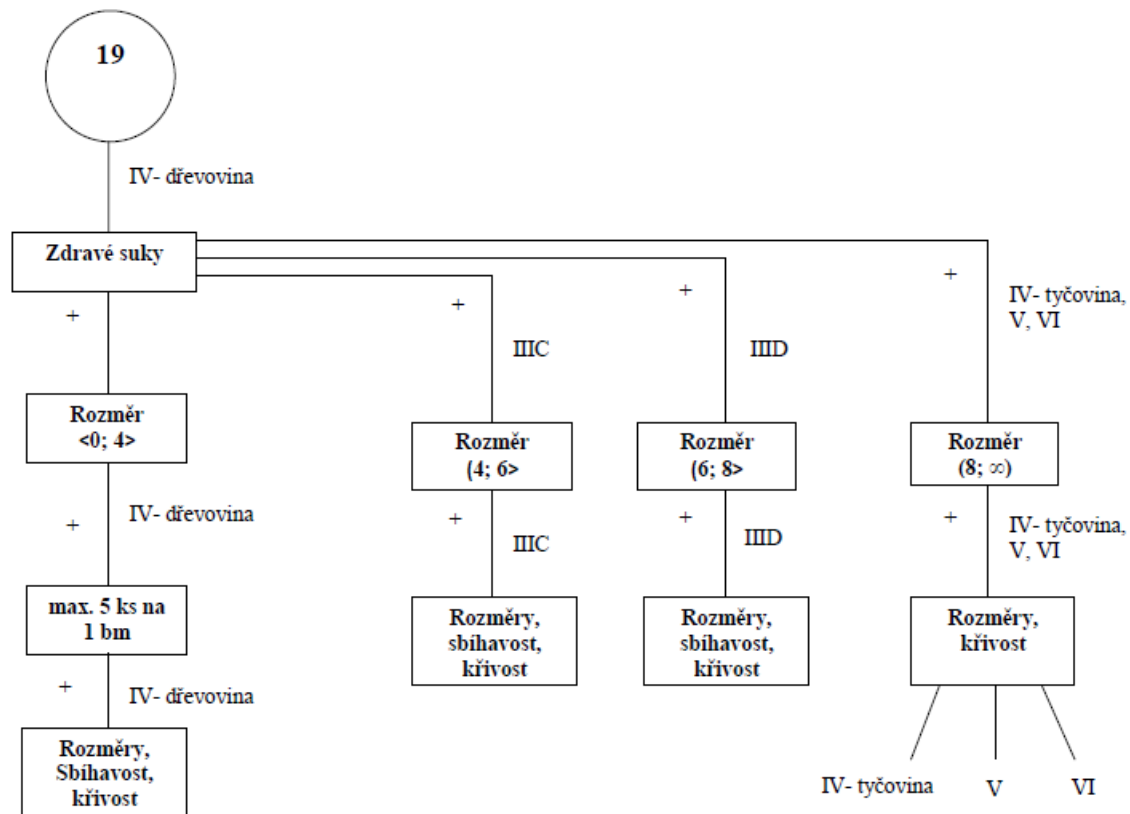
Obrázek 14: Vývojový diagram č. 15, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)



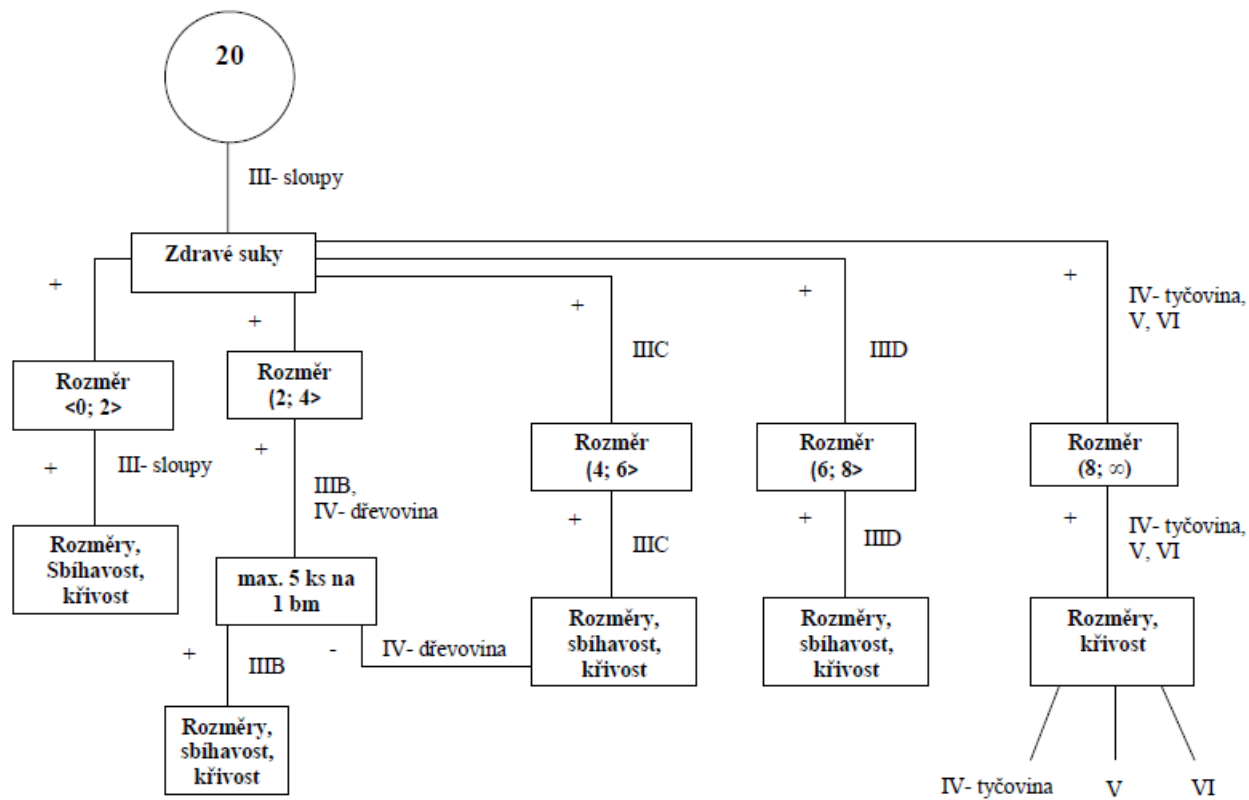
Obrázek 15: Vývojový diagram č. 16, navazující na vývojový diagram č. 15



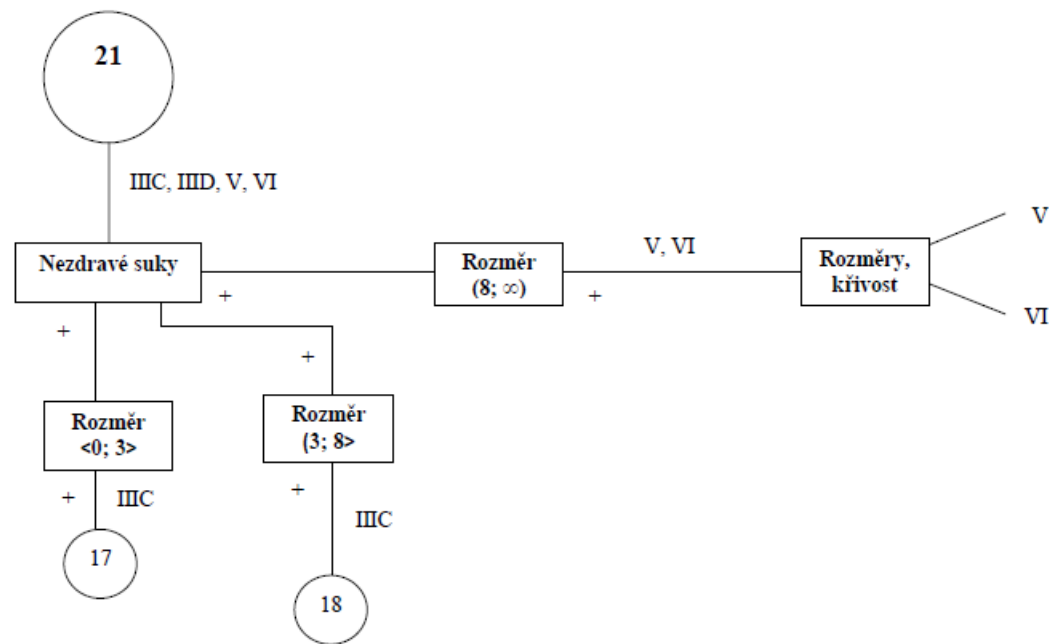
Obrázek 16: Vývojový diagram č. 17 a 18 navazující na vývojový diagram č. 15



Obrázek 17: Vývojový diagram č. 19, navazující na vývojový diagram č. 15

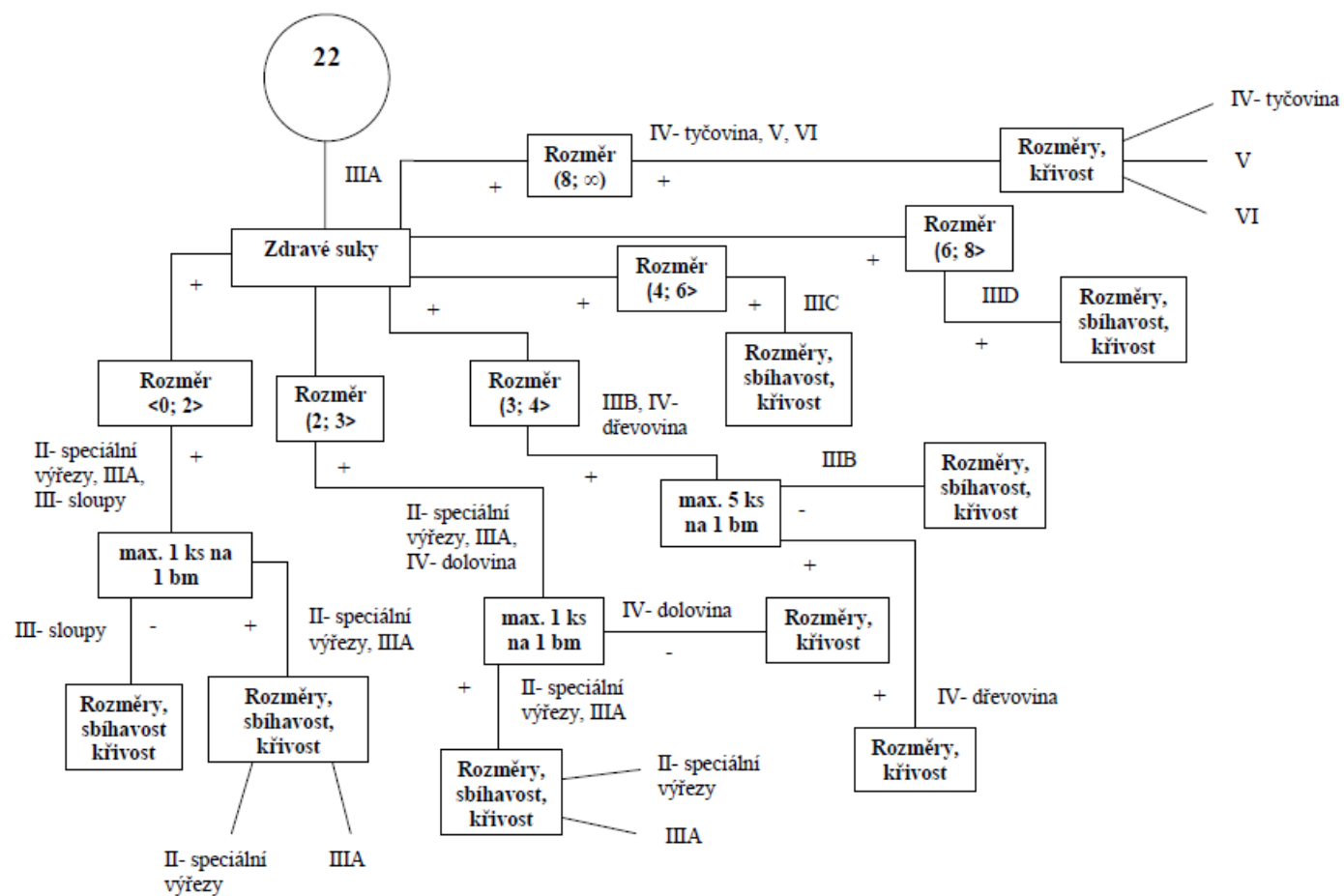


Obrázek 18: Vývojový diagram č. 20, navazující na vývojový diagram č. 15

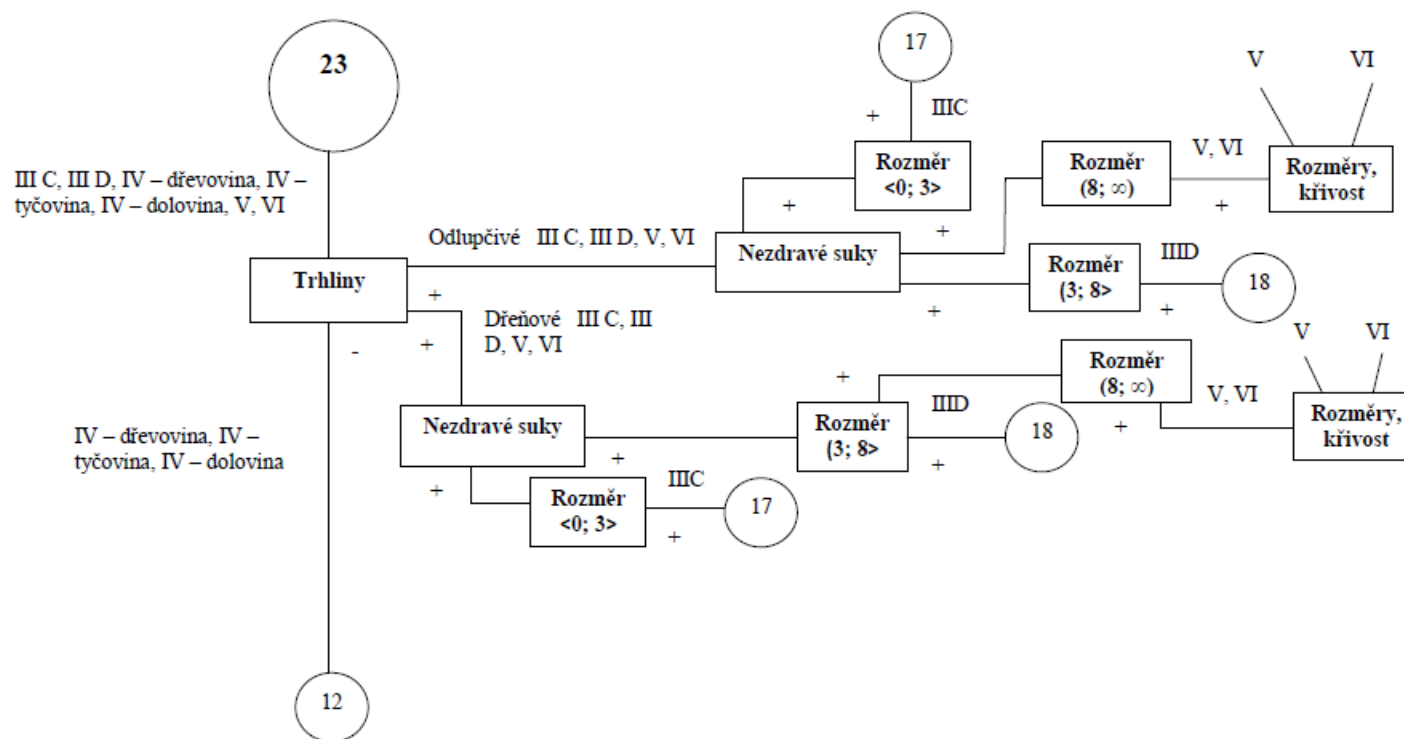


Obrázek 19: Vývojový diagram č. 21, navazující na vývojový diagram č. 15



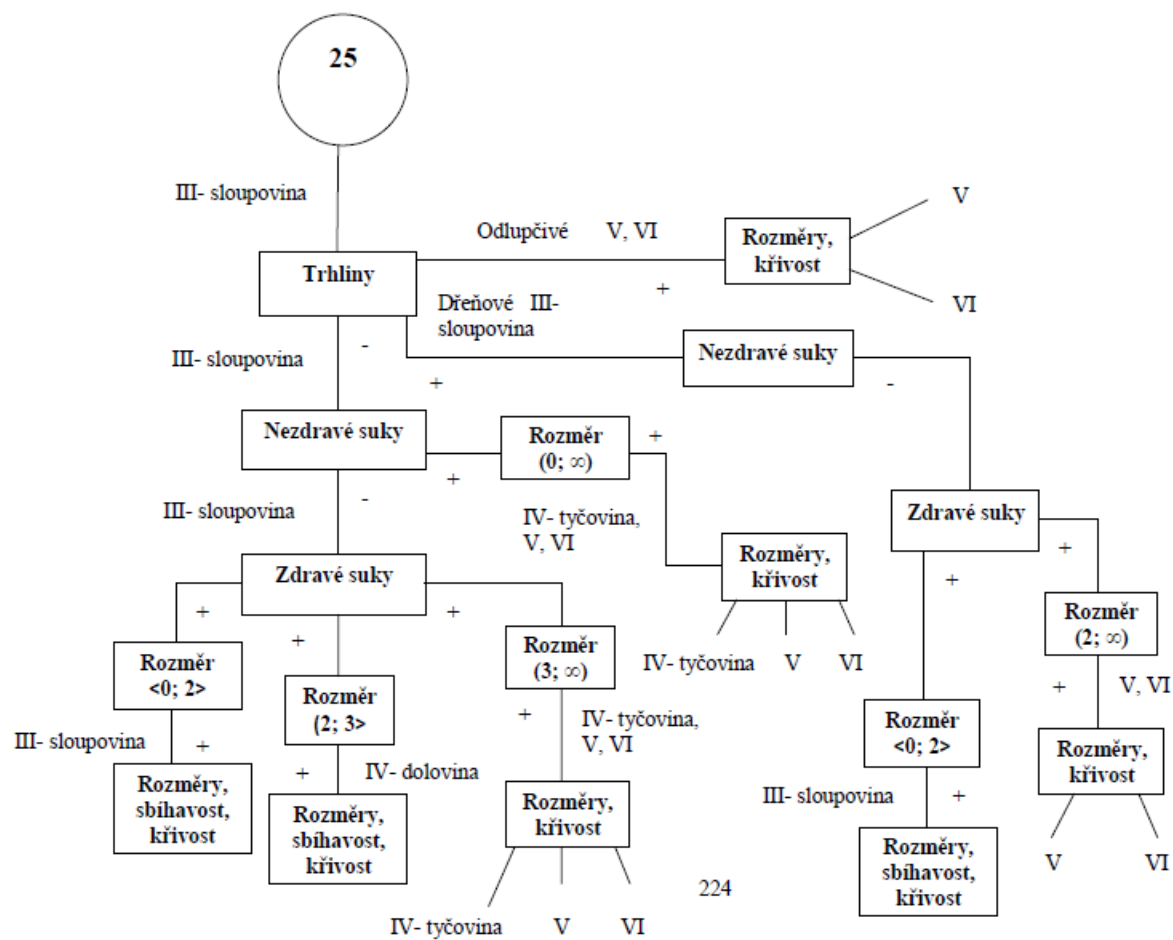


Obrázek 20: Vývojový diagram č. 22, navazující na vývojový diagram č. 15

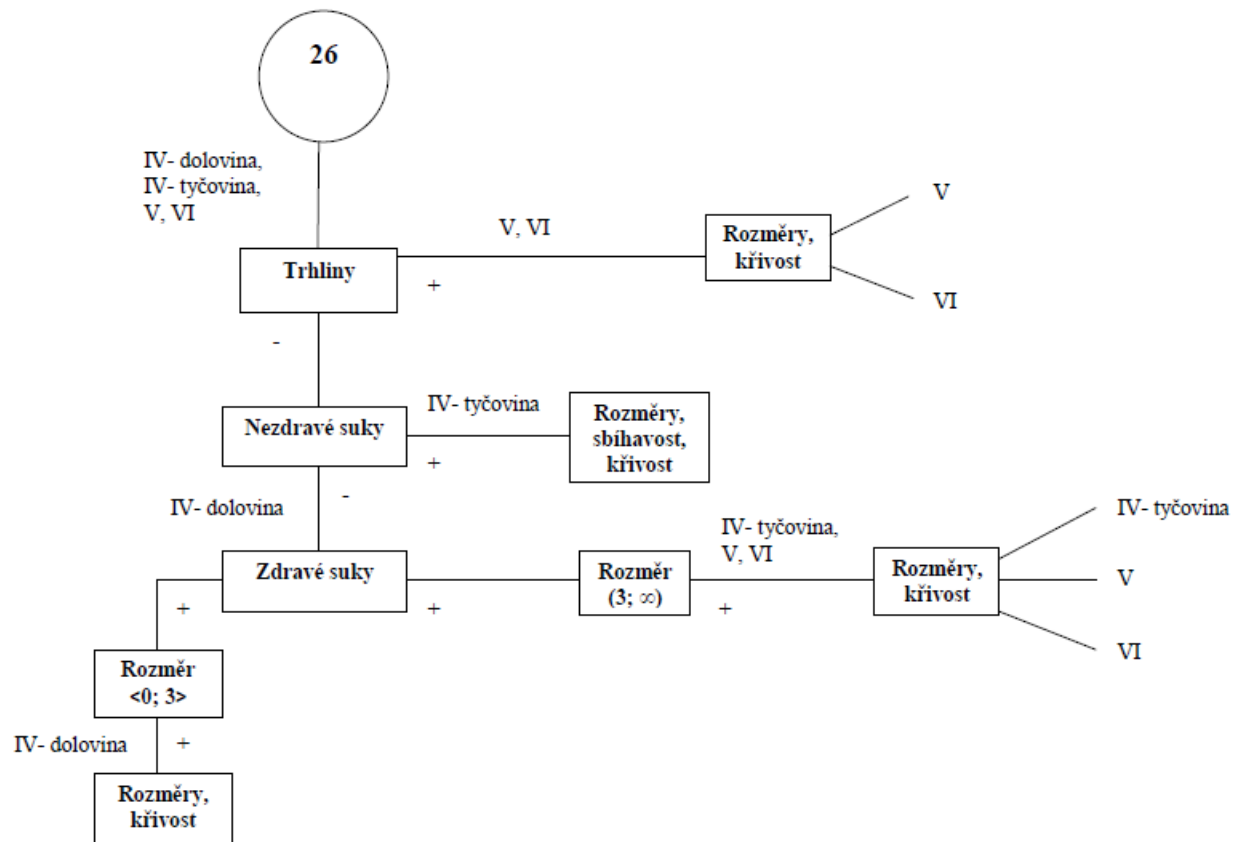


Obrázek 21: Vývojový diagram č. 23, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

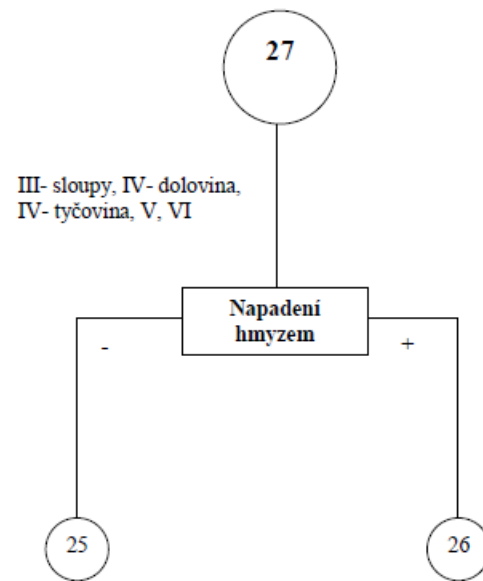




Obrázek 23: Vývojový diagram č. 25, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

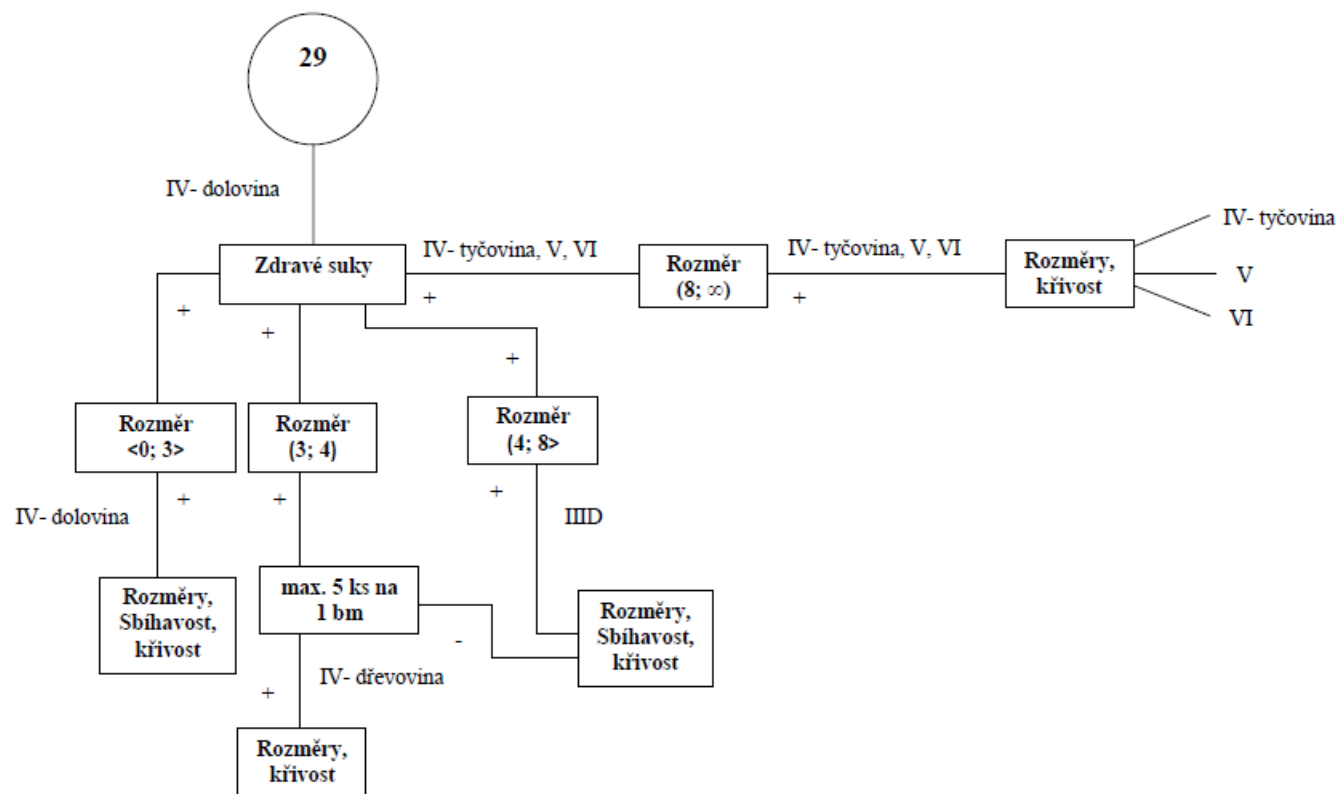


Obrázek 24: Vývojový diagram č. 26, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)



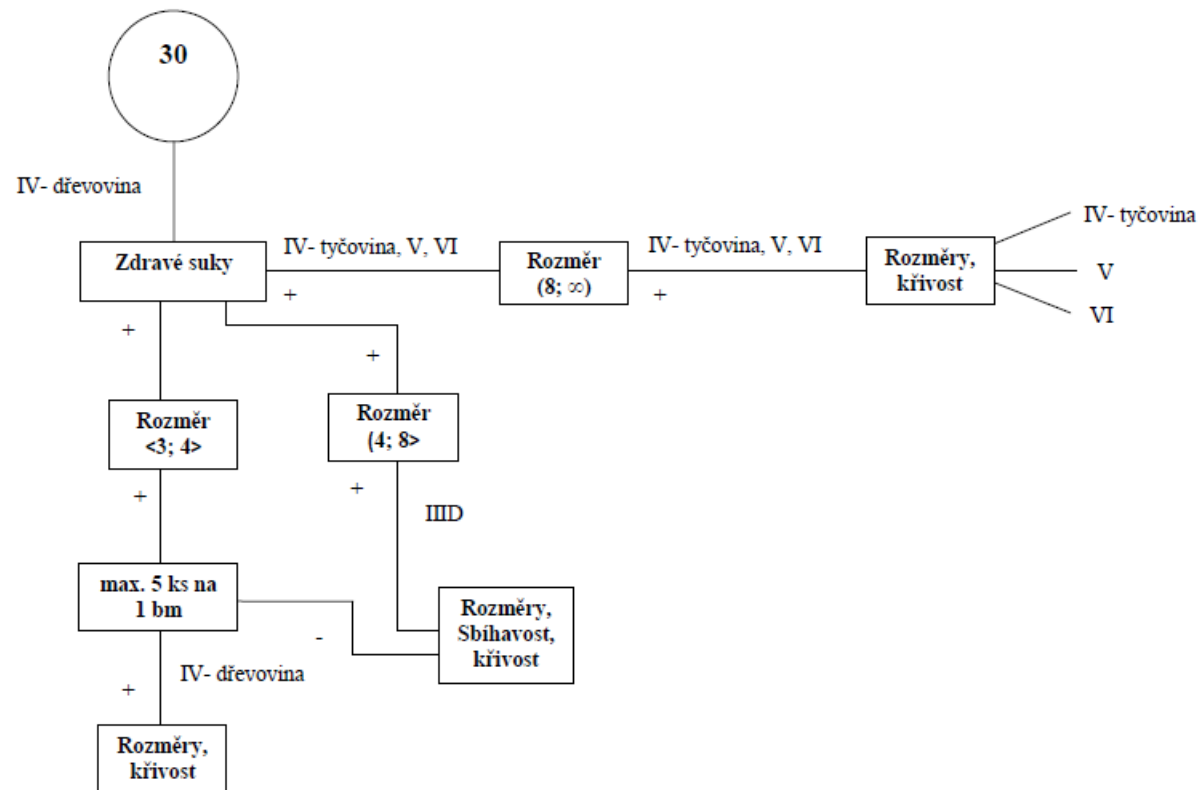
Obrázek 25: Vývojový diagram č. 27, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)



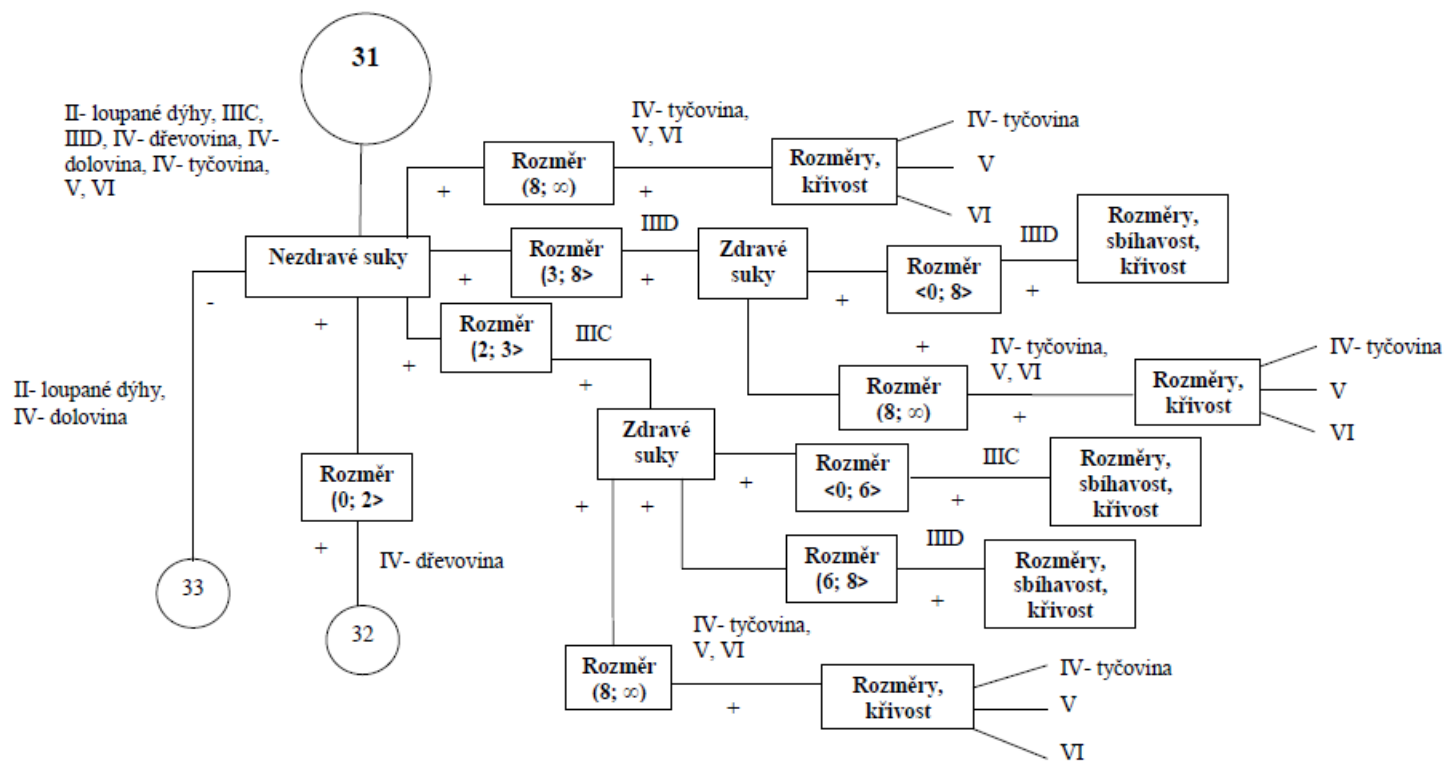


Obrázek 27: Vývojový diagram č. 29, navazující na vývojový diagram č. 28

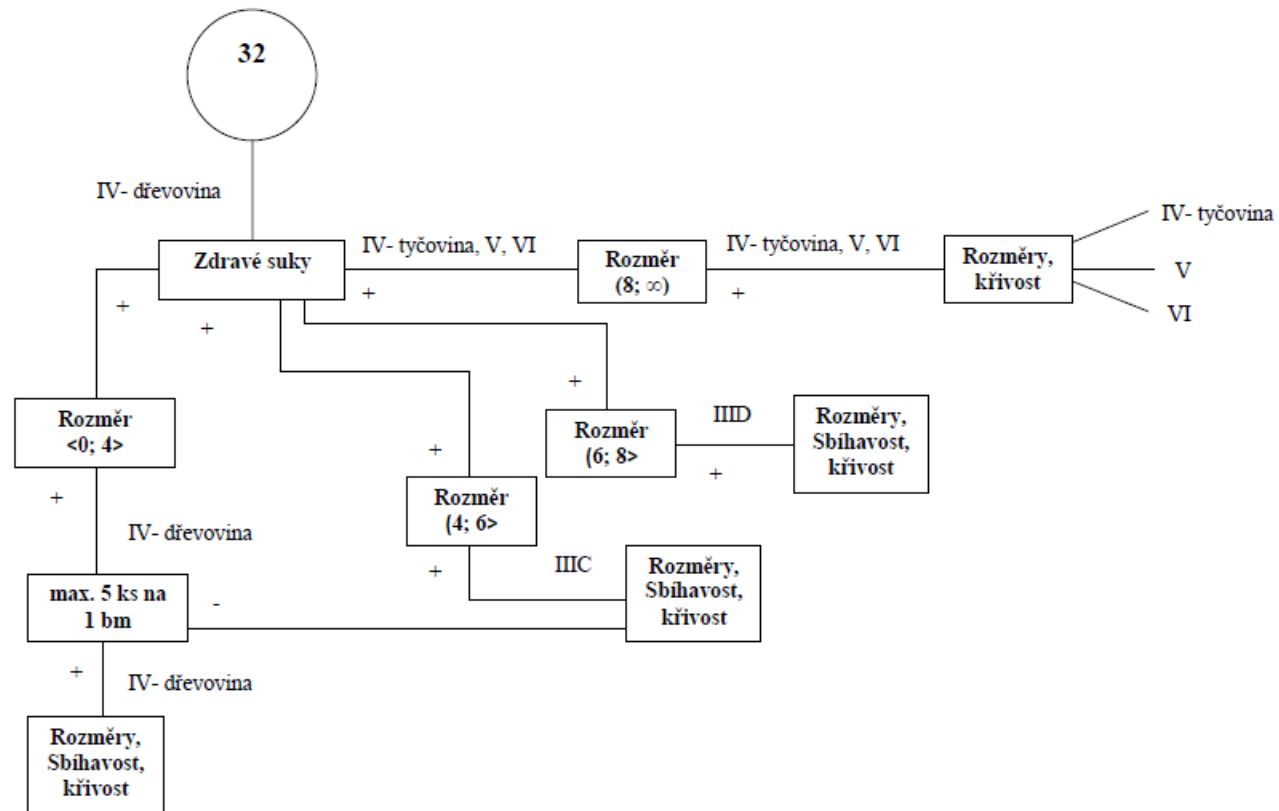




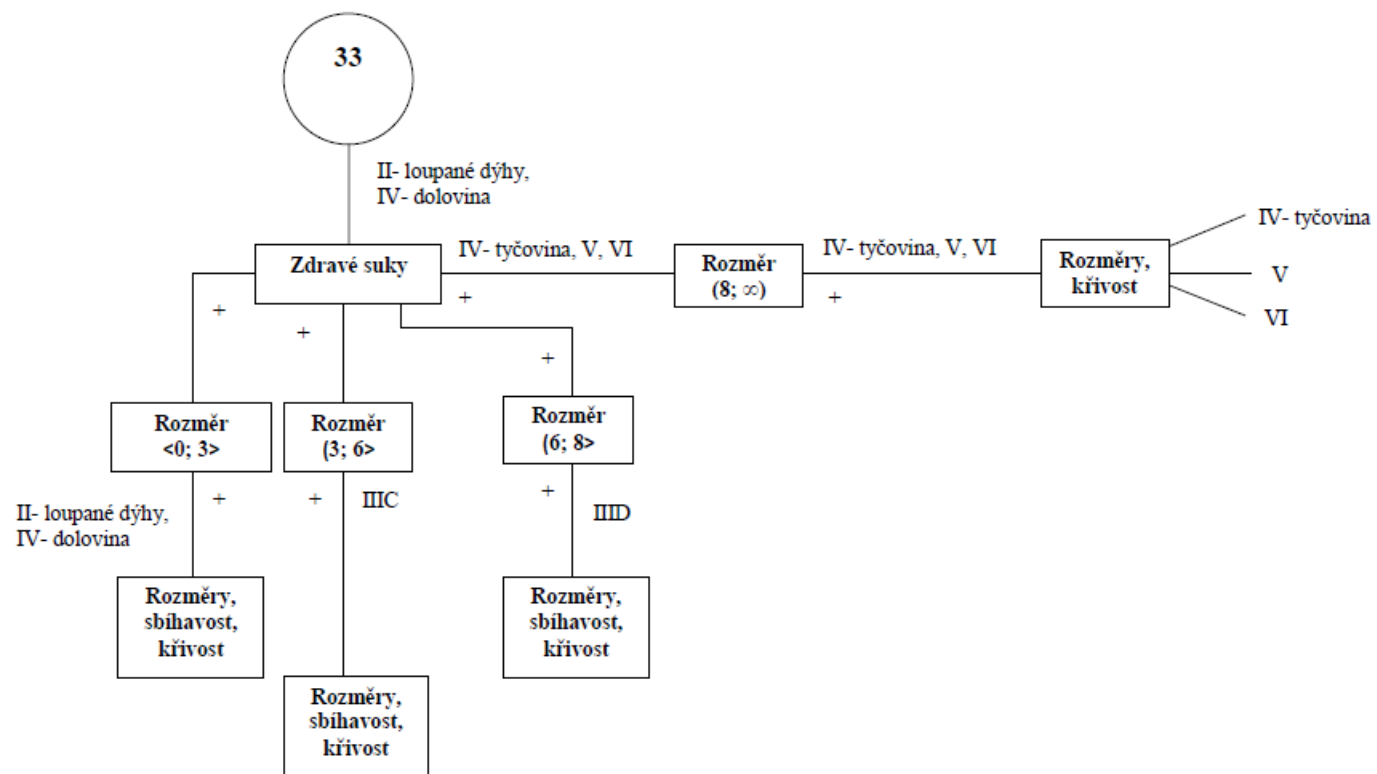
Obrázek 28: Vývojový diagram č. 30, navazující na vývojový diagram č. 28



Obrázek 29: Vývojový diagram č. 31, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)

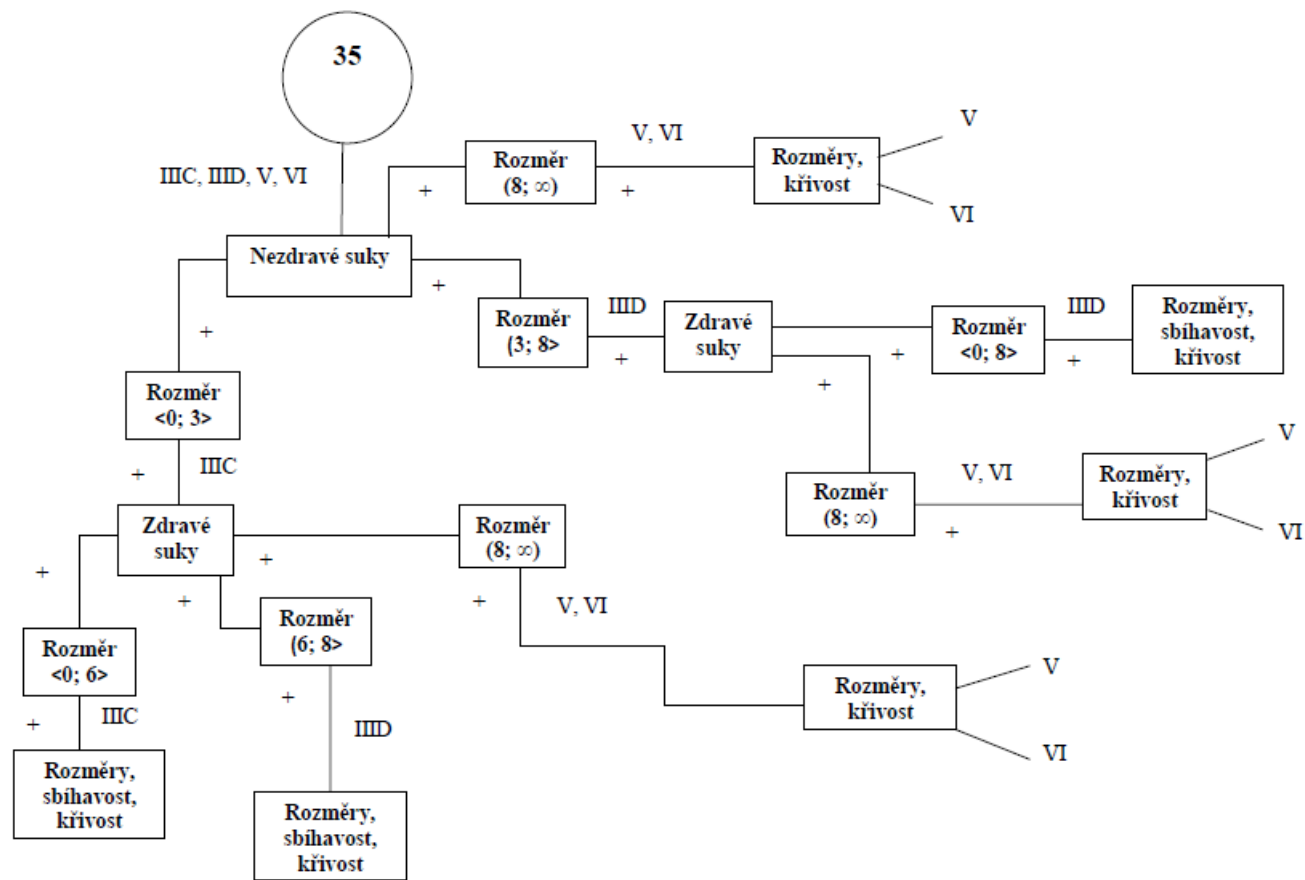


Obrázek 30: Vývojový diagram č. 32, navazující na vývojový diagram č. 31

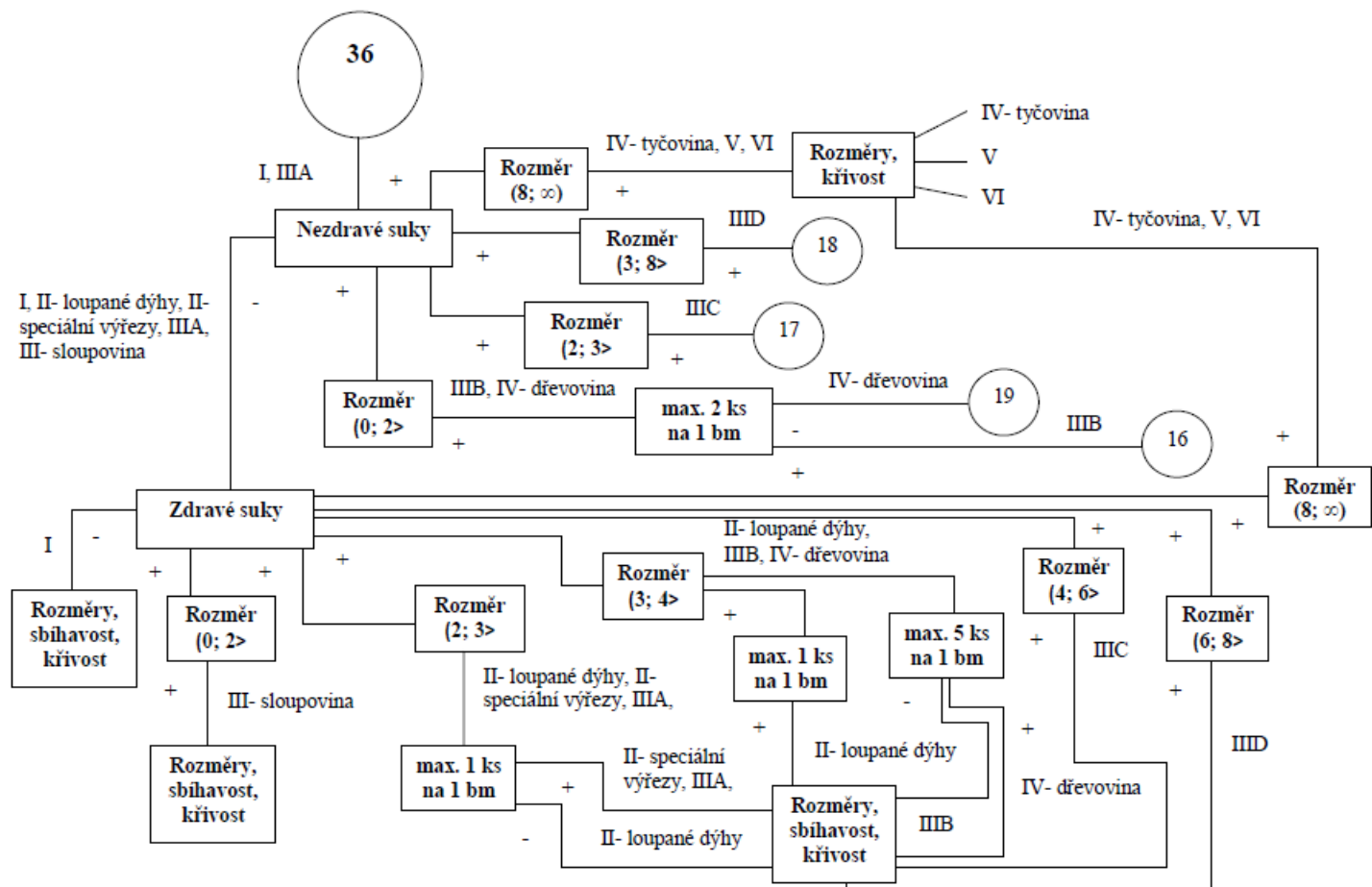


Obrázek 31: Vývojový diagram č. 33, navazující na vývojový diagram č. 31

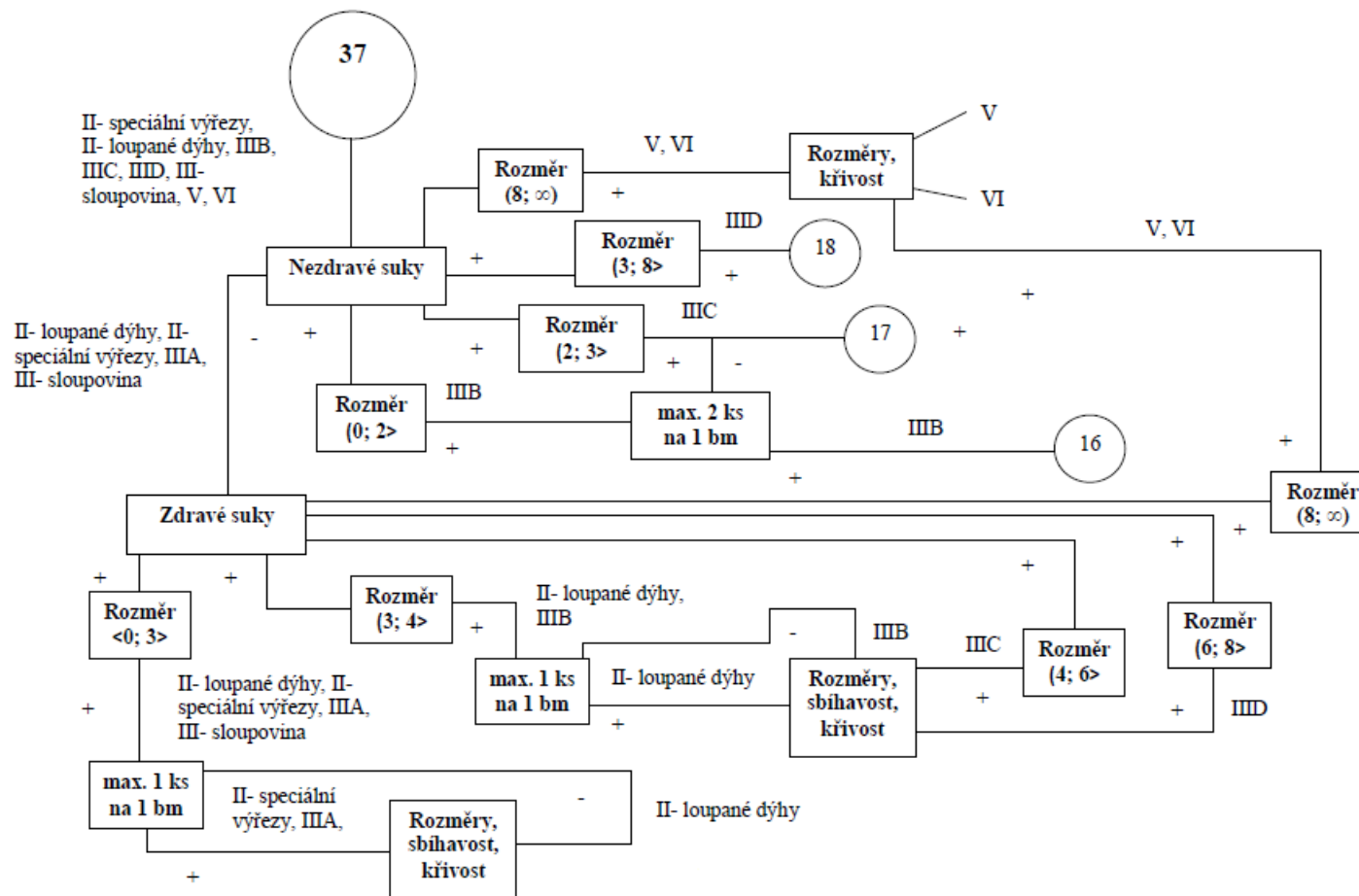




Obrázek 33: Vývojový diagram č. 35, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)



Obrázek 34: Vývojový diagram č. 36, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)



Obrázek 35: Vývojový diagram č. 37, navazující na hlavní vývojový diagram (část druhá)



### Příloha 36: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 1 bez poškození

Tloušťka	Podíl jakostních tříd v procentech														
	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad	Suma
1	0,00	0,00	0,08	0,40	45,58	0,09	9,92	0,00	1,81	0,00	8,58	33,45	0,00	0,09	100,00
2	0,00	0,00	0,17	0,98	44,02	0,20	9,58	0,00	4,37	0,01	8,29	32,29	0,00	0,09	100,00
3	0,00	0,00	0,28	1,72	42,26	0,32	9,21	0,00	7,16	0,02	7,95	31,00	0,00	0,08	100,00
4	0,00	0,00	0,40	2,63	40,49	0,45	8,82	0,00	9,77	0,04	7,62	29,70	0,00	0,08	100,00
5	0,00	0,01	0,54	3,75	38,82	0,59	8,45	0,00	11,94	0,06	7,31	28,45	0,00	0,08	100,00
6	0,00	0,01	0,68	5,12	37,29	0,73	8,12	0,00	13,52	0,09	7,02	27,35	0,00	0,07	100,00
7	0,00	0,01	0,84	6,79	35,87	0,88	7,81	0,00	14,54	0,13	6,75	26,31	0,00	0,07	100,00
8	0,00	0,01	1,01	8,82	34,50	1,04	7,51	0,00	15,06	0,19	6,49	25,30	0,00	0,07	100,00
9	0,00	0,01	1,19	11,27	33,11	1,21	7,21	0,00	15,12	0,29	6,23	24,29	0,01	0,06	100,00
10	0,00	0,02	1,38	14,18	31,65	1,37	6,89	0,00	14,83	0,44	5,96	23,21	0,01	0,06	100,00
11	0,00	0,02	1,56	17,58	30,05	1,52	6,54	0,00	14,28	0,68	5,66	22,04	0,01	0,06	100,00
12	0,00	0,02	1,74	21,43	28,26	1,66	6,15	0,00	13,49	1,14	5,32	20,73	0,01	0,05	100,00
13	0,00	0,02	1,90	25,61	26,22	1,78	5,71	0,00	12,48	2,06	4,93	19,23	0,01	0,05	100,00
14	0,00	0,03	2,02	29,71	23,78	1,85	5,18	0,00	11,22	4,23	4,48	17,44	0,01	0,05	100,00
15	0,00	0,03	2,04	32,67	20,63	1,82	4,49	0,00	9,67	9,59	3,88	15,13	0,01	0,04	100,00
16	0,00	0,03	2,07	35,90	18,12	1,80	3,94	0,00	8,39	13,00	3,41	13,29	0,01	0,04	100,00
17	0,00	0,03	2,33	43,09	17,68	1,99	3,85	0,00	8,08	6,61	3,33	12,97	0,01	0,03	100,00
18	0,00	0,04	2,53	48,92	16,72	2,11	3,64	0,00	7,54	3,04	3,16	12,26	0,01	0,03	100,00
19	0,00	0,04	2,70	53,07	15,60	2,20	3,40	0,00	6,94	1,64	2,94	11,43	0,01	0,03	100,00
20	0,00	0,04	2,90	55,89	14,67	2,30	3,19	0,00	6,43	1,02	2,76	10,76	0,01	0,03	100,00
21	0,00	0,05	3,16	57,49	14,04	2,45	3,06	0,00	6,07	0,71	2,64	10,28	0,02	0,03	100,00
22	0,00	0,05	3,51	57,99	13,73	2,65	2,99	0,00	5,85	0,53	2,58	10,07	0,02	0,03	100,00
23	0,00	0,06	3,96	57,52	13,70	2,91	2,98	0,00	5,76	0,42	2,58	10,06	0,02	0,03	100,00
24	0,00	0,08	4,53	56,27	13,89	3,25	3,02	0,00	5,76	0,36	2,61	10,18	0,02	0,03	100,00
25	0,00	0,09	5,23	54,43	14,22	3,65	3,10	0,00	5,82	0,31	2,66	10,43	0,03	0,03	100,00
26	0,00	0,11	6,04	52,17	14,63	4,12	3,19	0,00	5,91	0,28	2,75	10,73	0,04	0,03	100,00
27	0,00	0,14	6,97	49,65	15,08	4,64	3,28	0,00	6,02	0,25	2,84	11,06	0,04	0,03	100,00
28	0,00	0,17	8,00	47,00	15,52	5,21	3,38	0,00	6,12	0,23	2,92	11,38	0,04	0,03	100,00
29	0,00	0,21	9,11	44,30	15,92	5,81	3,47	0,00	6,20	0,22	3,00	11,68	0,05	0,03	100,00
30	0,00	0,26	10,30	41,63	16,27	6,44	3,54	0,00	6,27	0,20	3,07	11,93	0,06	0,03	100,00
31	0,00	0,33	11,54	39,04	16,55	7,09	3,60	0,00	6,31	0,19	3,11	12,14	0,07	0,03	100,00
32	0,00	0,41	12,79	36,56	16,77	7,76	3,65	0,00	6,32	0,18	3,15	12,29	0,09	0,03	100,00
33	0,00	0,52	14,05	34,21	16,91	8,44	3,68	0,00	6,31	0,17	3,18	12,40	0,10	0,03	100,00
34	0,00	0,67	15,27	32,01	16,99	9,11	3,70	0,00	6,28	0,16	3,20	12,46	0,12	0,03	100,00
35	0,00	0,87	16,43	29,96	17,02	9,79	3,70	0,00	6,23	0,15	3,20	12,48	0,14	0,03	100,00
36	0,00	1,16	17,49	28,05	16,99	10,45	3,70	0,00	6,16	0,14	3,20	12,46	0,17	0,03	100,00
37	0,00	1,56	18,42	26,27	16,92	11,10	3,68	0,00	6,08	0,13	3,18	12,41	0,22	0,03	100,00
38	0,00	2,16	19,19	24,62	16,80	11,72	3,66	0,00	5,98	0,12	3,16	12,32	0,24	0,03	100,00
39	0,00	3,04	19,75	23,05	16,62	12,29	3,62	0,00	5,87	0,12	3,12	12,19	0,30	0,03	100,00
40	0,00	4,28	20,08	21,56	16,38	12,81	3,57	0,00	5,73	0,11	3,08	12,01	0,36	0,03	100,00

41	0,00	5,80	20,19	20,15	16,09	13,26	3,51	0,00	5,59	0,10	3,03	11,80	0,45	0,03	100,00
42	0,00	7,05	20,21	18,94	15,86	13,72	3,45	0,00	5,46	0,10	2,98	11,62	0,58	0,03	100,00
43	0,00	7,18	20,32	18,06	15,80	14,34	3,44	0,00	5,41	0,10	2,97	11,59	0,76	0,03	100,00
44	0,00	6,18	20,54	17,47	15,95	15,10	3,47	0,00	5,42	0,09	3,00	11,70	1,05	0,03	100,00
45	0,00	4,82	20,69	16,97	16,15	15,90	3,52	0,00	5,44	0,09	3,04	11,84	1,51	0,03	100,00
46	0,00	3,65	20,65	16,46	16,28	16,61	3,54	0,00	5,45	0,09	3,06	11,94	2,24	0,03	100,00
47	0,00	2,76	20,36	15,87	16,29	17,18	3,55	0,00	5,42	0,09	3,07	11,95	3,43	0,03	100,00
48	0,00	2,12	19,80	15,18	16,14	17,53	3,52	0,00	5,33	0,08	3,04	11,84	5,39	0,03	100,00
49	0,00	1,66	19,05	14,43	15,87	17,70	3,46	0,00	5,21	0,08	2,99	11,63	7,89	0,03	100,00
50	0,00	1,34	18,48	13,90	15,79	18,02	3,44	0,00	5,16	0,08	2,97	11,58	9,21	0,03	100,00
51	0,00	1,14	18,40	13,79	16,17	18,81	3,52	0,00	5,24	0,08	3,04	11,86	7,92	0,03	100,00
52	0,00	1,00	18,47	13,83	16,71	19,77	3,64	0,00	5,39	0,08	3,15	12,26	5,67	0,03	100,00
53	0,00	0,88	18,41	13,81	17,18	20,60	3,73	0,00	5,51	0,08	3,23	12,60	3,94	0,03	100,00
54	0,00	0,78	18,21	13,72	17,54	21,27	3,82	0,00	5,59	0,08	3,30	12,86	2,80	0,03	100,00
55	0,00	0,70	17,92	13,58	17,83	21,81	3,88	0,00	5,66	0,08	3,36	13,08	2,07	0,03	100,00
56	0,00	0,63	17,58	13,43	18,09	22,23	3,94	0,00	5,71	0,08	3,40	13,27	1,60	0,04	100,00
57	0,00	0,57	17,23	13,27	18,32	22,60	3,99	0,00	5,74	0,08	3,45	13,44	1,27	0,04	100,00
58	0,00	0,53	16,86	13,11	18,54	22,90	4,04	0,00	5,79	0,08	3,49	13,60	1,02	0,04	100,00
59	0,00	0,48	16,49	12,96	18,76	23,14	4,08	0,00	5,83	0,08	3,53	13,76	0,85	0,04	100,00
60	0,00	0,45	16,13	12,81	18,96	23,33	4,13	0,00	5,86	0,07	3,57	13,91	0,74	0,04	100,00
61	0,00	0,42	15,78	12,67	19,17	23,47	4,17	0,00	5,90	0,07	3,61	14,06	0,64	0,04	100,00
62	0,00	0,39	15,44	12,55	19,37	23,57	4,22	0,00	5,93	0,07	3,65	14,21	0,56	0,04	100,00
63	0,00	0,37	15,11	12,42	19,58	23,64	4,26	0,00	5,97	0,07	3,68	14,36	0,50	0,04	100,00
64	0,00	0,35	14,79	12,31	19,78	23,67	4,31	0,00	6,00	0,07	3,72	14,51	0,45	0,04	100,00
65	0,00	0,33	14,49	12,20	19,98	23,67	4,35	0,00	6,04	0,07	3,76	14,66	0,41	0,04	100,00
66	0,00	0,31	14,20	12,10	20,19	23,64	4,40	0,00	6,08	0,07	3,80	14,81	0,36	0,04	100,00
67	0,00	0,30	13,92	12,01	20,39	23,59	4,44	0,00	6,11	0,07	3,84	14,95	0,34	0,04	100,00
68	0,00	0,28	13,65	11,92	20,59	23,52	4,48	0,00	6,15	0,07	3,88	15,10	0,32	0,04	100,00
69	0,00	0,27	13,40	11,84	20,79	23,42	4,53	0,00	6,18	0,07	3,92	15,25	0,29	0,04	100,00
70	0,00	0,26	13,15	11,76	20,99	23,31	4,57	0,00	6,22	0,07	3,95	15,40	0,28	0,04	100,00
71	0,00	0,25	12,92	11,68	21,19	23,19	4,62	0,00	6,25	0,07	3,99	15,54	0,26	0,04	100,00
72	0,00	0,24	12,70	11,61	21,39	23,05	4,66	0,00	6,29	0,07	4,03	15,68	0,24	0,04	100,00
73	0,00	0,23	12,48	11,54	21,59	22,91	4,70	0,00	6,32	0,07	4,06	15,83	0,23	0,04	100,00
74	0,00	0,23	12,28	11,48	21,78	22,74	4,72	0,00	6,36	0,07	4,10	15,98	0,22	0,04	100,00
75	0,00	0,22	12,08	11,42	21,97	22,57	4,78	0,00	6,39	0,07	4,14	16,12	0,20	0,04	100,00
76	0,00	0,21	11,89	11,36	22,16	22,39	4,84	0,00	6,42	0,07	4,17	16,26	0,19	0,04	100,00
77	0,00	0,21	11,71	11,30	22,35	22,21	4,87	0,00	6,46	0,07	4,21	16,38	0,19	0,04	100,00
78	0,00	0,20	11,53	11,24	22,54	22,02	4,92	0,00	6,49	0,07	4,24	16,53	0,18	0,04	100,00
79	0,00	0,19	11,37	11,19	22,72	21,83	4,95	0,00	6,52	0,07	4,28	16,67	0,17	0,04	100,00
80	0,00	0,19	11,21	11,14	22,90	21,64	4,99	0,00	6,55	0,07	4,31	16,80	0,16	0,04	100,00
81	0,00	0,19	11,05	11,09	23,08	21,44	5,03	0,00	6,58	0,07	4,34	16,93	0,16	0,04	100,00
82	0,00	0,18	10,90	11,04	23,25	21,25	5,06	0,00	6,61	0,07	4,38	17,06	0,15	0,05	100,00
83	0,00	0,18	10,76	10,99	23,42	21,05	5,10	0,00	6,64	0,07	4,41	17,18	0,15	0,05	100,00
84	0,00	0,17	10,62	10,95	23,59	20,85	5,14	0,00	6,67	0,07	4,44	17,31	0,14	0,05	100,00
85	0,00	0,17	10,48	10,90	23,77	20,66	5,17	0,00	6,69	0,07	4,47	17,43	0,14	0,05	100,00
86	0,00	0,17	10,35	10,86	23,93	20,46	5,21	0,00	6,72	0,07	4,50	17,55	0,13	0,05	100,00

87	0,00	0,16	10,22	10,82	24,09	20,26	5,25	0,00	6,75	0,07	4,53	17,67	0,13	0,05	100,00
88	0,00	0,16	10,10	10,78	24,25	20,06	5,28	0,00	6,77	0,07	4,56	17,79	0,13	0,05	100,00
89	0,00	0,16	9,98	10,74	24,41	19,87	5,31	0,00	6,80	0,07	4,59	17,90	0,12	0,05	100,00
90	0,00	0,15	9,87	10,70	24,56	19,68	5,35	0,00	6,82	0,07	4,62	18,01	0,12	0,05	100,00
91	0,00	0,15	9,76	10,66	24,71	19,49	5,38	0,00	6,84	0,07	4,65	18,12	0,12	0,05	100,00
92	0,00	0,15	9,65	10,62	24,86	19,30	5,41	0,00	6,87	0,07	4,68	18,23	0,11	0,05	100,00
93	0,00	0,15	9,55	10,58	25,00	19,12	5,44	0,00	6,89	0,07	4,70	18,34	0,11	0,05	100,00
94	0,00	0,14	9,45	10,54	25,15	18,94	5,47	0,00	6,91	0,07	4,73	18,44	0,11	0,05	100,00
95	0,00	0,14	9,35	10,49	25,29	18,75	5,51	0,00	6,93	0,07	4,76	18,55	0,11	0,05	100,00
96	0,00	0,14	9,25	10,47	25,42	18,58	5,54	0,00	6,95	0,07	4,78	18,65	0,10	0,05	100,00
97	0,00	0,14	9,16	10,43	25,56	18,40	5,56	0,00	6,97	0,07	4,81	18,75	0,10	0,05	100,00
98	0,00	0,13	9,07	10,40	25,69	18,24	5,59	0,00	6,99	0,07	4,83	18,84	0,10	0,05	100,00
99	0,00	0,13	8,98	10,36	25,82	18,06	5,62	0,00	7,01	0,07	4,86	18,94	0,10	0,05	100,00
100	0,00	0,13	8,90	10,33	25,95	17,89	5,65	0,00	7,02	0,07	4,88	19,03	0,10	0,05	100,00

### Příloha 37: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 1 poškozené

Tloušťka	Podíl jakostních tříd v procentech														Suma
	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad	
1	0,00	0,00	0,05	0,64	0,02	44,26	2,26	0,00	50,82	0,00	0,03	1,92	0,00	0,00	100,00
2	0,00	0,00	0,12	1,54	0,05	42,62	2,16	0,00	48,94	0,00	0,07	4,48	0,01	0,01	100,00
3	0,00	0,00	0,19	2,65	0,09	40,68	2,06	0,00	46,71	0,01	0,14	7,45	0,01	0,01	100,00
4	0,00	0,00	0,28	3,95	0,14	38,52	1,95	0,00	44,23	0,01	0,24	10,65	0,01	0,02	100,00
5	0,00	0,00	0,37	5,45	0,20	36,23	1,84	0,00	41,60	0,01	0,32	13,93	0,02	0,03	100,00
6	0,00	0,01	0,46	7,13	0,26	33,86	1,72	0,00	38,88	0,02	0,48	17,13	0,02	0,03	100,00
7	0,00	0,01	0,55	9,00	0,35	31,49	1,60	0,00	36,15	0,03	0,64	20,10	0,03	0,05	100,00
8	0,00	0,01	0,64	11,05	0,44	29,15	1,48	0,00	33,47	0,03	0,93	22,71	0,03	0,06	100,00
9	0,00	0,01	0,74	13,31	0,56	26,87	1,36	0,00	30,85	0,04	1,28	24,87	0,04	0,07	100,00
10	0,00	0,01	0,83	15,76	0,71	24,66	1,25	0,00	28,32	0,05	1,80	26,48	0,04	0,09	100,00
11	0,00	0,01	0,92	18,39	0,89	22,52	1,14	0,00	25,86	0,06	2,58	27,48	0,05	0,10	100,00
12	0,00	0,01	1,01	21,12	1,11	20,42	1,03	0,00	23,44	0,08	3,83	27,78	0,05	0,12	100,00
13	0,00	0,01	1,08	23,78	1,39	18,27	0,93	0,00	20,98	0,09	5,99	27,28	0,07	0,13	100,00
14	0,00	0,01	1,12	25,93	1,74	15,96	0,81	0,00	18,30	0,11	10,08	25,74	0,06	0,14	100,00
15	0,00	0,01	1,10	26,55	2,11	13,16	0,67	0,00	15,11	0,13	18,29	22,68	0,06	0,13	100,00
16	0,00	0,01	0,98	24,60	2,43	9,92	0,50	0,00	11,39	0,14	31,80	18,06	0,06	0,11	100,00
17	0,00	0,01	1,00	25,77	3,40	8,55	0,43	0,00	9,81	0,18	34,43	16,25	0,06	0,11	100,00
18	0,00	0,02	1,27	33,10	6,43	9,16	0,46	0,00	10,52	0,30	20,51	18,03	0,08	0,12	100,00
19	0,00	0,02	1,45	37,59	12,49	8,84	0,45	0,00	10,15	0,49	10,45	17,86	0,09	0,12	100,00
20	0,00	0,02	1,41	35,86	25,31	7,32	0,37	0,00	8,41	0,76	5,23	15,12	0,09	0,10	100,00
21	0,00	0,01	1,15	27,76	45,65	5,05	0,26	0,00	5,80	1,13	2,44	10,60	0,08	0,07	100,00
22	0,00	0,02	1,39	30,77	40,91	5,14	0,26	0,00	5,90	2,74	1,81	10,90	0,10	0,06	100,00
23	0,00	0,03	2,09	41,21	21,89	6,51	0,33	0,00	7,47	4,57	1,78	13,87	0,17	0,08	100,00
24	0,00	0,03	2,81	48,06	12,38	7,39	0,37	0,00	8,48	2,71	1,62	15,83	0,24	0,08	100,00

25	0,00	0,04	3,57	51,15	7,86	7,85	0,40	0,00	9,02	1,44	1,43	16,82	0,34	0,08	100,00
26	0,00	0,05	4,43	52,01	5,48	8,15	0,41	0,00	9,36	0,87	1,27	17,42	0,47	0,08	100,00
27	0,00	0,07	5,49	51,57	4,11	8,39	0,43	0,00	9,64	0,59	1,12	17,86	0,65	0,08	100,00
28	0,00	0,09	6,80	50,29	3,24	8,60	0,44	0,00	9,86	0,43	1,03	18,21	0,94	0,07	100,00
29	0,00	0,11	8,41	48,36	2,65	8,77	0,44	0,00	10,07	0,33	0,94	18,44	1,41	0,07	100,00
30	0,00	0,14	10,38	45,88	2,21	8,87	0,45	0,00	10,18	0,27	0,86	18,49	2,20	0,07	100,00
31	0,00	0,17	12,69	42,88	1,87	8,85	0,45	0,00	10,16	0,22	0,78	18,28	3,59	0,06	100,00
32	0,00	0,22	15,24	39,09	1,58	8,64	0,44	0,00	9,92	0,18	0,70	17,68	6,25	0,06	100,00
33	0,00	0,27	17,86	34,79	1,32	8,23	0,42	0,00	9,45	0,15	0,62	16,67	10,17	0,05	100,00
34	0,00	0,35	21,07	31,28	1,13	7,90	0,40	0,00	9,07	0,12	0,55	15,84	12,24	0,05	100,00
35	0,00	0,50	25,78	29,45	1,02	7,94	0,40	0,00	9,11	0,11	0,52	15,74	9,38	0,05	100,00
36	0,00	0,73	30,97	27,77	0,93	7,97	0,40	0,00	9,15	0,10	0,49	15,61	5,84	0,04	100,00
37	0,00	1,10	35,53	25,79	0,84	7,86	0,40	0,00	9,02	0,09	0,46	15,23	3,64	0,04	100,00
38	0,00	1,74	38,94	23,88	0,76	7,71	0,39	0,00	8,85	0,08	0,42	14,78	2,41	0,04	100,00
39	0,00	2,82	40,83	22,30	0,69	7,61	0,39	0,00	8,73	0,07	0,40	14,42	1,70	0,04	100,00
40	0,00	4,16	41,20	21,19	0,65	7,62	0,39	0,00	8,75	0,07	0,38	14,26	1,29	0,04	100,00
41	0,00	4,50	40,75	20,76	0,63	7,86	0,40	0,00	9,02	0,06	0,38	14,56	1,05	0,04	100,00
42	0,00	3,55	39,89	20,97	0,62	8,33	0,42	0,00	9,57	0,06	0,38	15,27	0,90	0,04	100,00
43	0,00	2,50	38,39	21,43	0,63	8,92	0,45	0,00	10,23	0,06	0,40	16,15	0,80	0,04	100,00
44	0,00	1,78	36,37	21,92	0,64	9,54	0,48	0,00	10,95	0,06	0,41	17,08	0,73	0,04	100,00
45	0,00	1,33	34,10	22,38	0,65	10,16	0,51	0,00	11,67	0,06	0,43	18,00	0,67	0,04	100,00
46	0,00	1,04	31,78	22,79	0,65	10,78	0,55	0,00	12,37	0,06	0,43	18,89	0,62	0,04	100,00
47	0,00	0,84	29,54	23,12	0,66	11,37	0,58	0,00	13,06	0,06	0,44	19,71	0,58	0,04	100,00
48	0,00	0,70	27,44	23,38	0,66	11,93	0,60	0,00	13,70	0,06	0,45	20,49	0,54	0,04	100,00
49	0,00	0,60	25,51	23,57	0,67	12,47	0,63	0,00	14,31	0,06	0,45	21,17	0,51	0,04	100,00
50	0,00	0,52	23,76	23,69	0,67	12,97	0,66	0,00	14,89	0,06	0,46	21,79	0,49	0,05	100,00
51	0,00	0,46	22,18	23,75	0,67	13,44	0,68	0,00	15,43	0,06	0,46	22,36	0,46	0,05	100,00
52	0,00	0,41	20,76	23,76	0,66	13,88	0,70	0,00	15,94	0,06	0,47	22,88	0,44	0,05	100,00
53	0,00	0,37	19,48	23,74	0,66	14,29	0,72	0,00	16,41	0,06	0,47	23,34	0,42	0,05	100,00
54	0,00	0,34	18,33	23,68	0,66	14,68	0,74	0,00	16,86	0,06	0,47	23,73	0,40	0,05	100,00
55	0,00	0,31	17,29	23,59	0,65	15,05	0,76	0,00	17,29	0,06	0,47	24,10	0,38	0,05	100,00
56	0,00	0,28	16,36	23,48	0,65	15,40	0,78	0,00	17,68	0,06	0,47	24,43	0,37	0,05	100,00
57	0,00	0,26	15,51	23,35	0,64	15,72	0,80	0,00	18,05	0,06	0,47	24,74	0,35	0,05	100,00
58	0,00	0,25	14,75	23,22	0,64	16,03	0,81	0,00	18,41	0,06	0,47	24,97	0,34	0,05	100,00
59	0,00	0,23	14,05	23,07	0,63	16,32	0,83	0,00	18,74	0,06	0,47	25,22	0,33	0,05	100,00
60	0,00	0,22	13,42	22,91	0,63	16,60	0,84	0,00	19,06	0,06	0,47	25,43	0,32	0,05	100,00
61	0,00	0,21	12,84	22,75	0,62	16,87	0,85	0,00	19,37	0,06	0,47	25,61	0,31	0,05	100,00
62	0,00	0,19	12,30	22,58	0,62	17,12	0,87	0,00	19,66	0,06	0,47	25,79	0,30	0,05	100,00
63	0,00	0,18	11,81	22,41	0,61	17,36	0,88	0,00	19,93	0,06	0,47	25,95	0,29	0,05	100,00
64	0,00	0,18	11,37	22,24	0,61	17,59	0,89	0,00	20,19	0,06	0,46	26,08	0,28	0,05	100,00
65	0,00	0,17	10,95	22,07	0,60	17,81	0,90	0,00	20,45	0,06	0,46	26,21	0,27	0,05	100,00
66	0,00	0,16	10,57	21,90	0,60	18,02	0,91	0,00	20,69	0,06	0,46	26,32	0,27	0,05	100,00
67	0,00	0,15	10,21	21,73	0,59	18,23	0,92	0,00	20,93	0,05	0,46	26,42	0,26	0,05	100,00
68	0,00	0,15	9,88	21,57	0,59	18,42	0,93	0,00	21,15	0,05	0,46	26,50	0,25	0,05	100,00
69	0,00	0,14	9,57	21,40	0,58	18,61	0,94	0,00	21,38	0,05	0,46	26,58	0,25	0,05	100,00
70	0,00	0,14	9,28	21,24	0,58	18,79	0,95	0,00	21,58	0,05	0,45	26,65	0,24	0,05	100,00

71	0,00	0,13	9,01	21,07	0,57	18,97	0,96	0,00	21,79	0,05	0,45	26,72	0,24	0,05	100,00
72	0,00	0,13	8,76	20,92	0,57	19,14	0,97	0,00	21,97	0,05	0,45	26,76	0,23	0,05	100,00
73	0,00	0,12	8,52	20,76	0,56	19,30	0,98	0,00	22,16	0,05	0,45	26,83	0,23	0,05	100,00
74	0,00	0,12	8,30	20,61	0,56	19,46	0,99	0,00	22,33	0,05	0,45	26,86	0,22	0,05	100,00
75	0,00	0,12	8,09	20,46	0,56	19,61	0,99	0,00	22,53	0,05	0,44	26,89	0,22	0,05	100,00
76	0,00	0,11	7,90	20,31	0,55	19,76	1,00	0,00	22,69	0,05	0,44	26,93	0,21	0,05	100,00
77	0,00	0,11	7,71	20,16	0,55	19,91	1,01	0,00	22,86	0,05	0,44	26,95	0,21	0,05	100,00
78	0,00	0,11	7,53	20,02	0,54	20,05	1,02	0,00	23,01	0,05	0,44	26,98	0,20	0,04	100,00
79	0,00	0,11	7,37	19,88	0,54	20,18	1,02	0,00	23,17	0,05	0,44	26,99	0,20	0,04	100,00
80	0,00	0,10	7,21	19,75	0,54	20,31	1,03	0,00	23,32	0,05	0,44	27,01	0,20	0,04	100,00
81	0,00	0,10	7,06	19,62	0,53	20,44	1,04	0,00	23,47	0,05	0,43	27,02	0,19	0,04	100,00
82	0,00	0,10	6,92	19,49	0,53	20,57	1,04	0,00	23,60	0,05	0,43	27,03	0,19	0,04	100,00
83	0,00	0,10	6,78	19,36	0,53	20,68	1,05	0,00	23,75	0,05	0,43	27,04	0,19	0,04	100,00
84	0,00	0,09	6,65	19,23	0,52	20,82	1,05	0,00	23,89	0,05	0,43	27,04	0,19	0,04	100,00
85	0,00	0,09	6,53	19,11	0,52	20,92	1,06	0,00	24,02	0,05	0,43	27,04	0,18	0,04	100,00
86	0,00	0,09	6,41	18,99	0,52	21,03	1,07	0,00	24,15	0,05	0,43	27,04	0,18	0,04	100,00
87	0,00	0,09	6,30	18,88	0,51	21,14	1,07	0,00	24,28	0,05	0,42	27,04	0,18	0,04	100,00
88	0,00	0,09	6,19	18,76	0,51	21,25	1,08	0,00	24,39	0,05	0,42	27,04	0,18	0,04	100,00
89	0,00	0,08	6,09	18,65	0,51	21,36	1,08	0,00	24,51	0,05	0,42	27,03	0,17	0,04	100,00
90	0,00	0,08	5,99	18,54	0,50	21,46	1,09	0,00	24,64	0,05	0,42	27,02	0,17	0,04	100,00
91	0,00	0,08	5,89	18,43	0,50	21,56	1,09	0,00	24,76	0,05	0,42	27,01	0,17	0,04	100,00
92	0,00	0,08	5,80	18,33	0,50	21,66	1,10	0,00	24,86	0,04	0,42	27,00	0,17	0,04	100,00
93	0,00	0,08	5,72	18,23	0,49	21,75	1,10	0,00	24,98	0,04	0,41	26,99	0,16	0,04	100,00
94	0,00	0,08	5,63	18,13	0,49	21,84	1,11	0,00	25,08	0,04	0,41	26,98	0,16	0,04	100,00
95	0,00	0,08	5,55	18,03	0,49	21,93	1,11	0,00	25,20	0,04	0,41	26,96	0,16	0,04	100,00
96	0,00	0,08	5,48	17,93	0,49	22,02	1,12	0,00	25,28	0,04	0,41	26,95	0,16	0,04	100,00
97	0,00	0,07	5,40	17,84	0,48	22,11	1,12	0,00	25,40	0,04	0,41	26,93	0,16	0,04	100,00
98	0,00	0,07	5,33	17,75	0,48	22,20	1,12	0,00	25,49	0,04	0,41	26,91	0,16	0,04	100,00
99	0,00	0,07	5,26	17,65	0,48	22,28	1,13	0,00	25,58	0,04	0,41	26,90	0,15	0,04	100,00
100	0,00	0,07	5,19	17,57	0,48	22,36	1,13	0,00	25,69	0,04	0,40	26,88	0,15	0,04	100,00

### Příloha 38: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 2 bez poškození

Tloušťka	Podíl jakostních tříd v procentech														
	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad	Suma
1	0,00	0,00	0,01	1,60	0,17	39,99	2,52	0,00	0,09	28,50	2,38	1,21	23,53	0,00	100,00
2	0,00	0,00	0,01	3,67	0,36	36,42	2,30	0,00	0,20	25,96	6,94	2,71	21,42	0,00	100,00
3	0,00	0,00	0,02	5,82	0,54	31,69	2,00	0,00	0,32	22,59	14,18	4,18	18,64	0,00	100,00
4	0,00	0,00	0,03	7,60	0,67	25,96	1,64	0,00	0,43	18,50	24,64	5,27	15,27	0,00	100,00
5	0,00	0,00	0,03	8,49	0,70	19,58	1,24	0,00	0,48	13,96	38,35	5,65	11,52	0,00	100,00
6	0,00	0,00	0,03	8,16	0,64	13,32	0,84	0,00	0,47	9,50	54,02	5,19	7,84	0,00	100,00
7	0,00	0,00	0,02	6,98	0,51	8,32	0,52	0,00	0,41	5,93	68,22	4,19	4,89	0,00	100,00
8	0,00	0,00	0,02	6,22	0,43	5,54	0,35	0,00	0,37	3,95	76,36	3,50	3,26	0,00	100,00
9	0,00	0,00	0,02	7,42	0,48	5,02	0,32	0,00	0,46	3,58	75,87	3,88	2,95	0,00	100,00

10	0,00	0,00	0,03	11,16	0,68	5,82	0,37	0,00	0,71	4,15	68,28	5,38	3,42	0,00	100,00
11	0,00	0,00	0,04	16,87	0,97	6,86	0,43	0,00	1,12	4,89	57,35	7,42	4,03	0,00	100,00
12	0,00	0,00	0,06	23,54	1,28	7,54	0,48	0,00	1,65	5,38	46,26	9,37	4,44	0,00	100,00
13	0,00	0,00	0,08	30,34	1,55	7,75	0,49	0,00	2,27	5,52	36,58	10,85	4,56	0,01	100,00
14	0,00	0,00	0,09	36,74	1,78	7,58	0,48	0,00	2,98	5,40	28,73	11,75	4,46	0,01	100,00
15	0,00	0,00	0,11	42,42	1,96	7,17	0,45	0,00	3,80	5,11	22,63	12,13	4,22	0,01	100,00
16	0,00	0,00	0,12	47,21	2,11	6,66	0,42	0,00	4,75	4,74	17,97	12,11	3,92	0,01	100,00
17	0,00	0,00	0,14	50,99	2,23	6,13	0,39	0,00	5,85	4,37	14,46	11,82	3,60	0,01	100,00
18	0,00	0,00	0,16	53,75	2,35	5,64	0,36	0,00	7,11	4,02	11,85	11,42	3,32	0,01	100,00
19	0,00	0,00	0,18	55,56	2,49	5,24	0,33	0,00	8,44	3,74	9,94	11,00	3,08	0,01	100,00
20	0,00	0,00	0,21	56,60	2,65	4,94	0,31	0,00	9,62	3,52	8,56	10,66	2,91	0,02	100,00
21	0,00	0,00	0,26	57,18	2,87	4,76	0,30	0,00	10,37	3,39	7,59	10,45	2,80	0,02	100,00
22	0,00	0,00	0,32	57,53	3,16	4,69	0,30	0,00	10,51	3,34	6,95	10,42	2,76	0,02	100,00
23	0,00	0,00	0,42	57,72	3,52	4,72	0,30	0,00	10,08	3,36	6,55	10,55	2,77	0,02	100,00
24	0,00	0,00	0,55	57,69	3,96	4,82	0,30	0,00	9,31	3,43	6,30	10,78	2,83	0,02	100,00
25	0,00	0,00	0,76	57,36	4,47	4,97	0,31	0,00	8,42	3,54	6,14	11,09	2,92	0,02	100,00
26	0,00	0,00	1,09	56,70	5,03	5,14	0,32	0,00	7,55	3,67	6,05	11,41	3,03	0,02	100,00
27	0,00	0,00	1,59	55,70	5,62	5,33	0,34	0,00	6,77	3,80	5,98	11,72	3,14	0,02	100,00
28	0,00	0,00	2,44	54,33	6,21	5,51	0,35	0,00	6,08	3,93	5,92	11,98	3,24	0,02	100,00
29	0,00	0,00	3,92	52,50	6,75	5,66	0,36	0,00	5,46	4,03	5,84	12,14	3,33	0,02	100,00
30	0,00	0,00	6,65	49,95	7,18	5,72	0,36	0,00	4,88	4,08	5,69	12,10	3,37	0,02	100,00
31	0,00	0,00	11,78	46,17	7,35	5,62	0,35	0,00	4,27	4,01	5,40	11,71	3,31	0,02	100,00
32	0,00	0,00	19,78	41,05	7,18	5,31	0,34	0,00	3,62	3,78	4,93	10,88	3,12	0,01	100,00
33	0,00	0,00	24,51	37,76	7,19	5,18	0,33	0,00	3,19	3,69	4,66	10,43	3,05	0,01	100,00
34	0,00	0,00	19,86	39,20	8,05	5,69	0,36	0,00	3,20	4,05	4,97	11,26	3,35	0,01	100,00
35	0,00	0,00	13,33	41,48	9,11	6,35	0,40	0,00	3,28	4,53	5,41	12,36	3,74	0,01	100,00
36	0,00	0,00	8,96	42,65	9,94	6,89	0,43	0,00	3,28	4,91	5,71	13,16	4,05	0,01	100,00
37	0,00	0,00	6,36	42,99	10,55	7,30	0,46	0,00	3,23	5,20	5,90	13,71	4,29	0,01	100,00
38	0,00	0,00	4,76	42,88	11,00	7,64	0,48	0,00	3,15	5,44	6,03	14,10	4,49	0,01	100,00
39	0,00	0,00	3,73	42,55	11,34	7,94	0,50	0,00	3,07	5,66	6,13	14,40	4,67	0,01	100,00
40	0,00	0,00	3,03	42,11	11,60	8,21	0,52	0,00	2,99	5,85	6,21	14,64	4,83	0,01	100,00
41	0,00	0,00	2,53	41,63	11,79	8,47	0,53	0,00	2,91	6,04	6,27	14,84	4,98	0,01	100,00
42	0,00	0,00	2,16	41,13	11,92	8,71	0,55	0,00	2,83	6,21	6,33	15,02	5,12	0,01	100,00
43	0,00	0,00	1,88	40,63	12,01	8,95	0,56	0,00	2,76	6,38	6,38	15,17	5,26	0,01	100,00
44	0,00	0,00	1,67	40,14	12,06	9,17	0,58	0,00	2,70	6,54	6,43	15,31	5,40	0,01	100,00
45	0,00	0,00	1,50	39,67	12,07	9,39	0,59	0,00	2,64	6,70	6,47	15,43	5,53	0,01	100,00
46	0,00	0,00	1,35	39,22	12,06	9,61	0,61	0,00	2,59	6,85	6,51	15,54	5,65	0,01	100,00
47	0,00	0,00	1,24	38,78	12,02	9,82	0,62	0,00	2,54	7,00	6,55	15,64	5,78	0,01	100,00
48	0,00	0,00	1,14	38,36	11,97	10,03	0,63	0,00	2,49	7,15	6,59	15,73	5,90	0,01	100,00
49	0,00	0,00	1,06	37,96	11,90	10,23	0,65	0,00	2,45	7,29	6,63	15,81	6,02	0,01	100,00
50	0,00	0,00	0,99	37,58	11,83	10,42	0,66	0,00	2,41	7,43	6,66	15,88	6,13	0,01	100,00
51	0,00	0,00	0,93	37,22	11,74	10,61	0,67	0,00	2,37	7,57	6,69	15,95	6,24	0,01	100,00
52	0,00	0,00	0,88	36,87	11,64	10,80	0,68	0,00	2,33	7,70	6,72	16,01	6,36	0,01	100,00
53	0,00	0,00	0,83	36,53	11,54	10,99	0,69	0,00	2,30	7,83	6,75	16,07	6,46	0,01	100,00
54	0,00	0,00	0,79	36,21	11,43	11,17	0,70	0,00	2,27	7,96	6,78	16,12	6,57	0,01	100,00
55	0,00	0,00	0,75	35,90	11,32	11,34	0,72	0,00	2,24	8,08	6,81	16,16	6,67	0,01	100,00

56	0,00	0,00	0,72	35,60	11,21	11,51	0,73	0,00	2,21	8,21	6,83	16,20	6,77	0,01	100,00
57	0,00	0,00	0,69	35,31	11,09	11,68	0,74	0,00	2,18	8,33	6,85	16,24	6,87	0,01	100,00
58	0,00	0,00	0,66	35,04	10,98	11,85	0,75	0,00	2,16	8,44	6,88	16,27	6,97	0,01	100,00
59	0,00	0,00	0,64	34,77	10,86	12,01	0,76	0,00	2,13	8,56	6,90	16,30	7,06	0,01	100,00
60	0,00	0,00	0,62	34,51	10,75	12,16	0,77	0,00	2,11	8,67	6,92	16,33	7,16	0,01	100,00
61	0,00	0,00	0,60	34,26	10,64	12,32	0,78	0,00	2,09	8,78	6,94	16,35	7,25	0,01	100,00
62	0,00	0,00	0,58	34,02	10,53	12,47	0,79	0,00	2,07	8,89	6,96	16,37	7,33	0,01	100,00
63	0,00	0,00	0,56	33,79	10,42	12,61	0,80	0,00	2,05	8,99	6,98	16,38	7,42	0,01	100,00
64	0,00	0,00	0,55	33,56	10,31	12,76	0,81	0,00	2,03	9,09	6,99	16,40	7,50	0,01	100,00
65	0,00	0,00	0,53	33,34	10,20	12,90	0,81	0,00	2,01	9,19	7,01	16,41	7,59	0,01	100,00
66	0,00	0,00	0,52	33,13	10,10	13,03	0,82	0,00	1,99	9,29	7,02	16,42	7,67	0,01	100,00
67	0,00	0,00	0,50	32,92	9,99	13,17	0,83	0,00	1,97	9,39	7,04	16,42	7,75	0,01	100,00
68	0,00	0,00	0,49	32,72	9,89	13,30	0,84	0,00	1,96	9,48	7,05	16,43	7,82	0,01	100,00
69	0,00	0,00	0,48	32,53	9,80	13,43	0,85	0,00	1,94	9,57	7,06	16,43	7,90	0,01	100,00
70	0,00	0,00	0,47	32,34	9,70	13,55	0,86	0,00	1,93	9,66	7,08	16,43	7,97	0,01	100,00
71	0,00	0,00	0,46	32,15	9,61	13,68	0,86	0,00	1,91	9,75	7,09	16,43	8,05	0,01	100,00
72	0,00	0,00	0,45	31,97	9,51	13,80	0,87	0,00	1,90	9,84	7,10	16,43	8,12	0,01	100,00
73	0,00	0,00	0,44	31,80	9,43	13,92	0,88	0,00	1,88	9,92	7,11	16,43	8,19	0,01	100,00
74	0,00	0,00	0,43	31,63	9,34	14,03	0,89	0,00	1,87	10,00	7,12	16,43	8,26	0,01	100,00
75	0,00	0,00	0,43	31,46	9,25	14,15	0,89	0,00	1,86	10,08	7,13	16,42	8,32	0,01	100,00
76	0,00	0,00	0,42	31,30	9,17	14,26	0,90	0,00	1,85	10,16	7,14	16,42	8,39	0,01	100,00
77	0,00	0,00	0,41	31,14	9,09	14,37	0,91	0,00	1,83	10,24	7,15	16,41	8,45	0,01	100,00
78	0,00	0,00	0,40	30,99	9,01	14,47	0,91	0,00	1,82	10,32	7,15	16,40	8,51	0,01	100,00
79	0,00	0,00	0,40	30,84	8,93	14,58	0,92	0,00	1,81	10,39	7,16	16,39	8,58	0,01	100,00
80	0,00	0,00	0,39	30,69	8,86	14,68	0,93	0,00	1,80	10,46	7,17	16,38	8,64	0,01	100,00
81	0,00	0,00	0,39	30,54	8,78	14,78	0,93	0,00	1,79	10,53	7,18	16,37	8,69	0,01	100,00
82	0,00	0,00	0,38	30,40	8,71	14,88	0,94	0,00	1,78	10,60	7,18	16,36	8,75	0,01	100,00
83	0,00	0,00	0,38	30,27	8,64	14,97	0,94	0,00	1,77	10,67	7,19	16,35	8,81	0,01	100,00
84	0,00	0,00	0,37	30,13	8,57	15,07	0,95	0,00	1,76	10,74	7,19	16,34	8,87	0,01	100,00
85	0,00	0,00	0,37	30,00	8,51	15,16	0,96	0,00	1,75	10,81	7,20	16,33	8,92	0,01	100,00
86	0,00	0,00	0,36	29,87	8,44	15,25	0,96	0,00	1,74	10,87	7,20	16,31	8,97	0,01	100,00
87	0,00	0,00	0,36	29,75	8,38	15,34	0,97	0,00	1,73	10,94	7,21	16,30	9,03	0,01	100,00
88	0,00	0,00	0,35	29,62	8,32	15,43	0,97	0,00	1,72	11,00	7,21	16,29	9,08	0,01	100,00
89	0,00	0,00	0,35	29,50	8,26	15,52	0,98	0,00	1,71	11,06	7,22	16,27	9,13	0,01	100,00
90	0,00	0,00	0,34	29,38	8,20	15,60	0,98	0,00	1,71	11,12	7,22	16,26	9,18	0,01	100,00
91	0,00	0,00	0,34	29,27	8,14	15,68	0,99	0,00	1,70	11,18	7,22	16,24	9,23	0,01	100,00
92	0,00	0,00	0,34	29,16	8,08	15,77	0,99	0,00	1,69	11,24	7,23	16,23	9,28	0,01	100,00
93	0,00	0,00	0,33	29,04	8,03	15,85	1,00	0,00	1,68	11,29	7,23	16,21	9,32	0,01	100,00
94	0,00	0,00	0,33	28,94	7,97	15,93	1,00	0,00	1,67	11,35	7,23	16,20	9,37	0,01	100,00
95	0,00	0,00	0,33	28,83	7,92	16,00	1,01	0,00	1,67	11,41	7,24	16,18	9,41	0,01	100,00
96	0,00	0,00	0,32	28,72	7,87	16,08	1,01	0,00	1,66	11,46	7,24	16,17	9,46	0,01	100,00
97	0,00	0,00	0,32	28,62	7,82	16,15	1,02	0,00	1,65	11,51	7,24	16,15	9,50	0,01	100,00
98	0,00	0,00	0,32	28,52	7,77	16,23	1,02	0,00	1,64	11,57	7,24	16,13	9,55	0,01	100,00
99	0,00	0,00	0,31	28,42	7,72	16,30	1,03	0,00	1,64	11,62	7,25	16,12	9,59	0,01	100,00
100	0,00	0,00	0,31	28,32	7,67	16,37	1,03	0,00	1,63	11,67	7,25	16,10	9,63	0,01	100,00

### Příloha 39: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 2 poškozené

Tloušťka	Podíl jakostních tříd v procentech														
	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad	Suma
1	0,00	0,00	2,67	1,20	0,02	0,00	0,01	0,00	42,75	0,01	53,15	0,18	0,00	0,00	100,00
2	0,00	0,00	2,62	2,94	0,04	0,00	0,03	0,00	41,85	0,01	52,03	0,46	0,01	0,00	100,00
3	0,00	0,00	2,54	5,17	0,08	0,01	0,05	0,00	40,69	0,03	50,60	0,82	0,02	0,00	100,00
4	0,00	0,00	2,46	7,86	0,12	0,01	0,09	0,00	39,27	0,04	48,83	1,28	0,03	0,00	100,00
5	0,00	0,00	2,35	11,02	0,18	0,01	0,14	0,00	37,60	0,07	46,75	1,84	0,04	0,00	100,00
6	0,00	0,00	2,23	14,58	0,26	0,02	0,21	0,00	35,68	0,10	44,36	2,51	0,05	0,00	100,00
7	0,00	0,00	2,10	18,49	0,35	0,02	0,30	0,00	33,54	0,14	41,70	3,30	0,06	0,00	100,00
8	0,00	0,00	1,95	22,64	0,48	0,03	0,42	0,00	31,21	0,19	38,80	4,20	0,08	0,00	100,00
9	0,00	0,00	1,80	26,89	0,64	0,03	0,60	0,00	28,73	0,27	35,73	5,21	0,09	0,00	100,00
10	0,00	0,00	1,64	31,07	0,85	0,04	0,87	0,00	26,17	0,38	32,54	6,33	0,11	0,00	100,00
11	0,00	0,00	1,47	34,98	1,14	0,05	1,29	0,00	23,57	0,54	29,30	7,54	0,13	0,00	100,00
12	0,00	0,00	1,31	38,33	1,55	0,05	2,01	0,00	20,95	0,79	26,05	8,79	0,14	0,00	100,00
13	0,00	0,00	1,15	40,73	2,16	0,06	3,41	0,00	18,32	1,24	22,78	10,00	0,16	0,00	100,00
14	0,00	0,00	0,97	41,36	3,09	0,07	6,49	0,00	15,54	2,07	19,33	10,91	0,17	0,00	100,00
15	0,00	0,00	0,77	38,81	4,54	0,07	13,22	0,00	12,38	3,65	15,39	11,01	0,17	0,00	100,00
16	0,00	0,00	0,62	35,98	7,65	0,07	16,31	0,00	9,91	6,02	12,33	10,93	0,18	0,00	100,00
17	0,00	0,00	0,56	37,02	16,79	0,09	7,97	0,00	8,98	5,31	11,17	11,90	0,21	0,00	100,00
18	0,00	0,00	0,49	36,18	27,21	0,10	3,45	0,00	7,88	2,55	9,80	12,09	0,24	0,00	100,00
19	0,00	0,00	0,53	42,62	19,10	0,16	2,17	0,00	8,51	1,54	10,58	14,45	0,34	0,00	100,00
20	0,00	0,00	0,57	49,06	10,03	0,24	1,54	0,00	9,17	1,04	11,40	16,44	0,50	0,00	100,00
21	0,00	0,00	0,59	52,62	5,77	0,36	1,14	0,00	9,39	0,74	11,68	17,01	0,70	0,00	100,00
22	0,00	0,00	0,59	54,65	3,74	0,56	0,88	0,00	9,48	0,56	11,79	16,73	1,01	0,00	100,00
23	0,00	0,00	0,60	55,74	2,66	0,94	0,71	0,00	9,56	0,44	11,88	15,98	1,49	0,01	100,00
24	0,00	0,00	0,60	55,94	2,02	1,68	0,60	0,00	9,61	0,36	11,94	14,95	2,30	0,01	100,00
25	0,00	0,00	0,60	54,99	1,59	3,16	0,50	0,00	9,57	0,30	11,89	13,71	3,68	0,02	100,00
26	0,00	0,00	0,59	52,89	1,28	5,09	0,43	0,00	9,40	0,25	11,69	12,35	6,00	0,03	100,00
27	0,00	0,00	0,59	51,21	1,07	4,83	0,38	0,00	9,37	0,22	11,65	11,26	9,35	0,06	100,00
28	0,00	0,00	0,60	50,89	0,95	3,11	0,35	0,00	9,64	0,20	11,98	10,60	11,61	0,08	100,00
29	0,00	0,00	0,64	52,19	0,88	1,98	0,33	0,00	10,26	0,19	12,76	10,36	10,34	0,06	100,00
30	0,00	0,00	0,69	53,90	0,84	1,38	0,33	0,00	11,02	0,19	13,71	10,26	7,66	0,04	100,00
31	0,00	0,00	0,73	55,02	0,80	1,02	0,32	0,00	11,73	0,18	14,58	10,09	5,50	0,02	100,00
32	0,00	0,00	0,77	55,54	0,77	0,79	0,31	0,00	12,34	0,18	15,35	9,86	4,07	0,02	100,00
33	0,00	0,00	0,81	55,65	0,73	0,64	0,31	0,00	12,90	0,17	16,04	9,60	3,14	0,01	100,00
34	0,00	0,00	0,84	55,50	0,70	0,54	0,30	0,00	13,41	0,17	16,68	9,34	2,51	0,01	100,00
35	0,00	0,00	0,87	55,19	0,68	0,46	0,29	0,00	13,90	0,16	17,28	9,09	2,08	0,01	100,00
36	0,00	0,00	0,90	54,77	0,65	0,40	0,28	0,00	14,36	0,16	17,86	8,85	1,76	0,01	100,00
37	0,00	0,00	0,93	54,29	0,63	0,36	0,28	0,00	14,81	0,15	18,41	8,63	1,52	0,01	100,00
38	0,00	0,00	0,95	53,76	0,61	0,32	0,27	0,00	15,23	0,15	18,94	8,42	1,34	0,01	100,00
39	0,00	0,00	0,98	53,20	0,59	0,29	0,27	0,00	15,65	0,15	19,46	8,22	1,20	0,00	100,00
40	0,00	0,00	1,00	52,62	0,58	0,27	0,26	0,00	16,05	0,15	19,95	8,04	1,08	0,00	100,00
41	0,00	0,00	1,03	52,04	0,56	0,25	0,26	0,00	16,43	0,14	20,43	7,86	0,99	0,00	100,00
42	0,00	0,00	1,05	51,46	0,55	0,23	0,25	0,00	16,81	0,14	20,90	7,70	0,91	0,00	100,00



43	0,00	0,00	1,07	50,87	0,54	0,22	0,25	0,00	17,17	0,14	21,35	7,55	0,84	0,00	100,00
44	0,00	0,00	1,10	50,30	0,53	0,21	0,25	0,00	17,52	0,14	21,78	7,41	0,78	0,00	100,00
45	0,00	0,00	1,12	49,73	0,52	0,19	0,24	0,00	17,86	0,13	22,20	7,28	0,74	0,00	100,00
46	0,00	0,00	1,14	49,17	0,51	0,18	0,24	0,00	18,18	0,13	22,61	7,15	0,69	0,00	100,00
47	0,00	0,00	1,16	48,62	0,50	0,18	0,24	0,00	18,50	0,13	23,00	7,03	0,66	0,00	100,00
48	0,00	0,00	1,18	48,08	0,49	0,17	0,23	0,00	18,80	0,13	23,38	6,92	0,62	0,00	100,00
49	0,00	0,00	1,19	47,56	0,48	0,16	0,23	0,00	19,10	0,13	23,75	6,81	0,59	0,00	100,00
50	0,00	0,00	1,21	47,04	0,47	0,16	0,23	0,00	19,38	0,12	24,10	6,71	0,57	0,00	100,00
51	0,00	0,00	1,23	46,54	0,47	0,15	0,23	0,00	19,66	0,12	24,44	6,61	0,55	0,00	100,00
52	0,00	0,00	1,25	46,06	0,46	0,14	0,22	0,00	19,93	0,12	24,78	6,52	0,52	0,00	100,00
53	0,00	0,00	1,26	45,58	0,45	0,14	0,22	0,00	20,19	0,12	25,10	6,43	0,50	0,00	100,00
54	0,00	0,00	1,28	45,12	0,45	0,14	0,22	0,00	20,44	0,12	25,41	6,35	0,49	0,00	100,00
55	0,00	0,00	1,29	44,67	0,44	0,13	0,22	0,00	20,68	0,12	25,71	6,27	0,47	0,00	100,00
56	0,00	0,00	1,31	44,24	0,44	0,13	0,21	0,00	20,91	0,12	26,00	6,19	0,46	0,00	100,00
57	0,00	0,00	1,32	43,81	0,43	0,12	0,21	0,00	21,14	0,12	26,28	6,11	0,44	0,00	100,00
58	0,00	0,00	1,34	43,40	0,43	0,12	0,21	0,00	21,36	0,11	26,56	6,04	0,43	0,00	100,00
59	0,00	0,00	1,35	43,00	0,42	0,12	0,21	0,00	21,57	0,11	26,82	5,98	0,42	0,00	100,00
60	0,00	0,00	1,36	42,61	0,42	0,12	0,21	0,00	21,78	0,11	27,08	5,91	0,41	0,00	100,00
61	0,00	0,00	1,37	42,23	0,41	0,11	0,21	0,00	21,98	0,11	27,33	5,85	0,40	0,00	100,00
62	0,00	0,00	1,39	41,86	0,41	0,11	0,20	0,00	22,18	0,11	27,57	5,79	0,39	0,00	100,00
63	0,00	0,00	1,40	41,50	0,40	0,11	0,20	0,00	22,36	0,11	27,81	5,73	0,38	0,00	100,00
64	0,00	0,00	1,41	41,15	0,40	0,11	0,20	0,00	22,55	0,11	28,03	5,67	0,37	0,00	100,00
65	0,00	0,00	1,42	40,81	0,40	0,10	0,20	0,00	22,73	0,11	28,26	5,62	0,36	0,00	100,00
66	0,00	0,00	1,43	40,48	0,39	0,10	0,20	0,00	22,90	0,11	28,47	5,56	0,35	0,00	100,00
67	0,00	0,00	1,44	40,16	0,39	0,10	0,20	0,00	23,07	0,11	28,68	5,51	0,35	0,00	100,00
68	0,00	0,00	1,45	39,84	0,38	0,10	0,20	0,00	23,23	0,11	28,88	5,46	0,34	0,00	100,00
69	0,00	0,00	1,46	39,54	0,38	0,10	0,19	0,00	23,39	0,10	29,08	5,42	0,33	0,00	100,00
70	0,00	0,00	1,47	39,24	0,38	0,10	0,19	0,00	23,54	0,10	29,27	5,37	0,33	0,00	100,00
71	0,00	0,00	1,48	38,95	0,38	0,09	0,19	0,00	23,69	0,10	29,46	5,33	0,32	0,00	100,00
72	0,00	0,00	1,49	38,67	0,37	0,09	0,19	0,00	23,84	0,10	29,64	5,28	0,32	0,00	100,00
73	0,00	0,00	1,50	38,39	0,37	0,09	0,19	0,00	23,98	0,10	29,82	5,24	0,31	0,00	100,00
74	0,00	0,00	1,51	38,12	0,37	0,09	0,19	0,00	24,12	0,10	29,99	5,20	0,31	0,00	100,00
75	0,00	0,00	1,52	37,86	0,36	0,09	0,19	0,00	24,26	0,10	30,16	5,16	0,30	0,00	100,00
76	0,00	0,00	1,53	37,61	0,36	0,09	0,19	0,00	24,39	0,10	30,32	5,12	0,30	0,00	100,00
77	0,00	0,00	1,53	37,36	0,36	0,09	0,18	0,00	24,52	0,10	30,48	5,08	0,29	0,00	100,00
78	0,00	0,00	1,54	37,11	0,36	0,09	0,18	0,00	24,64	0,10	30,64	5,05	0,29	0,00	100,00
79	0,00	0,00	1,55	36,88	0,35	0,08	0,18	0,00	24,76	0,10	30,79	5,01	0,29	0,00	100,00
80	0,00	0,00	1,56	36,64	0,35	0,08	0,18	0,00	24,88	0,10	30,94	4,98	0,28	0,00	100,00
81	0,00	0,00	1,56	36,42	0,35	0,08	0,18	0,00	25,00	0,10	31,08	4,94	0,28	0,00	100,00
82	0,00	0,00	1,57	36,20	0,35	0,08	0,18	0,00	25,11	0,10	31,23	4,91	0,27	0,00	100,00
83	0,00	0,00	1,58	35,98	0,35	0,08	0,18	0,00	25,22	0,10	31,36	4,88	0,27	0,00	100,00
84	0,00	0,00	1,58	35,77	0,34	0,08	0,18	0,00	25,33	0,10	31,50	4,85	0,27	0,00	100,00
85	0,00	0,00	1,59	35,56	0,34	0,08	0,18	0,00	25,44	0,10	31,63	4,82	0,26	0,00	100,00
86	0,00	0,00	1,60	35,36	0,34	0,08	0,18	0,00	25,54	0,09	31,76	4,79	0,26	0,00	100,00
87	0,00	0,00	1,60	35,16	0,34	0,08	0,18	0,00	25,64	0,09	31,88	4,76	0,26	0,00	100,00
88	0,00	0,00	1,61	34,97	0,34	0,08	0,18	0,00	25,74	0,09	32,01	4,73	0,26	0,00	100,00

89	0,00	0,00	1,62	34,78	0,33	0,08	0,17	0,00	25,84	0,09	32,13	4,71	0,25	0,00	100,00
90	0,00	0,00	1,62	34,60	0,33	0,07	0,17	0,00	25,93	0,09	32,25	4,68	0,25	0,00	100,00
91	0,00	0,00	1,63	34,41	0,33	0,07	0,17	0,00	26,03	0,09	32,36	4,65	0,25	0,00	100,00
92	0,00	0,00	1,63	34,24	0,33	0,07	0,17	0,00	26,12	0,09	32,47	4,63	0,25	0,00	100,00
93	0,00	0,00	1,64	34,06	0,33	0,07	0,17	0,00	26,21	0,09	32,58	4,60	0,24	0,00	100,00
94	0,00	0,00	1,64	33,89	0,32	0,07	0,17	0,00	26,29	0,09	32,69	4,58	0,24	0,00	100,00
95	0,00	0,00	1,65	33,73	0,32	0,07	0,17	0,00	26,38	0,09	32,80	4,55	0,24	0,00	100,00
96	0,00	0,00	1,65	33,56	0,32	0,07	0,17	0,00	26,46	0,09	32,90	4,53	0,24	0,00	100,00
97	0,00	0,00	1,66	33,40	0,32	0,07	0,17	0,00	26,54	0,09	33,00	4,51	0,23	0,00	100,00
98	0,00	0,00	1,66	33,25	0,32	0,07	0,17	0,00	26,62	0,09	33,10	4,49	0,23	0,00	100,00
99	0,00	0,00	1,67	33,09	0,32	0,07	0,17	0,00	26,70	0,09	33,20	4,46	0,23	0,00	100,00
100	0,00	0,00	1,67	32,94	0,32	0,07	0,17	0,00	26,78	0,09	33,29	4,44	0,23	0,00	100,00

#### Příloha 40: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 3 bez poškození

Tloušťka	Podíl jakostních tříd v procentech														Suma
	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Odpad	
1	0,00	0,00	0,09	1,28	87,01	0,09	0,00	0,00	0,36	0,01	8,18	2,91	0,00	0,06	100,00
2	0,00	0,00	0,19	3,20	81,05	0,19	0,01	0,00	0,77	0,03	7,62	6,88	0,00	0,05	100,00
3	0,00	0,01	0,30	5,64	74,14	0,30	0,02	0,00	1,17	0,05	6,97	11,35	0,00	0,05	100,00
4	0,00	0,01	0,41	8,57	66,79	0,40	0,02	0,00	1,54	0,07	6,28	15,85	0,01	0,04	100,00
5	0,00	0,01	0,51	11,96	59,44	0,50	0,03	0,00	1,86	0,09	5,59	19,97	0,01	0,04	100,00
6	0,00	0,01	0,59	15,81	52,42	0,59	0,03	0,00	2,12	0,11	4,93	23,34	0,01	0,03	100,00
7	0,00	0,01	0,67	20,12	45,94	0,66	0,04	0,00	2,31	0,13	4,32	25,75	0,01	0,03	100,00
8	0,00	0,01	0,73	24,88	40,09	0,73	0,04	0,00	2,45	0,15	3,77	27,10	0,01	0,03	100,00
9	0,00	0,01	0,79	30,01	34,90	0,79	0,05	0,00	2,54	0,17	3,28	27,43	0,01	0,02	100,00
10	0,00	0,02	0,84	35,31	30,39	0,84	0,05	0,00	2,59	0,18	2,86	26,90	0,01	0,02	100,00
11	0,00	0,02	0,88	40,47	26,57	0,88	0,06	0,00	2,61	0,20	2,50	25,78	0,01	0,02	100,00
12	0,00	0,02	0,93	45,07	23,49	0,94	0,06	0,00	2,63	0,21	2,21	24,41	0,01	0,01	100,00
13	0,00	0,02	0,99	48,70	21,17	1,00	0,07	0,00	2,68	0,23	1,99	23,12	0,01	0,01	100,00
14	0,00	0,02	1,09	51,08	19,59	1,10	0,08	0,00	2,77	0,26	1,84	22,13	0,01	0,01	100,00
15	0,00	0,02	1,21	52,14	18,70	1,24	0,10	0,00	2,93	0,30	1,76	21,57	0,01	0,01	100,00
16	0,00	0,03	1,39	52,00	18,35	1,43	0,12	0,00	3,16	0,35	1,73	21,42	0,02	0,01	100,00
17	0,00	0,03	1,63	50,90	18,42	1,67	0,15	0,00	3,46	0,41	1,73	21,57	0,02	0,01	100,00
18	0,00	0,04	1,92	49,11	18,75	1,99	0,18	0,00	3,82	0,49	1,76	21,89	0,02	0,01	100,00
19	0,00	0,05	2,28	46,89	19,23	2,38	0,23	0,00	4,22	0,59	1,81	22,29	0,03	0,01	100,00
20	0,00	0,06	2,70	44,44	19,76	2,84	0,30	0,00	4,65	0,69	1,86	22,66	0,03	0,01	100,00
21	0,00	0,07	3,19	41,90	20,28	3,38	0,39	0,00	5,08	0,81	1,91	22,94	0,04	0,01	100,00
22	0,00	0,09	3,75	39,36	20,73	4,01	0,51	0,00	5,51	0,93	1,95	23,10	0,04	0,01	100,00
23	0,00	0,10	4,38	36,87	21,10	4,72	0,68	0,00	5,92	1,05	1,99	23,13	0,05	0,01	100,00
24	0,00	0,12	5,08	34,47	21,36	5,53	0,91	0,00	6,29	1,15	2,01	23,01	0,06	0,01	100,00
25	0,00	0,15	5,84	32,16	21,50	6,42	1,23	0,00	6,62	1,24	2,02	22,74	0,06	0,01	100,00
26	0,00	0,18	6,65	29,93	21,49	7,41	1,71	0,00	6,90	1,31	2,02	22,32	0,07	0,01	100,00
27	0,00	0,22	7,49	27,76	21,33	8,46	2,43	0,00	7,10	1,35	2,01	21,75	0,08	0,01	100,00

28	0,00	0,26	8,34	25,63	20,99	9,55	3,55	0,00	7,23	1,35	1,97	21,01	0,10	0,01	100,00
29	0,00	0,32	9,15	23,48	20,41	10,63	5,33	0,00	7,25	1,32	1,92	20,07	0,11	0,01	100,00
30	0,00	0,38	9,84	21,27	19,56	11,60	8,08	0,00	7,14	1,26	1,84	18,89	0,12	0,01	100,00
31	0,00	0,46	10,38	19,08	18,51	12,43	11,61	0,00	6,92	1,18	1,74	17,56	0,13	0,01	100,00
32	0,00	0,57	10,99	17,35	17,69	13,36	13,87	0,00	6,76	1,10	1,66	16,50	0,15	0,01	100,00
33	0,00	0,74	12,00	16,45	17,58	14,80	12,57	0,00	6,85	1,06	1,65	16,12	0,17	0,01	100,00
34	0,00	1,02	13,25	15,95	17,82	16,54	9,36	0,00	7,06	1,04	1,68	16,07	0,20	0,01	100,00
35	0,00	1,43	14,39	15,41	17,96	18,16	6,55	0,00	7,22	1,01	1,69	15,93	0,24	0,01	100,00
36	0,00	2,05	15,30	14,77	17,91	19,46	4,62	0,00	7,30	0,97	1,68	15,64	0,29	0,01	100,00
37	0,00	3,02	15,96	14,07	17,72	20,38	3,37	0,00	7,30	0,92	1,67	15,24	0,34	0,01	100,00
38	0,00	4,50	16,35	13,35	17,43	20,89	2,54	0,00	7,25	0,86	1,64	14,77	0,40	0,01	100,00
39	0,00	6,47	16,49	12,64	17,08	21,01	1,97	0,00	7,16	0,81	1,61	14,26	0,48	0,01	100,00
40	0,00	8,05	16,56	12,07	16,85	20,95	1,59	0,00	7,11	0,76	1,58	13,88	0,59	0,01	100,00
41	0,00	7,86	16,82	11,81	17,00	21,07	1,33	0,00	7,21	0,74	1,60	13,81	0,75	0,01	100,00
42	0,00	6,28	17,22	11,77	17,46	21,32	1,17	0,00	7,44	0,73	1,64	13,99	0,98	0,01	100,00
43	0,00	4,63	17,52	11,79	17,98	21,40	1,04	0,00	7,69	0,72	1,69	14,23	1,30	0,01	100,00
44	0,00	3,40	17,64	11,78	18,46	21,23	0,93	0,00	7,91	0,71	1,74	14,43	1,76	0,01	100,00
45	0,00	2,56	17,57	11,74	18,88	20,84	0,85	0,00	8,10	0,69	1,78	14,57	2,40	0,01	100,00
46	0,00	1,99	17,35	11,67	19,24	20,27	0,77	0,00	8,26	0,68	1,81	14,67	3,29	0,01	100,00
47	0,00	1,59	17,00	11,57	19,53	19,57	0,71	0,00	8,38	0,66	1,84	14,72	4,43	0,01	100,00
48	0,00	1,30	16,57	11,45	19,78	18,81	0,65	0,00	8,48	0,65	1,86	14,74	5,70	0,01	100,00
49	0,00	1,09	16,14	11,37	20,08	18,08	0,61	0,00	8,59	0,64	1,89	14,80	6,69	0,01	100,00
50	0,00	0,94	15,81	11,38	20,53	17,50	0,57	0,00	8,77	0,63	1,93	14,97	6,94	0,01	100,00
51	0,00	0,84	15,60	11,49	21,15	17,07	0,55	0,00	9,01	0,63	1,99	15,27	6,41	0,01	100,00
52	0,00	0,75	15,43	11,65	21,86	16,70	0,53	0,00	9,29	0,63	2,06	15,62	5,47	0,01	100,00
53	0,00	0,68	15,24	11,81	22,59	16,35	0,51	0,00	9,57	0,63	2,12	15,98	4,50	0,01	100,00
54	0,00	0,63	15,03	11,95	23,28	15,98	0,49	0,00	9,82	0,63	2,19	16,32	3,67	0,01	100,00
55	0,00	0,58	14,78	12,07	23,93	15,59	0,48	0,00	10,05	0,63	2,25	16,61	3,01	0,02	100,00
56	0,00	0,54	14,51	12,17	24,53	15,20	0,46	0,00	10,26	0,62	2,31	16,88	2,51	0,02	100,00
57	0,00	0,50	14,22	12,25	25,10	14,80	0,45	0,00	10,45	0,62	2,36	17,11	2,12	0,02	100,00
58	0,00	0,47	13,93	12,31	25,64	14,41	0,44	0,00	10,62	0,62	2,41	17,33	1,81	0,02	100,00
59	0,00	0,44	13,63	12,36	26,15	14,02	0,42	0,00	10,78	0,61	2,46	17,52	1,58	0,02	100,00
60	0,00	0,42	13,34	12,41	26,63	13,65	0,41	0,00	10,92	0,61	2,51	17,70	1,38	0,02	100,00
61	0,00	0,39	13,05	12,44	27,10	13,30	0,40	0,00	11,06	0,60	2,55	17,86	1,23	0,02	100,00
62	0,00	0,38	12,77	12,47	27,54	12,96	0,39	0,00	11,18	0,60	2,59	18,01	1,10	0,02	100,00
63	0,00	0,36	12,50	12,49	27,97	12,63	0,38	0,00	11,29	0,60	2,63	18,15	1,00	0,02	100,00
64	0,00	0,34	12,23	12,51	28,38	12,32	0,37	0,00	11,39	0,59	2,67	18,28	0,91	0,02	100,00
65	0,00	0,33	11,97	12,52	28,78	12,02	0,36	0,00	11,48	0,59	2,71	18,40	0,83	0,02	100,00
66	0,00	0,31	11,72	12,53	29,16	11,73	0,36	0,00	11,57	0,58	2,74	18,51	0,77	0,02	100,00
67	0,00	0,30	11,48	12,53	29,53	11,46	0,35	0,00	11,64	0,58	2,78	18,61	0,71	0,02	100,00
68	0,00	0,29	11,25	12,54	29,89	11,20	0,34	0,00	11,71	0,57	2,81	18,71	0,66	0,02	100,00
69	0,00	0,28	11,03	12,54	30,23	10,96	0,33	0,00	11,78	0,57	2,84	18,80	0,62	0,02	100,00
70	0,00	0,27	10,81	12,53	30,57	10,72	0,33	0,00	11,84	0,56	2,88	18,88	0,58	0,02	100,00
71	0,00	0,26	10,61	12,53	30,90	10,50	0,32	0,00	11,89	0,56	2,91	18,96	0,55	0,02	100,00
72	0,00	0,25	10,41	12,52	31,21	10,28	0,32	0,00	11,94	0,56	2,94	19,03	0,52	0,02	100,00
73	0,00	0,25	10,22	12,51	31,52	10,08	0,31	0,00	11,99	0,55	2,96	19,10	0,49	0,02	100,00

74	0,00	0,24	10,04	12,50	31,81	9,88	0,31	0,00	12,03	0,55	2,99	19,16	0,47	0,02	100,00
75	0,00	0,23	9,86	12,49	32,10	9,70	0,30	0,00	12,06	0,54	3,02	19,22	0,45	0,02	100,00
76	0,00	0,23	9,70	12,48	32,38	9,52	0,30	0,00	12,09	0,54	3,05	19,27	0,43	0,02	100,00
77	0,00	0,22	9,53	12,47	32,66	9,35	0,29	0,00	12,12	0,54	3,07	19,32	0,41	0,02	100,00
78	0,00	0,22	9,38	12,45	32,92	9,19	0,29	0,00	12,15	0,53	3,10	19,37	0,39	0,02	100,00
79	0,00	0,21	9,23	12,44	33,18	9,03	0,28	0,00	12,17	0,53	3,12	19,41	0,38	0,02	100,00
80	0,00	0,21	9,09	12,42	33,43	8,88	0,28	0,00	12,19	0,52	3,14	19,46	0,36	0,02	100,00
81	0,00	0,20	8,95	12,41	33,68	8,73	0,28	0,00	12,21	0,52	3,17	19,49	0,35	0,02	100,00
82	0,00	0,20	8,81	12,39	33,92	8,60	0,27	0,00	12,22	0,52	3,19	19,53	0,34	0,02	100,00
83	0,00	0,19	8,68	12,37	34,15	8,46	0,27	0,00	12,23	0,51	3,21	19,56	0,33	0,02	100,00
84	0,00	0,19	8,56	12,36	34,38	8,33	0,26	0,00	12,24	0,51	3,23	19,60	0,31	0,02	100,00
85	0,00	0,18	8,44	12,34	34,60	8,21	0,26	0,00	12,25	0,51	3,25	19,62	0,31	0,02	100,00
86	0,00	0,18	8,32	12,32	34,82	8,09	0,26	0,00	12,26	0,50	3,28	19,65	0,30	0,02	100,00
87	0,00	0,18	8,21	12,30	35,03	7,98	0,26	0,00	12,26	0,50	3,29	19,68	0,29	0,02	100,00
88	0,00	0,17	8,11	12,28	35,24	7,87	0,25	0,00	12,26	0,50	3,31	19,70	0,28	0,02	100,00
89	0,00	0,17	8,00	12,26	35,44	7,76	0,25	0,00	12,27	0,49	3,33	19,72	0,27	0,02	100,00
90	0,00	0,17	7,90	12,25	35,64	7,66	0,25	0,00	12,27	0,49	3,35	19,74	0,27	0,02	100,00
91	0,00	0,17	7,80	12,23	35,83	7,56	0,24	0,00	12,26	0,49	3,37	19,76	0,26	0,02	100,00
92	0,00	0,16	7,71	12,21	36,02	7,47	0,24	0,00	12,26	0,49	3,39	19,78	0,25	0,02	100,00
93	0,00	0,16	7,62	12,19	36,20	7,38	0,24	0,00	12,26	0,48	3,41	19,80	0,25	0,02	100,00
94	0,00	0,16	7,53	12,17	36,39	7,29	0,24	0,00	12,25	0,48	3,42	19,81	0,24	0,02	100,00
95	0,00	0,16	7,45	12,15	36,56	7,20	0,23	0,00	12,25	0,48	3,44	19,82	0,24	0,02	100,00
96	0,00	0,15	7,36	12,13	36,74	7,12	0,23	0,00	12,24	0,47	3,46	19,84	0,23	0,02	100,00
97	0,00	0,15	7,28	12,11	36,91	7,04	0,23	0,00	12,23	0,47	3,47	19,85	0,23	0,02	100,00
98	0,00	0,15	7,21	12,09	37,08	6,96	0,23	0,00	12,23	0,47	3,49	19,86	0,22	0,02	100,00
99	0,00	0,15	7,13	12,07	37,24	6,89	0,23	0,00	12,22	0,47	3,50	19,87	0,22	0,02	100,00
100	0,00	0,15	7,06	12,05	37,40	6,81	0,22	0,00	12,21	0,46	3,52	19,88	0,21	0,02	100,00

#### Příloha 41: Modelový podíl jakostních tříd v procentech na lokalitě 3 poškozené

Tloušťka	Podíl jakostních tříd v procentech													
	I	II - S	II - L	III A	III B	III C	III D	III - S	IV - D	IV - T	IV - Dol	V	VI	Suma
1	0,00	0,00	0,02	0,28	0,15	0,34	1,28	0,00	32,48	13,46	18,07	0,63	33,31	100,00
2	0,00	0,00	0,04	0,68	0,36	0,79	2,77	0,00	31,33	12,98	17,43	1,50	32,13	100,00
3	0,00	0,00	0,06	1,18	0,62	1,32	4,37	0,00	30,00	12,43	16,69	2,55	30,77	100,00
4	0,00	0,00	0,09	1,78	0,93	1,93	6,01	0,00	28,52	11,82	15,87	3,79	29,26	100,00
5	0,00	0,00	0,12	2,50	1,29	2,59	7,65	0,00	26,93	11,16	14,98	5,17	27,62	100,00
6	0,00	0,00	0,15	3,32	1,69	3,29	9,22	0,00	25,24	10,46	14,04	6,70	25,89	100,00
7	0,00	0,00	0,18	4,26	2,13	4,01	10,69	0,00	23,49	9,74	13,07	8,33	24,10	100,00
8	0,00	0,00	0,22	5,33	2,62	4,72	12,01	0,00	21,71	9,00	12,08	10,05	22,27	100,00
9	0,00	0,00	0,25	6,52	3,15	5,42	13,16	0,00	19,92	8,25	11,08	11,83	20,43	100,00
10	0,00	0,00	0,29	7,87	3,72	6,07	14,10	0,00	18,14	7,52	10,09	13,61	18,60	100,00
11	0,00	0,00	0,32	9,38	4,34	6,64	14,82	0,00	16,40	6,80	9,12	15,37	16,82	100,00
12	0,00	0,00	0,35	11,07	5,00	7,13	15,31	0,00	14,72	6,10	8,19	17,04	15,09	100,00

13	0,00	0,00	0,38	12,99	5,71	7,51	15,57	0,00	13,11	5,43	7,29	18,57	13,44	100,00
14	0,00	0,00	0,41	15,16	6,47	7,75	15,60	0,00	11,58	4,80	6,44	19,90	11,88	100,00
15	0,00	0,00	0,44	17,63	7,29	7,85	15,40	0,00	10,16	4,21	5,65	20,95	10,42	100,00
16	0,00	0,00	0,46	20,43	8,18	7,80	15,00	0,00	8,84	3,66	4,91	21,65	9,06	100,00
17	0,00	0,00	0,48	23,59	9,13	7,60	14,42	0,00	7,62	3,16	4,24	21,93	7,82	100,00
18	0,00	0,00	0,50	27,07	10,16	7,27	13,69	0,00	6,52	2,70	3,63	21,76	6,69	100,00
19	0,00	0,00	0,51	30,71	11,28	6,83	12,87	0,00	5,55	2,30	3,09	21,16	5,69	100,00
20	0,00	0,00	0,53	34,18	12,53	6,34	12,05	0,00	4,72	1,96	2,63	20,24	4,84	100,00
21	0,00	0,00	0,56	36,93	13,98	5,87	11,34	0,00	4,05	1,68	2,25	19,19	4,16	100,00
22	0,00	0,00	0,60	38,31	15,74	5,50	10,89	0,00	3,56	1,48	1,98	18,29	3,65	100,00
23	0,00	0,00	0,68	37,88	17,86	5,28	10,82	0,00	3,25	1,35	1,81	17,75	3,33	100,00
24	0,00	0,00	0,80	35,77	20,14	5,24	11,18	0,00	3,09	1,28	1,72	17,63	3,16	100,00
25	0,00	0,00	0,99	32,65	22,06	5,35	11,95	0,00	3,05	1,26	1,69	17,88	3,12	100,00
26	0,00	0,00	1,26	29,31	23,08	5,56	13,13	0,00	3,10	1,28	1,72	18,38	3,17	100,00
27	0,00	0,00	1,66	26,20	23,00	5,86	14,67	0,00	3,21	1,33	1,78	19,00	3,29	100,00
28	0,00	0,00	2,22	23,49	21,96	6,18	16,50	0,00	3,36	1,39	1,87	19,60	3,44	100,00
29	0,00	0,00	2,99	21,11	20,33	6,48	18,52	0,00	3,51	1,46	1,95	20,05	3,60	100,00
30	0,00	0,00	3,98	19,01	18,44	6,73	20,63	0,00	3,66	1,52	2,03	20,26	3,75	100,00
31	0,00	0,00	5,21	17,13	16,52	6,89	22,75	0,00	3,78	1,56	2,10	20,19	3,87	100,00
32	0,00	0,00	6,55	15,46	14,71	6,98	24,82	0,00	3,87	1,60	2,15	19,89	3,97	100,00
33	0,00	0,00	7,80	14,00	13,11	7,00	26,87	0,00	3,94	1,63	2,19	19,42	4,04	100,00
34	0,00	0,00	8,63	12,77	11,75	7,00	28,96	0,00	4,01	1,66	2,23	18,90	4,11	100,00
35	0,00	0,00	8,84	11,75	10,62	6,98	31,18	0,00	4,08	1,69	2,27	18,40	4,18	100,00
36	0,00	0,00	8,45	10,92	9,70	6,97	33,56	0,00	4,16	1,72	2,31	17,94	4,26	100,00
37	0,00	0,00	7,68	10,21	8,92	6,95	36,03	0,00	4,24	1,76	2,36	17,50	4,35	100,00
38	0,00	0,00	6,76	9,58	8,25	6,91	38,52	0,00	4,32	1,79	2,40	17,04	4,43	100,00
39	0,00	0,00	5,85	9,02	7,65	6,85	40,96	0,00	4,38	1,81	2,44	16,56	4,49	100,00
40	0,00	0,00	5,04	8,49	7,12	6,75	43,29	0,00	4,42	1,83	2,46	16,04	4,54	100,00
41	0,00	0,00	4,35	8,01	6,63	6,64	45,50	0,00	4,46	1,85	2,48	15,51	4,57	100,00
42	0,00	0,00	3,77	7,56	6,19	6,51	47,59	0,00	4,48	1,86	2,49	14,96	4,59	100,00
43	0,00	0,00	3,29	7,15	5,79	6,36	49,53	0,00	4,49	1,86	2,50	14,42	4,60	100,00
44	0,00	0,00	2,89	6,77	5,43	6,21	51,35	0,00	4,49	1,86	2,50	13,89	4,60	100,00
45	0,00	0,00	2,56	6,42	5,10	6,06	53,05	0,00	4,48	1,86	2,49	13,38	4,60	100,00
46	0,00	0,00	2,28	6,10	4,81	5,90	54,62	0,00	4,47	1,85	2,49	12,89	4,59	100,00
47	0,00	0,00	2,05	5,80	4,54	5,75	56,07	0,00	4,46	1,85	2,48	12,42	4,58	100,00
48	0,00	0,00	1,85	5,53	4,30	5,60	57,42	0,00	4,45	1,84	2,47	11,98	4,56	100,00
49	0,00	0,00	1,68	5,29	4,08	5,45	58,67	0,00	4,43	1,84	2,46	11,56	4,54	100,00
50	0,00	0,00	1,54	5,06	3,88	5,31	59,82	0,00	4,41	1,83	2,46	11,17	4,53	100,00
51	0,00	0,00	1,42	4,85	3,70	5,18	60,87	0,00	4,40	1,82	2,45	10,80	4,51	100,00
52	0,00	0,00	1,31	4,66	3,53	5,06	61,85	0,00	4,38	1,82	2,44	10,46	4,50	100,00
53	0,00	0,00	1,21	4,49	3,38	4,94	62,74	0,00	4,37	1,81	2,43	10,14	4,48	100,00
54	0,00	0,00	1,13	4,33	3,25	4,82	63,56	0,00	4,36	1,81	2,42	9,85	4,47	100,00
55	0,00	0,00	1,06	4,19	3,12	4,72	64,30	0,00	4,35	1,80	2,42	9,57	4,46	100,00
56	0,00	0,00	1,00	4,05	3,01	4,62	64,98	0,00	4,34	1,80	2,42	9,32	4,45	100,00
57	0,00	0,00	0,94	3,93	2,91	4,53	65,61	0,00	4,34	1,80	2,41	9,08	4,45	100,00
58	0,00	0,00	0,89	3,82	2,81	4,44	66,17	0,00	4,34	1,80	2,41	8,87	4,45	100,00

59	0,00	0,00	0,85	3,72	2,73	4,36	66,68	0,00	4,34	1,80	2,41	8,67	4,45	100,00
60	0,00	0,00	0,81	3,62	2,65	4,29	67,14	0,00	4,34	1,80	2,41	8,48	4,45	100,00
61	0,00	0,00	0,77	3,54	2,58	4,22	67,56	0,00	4,35	1,80	2,42	8,31	4,46	100,00
62	0,00	0,00	0,74	3,46	2,51	4,16	67,93	0,00	4,35	1,80	2,42	8,15	4,47	100,00
63	0,00	0,00	0,71	3,39	2,45	4,10	68,27	0,00	4,36	1,81	2,43	8,01	4,48	100,00
64	0,00	0,00	0,68	3,32	2,40	4,05	68,57	0,00	4,38	1,81	2,43	7,87	4,49	100,00
65	0,00	0,00	0,66	3,26	2,35	4,00	68,83	0,00	4,39	1,82	2,44	7,75	4,50	100,00
66	0,00	0,00	0,64	3,20	2,30	3,95	69,07	0,00	4,41	1,83	2,45	7,64	4,52	100,00
67	0,00	0,00	0,62	3,15	2,26	3,91	69,27	0,00	4,43	1,83	2,46	7,53	4,54	100,00
68	0,00	0,00	0,60	3,10	2,22	3,87	69,45	0,00	4,45	1,84	2,47	7,44	4,56	100,00
69	0,00	0,00	0,58	3,06	2,18	3,83	69,60	0,00	4,47	1,85	2,49	7,35	4,59	100,00
70	0,00	0,00	0,57	3,02	2,15	3,80	69,73	0,00	4,50	1,86	2,50	7,26	4,61	100,00
71	0,00	0,00	0,55	2,98	2,11	3,77	69,84	0,00	4,52	1,87	2,52	7,19	4,64	100,00
72	0,00	0,00	0,54	2,95	2,09	3,74	69,93	0,00	4,55	1,89	2,53	7,12	4,67	100,00
73	0,00	0,00	0,53	2,92	2,06	3,72	70,00	0,00	4,58	1,90	2,55	7,06	4,70	100,00
74	0,00	0,00	0,51	2,89	2,04	3,70	70,05	0,00	4,61	1,91	2,56	7,00	4,73	100,00
75	0,00	0,00	0,50	2,86	2,01	3,68	70,09	0,00	4,64	1,92	2,58	6,94	4,76	100,00
76	0,00	0,00	0,49	2,84	1,99	3,66	70,12	0,00	4,68	1,94	2,60	6,89	4,80	100,00
77	0,00	0,00	0,49	2,81	1,97	3,64	70,13	0,00	4,71	1,95	2,62	6,85	4,83	100,00
78	0,00	0,00	0,48	2,79	1,95	3,62	70,13	0,00	4,75	1,97	2,64	6,81	4,87	100,00
79	0,00	0,00	0,47	2,77	1,94	3,61	70,11	0,00	4,78	1,98	2,66	6,77	4,90	100,00
80	0,00	0,00	0,46	2,76	1,92	3,60	70,09	0,00	4,82	2,00	2,68	6,73	4,94	100,00
81	0,00	0,00	0,46	2,74	1,91	3,58	70,06	0,00	4,86	2,01	2,70	6,70	4,98	100,00
82	0,00	0,00	0,45	2,72	1,89	3,57	70,02	0,00	4,90	2,03	2,72	6,67	5,02	100,00
83	0,00	0,00	0,44	2,71	1,88	3,57	69,97	0,00	4,94	2,05	2,75	6,64	5,06	100,00
84	0,00	0,00	0,44	2,70	1,87	3,56	69,91	0,00	4,98	2,06	2,77	6,62	5,10	100,00
85	0,00	0,00	0,43	2,69	1,86	3,55	69,84	0,00	5,02	2,08	2,79	6,60	5,15	100,00
86	0,00	0,00	0,43	2,67	1,85	3,54	69,77	0,00	5,06	2,10	2,81	6,58	5,19	100,00
87	0,00	0,00	0,42	2,66	1,84	3,54	69,70	0,00	5,10	2,11	2,84	6,56	5,23	100,00
88	0,00	0,00	0,42	2,66	1,83	3,53	69,61	0,00	5,14	2,13	2,86	6,54	5,27	100,00
89	0,00	0,00	0,41	2,65	1,82	3,53	69,53	0,00	5,19	2,15	2,88	6,52	5,32	100,00
90	0,00	0,00	0,41	2,64	1,82	3,52	69,43	0,00	5,23	2,17	2,91	6,51	5,36	100,00
91	0,00	0,00	0,41	2,63	1,81	3,52	69,34	0,00	5,27	2,18	2,93	6,50	5,41	100,00
92	0,00	0,00	0,40	2,63	1,80	3,52	69,24	0,00	5,32	2,20	2,96	6,48	5,45	100,00
93	0,00	0,00	0,40	2,62	1,80	3,52	69,14	0,00	5,36	2,22	2,98	6,47	5,50	100,00
94	0,00	0,00	0,40	2,61	1,79	3,52	69,03	0,00	5,40	2,24	3,01	6,46	5,54	100,00
95	0,00	0,00	0,39	2,61	1,78	3,51	68,92	0,00	5,45	2,26	3,03	6,46	5,59	100,00
96	0,00	0,00	0,39	2,60	1,78	3,51	68,81	0,00	5,49	2,28	3,05	6,45	5,63	100,00
97	0,00	0,00	0,39	2,60	1,78	3,51	68,70	0,00	5,54	2,29	3,08	6,44	5,68	100,00
98	0,00	0,00	0,39	2,60	1,77	3,51	68,58	0,00	5,58	2,31	3,10	6,44	5,72	100,00
99	0,00	0,00	0,38	2,59	1,77	3,51	68,46	0,00	5,62	2,33	3,13	6,43	5,77	100,00
100	0,00	0,00	0,38	2,59	1,76	3,51	68,34	0,00	5,67	2,35	3,15	6,43	5,81	100,00

**Příloha 42: Popisná statistika charakterizující rozdíl mezi podílem jakostních tříd mezi lokalitami a mezi kategoriemi stromů poškozených a bez poškození**

Jakostní třída	Lokalita/ Poškození	Popisná statistika (podíly jakostních tříd)										
		Počet platných	Průměr	Interval spol. -95,000%	Interval spol. +95,000%	Min.	Max.	Dolní	Horní	Rozptyl	Směr. odchylka	Variační koeficient
II - L	1N	100	0,1092	0,0966	0,1217	0,0008	0,2069	0,0563	0,1628	0,0040	0,0632	57,9149
II - L	1P	100	0,1151	0,0927	0,1376	0,0005	0,4120	0,0400	0,1538	0,0128	0,1131	98,2465
II - L	2N	100	0,0175	0,0093	0,0256	0,0001	0,2451	0,0032	0,0096	0,0017	0,0411	235,0200
II - L	2P	100	0,0132	0,0122	0,0141	0,0049	0,0267	0,0098	0,0159	0,0000	0,0048	36,4506
II - L	3N	100	0,0916	0,0810	0,1021	0,0009	0,1764	0,0624	0,1349	0,0028	0,0532	58,0598
II - L	3P	100	0,0149	0,0107	0,0191	0,0002	0,0884	0,0041	0,0136	0,0004	0,0210	140,6192
II - S	1N	100	0,0075	0,0046	0,0104	0,0000	0,0718	0,0010	0,0052	0,0002	0,0148	197,2255
II - S	1P	100	0,0038	0,0022	0,0054	0,0000	0,0450	0,0005	0,0026	0,0001	0,0081	213,8307
II - S	2N	100	0,0000			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
II - S	2P	100	0,0000			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
II - S	3N	100	0,0077	0,0046	0,0108	0,0000	0,0805	0,0015	0,0052	0,0002	0,0156	203,0247
II - S	3P	100	0,0000			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
III A	1N	100	0,1984	0,1689	0,2280	0,0040	0,5799	0,1097	0,2511	0,0221	0,1488	74,9694
III A	1P	100	0,2341	0,2141	0,2542	0,0064	0,5201	0,1894	0,2383	0,0103	0,1013	43,2435
III A	2N	100	0,3444	0,3190	0,3697	0,0160	0,5772	0,2969	0,4109	0,0163	0,1276	37,0506
III A	2P	100	0,4033	0,3801	0,4266	0,0120	0,5594	0,3526	0,4945	0,0137	0,1171	29,0404
III A	3N	100	0,1833	0,1590	0,2076	0,0128	0,5214	0,1212	0,1822	0,0149	0,1223	66,6972
III A	3P	100	0,0875	0,0684	0,1066	0,0028	0,3831	0,0275	0,1056	0,0093	0,0963	110,0322
III B	1N	100	0,2162	0,2025	0,2298	0,1370	0,4558	0,1658	0,2433	0,0047	0,0688	31,8364
III B	1P	100	0,0252	0,0114	0,0390	0,0002	0,4565	0,0052	0,0091	0,0048	0,0695	276,1110
III B	2N	100	0,0756	0,0682	0,0831	0,0017	0,1207	0,0475	0,1054	0,0014	0,0377	49,8237
III B	2P	100	0,0148	0,0072	0,0223	0,0002	0,2721	0,0035	0,0069	0,0015	0,0383	259,3291
III B	3N	100	0,2916	0,2659	0,3172	0,1685	0,8701	0,1977	0,3449	0,0167	0,1293	44,3519
III B	3P	100	0,0563	0,0449	0,0678	0,0015	0,2308	0,0190	0,0720	0,0033	0,0579	102,7109
III C	1N	100	0,1396	0,1225	0,1567	0,0009	0,2367	0,0389	0,2172	0,0075	0,0863	61,8377
III C	1P	100	0,1698	0,1535	0,1862	0,0505	0,4426	0,0889	0,2109	0,0068	0,0824	48,5230
III C	2N	100	0,1167	0,1047	0,1288	0,0469	0,3999	0,0703	0,1473	0,0037	0,0606	51,9000
III C	2P	100	0,0036	0,0019	0,0053	0,0000	0,0509	0,0007	0,0020	0,0001	0,0084	233,6939
III C	3N	100	0,0993	0,0868	0,1119	0,0009	0,2140	0,0662	0,1460	0,0040	0,0633	63,7093
III C	3P	100	0,0485	0,0453	0,0516	0,0034	0,0785	0,0358	0,0627	0,0003	0,0161	33,1766
III D	1N	100	0,0471	0,0441	0,0500	0,0298	0,0992	0,0361	0,0530	0,0002	0,0150	31,8364
III D	1P	100	0,0086	0,0078	0,0094	0,0026	0,0224	0,0045	0,0107	0,0000	0,0042	48,5230
III D	2N	100	0,0074	0,0066	0,0081	0,0030	0,0252	0,0044	0,0093	0,0000	0,0038	51,9000
III D	2P	100	0,0081	0,0035	0,0127	0,0001	0,1631	0,0018	0,0031	0,0005	0,0230	284,4179
III D	3N	100	0,0119	0,0069	0,0170	0,0000	0,1387	0,0024	0,0067	0,0007	0,0256	214,6675
III D	3P	100	0,4645	0,4144	0,5146	0,0128	0,7013	0,1549	0,6926	0,0637	0,2524	54,3450
IV - D	1N	100	0,0699	0,0651	0,0747	0,0181	0,1512	0,0584	0,0688	0,0006	0,0244	34,8990
IV - D	1P	100	0,1950	0,1762	0,2138	0,0580	0,5082	0,1021	0,2422	0,0090	0,0946	48,5230
IV - D	2N	100	0,0286	0,0240	0,0331	0,0009	0,1051	0,0173	0,0303	0,0005	0,0230	80,6305
IV - D	2P	100	0,2108	0,1955	0,2260	0,0788	0,4275	0,1560	0,2549	0,0059	0,0768	36,4506
IV - D	3N	100	0,0849	0,0776	0,0921	0,0036	0,1227	0,0669	0,1208	0,0013	0,0366	43,1812
IV - D	3P	100	0,0716	0,0582	0,0850	0,0305	0,3248	0,0435	0,0543	0,0045	0,0674	94,1767
IV - Dol	1N	100	0,0407	0,0381	0,0433	0,0258	0,0858	0,0312	0,0458	0,0002	0,0130	31,8364

IV - Dol	1P	100	0,0195	0,0088	0,0303	0,0003	0,3444	0,0042	0,0069	0,0029	0,0542	277,8459
IV - Dol	2N	100	0,1221	0,0913	0,1529	0,0238	0,7636	0,0655	0,0724	0,0241	0,1552	127,1186
IV - Dol	2P	100	0,2621	0,2431	0,2810	0,0980	0,5315	0,1939	0,3169	0,0091	0,0955	36,4506
IV - Dol	3N	100	0,0274	0,0250	0,0298	0,0158	0,0818	0,0186	0,0324	0,0001	0,0122	44,3519
IV - Dol	3P	100	0,0398	0,0324	0,0473	0,0169	0,1807	0,0242	0,0302	0,0014	0,0375	94,1767
IV - T	1N	100	0,0054	0,0018	0,0089	0,0000	0,1300	0,0007	0,0017	0,0003	0,0178	332,1793
IV - T	1P	100	0,0022	0,0010	0,0034	0,0000	0,0457	0,0005	0,0008	0,0000	0,0061	278,0527
IV - T	2N	100	0,0832	0,0746	0,0918	0,0334	0,2850	0,0501	0,1050	0,0019	0,0432	51,9000
IV - T	2P	100	0,0037	0,0019	0,0056	0,0001	0,0602	0,0010	0,0018	0,0001	0,0092	244,3449
IV - T	3N	100	0,0060	0,0054	0,0066	0,0001	0,0135	0,0048	0,0069	0,0000	0,0030	49,5643
IV - T	3P	100	0,0297	0,0241	0,0352	0,0126	0,1346	0,0180	0,0225	0,0008	0,0279	94,1767
V	1N	100	0,1586	0,1485	0,1686	0,1005	0,3343	0,1216	0,1784	0,0025	0,0505	31,8364
V	1P	100	0,2178	0,2062	0,2295	0,0192	0,2778	0,1727	0,2692	0,0035	0,0588	26,9853
V	2N	100	0,1358	0,1281	0,1435	0,0121	0,1643	0,1156	0,1633	0,0015	0,0389	28,6512
V	2P	100	0,0699	0,0631	0,0767	0,0018	0,1701	0,0487	0,0871	0,0012	0,0343	49,0985
V	3N	100	0,1872	0,1797	0,1946	0,0291	0,2743	0,1622	0,1992	0,0014	0,0376	20,0692
V	3P	100	0,1137	0,1026	0,1249	0,0063	0,2193	0,0670	0,1727	0,0032	0,0562	49,4104
VI	1N	100	0,0071	0,0038	0,0105	0,0000	0,0921	0,0003	0,0039	0,0003	0,0168	235,3054
VI	1P	100	0,0083	0,0043	0,0123	0,0000	0,1223	0,0016	0,0046	0,0004	0,0201	241,9256
VI	2N	100	0,0687	0,0616	0,0757	0,0276	0,2353	0,0413	0,0867	0,0013	0,0356	51,9000
VI	2P	100	0,0105	0,0064	0,0146	0,0000	0,1161	0,0024	0,0070	0,0004	0,0207	197,9182
VI	3N	100	0,0089	0,0058	0,0119	0,0000	0,0694	0,0007	0,0076	0,0002	0,0154	172,7584
VI	3P	100	0,0734	0,0597	0,0872	0,0312	0,3331	0,0446	0,0556	0,0048	0,0692	94,1767
Odpad	1N	100	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0009	0,0003	0,0005	0,0000	0,0001	31,8364
Odpad	1P	100	0,0005	0,0005	0,0006	0,0000	0,0014	0,0004	0,0005	0,0000	0,0003	47,5837
Odpad	2N	100	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	46,0274
Odpad	2P	100	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0008	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	244,4958
Odpad	3N	100	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0006	0,0001	0,0002	0,0000	0,0001	44,3519
Odpad	3P	100	0,0000			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

\* I: I. jakostní třída pro výrobu krájené dýhy; II – L: II. jakostní třída pro výrobu loupané dýhy; II – S: II. jakostní třída pro speciální pilařské výřezy; III A: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality A; III B: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality B; III C: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality C; III D: III. jakostní třída pro pilařské zpracování, kvality D; III – S: III. jakostní třída pro výrobu sloupoviny; IV – D: IV. jakostní třída pro výrobu dřevoviny; IV – T: IV. jakostní třída pro výrobu tyčoviny; IV – Dol: IV. jakostní třída pro výrobu doloviny; V: V. jakostní třída pro výrobu buničiny; VI: VI. jakostní třída pro výrobu palivového dříví. Loklita 1 – Dobříš, okres Příbram, Jižní Čechy; Loklita 2 – slabčice, okres Písek, Jižní Čechy; Loklita 3 – Bílčice a Dvorce, okres Bruntál, Severní Morava. N – nepoškozené stromy; P – poškozené stromy.