

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Diplomová Práce



FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA PĚSTOVÁNÍ LESŮ

OBOR LESNÍ INŽENÝRSTVÍ

**ODRŮSTÁNÍ VÝSADEB NA KALAMITNÍ
HOLINĚ VOJENSKÝCH LESŮ HOLÝŠOV**

**FIELD PERFORMANCE OF NEW PLANTATIONS ON
LARGE CLEAR CUT AREA HOLÝŠOV**

Vypracoval: Bc. Daniel Graf

Vedoucí práce: prof. Ing. Ivo Kupka, CSc.

2012

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně za použití uvedené literatury a po odborných konzultacích s

prof. Ing. Ivo Kupkou, CSc.

V Chlumčanech dne 30. 4. 2012.

.....

podpis

Poděkování: Na tomto místě bych chtěl zejména poděkovat svému vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Ivovi Kupkovi, CSc. za jeho podporu a mnoho cenných rad při vedení diplomové práce. Také bych chtěl poděkovat mé rodině a přátelům za podporu během studia.

OBSAH

1 Abstrakt	7
2 Úvod a cíl bakalářské práce	8
2.1 Nástin problematiky tématu	9
3 Sadební materiál a jeho znaky	10
3.1 ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin	10
3.2 Kvalitativní znaky sadebního materiálu	11
3.2.1 Genetické znaky	11
3.2.2 Fyziologické znaky	11
3.2.3 Morfologické znaky	11
3.3 Sadební materiál	12
3.4 Hlavní přednosti výsadby sazenic	12
3.5 Nevýhody výsadby sazenic	13
3.6 Zásady pro výsadbu sazenic	13
4 Řešení výsadeb	15
4.1 Používané metody výsadby na LHC Háje	15
4.1.1 Štěrbínová sadba	15
4.1.2 Jamková sadba	15
4.1.3 Koutová sadba	16
4.2 Prostorové řešení výsadeb	17
4.2.1 Způsob smíšení výsadeb	17
4.3 Porostní plášť	19
4.4 Spon sazenic	20
5 Dřeviny použité k výsadbě na kalamitní holině v LO Holýšov	21
5.1 Smrk ztepilý	21
5.1.1 Rizika pěstování smrku (obecně, ve zvýšené míře v nižších polohách)	21
5.2 Borovice lesní	22

5.2.1 Rizika borových porostů	22
5.3 Duby.....	23
5.4 Olše lepkavá.....	24
6 Metodika práce.....	25
6.1 Předmět zkoumání zkusných ploch.....	27
7 Popis prostředí.....	29
7.1 Profil podniku VLS ČR s. p.	29
7.2 Popis LO Holýšov	29
7.2.1 Klimatické podmínky.....	29
7.2.2 Geologické poměry	30
7.2.3 Pedologické poměry.....	30
7.2.4 Fytocenologické poměry.....	30
7.2.5 Stavby zvíře	31
7.4 Porost 19A01.....	31
7.4.1 Popis situace v porostu 19A01	31
8 Dosažené výsledky.....	33
8.1 Zjištěné skutečnosti na zkusné ploše s Olší lepkavou:	33
8.2 Zjištěné skutečnosti na zkusné ploše s Dubem letním na LT 4G1	34
8.3 Zjištěné skutečnosti na zkusné ploše s Dubem letním na LT 3H1	34
8.4 Zkusná plocha v oplocence s Dubem letním	35
8.5 Zkusná plocha se smrkem ztepilým	36
8.6 Zkusná plocha s borovicí lesní:.....	37
9 Zhodnocení výsledků	39
10 Závěr	43
11 Seznam Použité Literatury.....	44
12 Přílohy	46

1 Abstrakt

V předkládané práci je zpracován problém odrůstání sazenic na kalamitní ploše vzniklé po větrné smršti „Kyrill“ v prostoru VLS ČR s. p.

Kalamitní holina se nachází v lesní oblasti Holýšov, jenž je součástí LHC Háje. LHC Háje tvoří odloučené středisko LS Strašice, která náleží pod divizi Hořovice, jenž spravuje vojenský újezd Brdy.

Práce se především zaměřuje na odrůstání cílových dřevin, vysazovaných na kalamitní holinu se specifickými problémy s tím spojené – především problém se zabuřeněním plochy a zvýšeným tlakem zvěře na sazenice. Objektem výzkumu je pokračující odrůstání různých cílových dřevin na zkusných plochách a jejich umístění na vhodných lokalitách. Výsledkem je sumář hodnot a měřených veličin pro jednotlivé dřeviny se vzájemným porovnáním a celkovým zhodnocením situace na kalamitní ploše a případné doporučení vhodnějších opatření.

The submitted work deals with the problem of artificial regeneration of devastated areas caused by the windstorm “Kyrill” on the territory of VLS ČR s. p.

The glade is situated in the forest area of Holýšov, which is a part of LHC Háje, a detached department of LS Strašice which falls within the division Hořovice. This administers the proving ground Brdy.

The work focuses on the growth of target woody plants planted out at the glade. This is connected to specific problems such as weed infestation and increased animals' pressure on seedlings. The subject of the research is the continuing growth of different target woody plants on sample plots situated in suitable locations. The outcome of the work is a summary sheet together with measured quantities for particular woody plants with mutual comparison and overall evaluation of situation at the glade. The recommendations of appropriate measures follow.

Klíčová slova: kalamitní holina, odrůstání sazenic, zkusná plocha

Key words: glade, growth of plants, sample plot

2 Úvod a cíl bakalářské práce

Vliv počasí je v lesním hospodářství velice významným činitelem, který nelze činností člověka ovlivnit. Jestliže dlouho a intenzivně prší nelze v lese pracovat, díky rozbahněným cestám se stávají porosty nepřístupné, atd. V případě suchých jarních měsíců dochází nedostatkem vláhy ke značným ztrátám při zalesňovacích pracích. S vlivem počasí souvisí poškozování lesů abiotickými činiteli, jež jsou sucho, námraza sních a především vítr. Každoročně z celkové výše ročních těžeb připadá na nahodilé těžby způsobené abiotickými vlivy značná část. A hlavní vliv na výši těchto těžeb má vítr.

Vždyť když se podíváme zpětně, tak v roce 2005 byl objem nahodilé těžby připadající na větrné polomy 5,59 milionu m³ z celkového objemu těžby 15,51 milionu m³ v tomto roce, což je 36 % celkových těžeb. V roce 2006 to bylo 5,97 milionu m³ připadajících na abiotické vlivy z celkové roční těžby 17,68 milionu m³, což je 34% celkových těžeb (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR). Třetina celkové roční těžby připadající na větrné polomy napovídá, že problematika zpracování větrných kalamit a následné zalesnění vzniklých holin je v současnosti a zřejmě i do budoucna neustále se opakující skutečností.

V roce 2007 nastal v českých lesích vyjímečný stav: „Těžba dřeva dosáhla nejvyšší hodnoty od vzniku samostatné ČSR (1918). Celkem bylo vytěženo 18 508 tis. m³ surového dříví, v tom 17 278 tis. m³ jehličnatého dříví (93,4%) a 1 230 tis. m³ listnatého dříví (6,6%). Oproti předchozímu roku došlo k nárůstu těžby dřeva o 830 tis. m³ (Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR, 2007).

Důvodem této rekordní výše těžby dřeva byla především likvidace následků větrného orkánu Kyrill z ledna 2007, který se „přehnal“ velkou částí evropského kontinentu 18. a 19. ledna 2007. Ve čtvrtek 18. ledna večer dosahovala průměrná rychlost větru v Čechách 15 až 20 metrů za sekundu (54 až 72 kilometrů za hodinu), na třetině území to bylo kolem 25 m/s (90 km/h), v nárazech 30 m/s (108 km/h), na desetině území 30 až 35 m/s (108 až 126 km/h), v nárazech přes 40 m/s (144 km/h). Ojediněle vítr překonal i hranici 45 m/s (162 km/h). V Praze-Karlově naměřili v nárazech 45 m/s (162 km/h), ve Fichtelbergu v Krušných horách 51 m/s (184 km/h). Meteorologická stanice na polské straně Sněžky oznámila dokonce údaj 60 m/s (216 km/h),(ČHMÚ).

Výsledkem řádění větrného orkánu byla výše nahodilých těžeb připadající na vrub poškozování větrem 12,92 milionu m³ dříví, což je 70 % veškeré těžby dříví v tomto roce. Škody na lesním majetku se samozřejmě nevyhnuly ani Vojenským lesům a statkům české republiky.

Na základě prvních šetření provedených během 20. a 21. ledna bylo množství dříví postiženého větrnou kalamitou u VLS ČR, s. p. odhadnuto na 980 tis. m³. Největší objem kalamitního dříví se nacházel na divizi Horní Planá, další pak na divizi Hořovice.

Z těchto 980 tis. m³ se 549 m³ nacházelo na LHC Háje - Lesní obvod Holýšov - v porostu 19A01, kterýžto náleží pod divizi Hořovice. Po zpracování kalamity byla potřeba vzniklou holinu, co nejdříve zalesnit. S obnovou porostu se začalo ihned po zpracování následků kalamity v jarním období. Během roku byl již narušený porost opět poškozen větrem a bylo nutné poškozené dřevo zpracovat, z původního porostu zbyla jen nepatrná část a celková plocha holiny byla necelých sedm hektarů.

Na jaře dalšího roku již byla převážná část vzniklé holiny zalesněna Smrkem ztepilým, Borovicí lesní, Dubem letním a v následujícím roce byla osazena zbylá plocha Dubem letním a Olší lepkavou.

Cílem diplomové práce je na založených zkusných plochách zjistit výšky odrůstajících sazenic, hodnoty přírůstků, počet poškozených a uhynulých sazenic a provést porovnání s výsledky z bakalářské práce. V rámci možností terénního šetření posoudit zdravotní stav odrůstajících sazenic. Bude-li to možné, určit důvod uhynutí sazenice. V závěru práce bych se chtěl pokusit nastínit možné alternativy k zalesňování kalamitních holin.

2.1 Nástin problematiky tématu

Rozsáhlé kalamitní holiny mají specifické vlastnosti, které ztěžují obnovu lesního porostu. Není zde mikroklima lesa, na velkých plochách dochází k většímu pohybu vzduchu a větším výkyvům teplot. Jsou plně osvětleny a na živných stanovištích rychle zabuřeňují. Z těchto uvedených specifík vyplývá, že je třeba tyto plochy, co nejdříve zalesnit vhodným sadebním materiálem a vhodným způsobem rozvrhnout prostorové uspořádání dřevin po ploše s ohledem na jejich ekologické nároky. Výsledkem by měl být ekologicky a staticky stabilní porost s nadějí na jakostní produkci dřevní hmoty.

3 Sadební materiál a jeho znaky

3.1 ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin

Tato norma (z roku 1997) upřesňuje na základě požadavků lesnické praxe, nových poznatků výzkumu a požadavků směrnic Evropského společenství základní charakteristiky sadebního materiálu. Parametry sadebního materiálu uvedené v této normě lze považovat za standardy. Norma nemá obecně závaznou platnost.

Sadebním materiálem jsou semenáčky, sazenice, poloodrostky a odrostky generativního i vegetativního původu (výjimečně i jejich části) určené k obnově lesa a zalesňování. Podle způsobu pěstování se tento materiál rozděluje na:

- **prostokořenný**, který se v lesních školkách vyzvedává ze záhonů; poněvadž je obnažený kořenový systém po vyzvednutí velmi citlivý na ztrátu vody, vyžaduje zvýšenou ochranu před vysycháním během uskladnění, dopravy i výsadby.
- **krytokořenný**, kdy kořenový systém je chráněn substrátem.

Citovaná státní norma rozděluje zalesňovací materiál na:

- **semenáčky**, což jsou rostliny vyrostlé ze semene, u nichž v průběhu růstu nebyl kořenový systém nijak upravován;
- **sazenice** – rostliny vypěstované ze semenáčku nebo vegetativním množením, u kterých byl kořenový systém upravován přepichováním, školkováním, podřezáváním kořenů, přesazováním do obalů nebo zakořeňováním náletových semenáčků s nadzemní částí o výšce do 50 cm;
- **poloodrostky** – rostliny vypěstované minimálně dvojím školkováním, podřezáváním kořenů, popř. přesazením do obalů, eventuálně kombinací těchto operací, nadzemní částí o výšce 51 – 120 cm (popř. s tvarovanou korunou);
- **odrostky** – rostliny pěstované stejně jako poloodrostky, avšak o výšce 121 – 250 cm (popř. s tvarovanou korunou) (Poleno, Vacek, 2009).

3.2 Kvalitativní znaky sadebního materiálu

Kvalita sadebního materiálu je dána souborem vzájemně podmíněných znaků (vlastností) rostlin. Rozlišujeme znaky genetické, fyziologické a morfologické. Nedílnou součástí kvality sadebního materiálu je jeho zdravotní stav.

3.2.1 Genetické znaky

Genetické znaky jsou dány původem semene a ostatních částí rostlin, ze kterých je sadební (reprodukční) materiál vypěstován. Každý oddíl reprodukčního materiálu musí být ukládán odděleně a opatřen údaji o původu podle citované vyhlášky Mze č. 29/2004 Sb. Potřebné údaje jsou uvedeny v potvrzení o původu reprodukčního materiálu, jehož vzor je uveden v přílohách č. 12-14 vyhlášky Mze č. 29/2004 Sb. a který vystavuje orgán veřejné správy. Dále dodavatel opatří oddíl reprodukčního materiálu původním listem k oddílu reprodukčního materiálu – sadební materiál, jehož vzor je otištěn v příloze č. 18 vyhlášky Mze č. 29/2004 Sb.

3.2.2 Fyziologické znaky

Fyziologické znaky sadebního materiálu jsou dány zejména obsahem vody v pletivech, obsahem zásobních látek, stupněm vegetačního klidu, stavem terminálních pupenů, růstovým potenciálem kořenů a stavem mykorhizy. Zjišťování fyziologických charakteristik je zpravidla destruktivní, a proto se provádí pouze u reprezentativních vzorků sadebního materiálu. Jednoduchá hodnocení je možno v provozních podmínkách použít přímo ve školkách; většina testů se však realizuje na specializovaných pracovištích.

3.2.3 Morfologické znaky

Morfologické znaky jsou měřitelní nebo vizuálně zjištěitelné parametry sadebního materiálu. Jsou to:

- výška a tvar nadzemní části,
- tloušťka kořenového krčku,
- poměr nadzemní části a kořenového systému (objemový),
- velikost a tvar kořenového systému.

Výška nadzemní části se měří od kořenového krčku po vrchol terminálního pupenu s přesností na 1 cm. Tloušťka kořenového krčku se měří těsně nad místem styku kmínku a půdou (barevný přechod mezi nadzemní a podzemní částí rostliny) s přesností na 1 mm. Vyhláška Mze č. 29/2004 Sb. v Příloze č. 2 stanoví dle výšky nadzemní části semenáčků a sazenic (v určitém rozpětí), minimální tloušťky kořenového krčku a maximálního věku jejich číselně označené třídy. Rozměry standardních, výsadby schopných semenáčků, sazenic a poloodrostků uvádí norma ČSN 48 2115 (Poleno, Vacek, 2009).

3.3 Sadební materiál

Standardní sadební materiál je materiál, který svými rozměry a uvedenými jakostními znaky odpovídá příslušnému závaznému předpisu (normě). K obchodování, obnově lesa i k zalesňování pozemků prohlášených za určené k plnění funkcí lesa může být použit pouze sadební materiál pocházející ze zdrojů uvedených v citované vyhlášce Mze č. 29/2004 Sb. Prostokořenný sadební materiál musí mít úměrný výškový přírůst. Platí, že pokud délka terminálního u smrku ztepilého a douglasky tisolisté z posledního roku přesahuje polovinu celkové výšky jejich nadzemní části, pak je lze považovat za standardní pouze tehdy, když splňuje všechna kritéria pro kořenový systém. S výjimkou borovice kleče má sadební materiál průběžný kmínek s relativně pravidelně rozmístěnými bočními (laterálními) výhony a pupeny. Terminální výhon je zakončen vyzrálým, neporušeným, životaschopným terminálním pupenem. Nadzemní část není mechanicky poškozena (s výjimkou úmyslného tvarování koruny). Velikost kořenového systému sadebního materiálu je úměrná velikosti nadzemní části a má odpovídající množství jemných kořenů (slabších než 1 mm), což je předpokladem přítomnosti mykorhizy. U sadebního materiálu listnatých dřevin a modřínu opadavého může být nepoměr eliminován úpravou nebo zkrácením nadzemní části. V době jarní výsadby nesmí mít prostokořenný materiál narašené pupeny (s výjimkou douglasky tisolisté a jedle obrovské) (Poleno, Vacek, 2009).

3.4 Hlavní přednosti výsadby sazenic

- Nezávislost na stavu obnovovaného porostu a zralosti půdy. Tato přednost se projevuje především v případech rozsáhlých kalamit, při obnově stanovištně a geneticky nevhodných porostů a při nepříznivém stavu povrchové vrstvy půdy, kde je umělá obnova lesa nenahraditelná. Je sice možno v určitých specifických případech

použit i porostní síji (síje břízy), všeobecně však výsadby sazenic představují nejmenší riziko nezdaru.

- Nezávislost na výskytu semenných roků. Snadno skladovatelné osivo většiny jehličnatých dřevin umožňuje produkci sazenic prakticky nepřetržitě. Ale i z obtížně skladovatelné osiva je možno produkovat semenáčky a sazenice po řadu let.
- Možnost zvyšování genetické kvality porostů i jejich potenciální produkce. Šlechtěný reprodukční materiál lesních dřevin dostává lesnická praxe k dispozici převážně ve formě sazenic.
- Rychlejší překonávání všech nebezpečí v juvenilním stadiu, které je umožněno tím, že si sazenice přinášejí ze školek určitý věkový a výškový náskok.
- Používání kvalitních víceletých sazenic, zejména poloodrostků a odrostků umožňuje dosáhnout požadovaný produkční cíl při zkrácení obmýtní doby (minimálně) o počet let rovnající se fyzickému věku sazenic.

3.5 Nevýhody výsadby sazenic

- Vysoký kapitálový vklad na začátku produkční doby, který se nepříznivě projevuje zejména při rozsáhlých zalesňovacích pracích na nelesních půdách, které zatím nepřinášejí žádný výnos. Soukromý vlastník lesa si umí spočítat, že při využití přirozené obnovy lesa ušetří náklady na umělou obnovu výsadbou sazenic ve výši 60 – 100 tis. Kč na jeden hektar.
- Nebezpečí ztrát v důsledku ‘‘šoku sazenic z výsadby’’, kterým rozumíme obtíže mladých stromků spojené s regenerací kořenového systému i asimilačních orgánů a s dalším přizpůsobováním novému prostředí. Velikost těchto ztrát je ovlivněna především mírou poškození kořenů při výsadbě, ztrátou vlhkosti při dopravě a eventuálně přísuškem po vysazení.
- Problematický výběr místa výsadby na silně kamenitých půdách.

3.6 Zásady pro výsadbu sazenic

Pro mladé prostokořenné sazenice znamená přesazování ze školky do porostu (zejména na holou plochu) silná zásah do fyziologických životních procesů. Při vyzvedávání sazenic se značná část kořenového systému zničí a poškodí. Zvláště bolestivá je přitom ztráta

kořenového vlášení s funkcí nasávací. Během vyzvedávání, třídění, dopravy a vlastní výsadby na zalesňovanou plochu jsou sazenice vystaveny procesu vysoušení, aniž by přitom měly možnost tuto ztrátu vody nahradit.

Výsadba vyvolává často i nepříznivé změny v poloze kořenů. Mladé sazenice se dostávají do jiných, většinou méně příznivých půdních poměrů, než v jakých rostly ve školce. Uvedené vlivy vedou mnohdy k odumření sazenic, u přežívajících sazenic dochází k šoku z výsadby, jehož intenzita závisí na druhu dřeviny, velikosti sazenic, způsobu zacházení se sazenicemi a na ekologických poměrech zalesňované plochy; může trvat i několik vegetačních období. Jako šok z výsadby se označují jevy spojené s regenerací kořenového systému i asimilačních orgánů. Sazenice vytvářejí po přesazení zpravidla kratší výhony, často i s menšími listy a drobnějším jehličím, než jaké měly o rok dříve ve školce. Často dochází i k tomu, že místo termálního pupenu vyraší pouze několik pupenů bočních.

Z našich domácích dřevin se šok z výsadby nejvýrazněji projevuje u smrku a trvá často ještě i v následujícím roce po výsadbě, kdy postranní prýty rostou zpravidla rychleji než vrcholový prýt, takže vrchol stroku dostává charakter tzv. "čapího hnízda". Intenzita a doba trvání šoku z výsadby závisí velice na ekologických podmínkách zalesňované plochy a na fyziologickém stavu sazenic. V. Lupke zjistil, že čerstvě vysazené smrky, které byly velice pečlivě vyzvednuty téměř bez poškození kořenového systému, trpěly ještě dlouhou dobu po výsadbě snížením transpirace o 35 – 40 %. K podobnému jevu došlo i u douglasky; u ní se více než u smrku projevil vliv obsahu vody v půdě. V místech s nízkou půdní vlhkostí se ztráta kořenů projevila výrazně ztrátou na přírůstku.

Je proto třeba zdůraznit, že nejjednodušší a nejlevnější technika výsadby sazenic není zpravidla tou nejlepší, poněvadž vyžaduje často nákladná opatření pro zlepšení stavu kultury. Také častá praxe v lesním školkařství, kdy se při potížích s odbytem sazenic ponechají na záhonech o rok déle, než se původně plánovalo, má zpravidla nepříznivé důsledky, které spočívají ve zhoršení poměru nadzemní a kořenové části sazenic i poměru tloušťky kořenového krčku k výšce sazenic (Poleno, Vacek, 2009).

4 Řešení výsadeb

4.1 Používané metody výsadby na LHC Háje

- **sadba štěrbinová**, při které se půda otevře jen do té míry, pokud je nutné, aby bylo možné kořeny sazenic vložit do půdy, byť i v poněkud zúženém stavu,
- **sadba jamková**, při které se připraví do půdy jamka takového rozměru, aby mohla pojmout kořenový systém v jeho normálním objemu (nestísněném),
- **sadba koutová**, při které se půda nadzvedne a do vzniklé mezery se rozprostře kořenový systém

4.1.1 Štěrbínová sadba

Při štěrbinové sadbě zůstávají půdní vrstvy i půdní struktura zcela beze změny (pokud nebyly již dříve narušeny přípravou půdy), takže se nenarušuje vodní režim půd. Výsadba se uskutečňuje s použitím sazeče, který se skládá ze zašpičatělé čepele (nahore většinou opatřené šlapkou) upevněné na násadě dlouhé asi 1 m, opatřené dvoustrannou rukojetí (pro obě ruce).

Při štěrbinové výsadbě pracuje společně dvojice dělníků. První pracovník zabodne sazeč do půdy a výkyvem k sobě nebo od sebe vytvoří v půdě štěrbinu. Do ní druhý pracovník zasune kořeny semenáčku nebo sazenice a jejich uložení upraví malou lopatkou. Dbá zejména na to, aby kořeny nebyly na konci otočeny vzhůru. Poté první pracovník uzavře štěrbinu se semenáčkem (sazenicí) šikmým vpichem v její blízkosti a výkyvem zatlačí půdu k sazenici. Zbývající otvor uzavře zašlápnutím tak, aby kolem kořenového systému nevznikla vzduchová mezera.

Štěrbínová sadba je v podstatě použitelná na všech typech půd, s výjimkou půd extrémně kamenitých nebo zamokřených. Nejvhodnější je však na půdách lehkých. Před výsadbou je vhodné v místě vpichu sazeče odtrhnout surový humus. Vysazují se semenáčky a sazenice menších rozměrů s vertikálně uspořádaným kořenovým systémem (nevhodná je tato výsadba pro smrk). Štěrbínová sadba je pracovně méně náročná než ostatní techniky výsadby.

4.1.2 Jamková sadba

Sadba jamková je nejběžnější způsob výsadby sazenic, při které je povrch připravené půdy (v pruzích nebo v ploškách) i kořenový krček sazenice v úrovni okolního půdního povrchu. Při kopání jamky se půda prokope a do nakypřené půdy se sazenice nasadí tak, aby

kořenový krček byl v úrovni, popř. na lehkých půdách mírně pod úrovní terénu. Kořenový systém se přitom pečlivě rozmístí v prostoru jamky podle jeho přirozené skladby. Pro sazenice s plošným kořenovým systémem (hlavně smrk) se používá jamkokopečková modifikace. Na dně jamky se vytvoří 5 -6 cm vysoký kopeček z humusové zeminy a kořínky se rozloží po kopečku. Jednou rukou se přidržuje sazenice a druhou se ke kořínkům přihrnuje humusová půda. Navrch se nahrne méně úrodná zemina a zemina se v jamce rukama zhutní (nikoliv dupáním nohama). Pro výsadbu dřevin s kulovým kořenem se naopak střed jamky pro jeho správné uložení prohloubí. Je-li kulový kořen příliš dlouhý a nelze jej normálně v jamce umístit, je menším zlem jej ostrým nožem zkrátit než jej v jamce ohnout.

4.1.3 Koutová sadba

Sadba koutová se provádí bez předchozí přípravy půdy, především na půdách pokrytých souvislým a soudržným (nikoliv však příliš vysokým) drnem trav. Místo pro vysazení sazenice se vytvoří použitím sekeromotyky tak, že se dvěma zaseknutími sekerové části do pravého úhlu, u speciálních motyk (s čepelí do tvaru T) pouze jedním zakopnutím, prosekne drn. Motykovou částí se roh drnu nadzvedne, pod něj se vloží a rozprostřou kořeny sazenic a drn se přišlápne.

Koutovou sadbou se vysazovaly silnější sazenice dřevin bez výrazného kulového kořenu. Rittershofer (1994) považuje tuto sadbu za vhodnou dokonce i pro dvouleté semenáčky a sazenice modřínu, borovice a buku. Jako zcela nevhodná byla tato metoda posuzována pro půdy zamokřené, silně kamenité a se silnou vrstvou surového humusu. Příznivě tuto sadbu hodnotily i učebnice pěstování lesů. Burschel, Huss (1997) konstatují, že tato metoda byla nekriticky hodnocena jako maximálně produktivní, snadno ovladatelná, a proto se prosadila u většiny lesních podniků. Tuto vysokou produktivnost koutové sadby autoři dokládají skutečnými výsledky dosaženými na oblastním ředitelství lesů Stuttgart, kde dosavadní čas na vysazení 1000 sazenic (54 hodin) klesl v roce 1955 po zavedení koutové sadby na 16 hodin. Nelze se proto divit, že tímto způsobem bylo v Německu obnoveno asi 50 % všech obnovovaných ploch.

Koutová sadba má však také svá nepopiratelná úskalí. Ukázalo se totiž, že v důsledku umístění části kořenů pod odklopený drn dochází ke srůstům kořenů, k jejich deformacím a poraněním. To jsou pak vstupní brány pro houby, čímž se silně snižuje stabilita stromů a celých porostů. V posledních letech byly vlivem větru na mnoha místech takto vysazené stromy doslova překlopeny. Kořeny smrku se sice mohou ještě pro provedené výsadbě částečně regenerovat, ale v podstatě zůstává jednostranný vývoj kořenového systému

zachován. Mnohem horší situace nastává u borovice a dubu, kde i na lehkých písčitých půdách zůstává koutovou sadbou degradovaný kořenový systém po dlouhá léta beze změny. Na těžkých hlinitých a jílovitých půdách se tato problematika ještě dále vyostřuje. Dochází zde k silným deformacím kořenového systému. Roste sice produktivita práce, ale rozhodující jsou neúměrné ztráty při zalesňování a trvalé deformace kořenového systému snižující stabilitu následných porostů (Poleno, Vacek, 2009).

4.2 Prostorové řešení výsadeb

Uspořádání dřevin na zalesňované ploše může být pravidelné či nepravidelné. Nepravidelné uspořádání se obvykle volí, pokud lze výhodně využít mikrorelief zalesňované plochy. To je častá situace na lesních půdách zejména v klimaticky méně příznivých podmínkách. Na bývalých zemědělských půdách, kde rozdíly mikroreliefů nejsou významné, lze s výhodou využít pravidelné uspořádání, a to zejména při nasazení sázecích strojů. I za těchto okolností je však nutné v rámci zalesňované plochy druhovou skladbou reagovat na výrazné stanovištní rozdíly, např. rozlišovat pozitivní tvary terénu (hřbítky) oproti negativním terénním tvarům (úžlabím), kde se může jednat o vodou ovlivněné plochy; při tom je opět nutno rozlišit stagnující vodu od okysličené prosakující atd.

4.2.1 Způsob smíšení výsadeb

Způsob smíšení závisí nejen na vlastnostech vysazovaných dřevin a poslání, která mají v porostní směsi plnit, ale i od technologie sadby. Při tom je nutné mít na zřeteli, že tentýž druh dřeviny se v různých podmínkách chová rozdílně (např. zatímco v Beskydech je buk obvykle schopen dotáhnout a předrůst smrk, ve Slavkovském lese se v konkurenci smrku prosazuje buk jen obtížně). Má-li se příměs svými melioračními a stabilizujícími účinky významněji projevit, měla by (kde je to přirozené a možné) dosahovat alespoň 30 %. I nižší příměs je však cenná z hlediska diverzity lesa jako zdroj pro budoucí přirozenou obnovu. O způsobu smíšení rozhoduje i nutnost nebo možnost ochrany výsadeb před škodami zvěří.

Jednotlivé smíšení je vhodné, pokud se přimíšená dřevina chová spíše dominantně: zejména v mladším věku má vyšší růstovou dynamiku než dřevina základní nebo s ní alespoň dokáže udržet růstové tempo. Dostatečný náskok lze jednotlivě přimíšené dřevině zajistit i silnějším sadebním materiálem (poloodrostky, odrostky) a její dlouhodobou ochranou před škodami zvěří, případně její výsadbou v předstihu. Jednotlivé přimíšení je vhodné např. pro modřín. Rovněž dřeviny jako lípa či habr, pokud mají mít v porostu světlomilných dřevin

(např. borovice, dubu) především krycí a meliorační funkci a počítá se s jejich účastí především v podúrovni, mohou být s výhodou přimíšeny jednotlivě.

Výhodou jednotlivého smíšení v kombinaci s použitím silné sadby je nízká spotřeba sadebního materiálu. Toto hledisko může být rozhodující u nedostatkových druhů dřevin.

Hloučkovité smíšení dává lepší předpoklady přežití alespoň jednoho či několika jedinců z hloučku i v konkurenci dynamičtěji se vyvíjejících okolních dřevin. V závislosti na velikosti hloučku je v dospělém porostu jeho výsledkem míšení tvořené jedním či několika málo stromy. Tento charakter přimíšení je vhodný zejména pro druhy dřevin, které přirozeně nevytvářejí porosty, v nichž by výrazně dominovaly. Platí to především pro klen, kterým bývá často nahrazován buk, který má však podstatně větší sociabilitu. Zatímco u buku jsou převážně bukové (i nesmíšené) porosty vcelku přirozeným jevem, klen takové porosty nevytváří (podobně i lípy). Hloučkovitá příměs je vhodná i přirozená i pro jedli a meliorační a zpevňující dřeviny, pokud chceme jejich účinkem pokrýt plochu porostu a nejen splnit literu vyhlášky či dotační podmínku.

Skupinové smíšení je vodné a přirozené především pro dřeviny s vyšší sociabilitou, schopné vytvářet přirozeně nesmíšené porosty. Zejména u dřevin, od kterých je očekávána produkce cenných sortimentů a u kterých v okrajích skupin s rozdílnou růstovou dynamikou dochází v důsledku sukostnosti a asymetrie korun ke snížení kvality produkovaného dřeva, jsou vhodné spíše větší. To platí např. pro buk a dub, případně borovici. Pokud však od těchto dřevin očekáváme spíše plnění zpevňující či meliorační funkce, je vhodnější smíšení moučkovité. Za skupinu lze považovat uskupení jedinců o velikosti v řádu arů až desítek arů.

Řadové smíšení dřevin je výhodné především při strojové technologii zalesnění. Další jeho výhodou je přehlednost a možnost uplatnění jednoduchých výchovných schémat. Má opodstatnění např. při využití zápojových dřevin, nebo dočasné příměsi zvyšující předmýtní výtěž, tj. v případech, kdy předem uvažujeme o více méně schematickém odstranění určité porostní složky v rámci výchovy. Je to však smíšení značně nepřirozené. Vkládání jednotlivých řad přimíšených dřevin, které mají v mládí nižší růstovou dynamiku než dřevina hlavní, nese riziko, že příměs bude okolním porostem potlačena a nesplní očekávanou funkci (zpevňující a meliorační).

U řadového smíšení je důležitá i orientace řad. Řady zpevňujících dřevin by měly být orientovány kolmo na směr převládajících bořivých větrů a v dostatečném počtu. Při zastoupení 20 – 30% by zpevňující dřevina měla tvořit cca každou 3 – 5 řadu nebo více řad vedle sebe s větším odstupem (Poleno, Vacek, 2009).

4.3 Porostní plášť

Při zalesňování zemědělských půd je nutno věnovat mimořádnou péči porostním okrajům. Důvodem je skutečnost, že zemědělské půdy leží obvykle vně lesních komplexů, a jsou tak ve větší míře vystaveny bořivému větru, námrazám apod. Dalším důvodem je skutečnost, že na zemědělských půdách většina dřevin rychle roste a je náchylnější k polomům a vývratům, toto riziko ještě vzrůstá především u smrku s obvykle zvýšeným výskytem hnilob, zejména v porostech nad 50 let věku. Porostní plášť by měli tvořit hluboce kořenící dřeviny pěstované od mládí ve volnějším zápoji. Porosty lépe chrání částečně propustný porostní plášť, který zmírňuje vzdušné turbulence, než hustě zapojený téměř neprodouvací porostní plášť. Ten sice často náporu větru odolá, ale v důsledku turbulencí vznikají v porostu výtrže za ním. Rovněž z hlediska odolnosti vůči námraze jsou vhodnější spádnější, hluboce zavětvené stromy rostoucí ve volnějším zápoji.

Pokud má být porostní plášť stabilní, měl by mít dobře vyvinuté koruny a nepoškozený kořenový systém. Jsou-li však sazenice vysazeny až k samému okraji parcely (tzn. na poloviční vzdálenost odpovídající sponu odvozenému z minimálního hektarového počtu, např. pro 4 tis. ks.ha⁻¹ je poloviční rozestup sazenic při čtvercovém sponu 0,8 m), zasahují stromy v dospělosti nutně korunami i kořenovým systémem na sousední pozemek. Pokud jsou s růstem porostu jedinci v porostním okraji odstraňováni tak, aby korunovou projekcí a kořeny nezasahovali mimo pozemek, má to nutně za následek destabilizaci porostního okraje. Mimo to, při obhospodařování sousedního pozemku hrozí riziko poškození kořenových systémů stromů rostoucích příliš blízko hranic. Poškození kořenů by dále snížilo stabilitu porostního okraje. Pokud má dospělý porost cca 400 stromů na 1 ha, je jejich průměrný rozestup 5 m. Pak je účelné, aby krajní zalesněná řada byla cca 2 m od hranice parcely. Vnější okraj zalesňované plochy (o šíři cca 2 m) může být s výhodou použit pro výsadbu keřů nebo méně vzrůstných plodonosných dřevin (jabloň, hrušeň, třešeň, břek apod.), které by neobstály v konkurenci hlavních dřevin uvnitř porostu. Zvýší se tím ekologická i estetická hodnota výsadby a neohrozí statická stabilita porostního okraje. Stromy již v raném věku korunovou projekcí pokryjí celý pozemek, do porostního pláště nebude nutno razantněji zasahovat a kořenový systém nebude ohrožen hospodařením na sousedním pozemku. Tím jsou při vhodné druhové skladbě vytvořeny předpoklady pro stabilitu porostního okraje.

4.4 Spon sazenic

Pro zdárné odrůstání výsadeb a včasné zajištění kultury je vždy nezbytné dodržet určité prostorové rozmístění a spon výsadeb. Dřeviny je vhodné vysazovat zejména ve skupinovitém uspořádání. Výměra hloučku až skupin by se přitom měla pohybovat od 25 m² do 0,25 ha. Pro umístění skupin se vyhledávají místa, která odpovídají stanovištním nárokům použitých dřevin. Větší porosty rozčleňujeme na pracovní pole vynecháním 3 – 5 m pruhů v rozestupu 30 – 50 m. Zpevňovací pásy se v těchto porostech zakládají výsadbou dřevin odolných proti větru (modřín, borovice, dub, javor, jasan, lípa). Jejich šířka se pohybuje kolem 25 m a bývají v rozestupu 150 -250 m. Rozestup by měl odpovídat budoucím východiskům obnovy. Význam ovšem mají i zpevňující prvky uvnitř takto vzniklých článků, zejména pokud by se v takto vzniklých porostech v budoucnu uplatňovaly výběrné těžby. Podobným způsobem se zpevňují i porostní okraje o šířce 25 -50 m.

Sazenice se vysazují většinou v pravidelném sponu, a to čtvercovém nebo obdélníkovém (řadovém), který umožňuje snadný postup zalesňování a ošetřování, zejména pak při použití mechanizačních prostředků. Je logické, že prostorové řešení výsadeb závisí na cíli vlastníka, který může preferovat jednak určité dřeviny, jednak obecně formulovaný záměr, např. zvýšení produkce dřeva, či naopak preferovat polyfunkčnost, biodiverzitu, estetiku lesa, komfort pro zvěř atd.

Počty sazenic jsou součinem plochy jednotlivých dřevin a minimálních počtů jednotlivých druhů sazenic (v přepočtu na jeden hektar pozemku) uvedených v příloze č. 6 k vyhlášce č. 139/2004 Sb. Pro stanovení počtu melioračních a zpevňujících dřevin je žádoucí používat údaje uvedené ve sloupci základní dřevina.

5 Dřeviny použité k výsadbě na kalamitní holině v LO Holýšov

5.1 Smrk ztepilý

Ekologická amplituda smrku sahá do 3. do 8. LVS. S výjimkou dále uvedených případů se však přirozeně vyskytuje (s nízkým zastoupením cca kolem 10 %) až od jedlových bučin – 5. LVS. K hlavním porostotvorným dřevinám smrk patří od smrkových bučin – 6. LVS výše, kde se jeho přirozené zastoupení pohybuje kolem 40 % (na živých půdách méně). Dominantní dřevinou se stává až od bukových smrčín – 7. LVS výše. Velmi přibližně lze spodní hranici přirozeného výskytu smrku položit do nadmořské výšky 600 – 700 m (s odlišnostmi dle přírodních lesních oblastí, konfigurace terénu, expozice, ovlivnění vodou). Na rašelinách, podmáčených stanovištích a chudších oglejených půdách se však smrk přirozeně vyskytuje i v nižších polohách, např. na SLT 1P – svěží březová doubrava (se smrkem), 1T – březová olšina, 3R – kyselá reliktní smrčina, 3G – podmáčená jedlová doubrava (se smrkem), 3L jasanová olšina, 3U – javorová jasanina, 4G – podmáčená dubová jedlina, 4R svěží reliktní smrčina. Produkční optimum smrku leží kolem 5. (4. – 6.) LVS.

5.1.1 Rizika pěstování smrku (obecně, ve zvýšené míře v nižších polohách)

Z abiotických faktorů je při známé labilitě smrku vůči bořivému větru je nutno vzít v úvahu pravděpodobnost nárůstu klimatických anomálií v souvislosti s prognózovanými klimatickými změnami. S nimi souvisí i zvyšující se riziko poškozování smrku suchem.

S klimatickými změnami rovněž pravděpodobně poroste riziko škod působených na srku kůrovci, pilatkami, ploskohřbetkou a dalšímu hmyzími škůdci.

Na zalesněných zemědělských půdách trpí smrk ve zvýšené míře houbovými chorobami kořenů. S tím vedle zvýšené mortality (způsobované např. václavkou) souvisí především vysoký podíl stromů postižených hnilobou, která se projevuje zejména od středního věku (kolem 50 let). Kromě zhoršené kvality dřevní výtěže se podstatně zvyšuje riziko polomů i vývrátů a klesá celková vitalita porostů. Je proto na místě uvažovat do budoucna s vytěžením smrku po dosažení zpeněžitelných sortimentů – z části v rámci výchovy a zbývající vytěžit ve sníženém obmýtí. Při dostatečném zastoupení a vhodném (rovnoměrném) rozmístění přimíšené dřeviny může být ekonomika mýtní výtěže přenesena na tuto přimíšenou dřevinu (cenné sortimenty, světlostní přírůst).

5.2 Borovice lesní

Má velmi širokou ekologickou amplitudu. Roste úspěšně v klimaticky i edaficky velmi rozdílných podmínkách, od nejnižších poloh – doubrav (1. LVS) až po bukové smrčiny (7. LVS), tj. cca do 1000 – 1100 m. n., od chudých suchých písků, přes podmáčené půdy až po rašeliny. To umožňuje široké uplatnění borovice v kulturních porostech. Její přirozený výskyt ve vyšším zastoupení je však její nízkou konkurenční schopností ve vztahu ke stín snášejícím dřevinám omezen především na bory (LVS 0) a chudé borové doubravy (1M) a na již dříve zmíněná specifická stanoviště (chudší oglejené a podmáčené půdy až do vyšších poloh).

U borovice velmi záleží na použití vhodného ekotypu. Zejména při zalesňování zemědělských půd, které jsou obvykle živnější než lesní půdy, hrozí při použití nevhodného ekotypu vznik netvárných porostů. Důsledně je třeba dodržovat použití náhorních ekotypů borovice ve vyšších polohách, jinak hrozí vážné škody způsobené sněhem a námrazou.

5.2.1 Rizika borových porostů

Borové porosty jsou zejména v mladším věku citlivé na správné založení a následnou výchovu. Obojí je u zalesňovaných zemědělských půd spojeno se zvýšeným rizikem. Vznik netvárných porostů borovice hrozí i při založení kultury nízkým počtem sazenic, nebo při vyšší mortalitě. Rovněž pozdější vznik mezer, např. odumření vlivem václavky, zhoršuje kvalitu porostu. Při zanedbání výchovy ve velmi hustých mladých borových porostech hrozí jejich rozvrácení sněhem.

Borovice trpí celou řadou škůdců a chorob. Zdůraznit je však nutné rizika některých houbových chorob. Vedle běžných sypavek z rodu *Lophodermium* oslabujících ohrožujících zejména mladé borové porosty (především v oblastech jejich tradičně silného výskytu v severních a severovýchodních Čechách a místy i ve středních a jižních Čechách) k nám byly zavlečeny s borovicí černou nové nebezpečné karanténní druhy sypavek (*Mycosphaerella pini* a *M. dearnessii*), ohrožující i borovici lesní. Kromě toho se na borovicích objevuje hynutí, o jehož příčinách se diskutuje. Pravděpodobně souvisí s předchozím oslabením suchem a následným napadením houbami, které za normálních okolností nejsou příliš patogenní (*Sphaeropsis sapinea*, *Cenangium ferruginosum* aj.).

Významným rizikem mladých porostů borovice, snižujícím do budoucna zejména kvalitu jejich produkce, je i nelegální výřez vánočních stromků.

5.3 Duby

V ČR se v současnosti rozlišuje 9 druhů původních dubů. Pro lesnickou praxi jsou důležité především dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Q. petraea*).

Ekologická amplituda dubů sahá od doubrav (1. LVS), kde zároveň leží maximum jejich rozšíření, až do jedlových bučin (5. LVS), kde jejich výskyt vyznívá. Dub zimní vystupuje vertikálně poněkud výše než dub letní. Jejich produkční optimum však leží kolem dubových bučin (3. LVS s přesahy do 2. a 4. LVS).

Duby jsou vhodné i jako hlavní dřeviny pro zalesňování zemědělských půd v rozpětí od doubrav (1. LVS) po spodní hranici bučin (4. LVS). S výjimkou rašelin vykrývají oba duby celou škálu půd s tím, že dub letní má uplatnění především na vodou ovlivněných půdách (především jeho lužní ekotyp), zatímco dub zimní a stepní ekotyp dubu letního nacházejí uplatnění i na suchých půdách.

Pokud se má dub uplatnit jako hlavní ekonomická dřevina, je vhodné, aby ve směsi převládal nebo tvořil souvislejší skupiny. Jednotlivě přimíšené duby mají jen zřídka shodné růstové tempo s ostatními dřevinami. Pokud dub klesne do podúrovně, tak většinou rychle ztrácí vitalitu a časem odumírá. Pouze pod dřevinami propouštějícími dostatek světla může plnit nejvýše meliorační a krycí funkci. Duby, které nerostou v mládí v zápoji nebo nejsou čištěny a tlačeny odspodu okolním porostem, jsou obvykle málo tvárné a neposkytnou kvalitní dřevo.

Smíšení ostatních dřevin s dubem se mění podle charakteru. Na chudých půdách tvoří příměs k dubu borovice, případně bříza a z krycích dřevin v nižších polohách habr (do 2. až 3. LVS), nebo buk a lípa (až do 4. LVS resp. 5. LVS). Výše již nelze s dubem jako hlavní dřevinou počítat. Uplatnění buku ve směsi s dubem roste s nadmořskou výškou a životní stanoviště. Vedle borovice může do směsi s dubem vstupovat i smrk a jedle, zvláště na vodou ovlivněných půdách a v polohách od dubových bučin výše.

Na živých půdách dobře zásobených humusem, v aluviálních polohách (kolem toků) a v okolí pramenišť ovlivněných proudící okysličenou vodou lze ve směsi s dubem uplatnit řadu dalších listnáčů, zejména javory, jilmy, jasan a lípy, a to nejen jako krycí podúrovňovou dřevinu, ale jako složku porostní úrovně.

K hlavním rizikům pěstování dubu patří, kromě běžně uváděných škůdců, výskyt tracheomykózy, na jejíž příčiny a nebezpečnost se odborné názory různí. S velkou pravděpodobností je však rozmach tohoto onemocnění primárně iniciován jiným stresorem, nejspíše poklesem hladiny dosažitelné vody po periodě suchých let.

5.4 Olše lepkavá

Vyskytuje se od nížin až do vyšších poloh (cca 800 – 900 m n. m.). Roste v lužních lesích na těžších zplavovaných a zbahnělých půdách, snáší i stagnující vodu. Na světlo je méně náročná než olše šedá. Její přirozený výskyt odpovídá edafickým kategoriím T, G, L, částečně R a U. Vystupuje do vegetačního stupně jedlových bučin až smrkových bučin. Na podmáčených a lužních půdách v 1. až 3. (5.) LVS může být hlavní dřevinou (se zastoupením kolem 70 – 80 %) s příměsí druhů dřevin dle stanoviště – na glejích s břízou pýřitou, smrkem a osikou, případně vrbami; v okolí toků a pramenišť s okysličenou pohyblivou podzemní vodou na stanovištích jasanových olšin (3L) především s jasanem, javorem mléčem, dubem letním, případně smrkem; ve vyšších polohách (5L) s příměsí olše šedé, jasanu a smrku.

Olše lepkavá je cennou dřevinou na výše uvedených specifických stanovištích. Ve vhodných podmínkách má i významnou produkční funkci a lze ji využít pro zalesňování zemědělských půd.

Po zalesnění plochy je třeba provádět další opatření, kterými jsou omezování buřeně a ochrana proti poškození zvěří. A to až do doby zajištěného porostu. Zajištěný porost je takový, který dále nevyžaduje intenzivní ochranu a počet jedinců a jejich rozmístění po zalesněné ploše a druhová skladba lesních dřevin dává předpoklady pro vznik stanovištně vhodného porostu (Kovář, 2000).

6 Metodika práce

Na ploše porostu 19 A 01a jsem vytyčil 6 zkusných ploch. Z důvodu statistické prokazatelnosti jsem jednotlivé plochy zvolil o velikosti 0,01 ha, což by mělo u zkusných ploch s dubem v oplocence, borovicí a smrkem zajistit dostatečný počet měřených jedinců. Na zkusných plochách s individuálními plastovými chrániči jsem zkusnou plochu neomezoval výměrou, ale počtem jedinců na zkusnou plochu.

1. zkusnou plochu jsem založil na lesním typu 4G1 – na této zkusné ploše jsem zkoumal odrůstání poloodrostků Dubu letního (*Quercus robur*) v individuálních plastových chráničích „TUBUS“. (viz. přílohy – obr č. 2)

2. zkusnou plochu jsem založil také na lesním typu 4G1 – zde jsem zjišťoval úspěšnost odrůstání poloodrostků Olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), opět v individuálních plastových chráničích „TUBUS“. (viz. přílohy – obr č. 1)

3. zkusnou plochu jsem založil na lesním typu 3H1 – u této zkusné plochy jsem se zabýval odrůstáním poloodrostků Dubu letního (*Quercus robur*) v individuálních plastových chráničích „TUBUS“. (viz. přílohy – obr č. 3)

4. zkusnou plochu jsem opět založil na lesním typu 3H1 – zde jsem sledoval odrůstání sazenic Borovice lesní (*Pinus silvestris*) vysazené šterbinovou sazbou s ploškou a proti okusu zvěři chráněné repelenty. (viz. přílohy – obr č. 6)

5. zkusnou plochu jsem též založil na lesním typu 3H1 – na této zkusné ploše jsem zkoumal pokračující odrůstání, případné poškození sazenic Smrku ztepilého (*Picea abies*) vysazeného koutovou sazbou a proti okusu zvěři chráněné repelenty. (viz. přílohy – obr č. 5)

6. zkusnou plochu jsem založil na lesním typu 3H1 – zde jsem sledoval pokračující odrůstání sazenic Dubu zimního (*Quercus petraea*) vysazených šterbinovou sazbou a chráněné před zvěří drátěným oplocením. (viz. přílohy – obr č. 4)

Zkoumané sazenice na zkusných plochách byly vysázeny ve stejném časovém období, a to na jaře roku 2008. Jen výsadba poloodrostků dubu zimního (*Quercus petraea*) a olše lepkavé byla uskutečněna na jaře roku 2009.

K zalesnění byly použity tříleté sazenice dubů a smrků, dvouleté sazenice borovice a čtyřleté poloodrostky dubů a olší.

První zkusnou plochu jsem založil pro posouzení odrůstání poloodrostků Olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) s individuální ochranou před spárkatou zvěří. Individuální ochrana proti zvěři je provedena plastovými tubusy o výšce 110 cm připevněných dvěma drátky ke smrkovému kůlu s minimálním průměrem 5 cm na slabším konci. Velikost zkusné plochy

jsem neomezil výměrou, ale stanovil ji počtem 30 ks, jelikož výsadba olše byla umístěna mezi přirozené zmlazení smrku. Olše zde plní funkci vyplňující a stabilizační dřeviny na podmáčeném stanovišti a z toho titulu, by při velikosti zkusné plochy 1 ar byl přibližný počet zkoumaných olší cca. 10 – 15 ks. Počet 30 ks na zkusné ploše by měl, pro mé účely, zabezpečit dostatečný počet zkoumaných jedinců. Poloodrostky byly vysazeny jamkovou sadbou.

Druhou zkusnou plochu jsem založil pro posouzení odrůstání poloodrostků Dubu letního (*Quercus robur*) na podmáčeném stanovišti s typologickou klasifikací 4G1. Na této ploše byl dub vysázen na vyvýšenější místa, celoročně nezamokřená místa a před spárkatou zvěří je zabezpečen individuální ochranou. Individuální ochrana proti zvěří je provedena plastovými tubusy o výšce 110 cm připevněných dvěma drátky ke smrkovému kůlu s minimálním průměrem 5 cm na slabším konci. Velikost zkusné plochy jsem zvolil, tak aby se na ní nacházelo 30 ks dubových poloodrostků. Takový počet by měl zabezpečit dostatečnou statistickou prokazatelnost. Poloodrostky byly vysazeny jamkovou sadbou.

Třetí zkusnou plochu jsem založil z důvodů posouzení odrůstání výsadby Dubu zimního (*Quercus petraea*) uvnitř drátěné oplocenky s výškou pletiva 160 cm. Pletivo je zavěšeno vždy po třech metrech na trojici smrkových kůlů, s minimálním průměrem 10 cm na slabším konci, sbitých k sobě. Mezi kůly je k zemi přitaženo smrkovými kolíky. Oploceno je 0,34 ha plochy, s použitím 390 bm lesnického pletiva. Velikost zkusné plochy jsem zvolil 10 x 10 m (0,01 ha). Na zkusné ploše by se mělo nacházet přibližně 100 sazenic, vezmeme-li v úvahu hektarový počet vysazovaných sazenic, případný úhyn sazenic a provedené opakované sadby. Výsadba dubu v oplocence byla realizována štěrbínou sazbou. Tato zkusná plocha se nachází na lesním typu 3H1.

Na čtvrté zkusné ploše jsem posuzoval odrůstání sazenic Borovice lesní (*Pinus silvestris*). Velikost zkusné plochy jsem stanovil 10 x 10 m (0,01 ha) s předpokládaným počtem přibližně 90 sazenic na zkusné ploše. Jelikož se jedná o živné stanoviště (lesní typ 3H1) se silně zabuřenělou plochou výsadba byla provedena štěrbínovou sadbou s přípravou půdy – ručně v ploškách o velikosti 25 x 25 cm. Umístění zkusné plochy jsem vybíral s tím, aby bylo co nejvíce charakteristické pro danou holinu, a aby se v její těsné blízkosti se nacházela výsadba Smrku ztepilého (*Picea abies*).

Pátou zkusnou plochu jsem založil za účelem posouzení odrůstání sazenic Smrku ztepilého (*Picea abies*). Zkusnou plochu jsem stanovil o velikosti 10 x 10 m (1 ar) s předpokládaným počtem 50 sazenic smrku a blíže neurčeným počtem borovic na zkusné ploše. Zkusnou plochu jsem umístil co nejbližší zkusné ploše s Borovicí lesní (*Pinus*

silvestris), z důvodu, co možná největší totožnosti stanoviště. Výsadba sazenic byla realizována koutovou sadbou bez přípravy půdy.

Šestou zkusnou plochu jsem realizoval ve výsadbě poloodrostků Dubu zimního (*Quercus petrea*) na lesním typu 3H1. Dub je proti zvěři chráněn individuální plastovou ochranou. Individuální ochrana proti zvěři je provedena plastovými tubusy o výšce 110 cm připevněných dvěma drátky ke smrkovému kůlu s minimálním průměrem 5 cm na slabším konci. Velikost zkusné plochy jsem zvolil, tak aby se na ní nacházelo 30 ks dubových poloodrostků. Takový počet by měl zabezpečit dostatečnou statistickou prokazatelnost. Poloodrostky byly vysazeny jamkovou sadbou. V tomto případě byl dub vysázen za účelem dosažení přirozeného zmlazení smrku vzniklého ještě pod ochranou mateřského porostu.

6.1 Předmět zkoumání zkusných ploch

Na zkusných plochách jsem zjišťoval:

- *výskyt a zastoupení buřeně na ploše* - identifikoval jsem převládající druhy rostlin a odhadem určil jejich procentuální zastoupení na zkusné ploše.
- *škody zvěří* - okusem na terminálních a bočních výhonech a škody vytloukáním.
- *škody hlodavci* - poškozením kořenových krčků sazenic.
- *škody hmyzem* - hlavně jsem se zaměřil na škody na kořenových krčcích a kmíncích u jehličnatých sazenic a poškození kořenového systému např. ponravamy chroustů.
- *škody hnilobami* – převážně na kořenovém systému sazenic.
- *počet odumřelých sazenic* - na odumřelých sazenicích jsem zjišťoval příčiny odumření.

U sazenic jsem zjišťoval:

- *Absolutní výšku jednotlivých sazenic* a z toho zjištěnou průměrnou výšku sazenic na zkusné ploše - měření jsem prováděl metrem a zjištěné hodnoty zapisoval do připravených tabulek, z nichž jsem určil průměrnou výšku.
- *Přírost terminálního výhonu* - měřil jsem metrem a ze zjištěných hodnot jsem získal průměrný výškový přírůst sazenic.
- *Průměr kořenového krčku* - jsem měřil posuvným měřidlem, z naměřených hodnot jsem spočetl průměrný průměr a určil průměrný tloušťkový přírůst.

- *Velikost, tvar či případné poškození kořenového systému* na vybraných jedincích.
- *Počet terminálních výhonů* - zjišťoval jsem opticky u všech sazenic, u jehličnatých sazenic, jsem nezaznamenal více jak jeden, ale u listnatých sazenic je výskyt dvou či více terminálních letorostů poměrně častý.

7 Popis prostředí

7.1 Profil podniku VLS ČR s. p.

V diplomové práci je mým předmětem zájmu holina vzniklá následkem zpracováním polomu po větrné smršti „Kyrill“ a na ní se nacházející odrůstající výsadba. Tato holina se nachází na pozemcích VLS ČR s. p. Konkrétně: LHC Háje LO Holýšov. LHC Háje je odloučeným střediskem LS Strašice spadajícím pod divizi VLS ČR s.p. Hořovice, jež spravuje vojenský újezd Brdy.

Podnik VLS ČR s. p.

- je účelovou organizací založenou Zakládací listinou Ministerstva obrany ČR;
- hospodaří ve výcvikových prostorech Armády ČR - zhruba na 126 000 hektarech lesní půdy v majetku státu;
- na hospodaření v lesích se podílí šest divizí VLS a jejich lesní správy;
- další součástí hospodaření je myslivost a rybářství;
- je držitelem certifikátů ČSN EN ISO 9001:2001, EN ISO 14001:2004, CFCS 1004-1:2002, OHSAS 18001:1999.

Výkonným orgánem státní správy je *Vojenský lesní úřad*.

7.2 Popis LO Holýšov

LO Holýšov je tvořena východním výběžkem velkého komplexu lesa asi 1 km SV od města Holýšov. Na jihu, východě a severu sousedí se zemědělskými pozemky. Na západě tvoří dobře znatelná měkká lesní cesta hranici s pozemky Lesů ČR. Při JV hranici je větší komplex stavebních pozemků – bývalý vojenský objekt. V S a SV části je chatová oblast. Při okrajích, zejména v S části jsou enklávy jednotlivých cizích parcel. Nachází se na území okresu Domažlice v Západočeském kraji a náleží tedy do PLO 6 – Západočeská pahorkatina – 6a – Břidličnatá pahorkatina (Stříbrská a Klabavská).

Rozpětí nadmořských výšek: 354 – 410 m. n. m.

7.2.1 Klimatické podmínky

Klimaticky LO Holýšov náleží, dle Končekova dělení klimatických oblastí ke klimatickému okrsku B-3 mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou.

Průměrná roční teplota: 7°C, průměrný roční úhrn srážek: 490 – 550 mm, délka vegetační doby 160 dní a směr nebezpečných větrů: JZ- Z.

7.2.2 Geologické poměry

Převládajícím útvarem v LO Holýšov jsou „starohory“ a „prvohory“, jen částečně horniny „čtvrtohorní“. Z geologického útvaru „starohor“ (algonikum) jsou zastoupeny horniny filitických břidlic a drobů a chloritickosericitické fylity. Z geologického útvaru „prvohor“ (karbon) se uplatňují tyto horniny: arkosy s vložkami slepenců, pískovce, prachovce, jílové břidlice a žulový porfyr. Z geologického útvaru „čtvrtohor“ jsou to tyto horniny: sprašové hlíny, aluviální hlíny a svahové hlíny.

Celkově je geologický podklad relativně slabě zásobený živinami, mnohdy špatně zvětrávající a vesměs kyselé reakce. Tyto vlastnosti se odrážejí v půdních poměrech, mají vliv na vegetaci a produkční schopnost lesa.

7.2.3 Pedologické poměry

Na území LO Holýšov se vyskytují tyto půdní typy:

- Mezotrofní hnědé půdy – málo rozšířeny, vyskytují se ostrůvkovitě na svahových a sprašových hlínách.
- Oligotrofní hnědé půdy – mají poměrně velké zastoupení, ekologicky jsou často podobné podzolům, s nimiž tvoří časté přechody-podzolované lesní půdy.
- Podzoly – převážně na vyvýšených a plochých hřbetech.
- Pseudogleje – tento půdní typ hydrogenního půdotvorného procesu zaujímá velkou rozlohu. Leží na přechodu „normálních“ lesních půd a hydrogenních půd. Jejich ekologický projev je však bližší hydrogenním půdám, jelikož jsou více než půl roku zamokřelé, zpravidla od podzimu do jara. Zabírají velké souvislé plochy.
- Semigleje a gleje – téměř trvale mokré, vyskytují se na malých lokalitách.

7.2.4 Fytocenologické poměry

Fytogeograficky je LO Holýšov zahrnována do oblasti středoevropské lesní květeny – Hercynicum a to do podoblasti přechodné květeny hercynské A-3 Subhercynicum do obvodu teplejší květeny hercynské d) Praehercynicum.

7.2.5 Stavby zvěře

Ze spárkaté zvěře, která má jistě ne zcela zanedbatelný vliv na obnovu lesa a odrůstání sazenic a nárostů se v LO Holýšov vyskytuje převážně zvěř srnčí, černá a v několika posledních letech i několik samčích a samičích kusů jelena siky a sporadicky zvěř mufloní. Na pozemcích LO Holýšov právo myslivosti vykonává MS „Lověna“ Holýšov a MS „Diana“ Hradec.

7.4 Porost 19A01

Zhodnocení odrůstání sazenic probíhalo v oddělení 19, kde se nadmořská výška pohybuje v rozmezí 395 – 430 m. n. m.

Oddělení je na mírně zvlněné planině, s mělkým terénním zářezem ve střední části, jenž tvoří severní hranici porostu 19A1 (19B01a-dle nového LHP), v němž provádím zjišťování.

- Expozice stanoviště je převážně severní se sklonem 5%.
- Matečnou horninou jsou fylity a břidlice.
- Půdní typ převládá písčito-hlinitý až hlinito-písčítý.
- Přebíhající lesní typ v oddělení je 3H1, jen ve střední, zamokřené části oddělení se nachází lesní typ 4G1.
- Hospodářský soubor porostu je 4510 – živná stanoviště středních poloh
- V zastoupení vegetačního krytu převládá na sušších místech borůvka, brusinka a metlička a na vlhčích místech ostřice, třtina a mechy.

7.4.1 Popis situace v porostu 19A01

Ihned po zpracování kalamitního dřeva se započalo s odstraňováním těžebních zbytků. Jelikož se na ploše vyskytovalo přirozené zmlazení, byla většina klestu stahována ručně na valy se základnou do dvou metrů. Tam, kde to bylo možné, se klest snášel na hromady a pálil.

Ještě před zničením porostu větrem, bylo započato s obnovou porostu clonnou sečí a dvěma nestejně velkými pruhovými holými sečemi, o šířce průměrné výšky stromu, ve směru od severu k jihu. Větší z pruhů byl zalesněn smrkem ztepilým, menší bukem lesním.

V současné době je na obou pruzích zajištěná kultura. Zbytek porostu je prostorově a především výškově diferenciován. Na ploše jsou stromky od velikosti několika centimetrů, jelikož ještě letošní rok jsme paseku vylepšovali, až po stromy o velikosti několika metrů.

Pro bližší představu o stavu porostu 19A01 a provedených pěstebních opatření během dvou předchozích let přikládám výpis z LHP a LHE z období 2010 – 2012 (příloha č. 1 a č. 2) a celkový pohled na paseku (obr. č. 1).

Dále je součástí přílohy mapa porostu v měřítku 1:2000 se zakreslenými zajištěnými pruhy, oplocenkou, poloodrostky v plastových tubusech (v mapě označenými křížky) a zkusnými plochami (vyznačenými čtverci) (příloha č. 3).

8 Dosažené výsledky

Zkusné plochy založené na lesním typu 4G1 – Plocha s Olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a plocha s Dubem letním (*Quercus Robur*), obě s plastovou ochranou proti poškození zvěří.

Rámcové podmínky obou zkusných ploch jsou téměř shodné, jediný výraznější rozdíl u uvedených zkusných ploch je v počtu jedinců smrku ztepilého, pocházejícího z přirozeného zmlazení, vyskytujícího se na zkusných plochách. Na ploše s olší lepkavou se počet smrku ztepilého pohybuje okolo dvaceti jedinců, kdežto na ploše s dubem letním jsou smrky v počtu pěti jedinců. Počet měřených jedinců je v obou případech třicet. Obě plochy se nacházejí v severní části porostu, které leží zhruba 10 metrů od stěny vedlejšího, 120 let starého, dubového porostu. Výskyt a zastoupení buřeneš na zkusných plochách je se zanedbatelnými rozdíly v zastoupení totožné:

- Ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides* Jusl.) – 30 % plochy
- Třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) – 33 % plochy
- Sítina rozkladitá (*Juncus effusus* L.) – 35 % plochy
- Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica* L.) – 2 % plochy

8.1 Zjištěné skutečnosti na zkusné ploše s Olší lepkavou:

Celkový počet jedinců na ploše: 30

Vysazená Olše lepkavá má na pasece význam jako melioračně zpevňující dřevina a je vysázená, tak aby vyplnila mezery v přirozeném zmlazení smrku ztepilého a zajistila jeho budoucí stabilitu na podmáčené půdě. Nejmenší jedinec na zkusné ploše měl výšku 112 cm při síle kořenového krčku 2,3 cm, malá výška jedince je zapříčiněna poškozením okusem. Naproti tomu největší olše dosahuje výšky 402 cm při síle kořenového krčku 4,7 cm. Zvěří jsou poškozeni dva jedinci olše. Poškození hlodavci a ani hmyzem jsem nezaznamenal. Jedna olše byla poškozena mrazem, což se projevilo sníženým přírůstem terminálního výhonu. Dvě olše jsou poškozeny sněhem a nevratně zničeny. Na ploše jsou tři olše s dvěma terminálními prýty.

Všechny výšky, délky letorostů a průměr kořenových krčků jednotlivých měřených sazenic a jejich průměrné hodnoty jsou vypsány v tabulce č. 1., která je součástí přílohy.

V tabulce je rovněž zaznamenáno, zda se jedná o sazenici s jedním či více terminálními letorosty. Zde uvádím průměrné hodnoty ze zjištěných údajů:

Výška: 276,54 cm

Roční přírůst: 85,39 cm

Síla kořenového krčku: 3,47 cm

8.2 Zjištěné skutečnosti na zkusné ploše s Dubem letním na LT 4G1

Celkový počet jedinců na ploše: 30

Na této zkusné ploše se výrazně projevilo poškození pozdním mrazem z letošního jara. Mrazem bylo poškozeno dvacet jedna dubů. Největší dub dosahuje výšky 165 cm při průměru kořenového krčku 1,9 cm, nejmenší změřený jedinec měl výšku 82 cm při průměru kořenového krčku 1,4 cm. Na zkusné ploše se nenachází žádný odumřelý jedinec dubu. Okusem byl poškozen jeden dub. S dvěma a více terminálními prýty jsou na zkusné ploše čtyři jedinci. Poškození hlodavci ani hmyzem jsem nezaznamenal.

Všechny výšky, délky letorostů a průměr kořenových krčků jednotlivých měřených sazenic a jejich průměrné hodnoty jsou vypsány v tabulce č. 2, která je součástí přílohy. V tabulce je rovněž zaznamenáno, zda se jedná o sazenici s jedním či více terminálními letorosty. Zde uvádím průměrné hodnoty ze zjištěných údajů:

Výška: 124,83 cm

Roční přírůst: 15,40 cm

Síla kořenového krčku: 1,25 cm

8.3 Zjištěné skutečnosti na zkusné ploše s Dubem zimním na LT 3H1

Celkový počet jedinců na ploše: 30

V místě, kde jsem založil tuto zkusnou plochu, byl dub vysazen mezi řídký nálet smrku za účelem vnesení melioračně zpevňující dřeviny a zasazení prázdných míst na již zabuřeňující se plochu. Největší dub změřený na zkusné ploše měl výšku 217 cm při síle kořenového krčku 1,8 cm, nejmenší z měřených jedinců dorostl výšky 124 cm při průměru

kořenového krčku 1,3 cm. Dva a více terminálních výhonů jsem zaznamenal u pěti dubů. Okusem byli poškozeni tři jedinci. Poškození hlodavci jsem zaznamenal u dvou jedinců, přičemž u jednoho z těchto stromků bylo poškození takového rozsahu, že zapříčinilo odumření poloodrostku. Poškození hmyzem jsem nezjistil.

Všechny výšky, délky letorostů a průměr kořenových krčků jednotlivých měřených sazenic a jejich průměrné hodnoty jsou vypsány v tabulce č. 3, která je součástí přílohy. V tabulce je rovněž zaznamenáno, zda se jedná o sazenici s jedním či více terminálními letorosty. Zde uvádím průměrné hodnoty ze zjištěných údajů:

Výška: 176,04 cm

Roční přírůst: 31,00 cm

Síla kořenového krčku: 1,96 cm

8.4 Zkusná plocha v oplocence s Dubem zimním

Na zkusné ploše se nachází 111 sazenic dubu. I na této zkusné ploše byl nejvýznamnějším omezujícím činitelem přírůstu sazenic pozdní mráz. Mrazem bylo poškozeno osmdesát jedna dubů. U takto poškozených sazenic jsem výšku a přírůst měřil k poslednímu živému pupenu. Největší dub změřený na zkusné ploše dosahoval výšky 223 cm při tloušťce kořenového krčku 2,2 cm. Nejmenší dub měl výšku pouhých 34 cm při síle kořenového krčku 1,9 cm. Příčinou, tak nízké výšky je poškození a zaschnutí hlavního terminálu v minulosti a následného obražení dubu od kořenového krčku. Dvanáct ze sazenic poškozených mrazem vytvořilo náhradní terminál náhradou za mrazem zcela zničený terminální výhon. Sedm sazenic je poškozeno okusem zvěří, z nichž pět je poškozeno na terminálním prýtu a dva duby jsou poškozeny okusem bočních prýtů. Osmnáct sazenic má více než jeden terminální výhon. Sazenice jsou místy v menším sponu, než sponu používaného při výsadbě 100 x 100 cm. Poškození hmyzem ani hlodavci jsem nezjistil.

Na ploše se vyskytuje tato buřeň s tímto procentuálním zastoupením:

- Třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) – 50 %
- Sítina rozkladitá (*Juncus effusus* L.) – 24 %
- Ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides* Jusl.) – 10 %
- Smilka tuhá (*Nardus stricta* L.) – 9 %

- Bika chlupatá (*Luzula pilosa*) – 7 %

Všechny výšky, délky letorostů a průměr kořenových krčků jednotlivých měřených sazenic a jejich průměrné hodnoty jsou vypsány v tabulce č. 4., která je součástí přílohy. V tabulce je rovněž zaznamenáno, zda se jedná o sazenici s jedním či více terminálními letorosty.

Zde uvádím průměrné hodnoty ze zjištěných údajů:

Výška: 98,69 cm

Roční přírůst: 11,38cm

Síla kořenového krčku: 1,49cm

8.5 Zkusná plocha se smrkem ztepilým

Na zkusné ploše je mnou zjištěný počet 44 smrků a 20 borovic, některé z opakované sadby v r. 2010 a některé z přirozeného zmlazení. Největší vysazený jedinec na zkusné ploše měl výšku 123 cm při průměru kořenového krčku 2,7 cm. Nejmenší dva smrky na ploše dorostly výšky 38 cm při shodné síle kořenového krčku 0,7 cm. Okusem bylo poškozeno devatenáct smrků, z toho osm smrků méně významným okusem bočním a jedenáct smrků poškozeno okusem terminálního výhonu. Z těchto jedenácti smrků devět poškozený terminál nahradilo. Jeden smrk byl poškozen při ožinování. Poškození hlodavci jsem nezjistil, avšak hmyzem bylo poškozeno 17 jedinců.

Na ploše se vyskytuje tato buřeň s tímto procentuálním zastoupením:

- Bika chlupatá (*Luzula pilosa*) – 8 %
- Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus* L.) – 1%
- Třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) – 40 %
- Sítina rozkladitá (*Juncus effusus* L.) – 5 %
- Pšeničko rozkladité (*Milium effusum* L.) – 1 %
- Smilka tuhá (*Nardus stricta* L.) – 45 %

V tabulce č. 5, která je uvedena v příloze, jsou zaznamenány změřené výšky, délky letorostů a průměr kořenových krčků jednotlivých sazenic a jejich průměrné hodnoty. Dále je

v tabulce uvedeno případné poškození jednotlivých měřených sazenic hmyzem a poškození zvěří.

Zde uvádím průměrné hodnoty ze zjištěných údajů:

Výška: 88,61 cm

Roční přírůst: 26,73 cm

Síla kořenového krčku: 2,10 cm

8.6 Zkusná plocha s borovicí lesní:

Na ploše se nachází 85 borovic a dva smrky z přirozeného zmlazení. Výška největší borovice byla rovna 191 cm při průměru kořenového krčku 5,9 cm. Nejmenší borovice dorostla výšky 24 cm při tloušťce kořenového krčku 0,6 cm. Žádná z borovic nebyla poškozena okusem, avšak dvě byly poškozeny vytloukáním způsobeného spárkatou zvěří. Na dvou borovicích bylo patrné poškození pozdním mrazem jara r. 2011. Na ploše jsem u osmi jedinců zaznamenal výskyt sypavky borové (*Lophodermium pinastri*) na spodních přeslenech borovic. Poškození hmyzem jsem zjistil u tří borovic, poškození hlodavci jsem nezjistil. Čtyři borovice mají dva hlavní terminální výhony.

Zkusná plocha s borovicí těsně sousedí se zkusnou plochou se smrkem, proto je výskyt i zastoupení buřeně totožné se smrkovou zkusnou plochou:

- Bika chlupatá (*Luzula pilosa*) – 8 %
- Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus* L.) – 1%
- Třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) – 40 %
- Sítina rozkladitá (*Juncus effusus* L.) – 5 %
- Pšeničko rozkladité (*Milium effusum* L.) – 1 %
- Smilka tuhá (*Nardus stricta* L.) – 45 %

V tabulce č. 6, která je uvedena v příloze, jsou zaznamenány změřené výšky, délky letorostů a průměr kořenových krčků jednotlivých sazenic a jejich průměrné hodnoty. Dále je v tabulce uvedeno případné poškození jednotlivých měřených sazenic hmyzem a poškození zvěří.

Zde uvádím průměrné hodnoty ze zjištěných údajů:

Výška: 123,22cm

Roční přírůst: 41,66cm

Síla kořenového krčku: 3,38 cm

9 Zhodnocení výsledků

1) Srovnání výsadby Olše lepkavé, Dubu letního a Dubu zimního v individuálních plastových chráničích

Na úvod uvádím výňatek ze zhodnocení z mé bakalářské práce, ve které jsem prováděl totožná měření v r. 2009:

Z porovnání hodnot ročních přírůstů a celkových výšek poloodrostků, jak dubu, tak i olše vychází, že čtyři olše a čtyři duby nesplňují parametry poloodrostku, což je téměř pětina jedinců na mnou založené zkusné ploše.

Z ročních přírůstů olše je zřejmá její vitalita a rychlé ujmutí na stanovišti, které vyhovuje jejím ekologickým nárokům. U dubu roční přírůst větší než deset centimetrů měla jen třetina jedinců, z toho je možné usuzovat, že dub potřebuje první rok po výsadbě na „uchycení“ v novém prostředí.

Z naměřených hodnot průměrů kořenových krčků je vidět, že všechny olše splňují parametry poloodrostků dle přílohy č. 2 k vyhlášce č. 29/2004 Sb. Ovšem u dubu požadované tloušťce kořenového krčku vyhovuje pouze třetina měřených jedinců.

Definice poloodrostku, Lesnický naučný slovník uvádí: „ poloodrostek je sazenice, výjimečně semenáček generativního i vegetativního původu o výšce nadzemní části od 50 do 120 cm. Pro docílení vysoké kvality kořenového systému a jeho vhodného poměru k nadzemní části se poloodrostky pěstují speciálními metodami, např. dvojnásobným školkováním, kombinací školkování a podřezávání kořenového systému aj.

U dubu je další problém s „vidličnatostí“ šest poloodrostků má více než jeden terminální výhon. Hlavní příčinou takovýchto vad je zřejmě nekvalitní osivo použité k vypěstování sadebního materiálu. (Graf D., Bakalářská práce 2010)

Nyní po provedení opakovaného měření, vyplývá ze zjištěných hodnot, že všechny vysazené dřeviny vykazují pravidelný výškový i tloušťkový přírůst, jak je patrné z grafů porovnávajících rozdíl mezi průměrnou hodnotou zjištěnou v r. 2009 a v r. 2011, tyto grafy jsou součástí přílohy – graf č. 1, 2 a 3.

Za dva roky olše přirostla v průměru o 175 cm, průměrná síla kořenového krčku vzrostla 2,3 cm a zvýšil se i průměrný roční přírůst o 26 cm. Z těchto údajů je zřejmé, že olše má na tomto stanovišti vhodné podmínky k růstu a potvrzuje svoji vhodnost k doplnění mezernatých výsadeb produkčních dřevin na podmáčených stanovištích. V takovýchto

porostech plní funkci melioračně zpevňující dřeviny a dokáže doplnit zápoj okolních dřevin v krátkém časovém intervalu.

Dub, na vodou ovlivněném stanovišti, za dva roky zvětšil svoji průměrnou výšku na 125 cm, což je oproti hodnotě před dvěma roky nárůst o 62 cm. Tato hodnota mohla být ještě vyšší, nebýt pozdní mrazu na jaře r. 2011, který poškodil ještě nevyzrálé terminální prýty většiny odrůstajících poloodrostků. Ušetřeny škodám způsobených mrazem zůstaly duby, které ještě nepřerostly přes okraj plastového chrániče a několik dubů s větší výškou. Právě z grafu srovnávající hodnoty přírůstu terminálních výhonů je vidět rozdíl v hodnotách mezi dubem na podmáčeném stanovišti a dubem na stanovišti vodou neovlivněném. Na stanovišti neovlivněném vodou je průměrný přírůst dvojnásobný oproti dubu na stanovišti vodou ovlivněném. Hodnota přírůstu dubu na stanovišti ovlivněném vodou je 15 cm a na vodou neovlivněném 31 cm. Na vodou neovlivněném stanovišti jsem poškození mrazem nezaznamenal.

2) Zhodnocení výsadby Dubu letního v oplocence

Opět uvádím výňatek ze zhodnocení z mé bakalářské práce, ve které jsem prováděl totožná měření v r. 2009:

Na zkusné ploše je o jedenáct jedinců dubu více, než bylo původní vysazované množství, což bylo 100 sazenic na ar. Pravděpodobným zapříčiněním tohoto stavu je vylepšování výsadby provedené v následujícím roce po zalesnění. Několik sazenic má poškozen terminální výhon – u pěti sazenic je to způsobeno okusem zvěře, u tří sazenic nepozorností lesních dělníků provádějících ožin buřeně. Z toho, že i uvnitř oplocení jsou sazenice poškozené okusem je jasné, že žádná oplocenka nezaručí stoprocentní ochranu proti zvěři. Proto je důležitá pravidelná kontrola stavu oplocenek a při zjištění poškození okamžitě zjednat nápravu.

Nemilým zjištěním je vysoký počet jedinců s dvěma a více terminálními výhony – 36 jedinců, což je 56% z celkového počtu jedinců na zkusné ploše. (Graf D., Bakalářská práce 2010)

Po dvou letech jsem na zkusné ploše dubů s dvěma a více terminálními větvemi napočítal osmnáct, tj. 16% jedinců. Z tohoto je patrné, že stromky se umí v raném stadiu růstu, za určitých okolností, s tímto jevem vyrovnat a preferovat pouze jeden terminál jako hlavní. Opět jsem uvnitř oplocenky zaznamenal škody okusem. K poškození okusem dochází po porušení pletiva černou zvěří, která v okolních skupinách přirozeného zmlazení nalézá kryt a v případě vyrušení či „usmyslení“ vniknout do oplocenky, není pro černou zvěř, pletivo

žádnou překážkou. Následně poškozenou částí oplocenky má spárkatá zvěř, převážně srnčí, možnost vniknout dovnitř.

Dub na ploše v oplocence se ujal, většina jedinců odrůstá buřeni. Od měření před dvěma roky hodnota průměrné výšky vzrostla o 46 cm. Hodnota průměrného kořenového krčku vzrostla o 0,5 cm. Z těchto hodnot je patrné, že sazenice zakořenily a je předpoklad, že porost bude zajištěn v lhůtě stanovené lesním zákonem. Ovšem za předpokladu, že se nebude v nejbližších letech opakovat situace z jara r. 2011. Z grafu č. 2, porovnávající hodnoty přírůstů před dvěma roky a nyní je jediná hodnota, na zkusné ploše u dubu v oplocence, nižší než při předchozím měření. Tento snížený přírůst byl způsoben pozdním mrazem, který poškodil většinu ještě nevyzrálých prýtlů. Většina dubů sice částečně regenerovala škody, ale se sníženým přírůstem nebo tvorbou náhradních prýtlů, některé duby však měly nulový přírůst.

3) Porovnání výsadby Smrku ztepilého a Borovice lesní

Znovu uvádím výňatek ze zhodnocení z mé bakalářské práce, ve které jsem prováděl totožná měření v r. 2009:

Při srovnání výšek zkoumaných dřevin je průměrná výška smrku větší o necelé čtyři centimetry oproti borovici, ale průměrný roční přírůst je větší u borovice oproti smrku o sedm a půl centimetru. To, že průměrná celková výška smrku je větší je způsobeno parametry sazenic určených k zalesnění holiny. Borové sazenice byly dvouleté podřezávané a sazenice smrku školkované tříleté. V tloušťkách kořenových krčků jsou jen nepatrné rozdíly.

Slabým žírem klikoroha borového je poškozeno šest sazenic smrku a osm borových sazenic.

Poškození zvěří je významnější u borovice, jak na bočních, tak i na terminálních letorostech. Poškozeny jsou ty sazenice, na které nebyl repelent proti okusu zvěří. (Graf D., Bakalářská práce 2010)

Po dvou letech je borovice vysazená na pasece skoro o třetinu vyšší oproti smrku. Za dva roky borovice zvětšila svoji průměrnou výšku o 83 cm, smrk přirostl v průměru o 41 cm. Průměrná tloušťka kořenového krčku vzrostla u borovice o 2,5 cm a u smrku o 1,1 cm. Průměrný roční přírůst letorostů se u borovice zvýšil o 23 cm a u smrku o 14 cm. Poškození zvěří okusem je výraznější u smrku, jelikož borovici, při její výšce, již zvěř neohroží. Nyní je borovice ve stádiu růstu, kdy ji zvěř ohrožuje vytloukáním (viz. přílohy – tab. č. 6). Z výše uvedeného je zřetelné, že borovici se na kalamitní ploše daří lépe než smrku. Nejkritičtějšími obdobím pro růst sazenic jsou tři roky po výsadbě, kdy jsou nejvíce ohrožovány buřeni a zvěří.

V současné době ochrana kultur proti buřeni u individuálních ochran z plastových tubusů není potřeba, v oplocenkách se provádí celoplošným ožinem – ručně jednkrát do roka, případně se provede pomístná chemická ochrana proti buřeni přípravkem Fusilite. Tam kde je jehličnatá výsadba se ochrana provádí chemicky pomístně, jen na ploškách kde se prováděla opakovaná výsadba sazenic, které ještě neodrostly buřeni, se provádí jednou do roka přípravkem Round-up rapid s účinnou látkou: glyphosate-IPA, případně podle potřeby plošným ožinem – ručně. K ochraně proti zimnímu okusu zvěří je používán repelentní přípravek Aversol.

Celkově sazenice, které se ujaly, na kalamitní ploše odrůstají a je předpoklad pro další zdárný vývoj i do budoucna. Plastové chrániče na olších bude třeba odstranit již tento rok, aby neomezovaly stromy v růstu, plastové chrániče by zatím měly zůstat ponechány na dubech, i když jich většina přerostla jejich výšku. Zůstat by měly do doby, než začnou omezovat stromy v tloušťkovém přírůstu, a to proto, aby ochránily stromy před vytloukáním spárkatou zvěří. V nejbližší době bude hlavním úkolem péče o vylepšovaná místa, kde se neujaly sazenice z první výsadby na holinu, dále údržba oplocení ve funkčním stavu a opravy a údržba nosných kůlů plastových chráničů. Dalším důležitým opatřením musí být porostní výchova, již zajištěných částí, se změřením na stabilitu budoucího porostu.

10 Závěr

Prostorové uspořádání dřevin na holině bylo řešeno, tak aby se snížilo ohrožení budoucího porostu abiotickými činiteli na minimum. V porostu byly založeny pásy zpevňujících dřevin založených kolmo ke směru převládajících bořivých větrů. Dřevinou vysazovanou do těchto pásů byl Dub zimní (*Quercus petraea*) na stanovištích neovlivněných vodou a na stanovištích vodou ovlivněných byl použit Dub letní (*Quercus robur*). Na místech se stagnující vodou byla k doplnění přirozeného zmlazení smrku použita Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Při zalesnění byly dřeviny na holině rozmístěny se ohledem na jejich stanovištní nároky.

Na vodou ovlivněném stanovišti by byla, z hlediska budoucí kvality dřeva, vhodnější dřevinou k zalesnění jedle bělokorá. Avšak sázet jedli na kalamitní plochu se všemi jejími specifiky je naprosto nevhodné. V případě snahy o uplatnění jedle v budoucím porostu na kalamitní holině, by měla výsadbě předcházet biologická příprava půdy za pomoci přípravných dřevin.

Pro omezení škod působených zvěří by se mělo, při zakládání smíšených lesních porostů, pamatovat na zvěř výsadbou měkkých listnáčů (břízy, olše, jeřáby, osiky, jívy), které v kultuře tvoří zápojnou a krycí složku a na rozsáhlých kalamitních plochách upravují rozrušené mikroklimatické poměry. Na tvaru těchto dřevin nám většinou nezáleží. Svůj účel včasné úpravy stanovištních poměrů a ochrany sazenic cílových dřevin nám plní uspokojivě a mimo to poskytnou dostatek vhodné pastvy zvěři v době, kdy byliny již téměř nerostou. Vysazování keřů má stejný význam a působí dlouhodobě, neboť keře v listnatých skupinách se udržují trvale jako spodní keřové patro.

V konečném souhrnu vycházejícího ze získaných dat je možno konstatovat, že všechny sazenice, odrostlé nepříznivému působení buřeně a tlaku zvěře, mají stabilní výškový i tloušťkový přírůst a je na místě předpoklad, že kulturu bude možno stanovit jako zajištěnou, v zákonem stanové době sedm let od vzniku holiny.

I přes tento stav jsou na ploše bývalé kalamitní holiny místa s opakovaně vysazovanými sazenicemi, kde je třeba investovat nemalé úsilí a finanční prostředky, abychom docílili takového stavu, jaký je na mnou měřených zkusných plochách. Celkově celé opětovné zalesnění a následná péče o vznikající porost na kalamitních holinách je velice časově, finančně a organizačně náročný proces. Klíčovým prvkem při obnově kalamitních holin je v co nejkratší době po disturbanci začít s obnovou porostu než dojde k rozvoji buřeně a vyčerpání živin z vrchní vrstvy půdy.

11 Seznam Použité Literatury

- DEYL M., HÍSEK K. *Naše květiny*. 3. upravené vydání. Nakladatelství Academica, 2001.
- DOBROVOLNÝ, L. et. al. *Založení experimentální plochy s různými způsoby obnovy lesa na ploše po větrné kalamitě*. Praha, 2011.
- FORST, P. *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. SZN Praha, 1985.
- KANÁK, K. Několik připomínek k rekonstrukci lesa v imisních oblastech. *Lesnická práce*, č. 9, 1988, s. 409-415.
- KOLEKTIV. *Lesnický naučný slovník*, Obchodní tiskárny Hořovice, 1995.
- KOŠULIČ, M. Alternativa zalesňování kalamitních holin. *Lesu Zdar*, Říjen 2008, s. 8-11.
- KOŠULIČ, M. Cenná alternativa zalesňování kalamitních holin. *Přírodě blízké lesnictví*, 2008. Dostupné z: <<http://prirozealesy.cz/node/9>>.
- KOŠULIČ, M. 2008. Problematika zalesňování holin. *Lesu zdar*, 2008, č. 12, s. 10-13.
- KOŠULIČ, M. Zalesňování kalamitních holin. *Přírodě blízké lesnictví*, 2007. Dostupné z: <<http://pbl.fri13.net/index.php?mod=clanky&id=150>>.
- KOVÁŘ, J. *Pěstování lesa*, skripta VOŠL Písek, 2000.
- KOZEL, H. Kalamita jako východisko přestavby lesních porostů. *Lesnická práce*, č. 12, 2008, s. 8-9.
- KUPKA, I. *Pěstování lesů I.*, skripta FLD ČZU. Praha, 2008.
- KUPKA, I. *Základy pěstování lesa*, skripta FLD ČZU. Praha, 2005.
- LIŠKA, J., TUMA, M. Ochrana lesa po orkánu Kyrill a vichřici Emma. *Lesnická práce*, č. 4, 2008, s. 14-16.
- NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M. *Zalesnění velkoplošných holin po větrných kalamitách (Kyrill, Emma): technologie zpracování kalamity, aspekty ochrany lesa, myslivosti a pěstování*. Opočno: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2009.
- NOŽIČKA, J. *Přehled vývoje našich lesů*. SZN Praha, 1957.

PĚNČÍK, J. *Zalesňování kalamitních holin*. 1. vydání. Praha: Státní Zemědělské Nakladatelství, 1958.

POLENO, Z. – VACEK, S. a kol. *Pěstování lesů III*, Lesnická práce Kostelec n. Č. 1., 2009.

ZAHRADNÍK P. a kol. *Expertní a poradenská činnost u VLS ČR, s. p. divize Horní Planá – Závěrečná zpráva za dobu šetření 2008 – 2011*. VÚLHM, 2011.

12 Přílohy

Oddělení	19	Plocha	24,06	Majitel	0								
Dřev	B	Plocha	23,42		0	LO 6	Západočeská pahorkatina	LHC	11810	Platnost	1.1.2010-31.12.2019	Strana	1
Porost	b	Plocha	0	Kategorie/plexyv	10	Zvl.st.		Pásmo chrán.	D	ORQ_UR1	Strážice	OLH	

Popis porostu:
Mírný svah S, SV expozice

Por. skupina	01a	Plocha por. skup.	6,49	Les. typ	3H1	Les. úřad		Kód k. ú.	340101501	Název k. ú.	HOLÝŠOV
--------------	------------	-------------------	------	----------	-----	-----------	--	-----------	-----------	-------------	---------

Popis por. skup. Kultura až mírný mlázina, 4 části, částečně oplocená, smíšeného původu, vtr. BR, JIV, OL, výstavky DBZ

Hosp. soubor	Vlk	Zak. měř. Dřevina	% zast. skupení	Vyc. st. ploštnosť	Výška	Objem dřeviny m ³ bk	Bionta abiot. bionot. st. st. st.	Čern. křesť.	Poškození		Zánoba v m ³ b k.		Těžba výchovná		Těžba obnovní		Prořezávky		Zalesnění		Plocha ha	
									Druh	%	Na 1 ha	Celkem	Plocha ha	Objem m ³	Plocha ha	Objem m ³	Čas. rok	Plocha ha	Druh	Dřev. ha		
Eláž		01a	Parc. plocha eláže	6,49	Skut. plocha eláže	6,49	Kód majetku	0	Model těž. %	0	Obnovní/Dob. doba	100/30	% mel. a zpevl. dřevin									
	451	4 10	SM	65	0 1 0	26 3			0	0	0	0	0	0	0	0	1 1	6,49				
			BO	20	0 1 0	26 2			0	0	0		0									
			DBZ	10	0 1 0	24 3			0	0	0		0									
			BK	5	0 0 0	26 3			0	0	0		0									
Eláž celkem				100					0	0		0,00	0	0,00	0		6,49		0,00	0,00		
Por. skup celkem									0	0												

Příloha č. 1 Výpis z aktuálního LHP

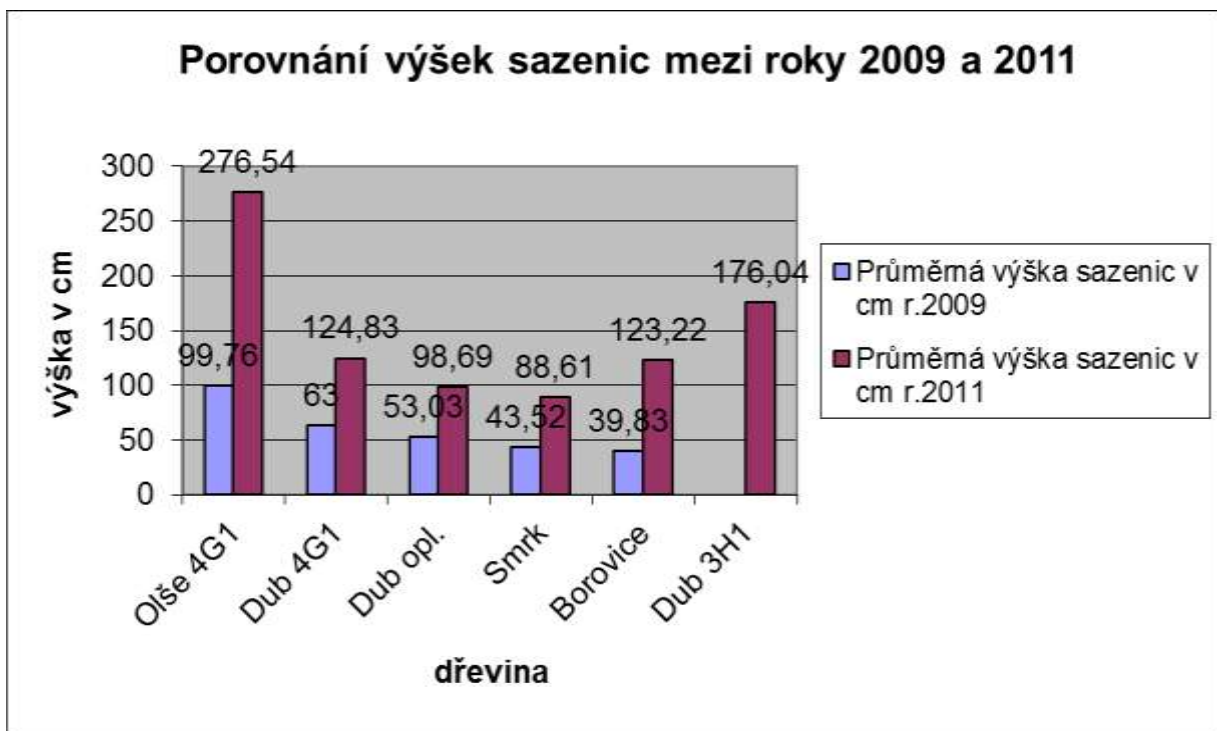
Lesní hospodářská evidence

Oddělení	Díl	Číslo majetku	Etáž	Rok	Měsíc	Index holiny	Výkon	Podvýkon	Druh těžby	Dřevina	Množství	Plocha
19 B		0										
			01a									
				2010								
					2	0	9	310	0		0,00	0,12
					4	0	16	421	0	DBZ	0,20	0,02
					4	0	16	482	0	SM	0,50	0,10
					5	0	24	31	0		0,00	0,20
					5	0	27	31	0		0,00	2,75
					6	0	24	31	0		0,00	0,12
					7	0	24	31	0		0,00	0,85
					8	0	24	31	0		0,00	0,55
					10	0	27	31	0		0,00	0,25
					10	0	23	121	0		26,00	4,00
				2011								
					5	0	27	31	0		0,00	0,12
					7	0	24	31	0		0,00	0,12
					9	0	9	310	0	SM	0,00	0,06
					9	0	9	310	0	OL	0,00	0,01
					9	0	9	310	0	BO	0,00	0,10
					9	0	27	31	0		0,00	1,50
					10	0	24	31	0		0,00	0,75
					10	0	23	121	0		25,00	3,00
				2012								
					2	0	54	111	0		0,22	0,18
					3	0	16	421	0	BO	1,00	0,10

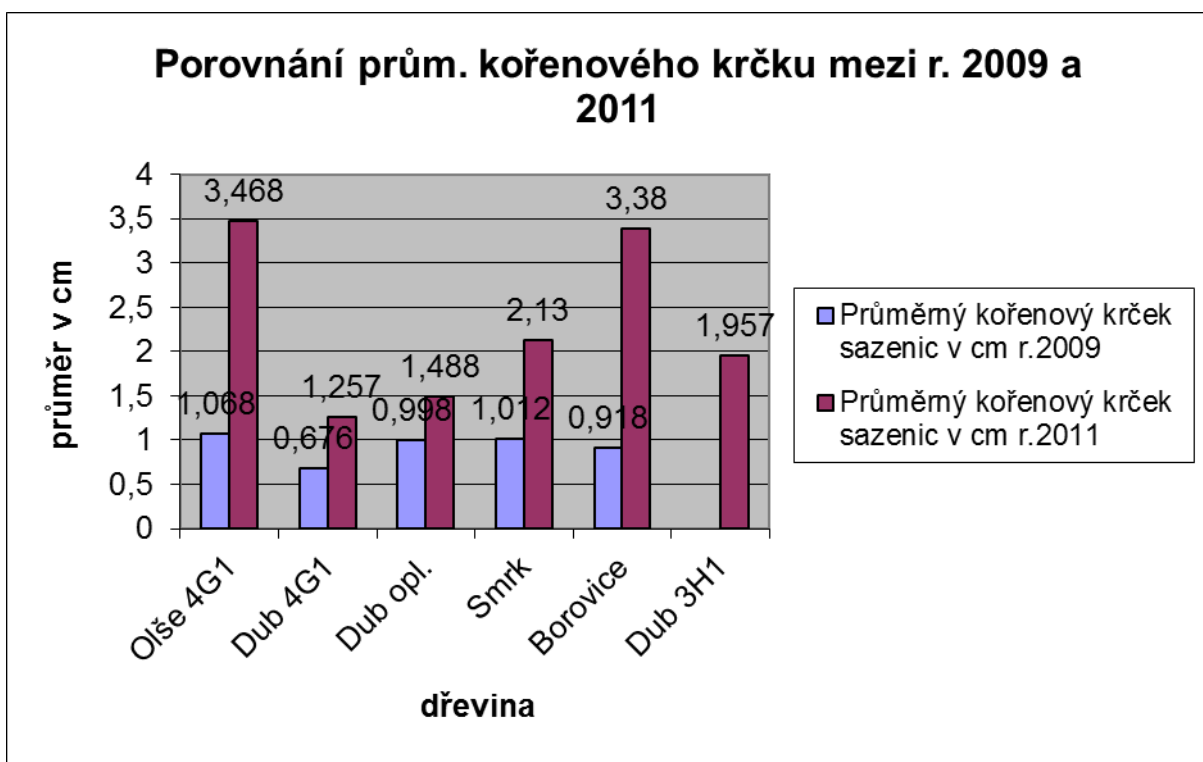
Příloha č. 2 Výpis z LHE za r. 2010-2012



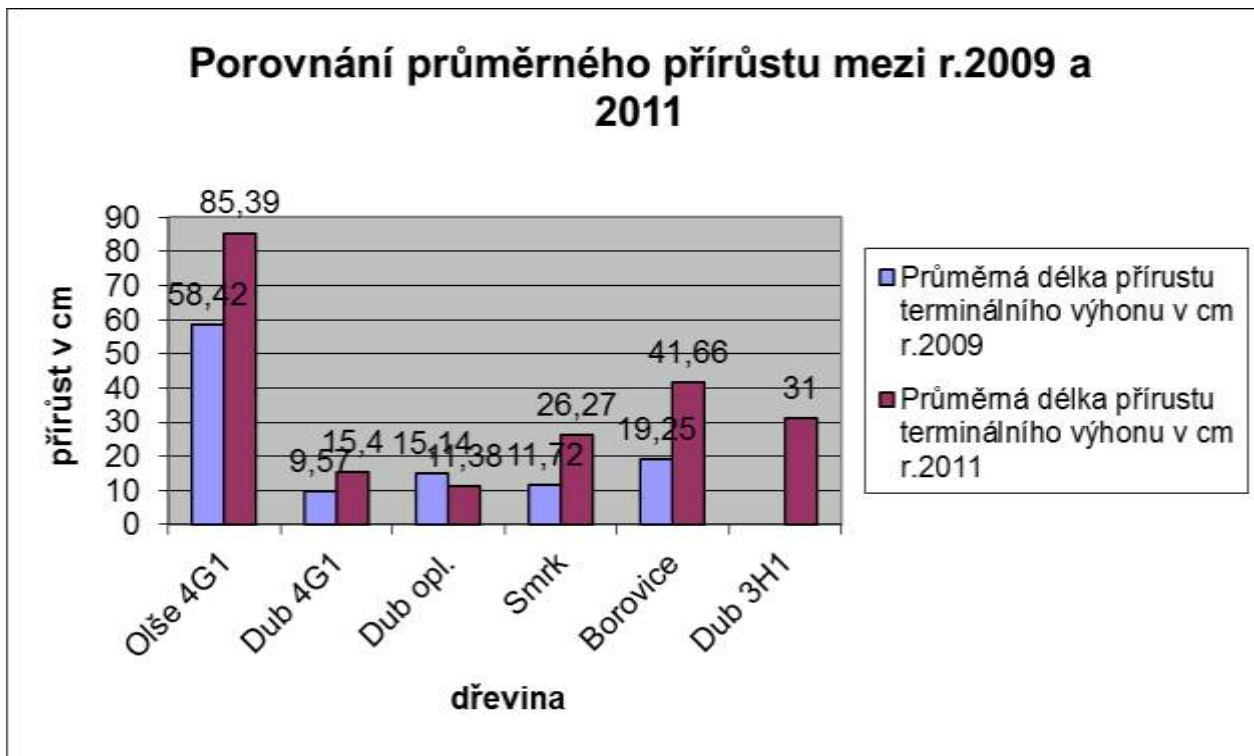
Příloha č. 3 Zakreslení zkusných ploch a již zajištěných pruhů smrku a buku



Graf č. 1



Graf č. 2



Graf č. 3



Obr. č. 1 Celkový pohled na paseku 19A01a



Obr. č. 2 Zkusná plocha s olší lepkavou na LT 4G1



Obr. č. 3 Zkusná plocha s dubem letním na LT 4G1



Obr. č. 4 Zkusná plocha s dubem zimním na LT 3H1



Obr. č. 5 Zkusná plocha dubem zimním v oplocence na LT 3H1



Obr. č. 6 Zkusná plocha se smrkem ztepilým na LT 3H1



Obr. č. 7 Zkusná plocha s borovicí lesní na LT 3H1

Tabulka č. 1 Změřené hodnoty – olše lepkavá

Číslo sazenice	Výška (cm)	Délka letorostu (cm)	Průměr kořenového krčku (cm)	Sazenice s dvěma a více terminály	Poškození okus/mráz	Poznámky
1	220	44	2,3			
2	332	97	4			
3	168	54	2,4	ano		
4	367	102	4,1			
5	273	74	3,9			křivost
6	325	107	3,3			
7	376	125	5,3			
8	295	99	4,2			
9	326	93	3,7			poškození sněhem
10	291	81	4,1			
11	176	31	1,5		mráz	náhradní terminál
12	297	105	3			
13	268	111	3,2			
14	254	97	3,8			
15	112	10	2,3	ano	okus	vše nad tubusem
16	342	113	4,3			
17	273	92	3,5			
18	260	83	2,9			poškození sněhem
19	402	126	4,7			
20	306	104	3,2			
21	294	87	3,6			
22	246	72	2,8			
23	173	45	2,4		okus	náhradní terminál
24	213	93	3,2	ano		
25	284	97	3,7			
26	321	84	3,6			
27	241	79	2,9			
28	312	93	4,2			
29	263	89	3,9			
30	354	96	5			
Průměr	276,536	85,393	3,468			

Tabulka č. 2 Změřené hodnoty – dub letní

Číslo sazenice	Výška (cm)	Délka letorostu (cm)	Průměr kořenového krčku (cm)	Sazenice s dvěma a více terminály	Poškození okus/mráz	Poznámky
1	82	25	1,4			
2	93	12	1,3		mráz	
3	112	5	1,1		mráz	
4	153	13	2		mráz	náhradní terminál
5	146	9	1,6	ano	mráz	
6	153	32	1,5			
7	85	31	0,9			
8	109	10	1,2		mráz	
9	128	12	1,1	ano	mráz	
10	105	8	0,9		mráz	
11	113	9	1,2		mráz	
12	86	27	1,3			
13	97	18	1,5		okus	
14	108	23	1,4			
15	115	14	1,2		mráz	
16	127	12	0,9		mráz	
17	134	8	0,8		mráz	
18	142	13	1		mráz	
19	117	5	1,2	ano	mráz	
20	134	14	1,1		mráz	
21	165	21	1,9			
22	138	17	1,2		mráz	
23	140	11	1,3		mráz	
24	125	7	0,9		mráz	
25	124	16	0,8		mráz	
26	119	11	1,4	ano	mráz	
27	147	13	1,5		mráz	
28	153	26	1,3			
29	162	31	1,5			
30	136	9	1,1		mráz	
Průměr	124,828	15,400	1,250			

Tabulka č. 3 Změřené hodnoty – dub zimní

Číslo sazenice	Výška (cm)	Délka letorostu (cm)	Průměr kořenového krčku (cm)	Sazenice s dvěma a více terminály	Poškození okus/mráz	Poznámky
1	132	34	1,5	ano		náhradní terminál
2	148	28	1,9			
3	186	31	2			
4	124	25	1,3			
5	201	33	2,1			
6	163	24	1,8			
7	143	17	1,6	ano	okus	
8	156	26	1,5			
9	147	35	1,4			
10	182	31	2,2			
11	176	33	1,8			
12	208	42	2,5			
13	213	37	2,7			
14	185	36	2,3			
15	193	35	2,6			
16	168	28	2,2	ano		
17	137	11	1,7		okus	poškození hlodavci
18	179	27	1,9			
19	212	40	2,4			
20	196	36	1,9			
21	181	29	2			
22	203	38	2,2			
23	169	32	1,7			
24	187	36	1,9			
25	217	45	1,8			
26	162	28	1,7			
27	154	27	1,6	ano		
28	160	31	1,8			
29	142	15	1,4	ano	okus	
30	208	39	2,3			
Průměr	176,036	31,000	1,957			

Tabulka č. 4 Změřené hodnoty – dub zimní v oplocence

Číslo sazenice	Výška (cm)	Délka letorostu (cm)	Průměr kořenového krčku (cm)	Sazenice s dvěma a více terminály	Poškození okusem/mrazem	Poznámky
1	152	30	1,8			
2	210	30	1,9			
3	95	18	2		okus	náhradní terminál
4	177	8	2,2		mráz	
5	84	11	1,3		mráz	
6	180	18	1,8			
7	100	12	1,3			
8	107	35	1,9			
9	75	12	1,7		okus	boční
10	153	32	2,3		okus	boční
11	102	14	1,6		mráz	
12	74	15	1,2	ano	mráz	
13	90	7	1,1		mráz	
14	82	19	1,9		mráz	
15	67	5	1		okus	terminálu
16	54	0	0,8		okus	terminálu
17	61	7	1		mráz	
18	122	10	1,5		mráz	náhradní terminál
19	65	8	0,9	ano	mráz	
20	88	27	1,3		mráz	
21	162	26	2,1	ano		poškozením
22	147	17	1,5		mráz	
23	87	3	1,5		mráz	
24	74	10	1		mráz	
25	74	15	1,5		mráz	
26	153	6	2,2		mráz	
27	64	5	0,7		mráz	
28	187	33	2,9			
29	135	17	1,5		mráz	boční
30	118	8	1,4		mráz	
31	78	8	1		mráz	
32	67	14	1,3	ano	mráz	
33	63	8,5	0,9		mráz	
34	140	11	2,3		mráz	náhradní terminál
35	82	9	1,2		mráz	náhradní terminál
36	85	5	2,5	ano	mráz	
37	95	20	1,7	ano		
38	79	12	1,8		mráz	
39	54	21	1,1			obrazil odspodu
40	74	15	1		mráz	
41	66	4	0,9	ano	mráz	dvoják poškozením
42	69	2	0,8		mráz	
43	71	8	1		mráz	náhradní terminál
44	63	24	0,8			
45	89	0	1,7		mráz	
46	73	1,5	1,5		mráz	
47	95	13	1,7		mráz	

48	57	25	0,6			
49	52	0	0,9		mráz	
50	146	1	2,6		mráz	
51	63	7	0,9		mráz	
52	71	8	1,1		mráz	
53	72	5	1,2		mráz	
54	56	18	0,9		mráz	náhradní terminál
55	54	1	1,2	ano	mráz	
56	52	3,5	1,2		mráz	
57	70	9	1,2		mráz	
58	75	8	1,3		okus	terminálu
59	64	1	1,1		okus, mráz	terminálu
60	73	28	0,9			náhradní terminál
61	74	7	1,2		mráz	
62	105	23	1,9		mráz	
63	115	0	1,8		mráz	
64	80	10	1,4		mráz	
65	34	3	1,9		mráz	obrazil od spodu
66	82	5	1,6	ano	mráz	
67	128	5	1,7		mráz	náhradní terminál
68	181	3	2,3		mráz	
69	208	29	2,6	ano		
70	97	4	1,5		okus	
71	93	1	1,6	ano	mráz	
72	183	1,5	1,9		mráz	
73	95	19	1,6		mráz	náhradní terminál
74	174	38	1,9	ano		
75	77	0	1,2		mráz	
76	94	10	1,4		mráz	
77	159	31	1,3			
78	120	10	1,2		mráz	
79	165	5	1,6	ano	mráz	
80	74	10	0,8		mráz	náhradní terminál
81	73	0	1,9		mráz	
82	166	16	1,9		mráz	náhradní terminál
83	67	1	1,2		mráz	
84	70	10	0,8		mráz	
85	93	9	1,6	ano	mráz	
86	82	7	1,6		mráz	
87	163	32	1,7		mráz	boční
88	61	4	1	ano	mráz	
89	94	1,5	1,5		mráz	
90	83	3	1,2		mráz	
91	51	5	0,6		mráz	
92	54	2	1,2	ano	mráz	dvoják poškozením
93	62	5	1,5	ano	mráz	
94	77	8	1,4		mráz	náhradní terminál
95	142	25	1,7			
96	49	6	2		mráz	bonsaj
97	63	4	1,5		mráz	náhradní terminál
98	72	9	1,4		mráz	náhradní terminál
99	60	21	0,7		mráz	náhradní terminál
100	88	9	1,4	ano	mráz	

101	87	8	1,2		mráz	
102	70	14	1,7		mráz	
103	96	22	1,5			
104	73	10	1,6		mráz	náhradní terminál
105	120	7	2,2		mráz	
106	66	5	1,1		mráz	
107	174	0	2,5		mráz	
108	157	24	2,1			
109	207	3	2,4		mráz	
110	223	24	2,2			
111	86	6	1,4		mráz	
Průměr	98,685	11,383	1,488			

Tabulka č. 5 Změřené hodnoty – smrk ztepilý

Pořadové číslo	Výška(cm)	Roční přírůst(cm)	Průměr kořenového krčku(cm)	Poškození hmyzem	Poškození okusem	Doplňující informace
1	172	63	3,9		boční	
2	81	24	1,7			
3	83	21	1,8	ano	terminálu	2 terminály
4	90	35	2,3			
5	86	23	2,2	ano		
6	82	38	2			
7	81	24	2		terminálu	náhradní termiál
8	123	39	2,7			
9	118	30	2,9	ano	boční	
10	83	25	2,8		terminálu	náhradní terminál
11	42	4	0,9		terminálu	
12	78	5	2	ano		poškození mrazem
13	77	21	1,8		terminálu	náhradní terminál
14	107	34	2,8		boční	
15	86	27	2,3	ano		
16	93	21	2,4	ano	terminálu	náhradní terminál
17	70	31	1,1			
18	116	40	3,6	ano	boční	
19	70	13	2,5		terminálu	
20	83	35	2			
21	115	40	2,3			
22	115	42	2,5	ano		
23	65	14	2		terminálu	náhradní terminál
24	87	18	2,7	ano	boční	

25	93	24	2,2			
26	102	28	2,1	ano		
27	96	22	2			dvoják
28	110	26	2,4	ano		
29	50	20	0,7			poškozen při ožinování
30	79	21	1,8	ano	boční	
31	88	12	1,8	ano	boční	
32	70	21	2,2			
33	38	22	0,7			
34	102	44	2,6	ano		
35	81	28	2,5			dvoják
36	76	25	2,7	ano	terminálu	náhradní terminál
37	99	31	1,7			
38	114	33	2	ano	terminálu	náhradní terminál
39	100	30	2,4			
40	103	26	2,3		terminálu	náhradní terminál
41	108	14	2,7	ano		4 terminály
42	107	23	2,3		boční	2 terminály
43	38	14	0,7			
44	42	25	0,7			
Borovice: opakovaná sadba						
46	60	26	1,4			
47	24	9	0,5		terminálu	
48	76	18	1,4		boční	
49	65	23	1,8	ano		
50	83	33	2,4			
51	49	12	0,9			
52	69	25	1,5			
53	108	34	2,9			
54	43	21	1,4	ano		
55	131	48	2,7			
56	75	24	2			
57	89	38	2,1	ano		
58	96	35	2,3			
59	65	28	1,3			
60	42	25	0,7		terminálu	
61	78	35	2,2			
62	93	35	2,6			
63	94	23	2,2			
64	72	28	2			
65	37	7	0,9		terminálu	

66	90	36	2,2			
Průměr	88,614	26,273	2,130			

Tabulka č. 6 Změřené hodnoty – borovice lesní

Pořadové číslo	Výška(cm)	Roční přírůst(cm)	Průměr kořenového krčku(cm)	Poškození hmyzem	Poškození okusem	Poznámky
1	67	33	1,5			
2	174	56	4,6			
3	167	53	4,9			
4	113	47	2,9	ano		
5	116	47	3,5			
6	115	34	3,1			
7	111	49	2,8			
8	124	40	3,5			
9	94	30	2,1			
10	119	36	2,7			
11	93	31	2,6			
12	95	29	2,7			sypavka
13	122	33	3,7			
14	76	32	1,7			sypavka
15	113	40	4,1			
16	37	21	0,8			
17	43	19	1			sypavka
18	101	34	3,1			
19	134	58	3,4			
20	73	36	1,7			
21	148	43	4,8			
22	79	29	1,6			
23	151	49	5,4			
24	157	53	4,8			
25	148	48	3,8			
26	191	50	5,9			
27	129	38	4,6			
28	148	36	4,1			dvoják
29	136	51	3,8			
30	75	33	1,6			
31	126	50	3,4			
32	107	41	3,5			
33	134	55	3,9			
34	141	49	4,4			dvoják
35	186	65	5,6			
36	31	12	0,5			
37	169	51	4,7			

38	154	54	3,9			
39	119	45	2,8			
40	157	47	4,2			2 terminály
41	161	58	4,1	ano		
42	181	69	4,6	ano		sypavka
43	135	46	3,7			
44	137	6	3,1			poškození mrazem
45	104	32	2,8			
46	155	54	4,7			
47	73	29	2,1			
48	159	48	5,2			
49	158	6	4,6			mraz, 2 terminály
50	134	48	4,2			
51	60	21	1,1			
52	162	51	4			
53	131	48	3,9			
54	137	42	3,9			
55	138	43	4,3			
56	161	49	4,5			
57	112	37	3,1			
58	183	63	4,5			
59	129	52	3,1			
60	41	19	0,7			
61	142	46	4,3			
62	178	55	4,6			
63	119	42	3,8			
64	120	33	3			
65	119	48	3,1			
66	134	42	3,8			
67	129	54	3,3			sypavka
68	107	51	2,4			
69	153	7	4,1			mraz
70	107	46	2,7			
71	169	59	4,6			
72	121	41	3,1		vytloukání	náhradní terminál
73	98	40	2,3			
74	132	49	3,9			
75	105	40	3,1			
76	71	24	1,5			sypavka
77	146	54	4,6			
78	182	65	5,1			
79	101	42	2,3			
80	141	52	4			
81	46	17	1			
82	24	15	0,6			sypavka

83	109	31	2,9			
84	133	52	2,7		vytloukání	náhradní terminál
85	164	58	4,6			
86 smrk	79	28	1,5			
87 smrk	64	15	3,2		okus	opakovaný, dvoják
Průměr	123,224	41,659	3,380			