

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav ochrany lesů a myslivosti

**Účinnost obranných opatření proti kůrovcům smrku
ztepilého v porostech s diferencovaným kalamitním základem
(revír Krasov, LS Město Albrechtice)**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem práci: Účinnost obranných opatření proti kůrovci smrku ztepilého v porostech s diferencovaným kalamitním základem (revír Krasov, LS Město Albrechtice) zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladu spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:

Poděkování

Ráda bych touto formou poděkovala panu prof. Ing. Emanuelu Kulovi, CSc. za poskytnutou pomoc a rady při zpracovávání této diplomové práce. Státnímu podniku Lesy České republiky s. p., a zvláště pak vedení Lesní správy Město Albrechtice, děkuji za umožnění zpracování této diplomové práce v lesních porostech pod jejich správou. Panu ing. Vítězslavu Závodnému a panu ing. Milanu Košuličovi děkuji za poskytnuté materiály, rady a připomínky.

Velký dík patří i mému otci, Liboru Valentovi a celé rodině za obětavou pomoc a podporu při tvorbě této práce.

Tato práce vznikla za podpory projektu InoBio – Inovace biologických a lesnických disciplín pro vyšší konkurenceschopnost. Tento projekt je spolufinancován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky. Registrační číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0018.

Abstrakt

Účinnost obranných opatření proti kůrovci smrku ztepilého v porostech s diferencovaným kalamitním základem (revír Krasov, LS Město Albrechtice), The effectiveness of countermeasures against bark beetle in Norway spruce stands with differentiated calamitous base (district Krasov, Forest Management of the town Albrechtice)

Účinnost obranných opatření (lapáky, lapače) a jejich kombinace se v závislosti na jarní či letní generaci lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* (L.)) na lokalitách s diferencovaným kalamitním základem bylo šetřeno v letech 2012–2014 v podmínkách revíru Krasov, Lesní správa Město Albrechtice.

V jarním rojení jako nejúčinnější převládala kombinace s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL). V rojení letním bylo možné vyzdvihnout poměr s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), těsně následovaný poměrem s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL).

Klíčová slova: Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* (L.)), kalamitní základ, feromonové lapače, ležící stromové lapáky, smrk ztepilý (*Picea abies* (L.) KARST.)

The effectiveness of countermeasures (pheromone traps or trap trees) and its combination in reliance with either spring or summer generation of spruce bark beetle in areas with differentiated calamitous base were surveyed in the summer of 2012–2014 in the district of Krasov, Forest Management of the town Albrechtice.

During the spring swarm the combination with equal number of each countermeasure (50 TT /50 PT) seemed to be the most effective. In the summer swarm, the ratio with dominant number of trap trees (75 TT /25 PT) was more effective, closely followed by the ratio with dominant number of pheromone traps (25 TT /75 PT).

Keywords: Spruce Bark Beetle (*Ips typographus* (L.)), calamity basis, pheromone traps, trap trees, Norway spruce (*Picea abies* (L.) KARST.)

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl	2
3	Literární přehled	3
3.1	Smrkové lesy a současné problémy	3
3.2	Kůrovci na smrku	5
3.2.1	Lýkožrout smrkový – <i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758).....	6
3.2.2	Lýkožrout lesklý – <i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761).....	9
3.2.3	Lýkožrout severský – <i>Ips duplicatus</i> (C. R. Sahlberg, 1836).....	11
3.3	Obranná opatření	13
3.3.1	Preventivní metody ochrany	14
3.3.2	Supresivní metody ochrany	15
4	Metodika.....	30
4.1	Stanovení počtu obranných opatření a rozdělení dle procentuálního zastoupení 30	
4.2	Kontroly jednotlivých obranných opatření	31
4.2.1	Lapáky	31
4.2.2	Lapače	32
4.3	Průběh počasí	32
4.4	Zpracování dat.....	32
5	Popis zájmového území	34
5.1	Poloha.....	34
5.2	Klimatické a hydrologické poměry	34
5.3	Revír Krasov	35
5.4	Vývoj kalamitního základu v revíru Krasov	35
5.5	Porosty.....	36
6	Výsledky.....	37
6.1	Rok 2012	37
6.1.1	Jarní generace	37
6.1.2	Letní rojení.....	43
6.2	Rok 2013	48
6.2.1	Jarní rojení	49
6.2.2	Letní rojení.....	55
6.2.3	Modelová skupina.....	61
6.3	Rok 2014.....	65
6.3.1	Jarní rojení	66

6.3.2	Letní rojení.....	72
7	Diskuse	79
8	Závěr.....	82
9	Summary.....	83
10	Použitá literatura	84
11	Přílohy.....	87
11.1	Seznam zkratk	87
11.2	Tabulkové přílohy – výsledky kontrol	87
11.3	Tabulkové přílohy – informace o lokalitách	89
11.4	Obrazové přílohy.....	91

1 Úvod

Lesy jsou jedním z největších bohatství pro svoji obnovitelnost a široký význam hospodářský i společenský. Jsou jednou ze základních složek přírodního prostředí a trvalým zdrojem dřeva. Ovlivňují a zlepšují podnebí, vodní a půdní poměry, vytvářejí přirozené prostředí pro mnohé druhy rostlin a živočichů, uchovávají přírodní krásy a jsou též zdrojem zdraví a osvěžení obyvatelstva (Švestka et al. 1998). V oblasti severní Moravy a Slezska došlo, stejně jako na spoustě jiných míst v ČR, v průběhu 18. století ke změně dřevinné skladby. S dominantním zasoupením smrku ztepilého (*Picea abies* (L.) KARST.) se pojí řada problémů. Chřadnutí smrkových porostů, kdy první známky byly pozorovány již na počátku 20. stol. má nejrůznější příčiny, které často působí souběžně jako různě rozsáhlý komplex s diferencovaným významem (stres z působení imisí, nedostatkem srážek, poškození větrem, sněhem, námrazou, listožravým hmyzem, aj.).

Oslabené smrkové porosty mohou být následně napadány různými druhy kůrovců. V podmínkách revíru Krasov to jsou převážně lýkožrout smrkový (*Ips typographus* (L.)), lýkožrout severský (*Ips duplicatus* (Sahl.)) a lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus* (L.)). Tyto druhy zde nacházejí příhodné podmínky pro svůj vývoj s častým nástupem do gradace po různých kalamitách způsobenými abiotickými činiteli. V posledních desetiletích se zejména na severní Moravě působí škody lýkožrout severský (Galgánek et al. 2005).

Lýkožrout smrkový – *Ips typographus* (L.) je nejvážnějším škůdcem smrkových porostů v Evropě. Již ze sedmnáctého století a pak osmnáctého a devatenáctého století jsou zprávy o jeho kalamitních přemnoženích v původních lesích střední Evropy. Ve dvacátém století našel příhodné podmínky pro svůj vývoj zvláště ve smrkových monokulturách (Skuhrovský 2002). Jelikož má lýkožrout smrkový i v této oblasti stále významnou roli, byla tato diplomová práce zaměřena právě na něj.

Účinnost obranných opatření (lapáky, lapače) pro odchyt lýkožrouta smrkového je hodnocena jako srovnatelná, v případě dodržení určitých postupů. Z tohoto tvrzení vychází řada autorů i ČSN 48 1000. V současnosti se však objevují práce, které toto tvrzení vyvracejí.

2 Cíl

Cílem diplomové práce bylo zjistit, zda při uplatnění různých obranných opatření (lapáky, lapače) a jejich vzájemných kombinací ve vazbě na kalamitní základ a období rojení dochází k efektivnějšímu odchytu lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* (L.)).

3 Literární přehled

3.1 Smrkové lesy a současné problémy

Území Moravskoslezského kraje je geologicky, geograficky a klimaticky značně rozmanité. Z hlediska pásovitosti (zonality) přírodní vegetace patří území regionu převážně do zóny středoevropského opadavého lesa (Weissmannová 2004).

Rozloha lesů v Moravskoslezském kraji (dále MSK) činí 193 780 ha (35,5 %). Z jehličnatých dřevin je nejvíce zastoupen smrk ztepilý (63,5 %), následuje modřín opadavý (4 %) a borovice lesní (3,2 %). Z listnatých dřevin převažuje buk lesní (11,6 %), následuje dub letní (3,3 %), javor klen (2,2 %) a lípa srdčitá (2,2 %) (Peichl, Mlčoch 2013).

Druhovú porostní skladbu odpovídá požadavkům na lesní hospodářství v kraji zejména z konce 19. století a první poloviny 20. století (Peichl, Mlčoch 2013). V druhé polovině 18. století byly v Krasově zastoupené dřeviny – jedle bělokorá 50 %, smrk ztepilý 40 %, buk lesní 10 %. V roce 1936 však již smrk ztepilý 82 %, jedle bělokorá 17 % a buk lesní 1 % (Žárník, Kvita 2006). Zastoupení smrku se po roce 1992 začalo snižovat v důsledku kalamit a snahy lesníků o změnu způsobu obnovy porostů (Galgánek et al. 2005).

Na revíru Krasov převažuje biota 4. bukového stupně, při okrajích s ostrůvky 3. dubovo-bukového a v nejvyšších polohách 5. jedlovo-bukového stupně s ochuzenými horskými společenstvy (Culek 1996). Většina lesů v kraji je v majetku státu (přibližně 75,8 %), které obhospodařuje podnik Lesy České republiky, s. p. (LČR) (Peichl, Mlčoch 2013). V potenciální přirozené vegetaci Bruntálska převládají květnaté bučiny s kyčelnicí devítelistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum*), na území spadající k Nízkému Jeseníku kostřavové bučiny (*Festuco altissimae-Fagetum*). Jen na menších plochách v Nízkém Jeseníku byly rekonstruovány bikové bučiny (*Luzulo-Fagetum*) (Weissmannová 2004). V aktuální vegetaci převládají dnes na biotopech květnatých i smrkových bučin většinou druhotné smrčiny. Zachovalé původní porosty jsou chráněny v několika rezervacích (Weissmannová 2004). Příkladem může být PR Radim se zbytky přirozených květnatých bučin (acosiace *Dentario enneaphylli-Fagetum*) s původním jesenickým modřínem (*Larix decidua* subsp. *polonica*) (Anonym 2013). Lesnický významné jsou porosty s autochtonním modřínem v NPP Ptačí hora, PR Karlovice-sever a PR Radim (Weissmannová 2004).

V porovnání s minulostí se podstatně zhoršil zdravotní stav lesa a jeho odolnost. Oslabené porosty jsou více vystaveny nebezpečí napadení sekundárními škůdci, především podkorním a dřevokazným hmyzem (Švestka et al. 1998). Do 4. lesního vegetačního stupně (SLT 4B) nerostou smrky v optimu ekovalence. Po jejich oslabení nedostatkem vody je kořenový systém agresivně napadán václavkou. Oslabené stromy jsou napadány lýkožroutem lesklým (Mauer, Palátová 2010). Oblast kolem Krnova je poznamenána nedostatkem srážek v důsledku polohy v deštném stínu masívu Hrubého Jeseníku. Poslední období je charakterizované podprůměrnými srážkovými úhrny (Galgánek et al. 2005). Optimální podmínky pro růst smrku ztepilého jsou vymezeny průměrnou roční teplotou do 6 °C a ročním srážkovým úhrnem > 800 mm (Čermák 2014). Na Krnovsku spadne průměrně za rok 617 mm srážek. Je to téměř přesně o 200 mm méně, než je srážkový normál pro Moravskoslezský kraj (Galgánek et al. 2005). Často smrky usychají bez jiné zjevné příčiny (Galgánek et al. 2005).

Proces postupného chřadnutí lesů se začal projevovat v celé Evropě počínaje sedmdesátými lety minulého století. První zámky chřadnutí byly pozorovány již mnohem dříve, již na začátku 20. stol. (Skuhrový 2002). Rizikovost situace potvrzuje i fakt, že v současnosti se jako možný spouštěcí mechanismus chřadnutí smrkových porostů uvádí celý komplex několika příčin v synergického působení, zejména: výkyvy a nestabilita klimatických podmínek s výrazným kolísáním k maximu či minimu hodnoty, snížená rezistence vůči napadení kořenového systému václavkou smrkovou, a to ve všech věkových třídách, napadení oslabených jedinců lýkožroutem smrkovým nebo lýkožroutem severským, a to již v porostech nižších věkových tříd (Půlpán 2014). Původně pozitivní přirozená úloha václavek jako rozkladačů v zemi uložené dřevní hmoty je zakryta jejich vzestupem v nestabilních sekundárních smrkových porostech. Infekce václavkami ve svém důsledku působí jako stanovištní faktor determinující dřevinnou skladbu. Nelze hovořit o zvyšující se agresivitě václavek, ale především o změnách prostředí, které stresují stromy a predisponují je k infekci. Na destabilizaci smrku v nižších a středních polohách se podílí především václavka smrková, na odumírajících smrcích i václavka drobná, v menší míře i václavka severská (Jankovský 2014). Podle Jankovského (1994) nelze potvrdit přímou závislost nebo vztah mezi václavkou a kůrovci. Infekce václavkou se může projevit jako predispoziční faktor usnadňující nalétnutí kůrovců, neboť vyhnílym kořenovým systémem vstupuje do stromu nedostatečné množství vody a dřevina zavadá. Porucha transportu vody

je spojena s fyziologickým stresem, který se projevuje změnou kvality i kvantity kůry a lýka (Holuša et al. 2009).

I přesto, že jsou v postižené oblasti chřadnoucí stromy z porostů permanentně odstraňovány, populační hustoty kůrovců se často výrazně zvyšují (Holuša 2014). Charakteristický výskyt kůrovců v porostech napadených václavkou provází fauna druhů *I. typographus*, *I. amitinus*, *P. chalcographus* a souběžně se zvyšuje zastoupení *P. pityographus*, *H. palliatus*, *Dryocoetes autographus* (Ratz.), *Hylastes cunicularius* Er., *M. minor*, *Isarthron* sp. (Holuša et al. 2009). Nejvýznamnějším druhem zůstává lýkožrout smrkový, podíl hmoty nastojato napadené lýkožroutem severským se však zvýšil až k úrovni 33 % a v nejpostiženějších regionech zejména Moravskoslezského a Jihomoravského kraje se tak pravděpodobně může jednat i o majoritního původce škod (Kolektiv 2012). Základním hlediskem pro stanovení stupně ohrožení porostů kambiofágy musí být znalost úrovně populační hustoty (Kula, Zabecki 2006).

Z výsledků výzkumu prováděných pracovníky VÚLHM na severní Moravě vyplývá, že s vysokým zastoupením smrku nelze v blízké budoucnosti počítat (Slodičák 2014). Smrk v těchto polohách se dostává za hranu podmínek pro vlastní existenci, což potvrzuje jeho hynutí již v nejmladších porostech (Půlpán 2014). Jako účinné opatření z oblasti HÚL lze doporučit snížení obmýtní doby smrku na ohrožených stanovištích až na 60 let (Jankovský 2014). Potřebná opatření by měla tedy spočívat především v extrémním omezení či ukončení pěstování smrku ve 3. LVS, omezení jeho pěstování ve 4. LVS, tj. jeho výsadbu a pěstování jen v pro něj nejpříznivějších stanovištích (Čermák 2014). Z pěstebních opatření pak změnu druhové skladby, maximální využití dostupné vody pomocí zásahů při výchově, využití přípravných dřevin a podporu přirozené obnovy (Jankovský 2014).

3.2 Kůrovci na smrku

Na smrku se u nás vyskytuje asi 30 druhů kůrovců, z nichž však jen několik druhů náleží mezi škůdce (Švestka et al. 1998).

Z terénního šetření Lesní ochranné služby (LOS) ze dne 21. 6. 2012 na území Lesní správy Město Albrechtice (a také na revíru Krasov) bylo zjištěno (Lubojacký 2012):

- Nejpočetnějším druhem byl lýkožrout lesklý, který se vyskytoval na téměř všech stromech, přičemž na 2/3 stromů byl zaznamenán jeho silný nálet. 80 % stromů

bylo napadeno l. severským (polovina všech stromů silně), více než polovina stromů l. smrkovém (1/5 silně) a pouze akcesoricky byl zaznamenán l. menší a lýkohub matný. Výskyt všech smrkových druhů kůrovců byl opět velmi často v rámci jednoho stromu společný. L. smrkový preferoval vždy bazální, případně střední část kmene, kdežto l. severský, l. menší a l. lesklý kmenovou část v profilu koruny.

- Více než 90 % stromů napadených podkorním hmyzem bylo současně postiženo oddenkovými hnilobami působenými václavkou (*Armillaria* sp.).

3.2.1 Lýkožrout smrkový – *Ips typographus* (Linnaeus, 1758)

Lýkožrout smrkový je nejvýznamnějším podkorním škůdcem na území Evropy a části severní Asie (Sibiř, Čína) (Zahradník 2014). Velká ekologická přizpůsobivost mu umožňuje existenci ve střední Evropě všude tam, kde jsou souvislé smrkové porosty, a to od nížin až do hor (Švestka et al. 1998). Lýkožrout smrkový je ve smyslu vyhlášky MZe ČR č. 101/1996 Sb., v platném znění, v §3 klasifikován jako kalamitní škůdce (Zahradník 2014).

Jde o brouka z čeledi nosatcovitých (Curculionidae) podčeledi kůrovcovitých (Scolytinae) (Zahradník 2014). Dospělec je válcovitý, 4,0–5,5 mm dlouhý, černohnědý, lesklý (Zahradník 2004), široký 1,9 mm (Skuhrový 2002). Štít je vpředu hrbolkovaný, vzadu jemně tečkovaný. Krovky jsou v řádkách tečkované, na zádi široce uťaté s vyhloubenou dutinou, zdobenou na okrajích 4 páry zoubků, z nichž třetí pár je největší a knoflíkovitě rozšířený (Kudela 1970). Mezirýži krovek hladká a silně lesklá, čímž se liší od našich příbuzných druhů (Zumr 1995). Nepřítomností teček na mezirýži se liší od všech druhů, jejichž konec krovek je ozuben čtyřmi zuby. Po celém obvodu těla je brouk dost dlouze světle žlutě ochlupený. Pohlavní dimorfismus na vnějších morfologických znacích není zřetelný. Palička tykadlová je velká, oválná, se zřetelnými zprohýbanými švy (Zumr 1995).

Vajíčko má oválný tvar, je bílé a lesklé. V průměru má velikost od 0,6 do 1,0 mm (Zumr 1995). Larva je beznohá, rohlíčkovitě zahnutá, bělavá, s hnědavou silně chitinizovanou hlavou (Zahradník 2004). Čerstvě vylíhlá larva je sotva 2 mm dlouhá. Celkem se třikrát svléká, přitom zvětšuje objem. Dospělá larva pak měří 5–7 mm (Zumr 1995). Kukla je mléčně bílá a zřetelně se na ní rýsují tykadla, nohy i křídla (Skuhrový 2002), na konci zadečku se dvěma trny, 5–6 mm dlouhá (Zahradník 2004).

Je to škůdce sekundární, který nejvhodnější podmínky vývoje nalézá ve stromech vyvrácených, rozlámaných větrem nebo sněhem, oslabených suchem, václavkou aj., i v pokácených a neodkorněných kmenech (Švestka et al. 1998). Lýkožrout si vybírá hlavně smrky na okraji náhle otevřených porostních stěn kotlíků v sousedství smrků předtím napadených a porosty s porušeným zápojem (Zumr 1995). Vyskytuje se ve smrkových porostech starších 60 let, v případě gradace i v mladších. Napadá silnější část kmene od basální části až do koruny (Zahradník 2014). Na stromy naletuje nejdříve v místech pod korunou, kde začínají zelené větve, a pak postupně osídluje na další části směrem nahoru do koruny a dolů až k patě stromů (Kudela 1970). Nejslabší část přenechává jiným druhům kůrovců. Původně horský druh, dnes však běžný všude, kde se vyskytuje smrk (Zahradník 2014).

Lýkožrout smrkový má obvykle 2 pokolení do roka, za teplých, příznivých let i 3 pokolení (Kudela 1970). První rojení probíhá nejčastěji v druhé polovině dubna (v závislosti na průběhu počasí a nadmořské výšce – v horských oblastech to bývá až o měsíc později), druhé rojení pak koncem června. Případné třetí rojení probíhá koncem srpna (Zahradník 2014). V každém rojení zakládá i sesterské pokolení. Rojení začíná nestejně a je podmíněno expozicí a nadmořskou polohou. Podle dosavadních údajů nemůže rojení začít, dokud teplota vzduchu nedosáhne 20 °C, případně pokud hrabanka není prohrátá do hloubky 5 cm na teplotu, pohybující se mezi 9 °C až 12 °C a lýko napadených stromů musí být prohráto na teplotu 27 °C až 30 °C (Zumr 1995). Přezimují larvy, kukly nebo dospělci, a to pod kůrou, v opadané kůře nebo v hrabance (Zahradník 2014).

Jako první nalétávají na kmeny samci. Ti začnou produkovat po 1–2 dnech agregační feromon, lákající další samce a následně i samice. Jeden samec má zpravidla 1–3 samice. Samice zakládají i sesterské pokolení na stejném nebo jiném stromu, kde po regeneračním žíru bez dalšího páření pokračují v kladení. Samice vyklade během svého života 20–100 vajíček, v průměru 50–60 (Zahradník 2014), která v matečných chodbách ukládá do jednotlivých zářezů, které jsou od sebe vzdáleny 1–10 mm. Během kladení je samička vícekrát oplozována (Zumr 1995). Kladení vajíček trvá zhruba týden (Zahradník 2014). Larvy se líhnou zhruba po 6–18 dnech. Larva se zažírá do lýka a hlodá kolmo na směr matečné chodby. Chodba, kterou larvy vyhlodává, se rozšiřuje a je vyplněna hnědavým trusem. Délka doby vývoje larvy je 6–50 dnů (Zumr 1995). Období kukly trvá zpravidla 8 dnů. Čerstvě vylíhnutí brouci prodělávají zralostní žír, a to nejčastěji na místě svého vylíhnutí, v případě nepříznivých

podmínek (např. nedostatek lýka) v náhradním místě. Toto období trvá přibližně 2–3 týdny. Celkový vývoj trvá nejčastěji 6–10 týdnů. Poměr pohlaví vylíhnutých brouků je přibližně 1:1 (Zahradník 2014). Na počátku kalamity, která obvykle trvá několik let, převažují samice (1:1,89), kdežto od čtvrtého do sedmého roku se zvyšuje podíl samců (1:0,89) (Skuhravý 2002).

L. smrkový vytváří požerek jednoramenný až tříramenný, matečné chodby jsou rovnoběžné s podélnou osou kmene. Tříramenné požerky převládají v základním stavu (latenci), jednoramenné a dvouramenné převládají ve zvýšeném a kalamitním stavu (progradace, gradace, retrogradace) (Zahradník 2014). Požerek lýkožrouta smrkového sestává ze snubní komůrky, dvou až pěti matečných chodeb, které jsou v celé délce o stejné světlosti (Zumr 1995), 6–12 cm dlouhé, rovné a 3 mm široké (Zahradník 2014). Z matečných chodeb vybíhají larvové chodby, které se postupně rozšiřují (Zumr 1995) a jsou až 6 cm dlouhé (Zahradník 2014). Na konci jsou ukončeny kolébkami, v nichž se nalézají kukly. Po ukončení žíru larev a po vylíhnutí nových brouků navazují za příhodných nutričních podmínek na larvové chodby nepravidelné chodbičky zralostního žíru nově vylíhlých brouků (Zumr 1995).

Obranné reakce jsou limitujícím faktorem, protože obsazování kmene lýkožrouty a jejich disturbance na kmeni je řízena produkcí agregačních feromonů (Zahradník 2004). Na jednom kmeni se může vyvinout až 300 000–400 000 brouků (Skuhravý 2002). Množství zahubených lýkožroutů v důsledku obranných reakcí může pravděpodobně kolísat od několika desítek až po několik stovek (Zahradník 2004).

Většina autorů se shoduje v tom, že jedním z nejvýznamnějších faktorů, které působí na rozvoj kalamit lýkožrouta smrkového, je teplota (Skuhravý 2002). Letová aktivita závisí na teplotě vzduchu, teplotní minimum pro let činí 16,5 °C, a optimální teplota mezi 22 °C a 26 °C (Wermelinger 2004). Když teplota poklesne pod 14 °C i sebemenší déšť let zastavuje. Spolu s maximální denní teplotou vzduchu ovlivňuje rojení též světelná intenzita (Zumr 1995). Je však známo, že chladné počasí na jaře nemusí mít v zápětí za následek zánik gradace a že po teplém jaru zase nemusí dojít ke gradaci (Skuhravý 2002). Hromadný let je spojen s intenzitou světla a prudkým snížením světelného záření ustává. Let ustává již při kratším zakrytí oblohy mraky (Zumr 1995). Lýkožrout se dostává do stavu chladové strnulosti při teplotě nižší než 5 °C nebo 7 °C. Při zvýšení teploty nad touto hranicí se začínají objevovat životní projevy, které se se vzrůstající teplotou postupně zvyšují (Skuhravý 2002).

Lýkožrout smrkový je značně mobilní druh a jeho migrační schopnosti snižují možnost redukovat jeho populační hustotu. Vzdálenosti, které jsou schopni jedinci lýkožrouta smrkového aktivním letem překonat, jsou značné a jejich délka je různá. Vzdálenosti, jež brouci překonávají, jsou podmíněny mnoha faktory. Např. zda jde o jarní generaci brouků, kteří se v květnu rozlétají a hledají živné stromy, nebo zda jde o brouky druhé generace, jež se rozlétají v červenci (Skuhravý 2002).

Pro monitoring výskytu se používají lapáky a feromonové lapače. Monitoring se provádí ve všech porostech starších šedesáti let se zastoupením smrku alespoň 20 % (Zahradník 2014).

3.2.2 Lýkožrout lesklý – *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761)

Brouk z čeledi nosatcovitých (Curculionidae), podčeledi kůrovcovitých (Scolytinae) (Zahradník 2014). Tento lýkožrout je jedním z nejhojnějších a nejškodlivějších kůrovců na smrku (Kudela 1970). Ve smyslu vyhlášky MZe č. 101/1996 Sb. je hodnocen jako kalamitní škůdce.

Dospělec je 1,8–2,6 mm velký, hnědý až hnědočerný brouk. Zád' krovek je zkosená s typicky uspořádanými třemi zuby (Zahradník 2014). Šít je vpředu hrbokovaný, vzadu tečkovaný, lesklý a uprostřed s podélným, hladkým kýlem. Krovky jsou řídce a velmi jemně, až neznatelně v řádkách tečkované, velmi lesklé. Je u něho význačná pohlavní dvojtvárnost. Samečkové mají ploché, řídce tečkované čelo a krovky na zádi podél švu vyhloubené, po stranách zdobené třemi páry ostrých, od sebe navzájem stejně vzdálených, kuželovitých zoubků, kdežto samičky mají na čele mezi očima hlubokou, příčně oválnou jamku a na zádi krovek místo ostrých zoubků jen mozolovité hrbolky (Kudela 1970). Od ostatních druhů rodu *Pityogenes*, které avšak nežijí na smrku (nejčastěji jsou na borovici), se liší právě utvářením čela samice a zubů na zádi krovek (výraznější u samců) (Zahradník 2004).

Vajíčko je drobné, kulaté, bělavé. Larva je beznohá, rohlíčkovitě zahnutá, bělavá s hnědavou silně chitinizovanou hlavou. V posledním instaru je 2,7–3,0 mm dlouhá. Kukla je bílá, volného typu (jsou patrné všechny budoucí vnější orgány – nohy, tykadla atd.) (Zahradník 2004).

Je to podkorní škůdce, sekundární a fyziologický škůdce. V mladých porostech (tyčkoviny, tyčoviny) obsazuje kmen, ve starších porostech se vyskytuje v koruně, na kmeni a na větvích. Rozšířený od nížin až po horské polohy (Zahradník 2014). Po sněhových a větrových polomech se často přemnoží na čerstvém, polámaném,

na zemi ležícím slabším dřevě a pak jako prvotní škůdce nalétá na dosud zdravé okolní stromy, které v důsledku jeho žíru odumírají a tak vznikají v mladších porostech kotlíkovitá ohniska (Kudela 1970). Kromě smrku napadá stejně často i všechny ostatní druhy našich jehličnanů. Vyskytuje se na celém území, od nížin do hor (Zahradník 2004). Rozšíření – Evropa, Kavkaz, Malá Asie, Asie mírného pásma, Japonsko (Zahradník 2014).

Jeho požerek na smrku je hvězdicovitý, typický tím, že snubní komůrka je v kůře, takže není po jejím odloupení v lýku patrná, matečné chodby v počtu 3–6 jsou krátké, jen 2–6 cm dlouhé a 1 mm široké (Kudela 1970). Larvové chodby jsou husté, 2–4 cm dlouhé (Zahradník 2014).

V nižších polohách, přibližně do 700 m n. m., má obvykle dvě generace do roka, ve vyšších pak pouze jednu. Za příznivého průběhu počasí (časný nástup jara, teplé a dlouhé léto) mívá o jednu generaci více (Zahradník 2014). Jarní nálet se uskutečňuje v nižších polohách v dubnu, ve vyšších polohách v květnu (Kudela 1970). Druhé rojení (letní) probíhá nejčastěji koncem června v nižších polohách a později v horských polohách. V případě třetího rojení je nejčastěji jeho začátek spojen s polovinou srpna (Zahradník 2014).

Jako první na stromy nalétávají samci. Vyhledají snubní komůrku a začnou produkovat agregační feromon, jehož hlavní účinnou složkou je chalcogran. Za samcem následně přilétá nejčastěji 3–6 (výjimečně i 8) samic, které hlodají ze snubní komůrky hvězdicovitě uspořádané matečné chodby, kde do jemných bočných zářezů kladou jednotlivě vajíčka. Během zhruba sedmi dní vyklade každá samička v průměru 10–26 vajíček. Larvy se líhnou postupně, jak byla vajíčka kladena. Po ukončení žíru, který trvá 4–6 týdnů (v závislosti na teplotě), se larvy kuklí. Koncem června se objevují první brouci, kteří po prodělání zralostního žíru, jenž nejčastěji probíhá v místě vývoje, nalétávají na stromy a zakládají druhou generaci (Zahradník 2004). Přezimují larvy, kukly a dospělci, nejčastěji pod kůrou, výjimečně i v hrabance (Zahradník 2014).

Pro monitoring se využívají feromonové lapače a částečně také lapáky. Monitoring se provádí ve všech smrkových, resp. borových porostech ve stáří 40–60 let, dle potřeby (v kalamitním stavu) i v porostech mladších nebo starších (Zahradník 2014). Jeho význam narůstá za dlouhotrvajících nepříznivých klimatických podmínek (např. srážkový deficit apod.) (Zahradník 2004). Často jeho přemnožení následuje po kalamitě lýkožrouta smrkového, kdy jednak nachází na vytěžených lokalitách dostatek vhodného atraktivního materiálu pro svůj rozvoj (větvě, slabé vršky), a jednak

mu z technických důvodů při zpracování kalamity lýkožrouta smrkového nebývá věnována dostatečná pozornost (Zahradník 2004).

3.2.3 Lýkožrout severský – *Ips duplicatus* (C. R. Sahlberg, 1836)

Původně druh severské tajgy od Švédska po Sachalin. Známy rovněž ze severního Polska a ojediněle i z alpské oblasti. Na našem území zcela ojedinělé nálezy až do konce 60. let minulého století, kdy se objevil ve Slezsku a na severní Moravě. První registrované přemnožení v 90. letech minulého století (Zahradník 2014). Druh vyskytující se obvykle v nižších a středních polohách do nadmořské výšky 600–700 m, výše pouze ojediněle a výjimečně. Dříve prakticky nevýznamný škůdce, v současnosti jeden z nejvýznamnějších druhů podkorního hmyzu, zejména na Moravě a ve Slezsku (Zahradník 2014). Lýkožrout severský se tak zařadil mezi potencionální kalamitní škůdce smrkových porostů střední Evropy a je třeba mu věnovat patřičnou pozornost (Zahradník 2004).

L. severský je brouk z čeledi nosatcovitých (Curculionidae) podčeledi kůrovcovitých (Scolytinae). Dospělec 2,8–4,5 mm dlouhý, černohnědý až černý (Zahradník 2014). Krovky jsou válcovité, prohlubenina v zadní zkosené části krovek je lesklá, po stranách nese 4 páry zoubků, z nichž první pár je od ostatních výrazně vzdálenější (Zahradník 2004). Mezirýží na krovkách jsou jemně tečkovaná. Pohlavní dimorfismus patrný; u samců je třetí zub největší a před vrcholem rozšířený, u samic jsou všechny zuby stejně velké, nerozšířené (Zahradník 2014). Tvarem těla se nejvíce podobá lýkožrout smrkovému, od kterého jej můžeme rozeznat podle menší velikosti, tmavějšího zbarvení a lesklé zadní zkosené části krovek. Lýkožrout menší je na rozdíl od lýkožrouta severského štíhlejší a má rovné švy na tykadlové paličce. Lýkožrout modřínový se liší od lýkožrouta severského znatelně větší velikostí a tělo má válcovitější, též zoubky na zkosené zádi krovek jsou rovnoměrně vzdálené (Zahradník 2004). Lýkožrout severský zimuje jako dospělec nejčastěji v hrabance, může zimovat také v kůře (Zahradník 2004).

Vajíčko je oválné, lesklé, bílé, v průměru 0,7 mm dlouhé. Larva je beznohá, rohlíčkovitě zahnutá, bělavá, s hnědavou silně chitinizovanou hlavou, v posledním instaru dorůstá délky 4,5–5,5 mm. Kukla je volná (jsou na ní patrné všechny budoucí vnější orgány – nohy, tykadla apod.), přibližně 5 mm dlouhá, bílá, na konci zadečku se dvěma krátkými trny (Zahradník 2004).

L. severský je podkorní, primární a fyziologické škůdce (Zahradník 2014). Napadá smrky a jen výjimečně i borovice (Kudela 1970), ve stáří 40–80 let, kdy nalétává do vršků oslabených stojících stromů (Zahradník 2004). V mladších porostech může obsadit celý kmen (v případě přemnožení i ve starších porostech) (Zahradník 2014). L. severský nejčastěji napadá stromy osluněné, okrajové nebo v prořídých porostech (Švestka et al. 1998). Nebezpečný je zejména v porostech oslabených suchem. I když často doprovází lýkožrouta smrkového, často napadá stromy i samostatně (Zahradník 2014). Obrana proti tomuto kůrovci je ztížená, protože neosidluje ležící stromy, takže k odchytu nelze použít klasické lapáky. Protože je v oblastech optima výskytu l. severského běžné, že stromy napadené tímto druhem ve vrcholech jsou v dolní části obsazeny také l. smrkovým, je i kontrola a obrana proti oběma druhům víceméně společná. Pokud jsou však stromy napadeny pouze v koruně l. severským, lze napadení v počátečním stádiu jen stěží odhalit (Švestka et al. 1998).

V napadené části kmene jsou požerky lýkožrouta severského velmi často smíšeny s požerky lýkožrouta lesklého. Lýkožrout menší a částečně i lýkohub matný jsou jeho další prostoroví konkurenti. S těmito druhy se požerky nemísí, pokud napadne více druhů jeden strom, pak jednotlivé druhy zpravidla obsazují ucelené části (Zahradník 2004). Jeho požerek je podobný požerku lýkožrouta smrkového, ale matečné chodby jsou o něco kratší a užší (Kudela 1970). Požerek jednoramenný až tříramenný (výjimečně až pětiramenný), matečné chodby jsou rovnoběžné s podélnou osou kmene. Matečné chodby jsou 4–6 (10) cm dlouhé, rovné a 2 mm široké. Larvové chodby jsou až 5 cm dlouhé (Zahradník 2014).

Na rozdíl od severských oblastí, kde má jednu generaci v roce, v našich podmínkách byly zaznamenány dvě i tři generace (Švestka et al. 1998). První rojení začíná na přelomu dubna a května, v závislosti na průběhu počasí, druhé, rozvleklejší pak zpravidla v červenci (Zahradník 2014). Třetí rojení pak následuje v srpnu, příp. v září zakládá i tzv. sesterské generace, obdobně jako l. smrkový (Zahradník 2004). Přezimují larvy, kukly nebo dospělci, a to pod kůrou, částečně mohou zimovat i v hrabance (Zahradník 2014).

Samečci, kteří nalétávají na smrky první, po vyhlodání závrtového otvoru a snubní komůrky lákají samičky pomocí agregačního feromonu, jehož hlavní složky tvoří ipsdienol a E-myrcenol (Zahradník 2004). Jeden samec má zpravidla 1–3 samice. Samice zakládají i sesterské pokolení na stejném nebo jiném stromu, kde po regeneračním žiru bez dalšího páření pokračují v kladení (Zahradník 2014).

Samičky poté vyhlodávají matečné chodby, ve kterých do mělkých bočních zářezů kladou jednotlivá vajíčka, v průměru asi 60 kusů (Zahradník 2004). Kladení vajíček trvá zhruba týden. Zhruba po 1–2 týdnech se z vajíček líhnou larvy, jejichž vývoj trvá 2–4 týdny, výjimečně i déle. Období kukly trvá přibližně 7–10 dnů. Čerstvě vylíhnutí brouci prodělávají zralostní žír, a to nejčastěji na místě svého vylíhnutí, v případě nepříznivých podmínek (např. nedostatek lýka) v náhradním místě. Toto období trvá přibližně 2 týdny (Zahradník 2014). Celkový vývoj od založení požerku až po ukončení vývoje trvá 6–8 týdnů (Zahradník 2004). Při vysokých teplotách je I. severský schopen vývoj oproti I. smrkovému urychlit (Švestka et al. 1998).

Přemnožení lýkožrouta severského bývá spojeno s přemnožením dalších druhů kůrovců, zejména lýkožrouta smrkového, lýkožrouta menšího, lýkožrouta lesklého a lýkohuba matného. Často osídluje stromy, napadené některými z těchto druhů (Zahradník 2004). Příznaky poškození (diagnostika): Barevné změny jehličí v koruně, někdy pouze v její horní části, spodní část koruny může zůstat zelená. Navíc barevné změny jehličí v koruně u stromů, které byly napadeny jako zdravé, se projevují v řadě případů příliš pozdě, zpravidla v době, kdy jsou brouci těsně před vylétnutím, po ukončeném vývoji nebo již dokonce vylétli. Velmi často se barevné změny neprojeví ani do této doby (Zahradník 2004). V místě napadení opadává kůra (Zahradník 2014), její opadávání mohou urychlit ptáci (Zahradník 2004). Pod závrtky je možné nalézt typický požerek. Drtinky na patě kmene nejsou patrné. Vzhledem k tomu, že zejména na starších, silnějších stromech se vyskytuje společně s lýkožroutem smrkovým, lze k diagnostice využít i příznaky napadení tímto kůrovcem, pouze je pak nutné ověřit jeho přítomnost ve vrcholové partii kmene dle přítomnosti požerků (které jsou však velmi podobné lýkožroutu smrkovému) (Zahradník 2014).

3.3 Obranná opatření

Praktická ochrana lesa zahrnuje kontrolu stavu a aktivizace škodlivých činitelů a ohrožení lesních porostů, způsoby a postupy prevence i opatření, kterými se zabraňuje působení škodlivých činitelů, popř. se odstraňují následky poškození (Švestka et al. 1998). Obecně jsou účinná obranná opatření proti lýkožroutu smrkovému založena na preventivních a supresivních zásazích, jejichž použití zabezpečuje úspěšné zamezení nástupu nebo potlačení gradace (Skuhrový 2002). Pouze jejich komplexní uplatňování a naplňování zabezpečuje úspěšné zvládnutí a naplňování zabezpečuje

úspěšné zvládnutí zamezení nástupu gradace resp. potlačení gradace (Zahradník 2004). S ohledem na různé podmínky používání ochranných opatření, je výběr jejich typu vždy upraven místním podmínkám [Půlpán, Kula 2010].

Tyto principy můžeme charakterizovat následovně (Zahradník 2004):

- včasné zpracování veškerého dříví vhodného pro vývoj a namnožení (např. větrné a sněhové polomy apod.) do začátku rojení,
- bezodkladné odstranění a následná asanace veškerého napadeného dříví před vyrojením (aktivní kůrovcové stromy a napadená ležící d. hmota),
- soustředění a hubení v ohniscích žíru (např. lapáky, f. lapači, apod.)

Metody ochrany členíme na (Zahradník 2004):

- preventivní
- supresivní
 - biologické, biotechnické, mechanické a chemické

3.3.1 Preventivní metody ochrany

Moderní ochrana lesa se zaměřuje stejně na prevenci, jako na boj proti škodlivým činitelům (Švestka et al. 1998). Základem prevence je dodržování porostní hygieny. V prvé řadě odstraňujeme veškerý atraktivní materiál. Po celý rok důsledně vyhledávat, vyznačovat, evidovat a hlavně včas zpracovávat kůrovcové stromy a ostatní kůrovcové dříví (Zahradník 2004). Zvláštní důraz se klade na úplné zpracování a odvoz kůrovcového dříví nejpozději do 31. března, popř. 30. dubna (v horských oblastech nad 800 m n. m.) (Švestka et al. 1998).

Předpokladem účinných zásahů proti biotickým škodlivým činitelům v lesním hospodářství je především včasné zjištění a signalizace přemnožení. Ke stanovení nejvhodnějšího termínu ochranných opatření proti škůdcům a chorobám je nutno využít údajů evidence o výskytu vývojového stadia působícího škody, o přirozené mortalitě, o stanovištních podmínkách apod. Evidované údaje o výskytu a škodách jsou podkladem pro krátkodobou a dlouhodobou prognózu (Švestka et al. 1998).

Po rozsáhlých větrných kalamitách je s ohledem na l. smrkového výhodnější, není-li možné zpracovat vše současně, začít zpracovávat roztroušené jednotlivé polomy, kde hrozí rozptyl kůrovce na velkých plochách a postupovat směrem k větším celkům, kde se v případě časové tísně dají snadněji uplatnit asanační metody. Podobně postupujeme od míst nepřístupných k přístupným (Zahradník 2004).

V případě, že zpracované dříví nelze do rojení škůdce vyvézt z lesa, může se preventivně ošetřit insekticidy (Švestka et al. 1998). Samotné ošetření sice zamezí napadení atraktivní hmoty, avšak z ochrannářského hlediska je nevýznamné, neboť nezahubí téměř žádné kůrovce – dojde pouze k jejich rozptýlu do terénu (Zahradník 2004).

Těžební odpad nejčastěji pálíme z důvodu ochrany proti l. lesklému. Jestliže to situace nedovoluje, pak je možné jej i štěpkovat. Stejným způsobem je nutné zpracovávat i materiál z prořezávek, příp. z probírek. Po celý rok rovněž vyhledáváme ve smrkových porostech, zejména v těch mladších, napadené stromy, které vyznačujeme, evidujeme a následně asanujeme (Zahradník 2004).

3.3.2 Supresivní metody ochrany

Při kontrole vycházíme ze stanovení populační hustoty škůdce, kterou interpretujeme na základě kalamitního základu do následujících tří skupin (dle vyhlášky MZe č. 101/1996 Sb.) (Zahradník 2004):

- Základní stav – je charakterizován takovým početním stavem lýkožroutů, kdy objem kalamitního základu v průměru nedosáhl 1 m³ na 5 ha smrkových porostů, a nedošlo k vytváření ohnisek žíru,
- zvýšený stav – je charakterizován takovým početním stavem lýkožroutů, kdy objem KZ v průměru překročil 1 m³ na 5 ha smrkových porostů, a došlo k vytvoření ohnisek; tento stav upozorňuje na možnost vzniku přemnožení,
- kalamitní stav – je charakterizován takovým početním stavem škůdce, který již způsobuje rozsáhlá poškození porostů na stěnách, příp. i vznik rozsevů uvnitř porostů.

Tab. 1: Stanovení odchytu a stupně napadení jarního rojení (ČSN 48 1000).

Stupeň odchyty, stupeň napadení	Lapač, otrávený lapák počet odchycených lýkožroutů			Lapák počet závrtů na 1 dm ²			Kalibrační metoda 1 ml =		
	l. smrkový	l. severský	l. lesklý	l. smrkový	l. severský	l. lesklý	l. smrkový	l. severský	l. lesklý
Slabý	< 1 000	< 300	< 10 000	< 0,5	< 0,5	< 1	35 ks	80 ks	550 ks
Střední	1 000–4 000	300–1 000	10 000–50 000	0,5–1,0	0,5–1,0	1–2			
Silný	> 4 000	> 1 000	> 50 000	> 1,0	> 1,0	> 2			

V základním stavu se kontrola provádí pochůzkovou metodou, kdy se vyhledávají a evidují napadené kůrovcové stromy (Zahradník 2014) a drobná ohniska žíru (Zahradník 2004). Při zvýšeném stavu se kontrola provádí jak v mladších porostech, tak i ve starších (dle kůrovce). Základem je opět okulární kontrola

při pochůzkách. Dále se kontrola provádí jednak lapáky, jednak feromonovými lapači. Obě tyto metody je možné považovat za rovnocenné; vhodné je jejich kombinování (Zahradník 2004). Kontrolní zařízení se instaluje na nejohroženějších místech (osluněné porostní stěny, starší ohniska žíru, paseky po polomech apod.), a to v počtu minimálně 1 kontrolní zařízení na 5 ha (v této fázi plní částečně již i obrannou úlohu) (Zahradník 2014). V kalamitním stavu (takový početní stav lýkožroutů, který způsobuje rozsáhlá poškození porostů na stěnách, příp. vznik rozsevů uvnitř porostů) se kontrola již samostatně neprovádí; je třeba se zaměřit na přímou obranu (Zahradník 2014).

V současném pojetí IOR se dává přednost mechanickým a biologickým metodám před chemickými metodami, pokud jsou ovšem schopny zabezpečit účinnou ochranu proti příslušnému škodlivému organismu, a to i s ohledem na ekonomickou efektivitu. U podkorního hmyzu to znamená maximální využívání odvozu napadeného dřeva z porostů, případně jeho odkorňování v porostech (Zahradník 2014), včetně těžebního odpadu – slabých vršků a větví, který u tohoto škůdce může hrát i klíčovou roli (Zahradník 2004). Dále nasazení feromonových lapačů s feromonovými odparníky pro snižování populační hustoty škůdce (Zahradník 2014). S biologickou ochranou v ochraně lesa je to složitější, výhledově se však nějaké účinné metody mohou objevit (Zahradník 2014).

Při nasazení počtu obranných zařízení (lapáků, feromonových lapačů, otrávených lapáků) pro první (jarní) rojení se vychází z kalamitního základu. Kalamitní základ je definován jako objem dříví napadený lýkožroutem smrkovým za období 1. 8.–31. 3. (Zahradník 2014). Jako kůrovcové dříví se evidují stojící smrky, vývraty a zlomy napadené kůrovci i kůrovcové souše v běžném roce opuštěné. Kůrovcové souše starší jednoho roku neskýtají možnost úživného žíru ani zimování, proto se jako kůrovcové dříví nevykazují (Kolektiv 2007). Počet obranných zařízení se stanoví jako 1/10 objemu včas zpracovaného kůrovcového dříví v rámci kalamitního základu; k takto stanovenému počtu obranných opatření se přidá potřebný počet obranných opatření, rovnajících se 1–2 násobku částečně nebo úplně vylétnutého dříví z kalamitního základu (Zahradník 2014).

Pro nasazení počtu obranných zařízení v druhém (letním) rojení se vychází ze stupně napadení, resp. stupně odchyty (tab. 1). Při slabém stupni napadení, resp. odchyty se mohou obranná zařízení zrušit, resp. přemístit na vhodnější lokalitu. Při středním stupni napadení, resp. odchyty, počet obranných zařízení na jednotlivých lokalitách zůstává nezměněn. Při silném stupni odchyty, resp. napadení se počet

obránných zařízení přiměřeně zvyšuje (Zahradník 2014). Navíc se doporučuje k takto určenému počtu na dané lokalitě (v ohnisku žíru) přidat 1–2 násobek na každý částečně nebo zcela opuštěný kůrovcový strom (Zahradník 2004).

Odchyťová zařízení se evidují; podle typu se zaznamenává místo instalace, datum vyvěšení feromonových návnad a datum jejich výměn, data kontrol s počtem odchycených lýkožroutů nebo zjištěným stupněm napadení či stádia vývoje a datum a způsob asanace (ČSN 48 1000).

Využití lapáků i feromonových lapačů je třeba v obraně proti lýkožroutu smrkovému chápat jen jako doplňkové metody, umožňující dočišťovat jednotlivá ohniska žíru, případně v latenci napomáhat snižování již tak nízké populační hustoty. Podle údajů různých autorů není možné vychytat více než 10–30 % lokální populace, s přihlédnutím k počtu lapačů a vzdálenosti feromonových lapačů od místa výletu brouků (do 100–500 m) (Skuhravý 2002).

3.3.2.1 Biologické metody ochrany

Mnohé druhy škůdců, včetně kůrovce, jsou v přírodě regulovány jejich přirozenými nepřáteli (dravým či parazitickým hmyzem), kteří přispívají k udržování jejich početnosti na relativně nízké úrovni (Wermelinger 2004). Přímá biologická ochrana zatím nepřipadá do úvahy (Zahradník 2004). Parazitoidi a predátoři nejsou schopni zlikvidovat nástup gradace lýkožrouta. Mohou však někdy velmi podstatně snížit jeho populační hustotu, a to až o 90 % i více (Skuhravý 2002). Biologická ochrana spočívá v podpoře přirozených nepřátel, zejména pak predátorů a parazitoidů (Zahradník 2004).

Velmi významná je predace ptáky, zejména šplhavci. Řada dravých druhů hmyzu loví lýkožrouty pouze příležitostně, je-li zrovna dostupnou potravou (např. po odkornění jsou larvy masově likvidovány vosami, mravenci nebo různými druhy střevlíků) (Zahradník 2004). Vliv hmyzožravého ptactva lze posilovat ponecháváním doupných stromů nebo vyvěšováním budek (Zahradník 2014).

K predátorům patří jeden druh ploštic (Heteroptera), jeden druh dlouhošíjek (Raphidioptera), 11 druhů brouků (Coleoptera), 3 druhy dvoukřídlých (Diptera). K parazitoidům patří 11 druhů různých čeledí blanokřídlých (Hymenoptera). (Skuhravý 2002). U l. lesklého je velmi významný, a bohužel velmi početný v odchytech v lapačích druh z čeledi Temnochilidae, kornatec dlouhý – *Nemozoma elongatum* Latr., neboť l. lesklým vylučovaný chalcogran na něj působí jako kairomon (Zahradník 2004). Mezi brouky (Coleoptera) je řada dravých druhů, kteří loví

l. lesklého, jednak příležitostně, jednak se na tento druh potravně specializují. Mezi nejvýznamnější patří stejně jako u l. smrkového, pestrokrovečník mravenčí – *Thanasimus formicarius* (L.), případně pestrokrovečník *Thanasimus femoralis* (Zett.) (Zahradník 2004). Pestrokrovečník *Thanasimus formicarius* se za teplých dnů při rojení lýkožrouta pohybuje po kmenech stromů a živí se dospělými brouky. Klade vajíčka, z nichž se líhnou larvy a ty žijí v chodbách lýkožrouta a živí se jeho larvami a kuklami (Skuhřavý 2002). Jedna larva pestrokrovečníka mravenčího zkonzumuje během svého života v průměru 44 larev l. smrkového. Dospělec pestrokrovečníka pak zahubí zpravidla 1–3 dospělé l. smrkového denně (Zahradník 2004).

Ohniska vyvolávají zvýšení počtu jejich přirozených nepřátel. Výskyt a účinnost přirozených nepřátel je také ovlivněna pěstebními postupy. Existují důkazy, že predátoři mohou být citliví na některé způsoby obhospodařování lesa, než jejich kořist (Wermelinger 2004). Značný význam mají rovněž draví roztoči, hlístice, entomopatogenní houby a různé mikroorganismy, které můžeme rovněž často podpořit minimalizací chemických zásahů (Zahradník 2004).

V posledních letech se v ochraně lesa začaly intenzivně využívat biologicky aktivní látky, které ovlivňují chování hmyzu. Jsou to především feromony, které zprostředkovávají chemickou komunikaci mezi příslušníky téhož druhu hmyzu a vyvolávají určitou reakci, např. reprodukční aktivitu. v praxi našly zatím největší uplatnění feromony sexuální a agregační (tab. 2). Syntetizované feromony se používají ve formě návnad, nazývaných odparníky neboli dispenzory. Mohou mít různou podobu. Účinná látka se začne uvolňovat buď ihned nebo po vybalení odparníku z transportního obalu, nebo je nutno odstříhnout spodní okraj sáčku (Švestka et al. 1998).

3.3.2.2 Biotechnické metody ochrany

V přímé ochraně můžeme použít také feromonové lapače s feromonovým odparníkem (Zahradník 2004). Jednou z nových metod boje proti l. smrkovému je usměrňování jeho náletu na okraje smrkových porostů určených k těžbě (Švestka et al. 1998).

3.3.2.2.1 Feromonové lapače

Feromonové lapače se objevily v ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému na přelomu 70. a 80. let minulého století poté, co byly identifikovány a synteticky vyrobeny agregační feromony lýkožrouta smrkového (Skuhřavý 2002).

Lapač je past sloužící k zachycení lýkožroutů, v níž je použito k lákání feromonových návnad; lze je použít ke kontrole i hubení lýkožrouta (ČSN 48 1000). Feromonové lapače mohou být nárazové (bariérové, štěrbinové) nebo přistávací (trubicové). Z hlediska účinnosti jsou v našich podmínkách nárazové lapače mnohem účinnější (Zahradník 2004). U lapačů Ecotrap je velmi důležité, aby oka v síťce ve sběrném kontejneru (láhvi) neumožňovala únik l. lesklého, který je výrazně menší než l. smrkový (Zahradník 2004). U l. severského feromonové lapače v přímé ochraně využíváme pouze okrajově. Prakticky využíváme feromonové lapače pro monitoring. Počty použitých feromonových lapačů na základě výsledku monitoringu nejsou stanoveny (Zahradník 2014).

Principem feromonových lapačů je, že imaga lýkožrouta jsou lákána látkami z feromonové návnady k lapači. Do něho buď v letu narážejí a padají do sběrné nádoby (tzv. nárazový typ lapače), nebo přistávají na povrchu lapače a prolézají otvory dovnitř lapače a pak padají do sběrné nádoby (tzv. přistávací typ lapače) (Zumr 1995). Ve feromonových lapačích se používají feromonové odparníky uvedené v "Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin", který každoročně vydává MZe ČR ve spolupráci se SRS Brno nebo v "Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa", sestavovaného pracovníkem VÚLHM Jíloviště-Strnady, vydávaného v dvouletém cyklu nakladatelství Lesnická práce (Zahradník 2004).

Tab. 2: Agregační atraktanty vyskytující se v ČR vybraných kůrovců (Švestka et al. 1998).

<i>I. duplicatus</i>	E-myrcenol, Ipsenol
<i>I. typographus</i>	Ipsdienol, Trans-verbenol, Cis-verbenol, 2-methyl-3-buten-2-ol
<i>P. chalcographus</i>	chalcograne, hexan-1-ol

Lapače se instalují v porostech nejpozději 14 dnů před předpokládaným rojením (Skuhravý 2002). Feromonové návnady se vyvěšují těsně před rojením, jejich výměna a likvidace se řídí pokyny výrobce (ČSN 48 1000). Účinná (nárazová) plocha lapačů (střed) má být zhruba v prsní výšce – je-li níže, klesá účinnost, je-li výše, ztěžuje se instalace i kontrola (Zahradník 2004). Kontrolní feromonové lapače se rozmisťují na okraje porostů nebo do porostních mezer, kde předpokládáme výskyt lýkožrouta. Pro umístění se využívají především volné plochy u osluněných porostních stěn, v kotlících a porostních mezerách po polomech apod. (Zumr 1995). Vzdálenost od porostní stěny či smrku staršího 40 let je 10 m až 25 m. Při výpočtu množství lapačů

se vychází z tzv. kalamitního základu (Švestka et al. 1998). Bezpečnostní vzdálenost odchyťového zařízení (feromonové návnady) nesmí klesnout pod 10 m, neměla by překročit 25 m (ČSN 48 1000). Lapač musí být instalován na pevném, stabilním stojanu, aby nehrozilo jeho vyvrácení větrem – v případě vyvrácení je neúčinný (Zahradník 2004) a nesmí být kryty buření, kterou je nutno odstraňovat, aby se nesnížilo proudění vzduchu i odpar lákavé látky (Švestka et al. 1998).

Feromonové lapače se pravidelně kontrolují v intervalu 7–10 dní. Při vysokých odchycích při vrcholu rojení se doporučuje intervaly zkrátit (Skuhřavý 2002). Při kontrolách se odebraní brouci spolehlivě hubí (odběrem do uzavíratelných nádob a následné spaření horkou vodou, odebíráním do uzavřených nádob s vodou a detergentem apod.; rozšlapávání na pařezech je zejména v horkém počasí a při větším množství zachycených brouků riskantní a nedoporučuje se, neboť značná část zpravidla po vysypání odlétá dříve, než jsou hubeni) (Zahradník 2004). Při vysokých odchycích je možné použít k vyhodnocení počtu zachycených brouků kalibrační metodu (Zahradník 2004), viz tab. 1. Současně s feromonovými lapači se doporučuje kontrolovat i případný výskyt l. smrkového na stromech v okolí feromonového lapače (Zahradník 2004). Počet kůrovců zachycených ve feromonových lapačích velmi záleží na přírodních a místních podmínkách, jako je teplota, expozice, vystavení slunci a konkurence z nedalekých dřevních zbytků, zlomy, hromady, polomy a citlivé stromy. Bylo zjištěno, že pasti exponované na jih zachytí čtyřikrát více l. smrkového, než ty, které byly exponované na sever (Wermelinger 2004).

Nejúčinnějším způsobem využití feromonových lapačů, zejména v kalamitním stavu, je instalace feromonových lapačů do sestav (bariéry podél porostních stěn v rozestupech po cca 10 m), přičemž je možné kombinovat feromonové lapače s různými typy odparníků (i na různé druhy kůrovců), příp. i s lapáky. Platí zásada 1 feromonový odparník do 1 feromonového lapače. Nedoporučuje se kombinace více druhů feromonových odparníků na různé druhy kůrovců v jednom feromonovém lapači vzhledem k možnosti negativního dopadu na jejich účinnost (repelence). V případě použití štěrbinových nárazových lapačů je možné využít jejich sestavení do trojic (hvězdic) se společným navzácním jedním odparníkem. Tím se odchyt této trojice (na jeden feromonový odparník) proti samostatnému feromonovému lapači přibližně zdvojnásobí (Zahradník 2004). Stupeň odchytu se určuje pro každý lapač, popřípadě skupinu sdružených lapačů samostatně a nelze z nich počítat průměrné hodnoty (Švestka et al. 1998).

Existují feromonové odparníky, uvolňující účinné látky skrze stěnu. Tyto odparníky se vyvěšují bez další adjustace, tak jak se vyjmou z originálního balení – je to např. Pheroprax A. Dále máme feromonové odparníky s odparem skrz knot. V tomto případě je nutná adjustace dle návodu – neodřezávat nožem nebo netrhat, hrozí nebezpečí poškození knotu, resp. vznik jiného způsobu odparu) – sem patří např. IT Ecolure (Zahradník 2004). Jako nejvhodnější feromony dle poměru cena/účinnost se prozatím jeví Ecolure (IT – na lýkožrouta smrkového, PC – na lýkožrouta lesklého, PCIT – kombinovaný) (Kolektiv 2004). Výměna odparníků probíhá v termínech, určených výrobcem, zpravidla dvakrát za sezónu (staré odparníky mohou zůstat v lapačích společně s novými) (Zahradník 2004). Feromonové odparníky se před vyvěšením skladují v temnu a chladu, oddělené od ostatních chemikálií a potravin. Nesmí přemrznout. Doba účinnosti a záruční lhůta je dána výrobcem a je uvedena na schválené etiketě (Zahradník 2004).

Výhody feromonových lapačů – pojmou z praktického pohledu "neomezené množství" brouka, vysoká účinnost, při zapomenutí na feromonový lapač nehrozí vyrojení brouka, nemusíme kácet zelené stromy (nesnižujeme zakmenění). Nevýhody feromonových lapačů – častá poruchovost – vyvrácení člověkem, zvířím, větrem; spadnutí nebo proděravění sběrného kontejneru; zcizení nebo nefunkčnost feromonového odparníku apod., negativní poziční efekt (tzn., že feromonový lapač je umístěn v místě, kde z ne zcela známých důvodů je odchyt nízký, přičemž v okolních lapačích na stejné ploše je vysoký), finanční nákladnost, nutnost pravidelných kontrol, které s ohledem na odběr brouků jsou časově náročné, nutnost dodržení bezpečnostní vzdálenosti, závislost na dodavateli feromonových lapačů a feromonových odparníků (vázanost na termíny), pracnost instalace, respektive reinstalace (Zahradník 2004).

3.3.2.2.2 Soustředování náletu kůrovců na okraje smrkových porostů

Metoda usměrňování náletu kůrovců na okraje smrkových porostů je netradiční biotechnickou metodou. Vzhledem k výskytu širšího spektra kůrovců v porostech, omezenými možnostmi jejich odchyty standardními obrannými opatřeními (zejména *Ips duplicatus*) a současné potřebě zastavení další gradace kůrovců (Kolektiv 2007). Umožňuje maximálně využít kapacitu těžebních skupin a přibližovacích prostředků k hubení škůdce (Švestka et al. 1998).

Metodu je možné použít v těchto případech (Zahradník 2004):

- v porostech, kde je v běžném roce plánovaná obnovní těžba (načasujeme ji do období po rojení brouků),
- v porostech s kalamitním stavem I. smrkového nebo severského, kde by s nejvyšší pravděpodobností i při uplatnění klasických obranných metod došlo k napadení porostních stěn (ale nepředvídaných, příp. nepřístupných lokalit),
- v porostech s rozsáhlou živelnou kalamitou (větrnou, sněhovou) pro usměrnění náletu v souladu s postupem těžebních prací.

Základ metody je v tom, že v určených porostech jsou zakládána uměle vytvořená ohniska vyvěšením feromonových odparníků na skupinu 5 stojících okrajových stromů. V takto vybrané části porostu bude do 31. 3. označena skupina 3 až 5 ks stojících lapáků (značka SL), na které budou následně, současně s adjustací odparníků v lapačích, vyvěšeny feromonové odparníky (1 ks na 1 strom). Odparníky se pro první rojení vyvěšují na osluněnou část kmene, doporučená výška 1,8–2 m. (Kolektiv 2007). Mezi stromy s odparníky se udržuje vzdálenost 10 až 20 m (Švestka et al. 1998). Zhruba 15–20 dní po náletu se napadené stromy pokácí a příslušným způsobem asanují (mechanicky, chemicky, odvozem z lesa) (Zahradník 2004).

Metoda vyžaduje dobrou organizaci práce, aby nedošlo k vylétnutí brouka ze stojících stromů. Nejvhodnější je uplatnit tuto metodu v období masového jarního rojení, ale je možné ji použít v celém období výskytu I. smrkového (Zahradník 2004). Provádění kontrol napadení stojících lapáků a stromů v založených ohniscích souvisí se stanovením dalšího postupu obrany a spočívá ve zjištění závrtů v okolí feromonových odparníků na stojících lapácích SL a zjištění známek napadení u okolních stromů označených S (drtinky, opad jehličí, jeho barevné změny) (Kolektiv 2007).

3.3.2.3 Mechanické metody ochrany

Mezi mechanické metody ochrany patří lapáková metoda a mechanická asanace a zpracování.

3.3.2.3.1 Lapáky

Od dob, kdy německý lesník a entomolog J. T. Ratzenberg objevil atraktivitu smrkového dřeva pro lýkožrouta i ostatní kůrovce, uběhlo více než 200 let. Tohoto jevu se plně využívalo proti řadě kůrovců jako součást boje proti nim a vznikla tak lapáková metoda (Zumr 1995). Do lesnické praxe ji v oblasti Harzu zavedl Heinrich Julius von Uslar v r. 1840 (Holuša et al. 2009). Lapáková metoda prošla sice během dalších let různými úpravami a prakticky se v kombinaci s insekticidy používá v ochraně lesa dodnes (Zumr 1995).

Pod pojmem lapák se rozumí evidovaný, skácený, zdravý (se zdravým lýkem) a odvětvený smrk nebo jeho část o tloušťce nejméně 20 cm, atraktivní pro lýkožrouta, přikrytý po celé délce větvemi. Dále také jako: evidovaný, skácený smrk bez odvětvení nebo evidovaný smrkový vývrat nebo zlom ze živelné kalamity (vhodné zejména pro horské polohy) (Kolektiv 2007). Za zdravý strom pak považujeme jedince, jehož fyziologický stav před vytěžením nebyl ovlivněn výraznou ztrátou asimilačního aparátu vyvolanou imisemi, listožravým hmyzem ani jiným stresory (houby, sucho, blesk,...). Strom poškozený abiotickými činiteli (vývrat, odlom), lze využít jako lapák, jestliže splnil výše uvedené podmínky (Holuša et al. 2009).

Jako lapáky se vybírají úrovňové stromy v porostu (Kolektiv 2007). V případě výskytu soustředěné kalamity, kterou nelze evidovat zvlášť, je možné ji evidovat pod jedním evidenčním číslem lapáku s uvedením odhadu objemu. Pro zvýšení atraktivnosti je možné část stromů navnadit adjustovaným feromonovým odparníkem, který se odstraní před započítáním asanace (Kolektiv 2007). U I. severského lapáky neaplikujeme, lýkožrout severský na ležící dříví nenalétává. Částečně lze využít stojící navnaděné lapáky, i když ne vždy musí dojít k jejich napadení (Zahradník 2014). Jako lapáky používáme k odchytu I. lesklého zpravidla slabší smrky (o výčetní tloušťce přibližně 15–20 cm) nebo vršky silnějších smrků, podle lokalizace lapáků (mladší nebo starší porosty). Ve starších porostech lze využít i lapáky na I. smrkového, kde hodnotíme vrchní, slabší část kmene (kombinovaný lapák) (Zahradník 2004). Pro usměrnění náletu I. lesklého je možné rovněž využít lapací hromady (atraktivní materiál – větve, vršky apod.) navnaděné feromonovým odparníkem. Po náletu se napadené hromady před výletem lýkožroutů spálí nebo štěpkují (Zahradník 2004).

Série lapáků – lapáky určené k odchytu jedné generace kůrovců (ČSN 48 1000). Pod pojmem I. série lapáků se rozumí lapáky určené k zachycení lýkožroutů první

generace; do této série se započítávají i lapáky přikácené na základě průběžného vyhodnocování stupně napadení lapáků položených před počátkem rojení (Kolektiv 2007). Lapáky 1. série se připravují nejpozději v březnu a slouží k zachycení lýkožroutů první generace i přerostujících se imag sesterské generace. V horských oblastech s dlouhotrvající sněhovou pokrývkou se kladou většinou před začátkem zimy, nejpozději však do konce dubna (Švestka et al. 1998). Lapáky první série jsou i ve václavkové oblasti účinné, nejnebezpečnější je příprava lapáků dva měsíce před počátkem rojení. Půlení nesnižuje účinnost lapáků, naopak ji ve většině případů zvyšuje (Holuša et al. 2009). Lapáky I. série se umísťují na okraje porostů; z celého počtu lapáků se dvě třetiny umístí na výsluní a jedna třetina do polostínu (Zahradník 2004). Lapáky II. série, určené k zachycení brouků další generace, se připravují zpravidla týden před předpokládaným začátkem letního rojení (Zahradník 2004). Lapáky pro letní kontrolu se připravují v nižších polohách na dno širších údolí, při úpatí strání a do vlastního okraje porostů tak, aby nebyly vystaveny přímému oslunění, obvykle do polostínu (Zumr 1995). Podle průběhu vývoje 1. smrkového (v závislosti na nadmořské výšce a průběhu počasí), je-li nebezpečí založení třetí generace, kladou se lapáky další (III.) série za stejných podmínek jako při kladení lapáků II. série (Zahradník 2004).

Kontrolní opatření umístit na ohrožená místa. Za ohrožená místa se považují především nově vzniklé porostní stěny, lokality po zpracování živelné kalamity v předchozím roce a osluněné lokality v porostních skupinách, ve kterých byla provedena úmyslná těžba smrku (Kolektiv 2007). Na lapáky se kácí zdravé smrkové stromy o výčetní tloušťce 30 cm a vyšší (min. 20 cm). V místech přístupných, poblíž odvozních cest, se kácí smrky silnější, v polohách těžko přístupných stromy o výčetní tloušťce 30–40 cm (Zumr 1995). Pro lapáky není stanovena žádná bezpečnostní vzdálenost; můžeme je tudíž pokládat i uvnitř porostů (Zahradník 2014). Lapáky se musí pravidelně kontrolovat, a to od počátku rojení v intervalu 7–10 dní až do doby jejich asanace (Zahradník 2004). Průběžně se sleduje intenzita napadení, aby v případě silného výskytu byly včas pokládány další série lapáků, a stupeň vývoje, aby asanace lapáků mohla být provedena včas (Švestka et al. 1998). Stupeň napadení se hodnotí v nejvíce napadené části kmene (tab. 1) (Zahradník 2004). Kromě kontroly lapáků nutno vyhledávat též kůrovcové stromy, které musí být neprodleně pokáceny, evidovány a podle stupně vývoje brouka asanovány (Zumr 1995), nejpozději v období, kdy se objevují první kukly (Zahradník 2014).

V případě I. severského lze využít stojící lapáky. Stojící lapák je definovaný jako evidovaný smrk se zdravým lýkem navnaděný adjustovaným feromonovým odparníkem. Stojící lapáky se sdružují do skupin obvykle po třech, označují se SL a číslem skupiny. Tuto skupinu je možné dle potřeby rozšířit o další stromy určené k odchytu kůrovců, které budou označeny písmenem S; tyto stromy budou asanovány spolu s adjustovanými. Jako stojící lapáky budou přednostně využity osluněné nezarovnané porostní stěny, porostní zbytky nebo okraje proředěných částí porostů; nesmí být použity uvnitř zapojených porostních skupin. Asanace se provádí tři až čtyři týdny od počátku napadení; před jejím započítím musí být odparníky sejmuty a přemístěny (Kolektiv 2007). Z výzkumu obrany proti kůrovcům vyplynulo, že ani stojící lapáky nejsou v případě I. severského účinné (Holuša 2014).

Výhody lapáků – nízká finanční nákladovost, možnost instalace i uvnitř porostů, bezporuchový chod – vysoká spolehlivost, jednoduché kontroly, vysoká účinnost, nezávislost na dodavateli agrochemikálií, absence pozičního efektu, multifunkční účinky na více druhů kůrovců. Nevýhody lapáků – omezená lapací kapacita, snižování počtu stromů v porostu, nebezpečí výletu brouků při pozdní asanaci, pracnost při přípravě lapáků a jejich asanaci (Zahradník 2004).

3.3.2.3.2 Mechanická asanace

Kůrovcové dříví musí být včas asanováno nebo vyvezeno z lesa a dodáno ke zpracování, aby se zabránilo množení lýkožrouta (Švestka et al. 1998). Odvoz dřeva z lesa na skládky (s případným následným odkorněním) lze využít vždy; plně se upřednostňuje při slabém stupni napadení (Zahradník 2014). Je nutné klást zvýšenou pozornost vývojovému stádiu pod kůrou při přibližování (traktorem, koněm). Ve stádiu, kdy jsou pod kůrou již žlutí nebo hnědí brouci, není přibližování zpravidla možné (Zahradník 2004). Odkorňovače zařazené v manipulačních linkách jsou vysoce účinné i při stádiu žlutého nebo hnědého brouka (v této fázi vývoje prakticky nejúčinnější metoda a zároveň jediná spolehlivá), protože ho drtí (jednak podávací zařízení, jednak vlastní odkorňovací nože) (Zahradník 2004). Při strojovém odkornění se zahubí 70 % populace brouků, avšak je-li škůdce v době odkornění ve stadiu larev, je účinek téměř 100%, neboť larvy, které odkornění přežijí, nemohou dokončit svůj vývoj. Zbývajících 30 % brouků se obvykle přeroují na jiné dříví na skladě a včasným odkorněním se úplně zničí (Švestka et al. 1998).

S asanací se může začít krátce po náletu v období kladení vajíček a dokončit se musí ve stadiu larev posledního instaru, resp. kukel. Výjimečně i ve stadiu dospělého brouka před výletem. K asanaci se přistupuje i při zjištění slabém výskytu, zde zpravidla volíme jako optimální metodu asanace odvoz z lesa (Zahradník 2014). Při mechanické asanaci se lapáky nebo napadené stromy dokonale odkorňují tak, že se oloupe celá plocha kůry i s lýkem (Zumr 1995). Mechanická asanace se používá po celý rok a je možno ji provádět odkorněním (ručním, strojním) nebo štěpkováním (u slabšího materiálu) (Zahradník 2004).

Mechanickou asanaci provádíme – ručně – škrabákem, strojně – adaptérem na motorovou pilu, strojně – odkorňovacím strojem v porostu, strojně – odkorňovacím strojem na manipulačním skladu (Zahradník 2004). Ruční odkorňování je možné provádět pouze do stádia larev (max. prvopočátku výskytu kukel). V pozdějším stádiu vývoje I. smrkového není ruční odkorňování možné. Brouci z oloupané kůry (kdy pouze nepatrné množství hyne v důsledku mechanického poškození), z kůry odlézají (při nižších teplotách) nebo velmi rychle odlétají (při vyšších teplotách) (Zahradník 2004). Odkorňování adaptérem na motorovou pilu lze použít i ve stadiu vylihnutého brouka, obdobně lze využít i strojní odkornění, zde dochází k mechanickému poškození brouků pod kůrou a tím i k dostatečné mortalitě (Zahradník 2014).

Mechanická asanace těžebního odpadu (slabé vršky, větve) se provádí zpravidla pálením. Tato metoda je vysoce účinná a i finančně je velice příznivá. Určité problémy při jejím užívání mohou nastat při dlouhotrvajícím suchu, kdy je pálení zakázáno s ohledem na zvýšené riziko vzniku požárů. V tomto případě jedinou možnou metodou asanace, i když značně náročnou, je štěpkování. Při štěpkování dochází jednak k mechanickému poškození brouků, kteří z tohoto důvodu hynou, příp. zůstávají v štěpkách pod zbytky kůry. Vzhledem k velikosti štěpky však dochází k rychlému vysychání a vývoj lýkožrouta není dokončen. V případě umístění štěpky na hromadách dochází často naopak k zapaření a lýkožrout opět hyne (Zahradník 2004).

Výhody mechanické asanace – velmi vysoká a spolehlivá účinnost při larválním stádiu (u ručního odkorňování), vysoká a spolehlivá účinnost při stádiu žlutého a hnědého brouka (pouze u strojního odkorňování), nezávislost na dodavateli agrochemikálií, relativně nízká finanční nákladovost (zejména u strojního odkornění), vyšší citlivost vůči predátorům a parazitoidům, příznivější dopady na přírodní prostředí. Nevýhody mechanické asanace – u ručního odkorňování nemožnost použití ve stádiu

žlutého brouka a později, u ručního odkorňování vyšší pracnost (snížení denního objemu výkonu) (Zahradník 2004).

3.3.2.4 Chemické metody ochrany

V ochraně lesních porostů před škodlivými činiteli zaujímají významné místo chemické přípravky, poněvadž jejich správná aplikace zajišťuje rychlý a účinný výsledek. Avšak právě používání pesticidů je spojeno s největším rizikem nežádoucích vedlejších a následných účinků. Insekticidy mohou např. nejen narušit entomofaunu, ale mohou nepříznivě zasáhnout i vyšší teplokrevné živočichy včetně samotného člověka buď přímo, nebo prostřednictvím potravního řetězce (Švestka et al. 1998). Chemická asanace se provádí pouze povolenými přípravky uvedenými v "Seznamu povolených přípravků na ochranu rostlin" který každoročně vydává MZe ČR ve spolupráci se SRS Brno nebo v "Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa" sestavovaného pracovníky VÚLHM Jíloviště-Strnady, vydávaného v dvouletém cyklu nakladatelství Lesnická práce (Zahradník 2004).

Použití pesticidů v ochraně lesa je opodstatněné jen v určitých případech, a to pokud na základě kontroly a prognózy početního stavu či rozsahu škodlivého činitele hrozí v následujícím roce jeho přemnožení nebo rozšíření, které má tendenci přerůst ve velkoplošnou kalamitu, popř. pokud ostatními způsoby ochrany lesa nelze zamezit vážným škodám nebo podstatnému snížení vedlejších funkcí lesa. Zachráněná hodnota by měla převyšovat náklady spojené s ošetřením. Pokud to podmínky dovolí, je třeba dát přednost ostatním způsobům ochrany lesa (Švestka et al. 1998).

Aplikace chemických přípravků se provádí za bezvětří a za sucha, a to ze všech stran s obracením kmene tak, aby byla kůra ošetřovaných kmenů sytě pokryta po celém povrchu (Zumr 1995). Pro kontrolu pokryvnosti se přidává barvivo. Je možné přidat i schválené smáčedlo (Zahradník 2014). Při práci s chemickými prostředky je nutné dodržovat návody k použití podle výrobce (Zumr 1995). Tzn. používat předepsané ochranné pomůcky, dále při postřiku nejíst, nepít a nekouřit. Při zasažení těla se ihned omýt vodou a vyhledat lékařské ošetření (Zahradník 2004). Pro asanaci používáme ruční, motorové nebo akumulátorové zádové postřikovače s kuželovou tryskou, která nejlépe umožňuje celoplošný pokryv kmene při nejnižších úletech postřikové jichy (Zahradník 2004).

Chemickou asanaci můžeme rozdělit na sanaci napadených kmenů a větví (u l. lesklého). V prvním případě se chemická asanace provádí stejně jako u lýkožrouta

smrkového, v druhém případě se chemická asanace nedoporučuje, a to s ohledem na její nízkou účinnost a rovněž silné negativní dopady na životní prostředí (Zahradník 2004). Asanaci insekticidy můžeme zahájit ihned po náletu rodičovských brouků (abychom zabránili založení sesterského pokolení), a ukončit ji musíme nejpozději v době, kdy se v požerku vyskytují kukly nebo žlutí brouci. Používané insekticidy nejsou penetrační, tzn., nehubí vývojová stádia I. smrkového pod kůrou, ale až dospělce, kteří se při opouštění kmene (prokousávání kůry) kontaminují příslušným insekticidem (Zahradník 2004). Množství účinné látky v daný okamžik na kmenech je limitujícím faktorem rychlosti úhynu brouka. Chemickou asanaci, je-li řádně provedena, přežívají pouze ti brouci, kteří opouští požerok výletovým otvorem jiného brouka. To se stává nejčastěji při silném napadení kmene (Zahradník 2004).

Výhody chemické asanace – vysoká účinnost při správné aplikaci, možnost použití i ve stádiu žlutého nebo hnědého brouka, vysoký denní objem asanace. Nevýhody chemické asanace – možnost chyby při aplikaci (špatné naředění jichy, nerovnoměrná pokryvnost apod.), vysoké finanční náklady, kontaminace prostředí (úlety do půdy, vliv na predátory, parazitoidy apod.), vazba na počasí – nelze aplikovat za deště, po dešti nebo před deštěm) a za roční dobu – neúčinné v zimních měsících, náročnost na technické vybavení – postřikovač, dopravní prostředek (dovoz vody), pracnost, nemožnost použití ve vybraných územích (s ohledem na ochranu vod, ochranu přírody), vazba na dodavatele (Zahradník 2004).

3.3.2.4.1 Otrávené lapáky

Obdobným způsobem jako feromonové lapače se v obraně využívají otrávené lapáky (Švestka et al. 1998). Otráveným lapákem rozumíme skácený a odvětvený smrk nebo jeho část (optimální délka 4 m), celopovrchově ošetřený vhodným insekticidem těsně před předpokládaným začátkem rojení I. smrkového a opatřený feromonovým odparníkem. Mohou se použít i čerstvá jednometrová polena do trojnožek s feromonovým odparníkem zavěšeným pod vrcholem. Při jejich rozmístování, přípravě a kontrole vycházíme z příslušných zásad u feromonových lapačů nebo lapáků (metody instalace, ošetření, kontroly apod.) (Zahradník 2004). U I. lesklého pro přípravu otrávených lapáků můžeme použít pouze vršky kmenů; pak se postupuje obdobně jako u I. smrkového. Hromady klestu se jako otrávené lapáky zpravidla nedoporučuje

používat, a to především s ohledem na následnou asanaci (Zahradník 2004). U I. severského otrávené lapáky nepoužíváme (Zahradník 2004).

Otrávené lapáky je vhodné používat zejména na nepřístupných lokalitách, kde by nebylo možné pravidelně kontrolovat lapáky či feromonové lapače, v případě nedostatku feromonových lapačů. Tato metoda je z ekologického pohledu nejméně vhodná, neboť při ní dochází k významnému hubení predátorů (Zahradník 2004).

Otrávené lapáky (výřezy) je vhodné sdružovat po 2 až 3 kusech při optimální vzdálenosti od sebe 20 m. Pro jejich umístění v porostech (lokalitách) platí stejné zásady jako u metody feromonových lapačů (Zumr 1995). Bezpečnostní vzdálenost feromonové návnady na otráveném lapáku od nejbližšího stojícího smrku by neměla klesnout pod 6 m (Zahradník 2004).

Kontrola účinnosti otrávených a navnaděných lapáků (výřezů) je značně ztížena tím, že uhynulí brouci padají do hrabanky, kde se stanou "neviditelnými", přičemž na povrchu kůry nejsou vidět žádné známky náletu, respektive lze pozorovat jen pokusy o zavrtání. Z tohoto důvodu je vhodné podkládat pod lapáky (výřezy), alespoň pod některé, voskovaný papír, který by sloužil jako trusník pro vizuální kontrolu jejich účinnosti (Zumr 1995). Účinnost otrávených lapáků se udržuje v průběhu celé sezóny případným opakováním ošetření insekticidní postřikovou jíchou společně při výměně feromonového odparníku, nejpozději po 8–10 týdnech. Otrávený lapák ani feromonový odparník nesmí být překryt buření (Zahradník 2004). Pro přesnější vyhodnocení účinnosti otráveného lapáku (výřezu) se musí uhynulí brouci na trusníku spočítat, nebo jejich počet stanovit objemovou metodou (po odstranění nečistot) (Zumr 1995).

4 Metodika

Šetření zabývající se účinností obranných opatření proti kůrovcům smrku ztepilého, se zaměřením na lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), v porostech s diferencovaným kalamitním základem probíhalo na revíru Krasov. Revír Krasov se nachází v severovýchodní části Moravskoslezského kraje a spadá pod Lesní správu Město Albrechtice. Podle výše kůrovcové těžby v posledních letech lze tento revír označit jako kalamitní.

4.1 Stanovení počtu obranných opatření a rozdělení dle procentuálního zastoupení

Stanovení počtu obranných opatření vycházelo z aktuálního kalamitního základu pro daný rok, který je definován jako objem včas zpracovaného kůrovcového dříví za období od 1. 8. do 31. 3. (ČSN 48 1000). Oproti ČSN 48 1000 byl koeficient pro výpočet obranných opatření z kalamitního základu, kdy byl koeficient jedné osminy kalamitního základu pro stanovení počtu obranných opatření nahrazen jednou pětinou. Tento koeficient je využíván společností Lesy ČR od roku 2007 v návaznosti na orkán Kyrill v lednu 2007. Právě změnou koeficientu z 1:8 na 1:5 byla snaha zamezit většímu rozšíření lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) zvýšením počtu obranných opatření a pokud možno minimalizovat škody na lesních porostech.

V rámci výzkumu bylo vytvořeno pět skupin porostů s diferencovaným kalamitním základem. Kalamitní základ byl počítán pro jednotlivé porosty nebo pro několik porostů, kde byly kalamitní základy sčítány a obranná opatření byla vypočítána pro celou lokalitu (např. v roce 2012). Skupiny dle kalamitního základu byly v jednotlivých letech rozdílné z důvodu reakce na zvyšující se hodnotu kalamitního základu.

Do každé skupiny byla umístěna obranná opatření v odlišném podílu lapáků (LL) a lapačů (FL), celkem na pěti stanovištích v každé skupině. Byly využity podíly se 100% zastoupením lapáků a 0% zastoupením lapačů až po 0% zastoupení lapáků a 100% lapačů, kdy se zastoupení obranných opatření měnilo po 25 %. Tímto způsobem vzniklo pět skupin s rozdílným zastoupením obranných opatření v každé skupině. Skupiny rozlišené dle procentuálního zastoupení jednotlivých obranných

opatření jsou 100 % lapáků – 0 % lapačů; 75 % lapáků – 25 % lapačů; 50 % lapáků – 50 % lapačů; 25 % lapáků – 75 % lapačů a 0 % lapáků – 100 % lapačů.

4.2 Kontroly jednotlivých obranných opatření

Kontroly jednotlivých obranných opatření (lapáky, lapače) byly prováděny v intervalech 7–10 dní, v období od začátku května do konce září, v souladu s ČSN 48 1000. Výjimkou oproti ČSN 48 1000 byl během celého roku ustálený počet obranných opatření z důvodů jednotných dat pro zpracování diplomové práce.

4.2.1 Lapáky

V revíru Krasov byly pro účel diplomové práce využity dva postupy, klasické ležící stromové lapáky (ty převažovaly) a tzv. soustředěné lapáky, odpovídajícího objemu dle KZ. Klasické ležící lapáky, byly přikryty po celé jejich délce. Soustředěné lapáky byly přikryty jen částečně, což se mohlo projevit na délce atraktivnosti lapáku pro lýkožrouta smrkového.

V případě umístování lapáků i lapačů na jednu lokalitu, bylo postupováno v souladu s ČSN 48 1000, kdy byly lapače umístěny minimálně 10 m od dalšího obranného opatření (lapače, lapáku). Kontrola jednotlivých lapáků byla provedena v souladu s ČSN 48 1000, kdy se zjišťoval stupeň napadení a vývojové stádium kůrovců. Stupeň napadení lapáků byl stanoven pomocí plošek o velikosti 20 x 50 cm, vyznačené na kmeni pomocí šablony a značkovacího spreje. Při každé kontrole byly jednotlivé závrtky označeny tak (nejčastěji lihovým fixem), aby nedocházelo k opětovnému započtení. Hodnoty z jednotlivých kontrol byly následně přepočítány na 1 dm². Vývojové stádium lýkožrouta smrkového bylo kontrolováno na ploškách, mimo kontrolní oblast, vysekávaných pomocí ruční sekerky.

Lapáky byly ve stejných hodnotách (i při silném napadení) na lokalitách asanovány a kontrolovány kontinuálně, aby se zajistila návaznost a nedošlo k ovlivnění výsledků.

4.2.2 Lapače

Pro odchyt lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), byly využity bariérové štěrbinové lapače typu Theysohn, který se běžně v této oblasti využívá.

Jednotlivé lapače byly připevněny k železné konstrukci ve tvaru "L" a umístěny ve vzdálenosti 10–25 m od porostní stěny v souladu s ČSN 48 1000. Umístění bylo vybráno tak, aby nedocházelo k zakrytí lapače buření nebo jinou překážkou, která by mohla způsobit snížení účinnosti lapače. V porostech, kde byl stanoven velký počet obranných opatření (lapačů), byly lapače ojedinele umístěny sdruženě po dvou nebo po třech kusech.

V souladu s ČSN 48 1000 byly kontroly jednotlivých lapačů prováděny v intervalu 7–10 dní. Přesný počet odchycených imag byl zajištěn pomocí kalibrovaného plastového odměrného válce s přesností na jeden ml. Pro přepočítání změřeného množství odchycených imag lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*), byla využita kalibrační metoda, kdy 1 ml obsahuje 35 jedinců lýkožrouta smrkového.

Do jednotlivých lapačů byly umístěny feromonové návnady typu IT Ecolure. Po skončení životnosti feromonové návnady (po 6–8 týdnech), byly nahrazeny novými. Tento typ odparníku byl povolen Ministerstvem Zemědělství a je uveden v Seznamu povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu lesa z roku 2011 (Šotola 2014).

4.3 Průběh počasí

Hodnoty úhrnných denních srážek a průměrných denních teplot byly poskytnuty z meteorologické stanice Krnov (ČHMÚ Ostrava). Krnovská meteorologická stanice (id stanice: O1KRNO01) typu AKS2 se nachází u krnovského letiště v nadmořské výšce 360 m n. m. a přibližně ve vzdálenosti 10 km vzdušnou čarou od oblasti šetření.

4.4 Zpracování dat

Data získána v průběhu kontrol lapáků a lapačů z jednotlivých let byly nejprve rozděleny na jarní a letní rojení lýkožrouta smrkového (*Ips typographus*) a poté vyhodnocovány v programu Statistica a dle ČSN 48 1000.

Pomocí programu Statistica, byly hodnoty z lapáků a lapačů posouzeny z hlediska normálnosti. V případě, že Shapiro-Wilsov test potvrdil statisticky významné

rozdílnosti P, byla využita parametrická jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA). Pokud se hodnota P ukázala jako statistická významná, byla použita ANOVA s vícenásobnými výsledky. Jako test byl použit Fisherův LSD test, který poukázal na statisticky významné odchylky mezi lokalitami s rozdílným poměrem obranných opatření. Toto vyhodnocení bylo provedeno ve všech letech v jednotlivých skupinách pro jarní a letní rojení. Grafické znázornění je vyobrazeno v části 6 (Výsledky), kde byly použity pouze grafy se statisticky významnými rozdíly a na ně navazující Fisherovi LSD testy.

V průběhu let 2012–2013 byly pro skupiny využity poměrně nízké hodnoty kalamitního základu, proto byla vytvořena modelová skupina. Tato modelová skupina vznikla ze součtových hodnot jednotlivých lapačů v období jarního/letního rojení v roce 2013. Tím vznikly dvě skupiny – do 30 m³ (sloučením 1.–3. skupiny) a nad 30 m³ (sloučením 4.–5. skupiny), které byly následně statisticky vyhodnocené.

Vyhodnocení dle normy ČSN 48 1000 probíhalo tím způsobem, že data byla nejprve rozdělena na jarní a letní rojení. Pro jednotlivé skupiny byly vytvořeny průměry z dat obranných opatření (zvlášť pro lapače a zvlášť pro lapáky). Tyto hodnoty byly následně vyhodnoceny dle normy do stupňů (slabý, střední, silný). V případě, že došlo k souladu obou obranných opatření (např. slabý stupeň odchytu a slabý stupeň napadení), potom je předpoklad, že daný poměr je pro danou lokalitu nejvhodnější. Tímto způsobem byly vyhodnoceny všechny skupiny s diferencovaným poměrem obranných opatření a popsány ve výsledcích. Přesné hodnoty a číselné vyjádření je dále uvedeno v příloze (tab. 30–32).

5 Popis zájmového území

5.1 Poloha

Revír Krasov leží jihozápadním směrem od města Krnov v Moravskoslezském kraji. Oblast se vyznačuje podhorskými a horskými podmínkami. Nadmořská výška se v šetřeném území pohybuje od 400 metrů do 680 metrů nad mořem. Revír, konkrétně část o velikosti 1 548,71 ha se rozkládá v katastrálním území Krasov a malou částí také zasahuje do katastrálního území Radim u Brantic.

Území spadá do přírodní lesní oblasti Předhoří Hrubého Jeseníku (28) a Nízkojesenického bioregionu (1.54). Bioregion je hercynského charakteru, se zřetelným pronikáním prvků karpatské i polonské podprovincie. Centrum rozšíření zde má autochtonní sudetský modřín. Převažuje biota 4. bukového stupně, při okrajích s ostrůvky 3. dubovo-bukového a v nejvyšších polohách 5. jedlovo-bukového stupně s ochuzenými horskými společenstvy. Potenciální vegetaci tvoří květnaté, na východě bikové bučiny, v údolích suťové lesy. Netypické části bioregionu představují přechodné zóny k okolním bioregionům (Culek 1996).

5.2 Klimatické a hydrologické poměry

Plošně rozsáhlejší vysočinná a horská část bruntálského okresu náleží podle Quitta do chladné klimatické oblasti. Je nejčastěji charakterizována krátkým, mírně chladným a vlhkým létem a dlouhou, mírnou a mírně vlhkou zimou s dlouhou sněhovou pokrývkou (Weissmannová 2004). Okrajové svahy leží v mírně teplé oblasti MT 7, plošiny do 600 m v MT 2 a MT 3 (Culek 1996). Průměrná roční teplota oblasti činí 8 °C.

Na Krnovsku spadne průměrně za rok 617 mm srážek ($1 \text{ mm} = 1 \text{ l.m}^{-2}$). Je to téměř přesně o 200 mm méně, než je srážkový normál pro Moravskoslezský kraj. Srážkový normál pro okres Bruntál je o 150 mm vyšší (Galgánek et al. 2005).

Hlavním tokem této oblasti je říčka Krasovka, která se ze severozápadního směru vlévá do řeky Opavy protékající obcí Brantice. Celé území spadá do povodí Odry.

5.3 Revír Krasov

Organizačně revír Krasov náleží pod Lesní správu Město Albrechtice. Dle lesního hospodářského plánu, platného od 1. 1. 2012, je hlavní hospodářskou dřevinou smrk, jehož zastoupení činí 65,29 %. Dřevinnou skladbu dále tvoří modřín 19,91 %, buk 4,86 %, borovice 3,20 %, jedle 3,04 %, javor 1,18 % a další dřeviny se zastoupením pod 1 %.

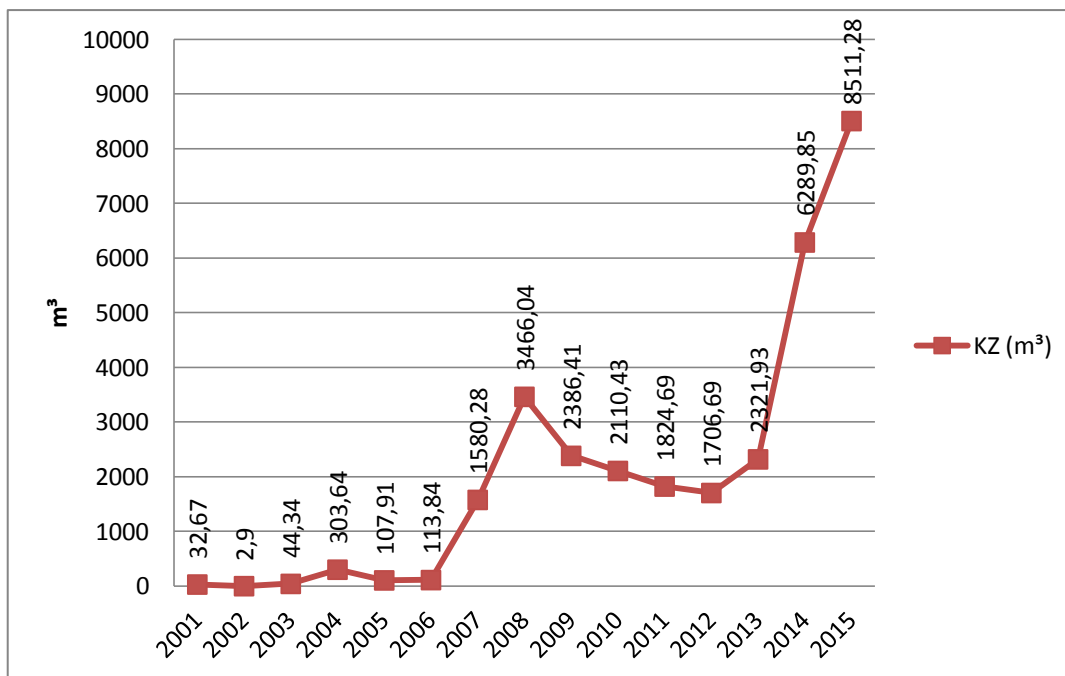
Převažujícím lesním typem je 4B4 a 4B5. V menší míře jsou zastoupeny porosty zasahující do pátého lesního vegetačního stupně, kde je převažujícím lesním typem 5B3 a 5B6. Z méně zastoupených lesních typů jsou zde 5O1 a 5D3 (Valentová 2013).

Oblast revíru Krasov je pod vlivem dešťového stínu Hrubého Jeseníku, který se projevuje nedostatkem srážek pro smrkové porosty. Časté přísušky společně s dalšími faktory způsobují sníženou odolnost smrkových porostů vůči biotickým a abiotickým činitelům. Tento problém se projevuje i na dalších revírech Lesní správy Město Albrechtice a v celé oblasti severní Moravy a Slezska jako tzv. chřadnutí smrku.

5.4 Vývoj kalamitního základu v revíru Krasov

Z dlouhodobého hlediska je důležité sledovat i změnu výše kalamitního základu a jeho vývoj v časové řadě. To se projevuje i v revíru Krasov, kdy je možné pozorovat kulminaci kalamitního základu v roce 2008 s postupným poklesem až do roku 2012. Náhlý vzestup kalamitního základu po roce 2007 byl pravděpodobně následkem orkánu Kyrill, kdy došlo k výrazným škodám v lesních porostech. Přestože se v roce 2010 tímto územím po výrazných deštích prohnal silný vítr a způsobil škody ve výši 34 850,07 m³, bylo veškeré dříví včas zpracováno a nedošlo ke gradaci kůrovců.

Od roku 2013 však můžeme pozorovat opětovný stoupající trend kalamitního základu, kdy jedním z hlavních činitelů je pokládáno výrazně vysoké průměrné teploty a nízké úhrny srážek. Z uvedených důvodů vznikají příhodné podmínky pro vývoj kůrovců.



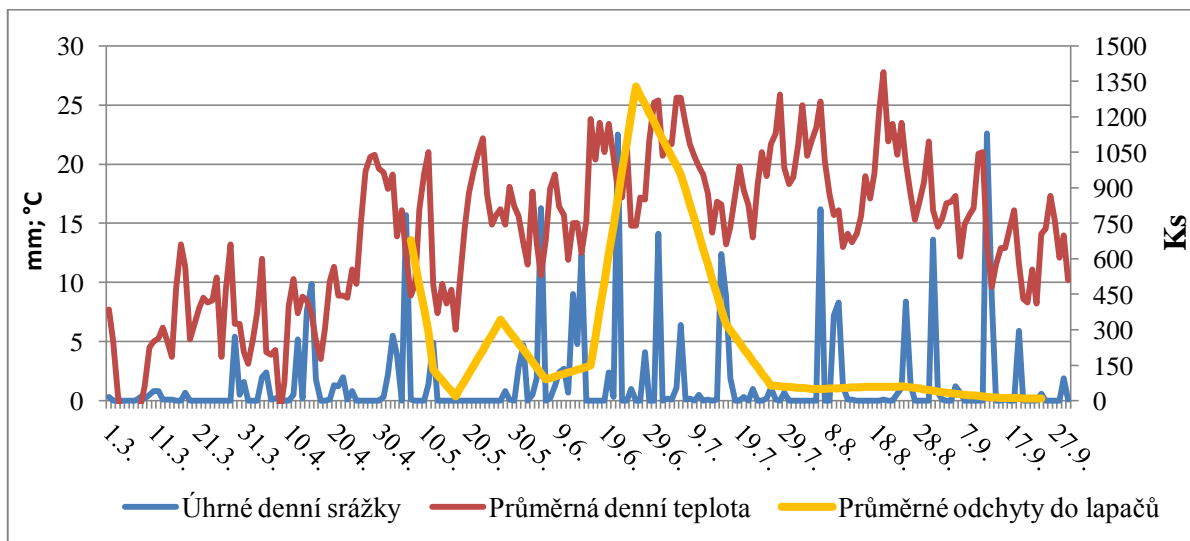
Obr. 1: Vývoj kalamitního základ v revíru Krasov v letech 2001–2015

5.5 Porosty

Pro účely diplomové práce byly v rozmezí let 2012–2014 použity porosty s vhodným kalamitním základem, který umožňoval vzájemné porovnávání. Vzhledem k požadavku na možnost vzájemného porovnávání se porosty většinou neopakovaly a informace o jednotlivých porostech je možné nalézt v příloze v tab. 33–35.

6 Výsledky

6.1 Rok 2012



Obr. 2: Průběh úhrnných srážek, průměrných denních teplot, (stanice Krnov, ČHMÚ Ostrava) a průběh rojení v roce 2012

Měsíc březen se vyznačoval minimem srážek a průměrná denní teplota opakovaně vystoupila nad 10 °C. Průměrnou teplotu nad 15 °C můžeme pozorovat již ke konci dubna a kromě menších výkyvů setrvala po celé vegetační období. Vysoké průměrné teploty nad 20 °C byly zaznamenány již v dubnu, což mělo za následek brzký nástup jarního rojení lýkožrouta smrkového (obr. 2). První silnější srážky na počátku května měly za následek snížení průměrné teploty pod 10 °C a snížení letové aktivity kůrovců a pravděpodobně i přerušování jarního rojení. Mírné přerojení je možné pozorovat na konci května s nárůstem průměrné denní teploty a minimem srážek.

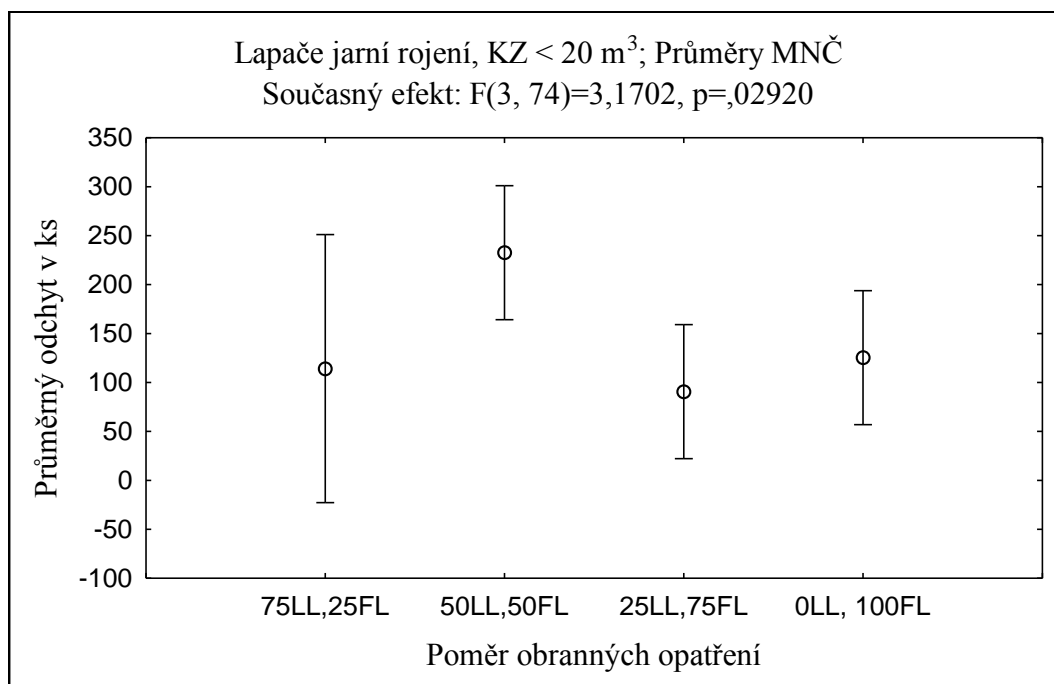
S počátkem června se projevují vyšší úhrny srážek, přesto došlo ke konci června k výraznému letnímu rojení s mírným přerojením v srpnu. To však není v grafu z průměrných hodnot tak výrazně patrné, jako v grafech pro průběhy rojení na jednotlivých lokalitách. Ke konci srpna již lapače vykazovaly minimální hodnoty odchytů a od poloviny září končí letová aktivita.

6.1.1 Jarní generace

Jarní rojení v roce 2012 (obr. 2) bylo možné vymezit od začátku května (5. 5.) do poloviny června (17. 6.) s diferencovanou intenzitou v závislosti na průběhu počasí.

6.1.1.1 Skupina lokalit s kalamitním základem < 20 (16–20) m³

Ze statistického vyhodnocení odchytů imág do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým jarního rojení je zřejmé, že vliv jednotlivých poměrů kontrolních opatření byly statisticky významný pouze u lapačů (obr. 3). Pomocí Fisherova LSD testu, byla zjištěna statisticky významná odchylka u poměru s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL; tab. 3). U lapáků nebyla zjištěna statisticky významná odchylka.



Obr. 3: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2012) při KZ < 20 m³ (průměry MNČ)

Tab. 3: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ < 20 m³)

LSD test; proměnná lapače (< 20 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 28356,; sv = 74,000				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	114,17	232,58	90,667	125,33
75 LL – 25 FL		0,127659	0,760652	0,884880
50 LL – 50 FL	0,127659		0,004643	0,030465
25 LL – 75 FL	0,760652	0,004643		0,477994
0 LL – 100 FL	0,884880	0,030465	0,477994	

Při posuzování odchytů do lapačů a napadení lapáků pomocí ČSN 48 1000 podle jednotlivých stupňů (základní, zvýšený, kalamitní), bylo zjištěno, že v jarním rojení (2012) byl u lokalit se 100% zastoupením obranných zařízení (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL) zjištěn pouze základní stav. U lokality s dominantním počtem lapáků

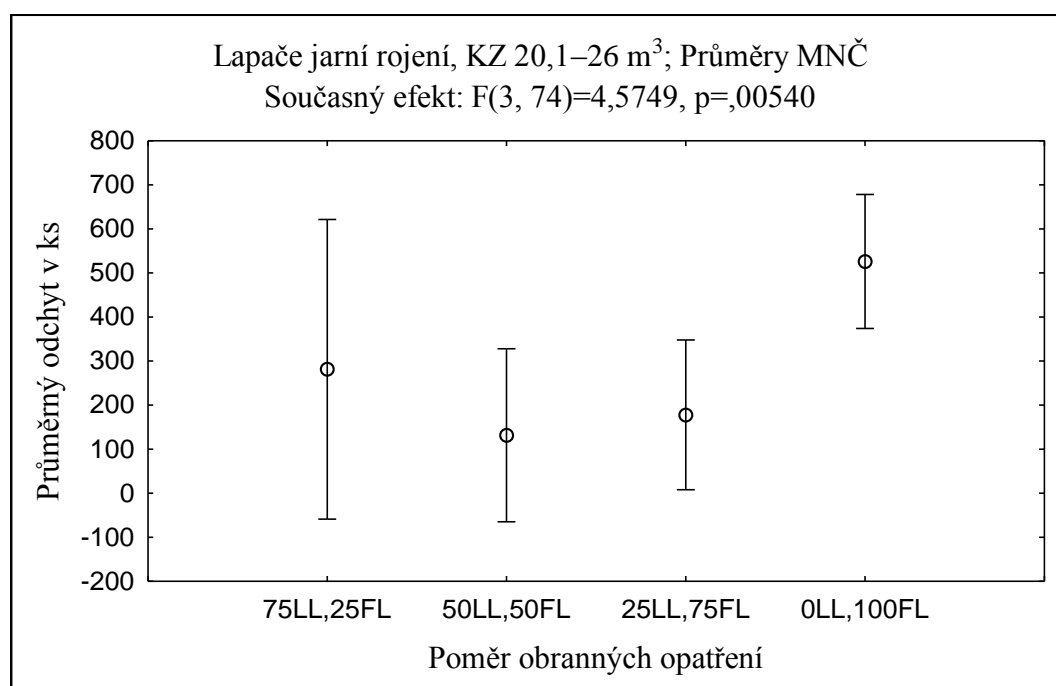
(75 LL /25 FL) byl u lapačů vyhodnocen základní stav, zatímco u lapáků byl vyhodnocen třetí stupeň – kalamitní. Lokalita s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL) vykazovala na konci jarního rojení u lapáků základní stav a u lapačů stav zvýšený. Oproti tomu na lokalitě s využitím dominantního počtu lapačů (25 LL /75 FL) byl zjištěn u obou obranných opatření základní stav.

Na lokalitě s nejnižším kalamitním základem během jarního rojení v roce 2012 je možné pozorovat rozdílnost ve stupních odchytů imág do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým, přestože podle normy ČSN 48 1000 by se měly rovnat. Z tohoto důvodu se jako nejvhodnější varianta v této skupině při jarním rojení jeví poměr s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL).

Jednotlivé hodnoty odchytů imág do lapačů a napadení lapáků jsou uvedeny v příloze (tab. 30).

6.1.1.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 20,1–26 m³

Statistické vyhodnocení odchytů imág do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým během jarního rojení v roce 2012 ukázalo na statisticky významné rozdíly pouze u lapačů (obr. 4). Statisticky významná odchylka určena pomocí Fisherova LSD testu se projevila na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100FL; tab. 4).



Obr. 4: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2012) při KZ 20,1–26 m³ (průměry MNČ)

Tab. 4: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ 20,1–26 m³)

LSD test; proměnná lapače (20,1–26 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 1748E2; sv =74,000				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	281,17	131,52	177,87	526,19
75 LL – 25 FL		0,450134	0,589956	0,1944131
50 LL – 50 FL	0,450134		0,723218	0,002245
25 LL – 75 FL	0,589956	0,723218		0,003252
0 LL – 100 FL	0,194131	0,002245	0,003252	

Průměrné hodnoty odchyťů do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým byly posouzeny pomocí ČSN 48 1000 (tab. 30). U lokality, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl v jarním rojení v roce 2012 zjištěn základní stav. Naopak lokalita, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL), byl stanoven stav zvýšený. U lokality s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), byl u lapáků stanoven kalamitní stav a u lapačů pouze stav zvýšený. Stejná situace nastala u lokality s využitím dominantního počtu lapačů (25 LL /75 FL). Pouze u lokality s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), došlo ke shodě stupně odchyťů do lapačů a napadení lapáků. V této lokalitě byl během jarního rojení určen pouze základní stav.

Dle ČSN 48 1000 se shoda ve stupni odchyťů a napadení vyhodnocuje jako nejvhodnější varianta pro toto období a danou lokalitu. V případě lokalit s kalamitním základem 20,1–26 m³, by nejvhodnější poměr obranných opatření byl s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL).

6.1.1.3 Skupina lokalit s kalamitním základem 26,1–33 m³

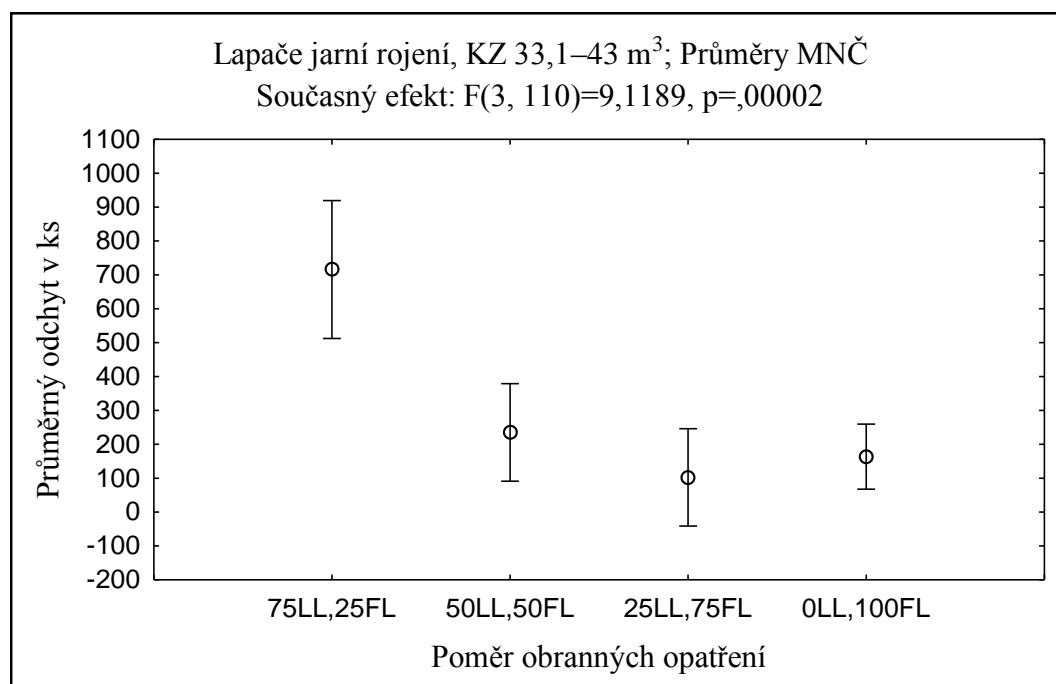
U skupiny lokalit s kalamitním základem 26,1–33 m³ během jarního rojení v roce 2012, nevykazovalo statistické vyhodnocení odchyťů imág do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým statisticky významné rozdíly. Z tohoto důvodu nebyl proveden ani Fisherův LSD test. Významově se nejvíce projevuje lokalita s využitím dominantního počtu lapáků (75 LL /25 FL), ale statisticky významná není.

Vyhodnocením hodnot odchyťů do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým pomocí ČSN 48 1000 byl stanoven stupeň odchyťů do lapačů a napadení lapáků (slabý, střední, silný stupeň; tab. 30). Na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl během jarního rojení v roce 2012 stanoven silný stupeň napadení.

Oproti tomu na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL), byl vyhodnocen pouze slabý stupeň odchyty. Na lokalitě s využitím dominantního poměru lapáků (75 LL /25 FL), byl stanoven u lapáků silný stupeň napadení (kalamitní) a u lapačů střední (zvýšený) stupeň odchyty. Lokalita s dominantním poměrem lapačů (25 LL /75 FL) vykazovala během jarního rojení u obou obranných opatření pouze slabý (základní) stupeň odchyty a napadení. Na lokalitě s vyrovnaným poměrem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl také vyhodnocen vyrovnaný stupeň odchyty a napadení lýkožroutem smrkovým. U lapáků i lapačů byl během jarního rojení v roce 2012 stanoven střední (zvýšený) stupeň odchyty do lapačů a napadení lapáků.

6.1.1.4 Skupina lokalit s kalamitním základem 33,1–43 m³

Statistické vyhodnocení hodnot z odchyty imág a napadení lapáků u skupiny lokalit s kalamitním základem 33,1–43 m³ ukázalo statisticky významné rozdíly pouze při vyhodnocení odchyty z lapačů (obr. 5). Statisticky významná odchylka se projevila u poměru, kde byl využit dominantní počet lapáků (75 LL /25 FL; tab. 5). Při vyhodnocení napadení lapáků nebyla mezi jednotlivými obrannými opatřeními shledána významná odchylka.



Obr. 5: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2012) při KZ 33,1–43 m³ (průměry MNČ)

Tab. 5: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ 33,1–43 m³)

LSD test; proměnná lapače (33,1–43 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ =1264E2; sv = 110,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	715,83	235,04	102,33	163,52
75 LL – 25 FL		0,000218	0,000004	0,000004
50 LL – 50 FL	0,000218		0,198731	0,414018
25 LL – 75 FL	0,000004	0,198731		0,484484
0 LL – 100 FL	0,000004	0,414018	0,484484	

Vyhodnocením průměrných hodnot z odchyť do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým dle ČSN 48 1000 bylo zjištěno, že ve skupině s kalamitním základem 33,1–43 m³, nedošlo ke shodě obou obranných opatření (tab. 30).

Na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl v jarním rojení v roce 2012 zjištěn silný stupeň napadení (kalamitní). V opačném případě, na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL), byl zjištěn pouze slabý stupeň odchyty. Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) byl u lapáků zjištěn silný stupeň napadení a u lapačů střední stupeň odchyť do lapačů. Podobným způsobem probíhalo vyhodnocení i na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL), kde byl u lapáků zjištěn silný stupeň napadení, zatímco u lapačů byl stanoven pouze slabý stupeň odchyť. Na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl u lapáků stanoven slabý stupeň napadení a u lapačů střední stupeň odchyť (zvýšený).

6.1.1.5 Skupina lokalit s kalamitním základem > 43 (43,1–63) m³

Ve skupině lokalit s kalamitním základem > 43 m³ nebyly při statistickém vyhodnocení zjištěny žádné statisticky významné rozdíly (obr. 11 a obr. 12). Z tohoto důvodu nebylo provedeno mnohonásobné porovnávání pomocí Fisherova LSD testu.

Z hlediska porovnávání účinnosti obranných opatření ve skupině s kalamitním základem > 43 m³ pomocí ČSN 48 1000 z průměrných hodnot odchyť do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým bylo zjištěno, že došlo ke shodě hned na dvou lokalitách (tab. 30). Tato shoda ve stupni odchyť a napadení lapáků v jarním rojení 2012 vyjadřuje vhodnost daného poměru pro danou lokalitu a byla stanovena na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) a na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL).

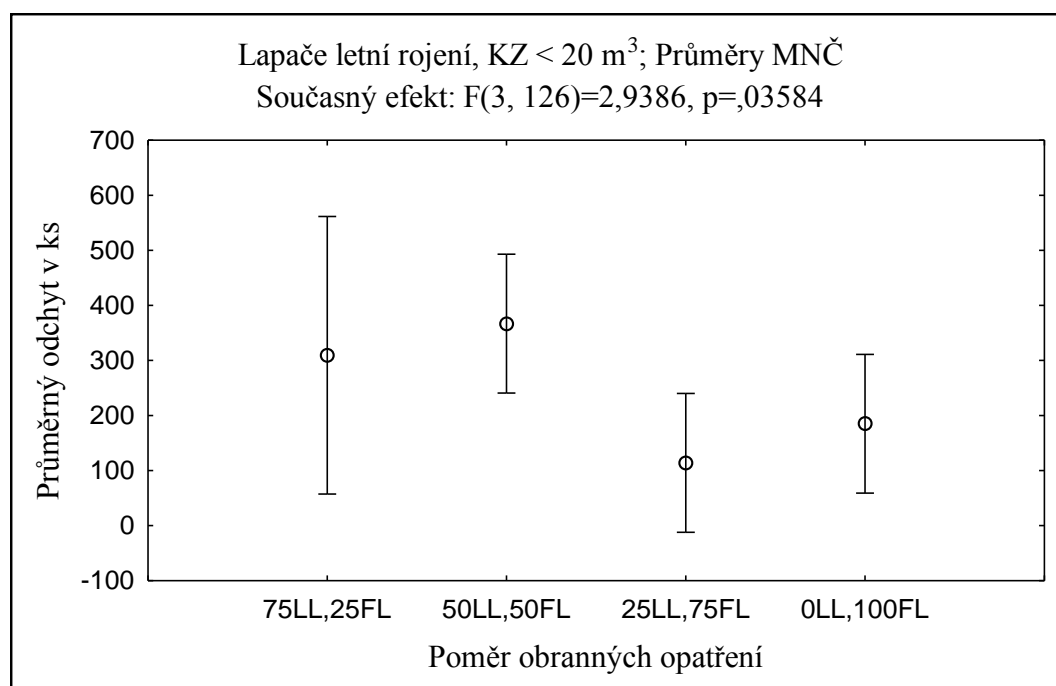
Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) i na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl stanoven v jarním rojení zvýšený stav u obou obranných opatření. Na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) byl u lapáků stanoven kalamitní stav (silný) a u lapačů pouze stav zvýšený. Kalamitní stav byl stanoven také na lokalitě, kde byly využity jenom lapáky (100 LL /0 FL). V opačném případě byl na lokalitě, kde byly využity jenom lapače (0 LL /100 FL), stanoven pouze stav základní (slabý).

6.1.2 Letní rojení

Letní rojení v roce 2012 (obr. 2) bylo možné pozorovat od konce června (26. 6.) do konce července.

6.1.2.1 Skupina lokalit s kalamitním základem < 20 (16–20) m³

Statistické vyjádření pro skupinu lokalit s kalamitním základem < 20 m³ v průběhu letního rojení 2012 ukázalo statisticky významné hodnoty pro odchyt lýkožrouta smrkového do lapačů (obr. 6). Následným mnohonásobným porovnáváním byla stanovena významná odchylka pro lokalitu s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL; tab. 6).



Obr. 6: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2012) při KZ < 20 m³ (průměry MNČ)

Tab. 6: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ < 20 m³)

LSD test; proměnná lapače (< 20 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 1623E2; sv =126,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	309,40	366,93	114,13	185,07
75 LL – 25 FL		0,686970	0,172785	0,384355
50 LL – 50 FL	0,686970		0,005805	0,045623
25 LL – 75 FL	0,172785	0,005805		0,432389
0 LL – 100 FL	0,384355	0,045623	0,432389	

Při porovnávání stupňů odchyťů a napadení dle ČSN 48 1000 bylo zjištěno, že ke shodě obou obranných opatření v letním rojení došlo pouze na jedné lokalitě, a to s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL). Z daného vyplývá, že poměr s dominantním počtem lapáků je pro danou skupinu a lokalitu nejvhodnější (tab. 30).

V letním rojení byly téměř na všech obranných opatření zjištěny kalamitní (silné) stupně odchyťů a napadení lapáků. Kalamitní stupeň byl stanoven na obou opatřeních s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL). I na lokalitách, kde byly využity jenom lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL), byl stanoven kalamitní stupeň odchyťů i napadení lapáků. Na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl u lapáků stanoven zvýšený stupeň napadení a u lapačů stav kalamitní (silný). Obrácený průběh byl stanoven na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL), kdy u lapáků byl stanoven silný (kalamitní) stupeň a u lapačů pouze stav zvýšený.

6.1.2.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 20,1–26 m³

Statistické vyhodnocení skupiny lokalit s kalamitním základem 20,1–26 m³ v letním rojení 2012 neurčilo z odchyťů imág od lapačů a napadení lapáků žádné statisticky významné hodnoty. Z tohoto důvodu nebyl proveden ani Fisherův LSD test, který by určil statisticky významné odchylky.

Výsledné porovnávání a stanovení stupně odchyťů do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým dle ČSN 48 1000 ukázalo, že v letním rojení (2012) ve skupině s kalamitním základem 20,1–26 m³ vykazovala shodu pouze jedna lokalita (tab. 30). Jednalo se o lokalitu s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL). Na ostatních lokalitách byl rozdíl v obranných opatřeních o jeden stupeň. Z hlediska porovnávání byly lokality, kde byly užity jenom lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL) hodnoceny jako kontrolní.

Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), byl u obou obranných opatření stanoven silný (kalamitní) stupeň. Silný stupeň odchytů do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým byl stanoven i na lokalitách, kde byly užity pouze lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL). Na lokalitách s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) a na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl stanoven střední stupeň napadení lapáků a silný stupeň odchytů do lapačů.

6.1.2.3 Skupina lokalit s kalamitním základem 26,1–33 m³

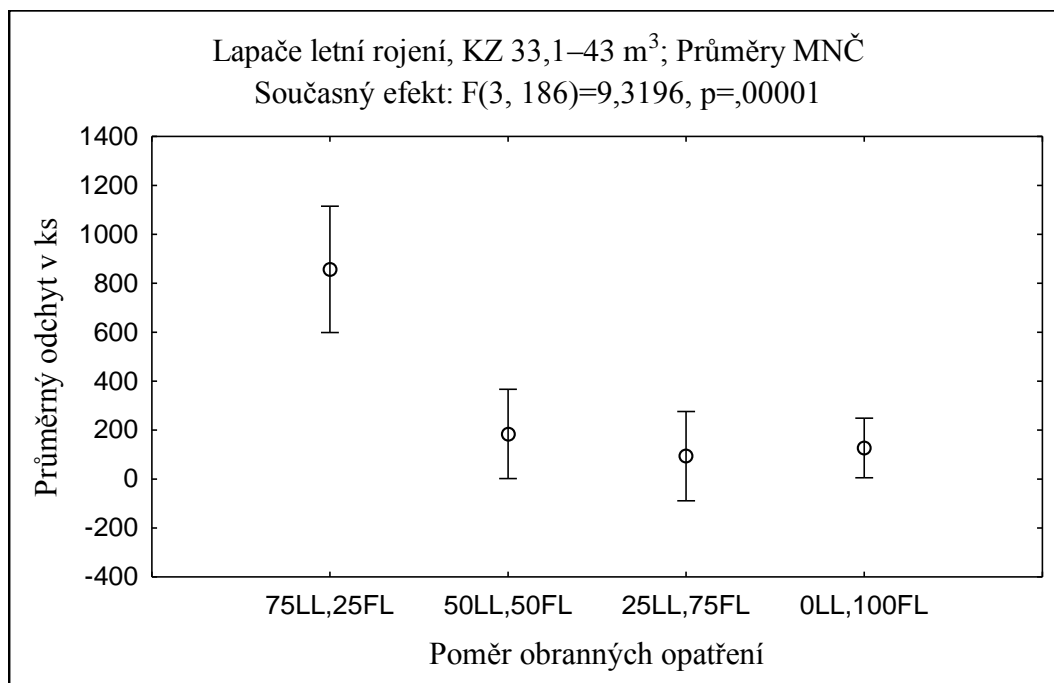
Letní rojení v roce 2012 u skupiny lokalit s kalamitním základem 26,1–33 m³ nevykazovalo po statistickém vyhodnocení žádné statisticky významné hodnoty. Z tohoto důvodu nebyl proveden ani Fisherův LSD test, který by určil statisticky významné odchylky. Výrazněji se jeví hlavně poměr s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), statisticky se však významnost nepotvrdila.

V této skupině s kalamitním základem 26,1–33 m³, se při porovnávání v rámci ČSN 48 1000 ukázalo, že došlo ke shodě obou obranných opatření hned na dvou lokalitách. Jedná se o lokality s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) a lokalitu s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL; tab. 30).

V letním rojení v roce 2012 byl na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) a na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL) stanoven u obou obranných opatření (lapáky, lapače) silný (kalamitní) stupeň. Na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) byl u lapáků určen střední (zvýšený) stupeň napadení a u lapačů silný (kalamitní) stupeň odchytů do lapačů. Kalamitní stupeň odchytů do lapačů vykazovala i lokalita, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL). Na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl stanoven pouze zvýšený (střední) stupeň napadení lapáků.

6.1.2.4 Skupina lokalit s kalamitním základem 33,1–43 m³

Statisticky významné hodnoty ve skupině lokalit s kalamitním základem 33,1–43 m³ vykazovaly lapače (obr. 7) při statistickém vyhodnocení letního rojení v roce 2012. Fisherův LSD test potvrdil statisticky významnou odchylku (tab. 7), která se projevila u poměru obranných opatření s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL).



Obr. 7: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2012) při KZ 33,1–43 m³ (průměry MNČ)

Tab. 7: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ 33,1–43 m³ (průměry MNČ)

LSD test; proměnná lapače (33,1–43 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 3420E2 ; sv = 186,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	857,03	184,57	93,383	127,14
75 LL – 25 FL		0,000042	0,000004	0,000001
50 LL – 50 FL	0,000042		0,486462	0,605944
25 LL – 75 FL	0,000004	0,486462		0,761616
0 LL – 100 FL	0,000001	0,605944	0,761616	

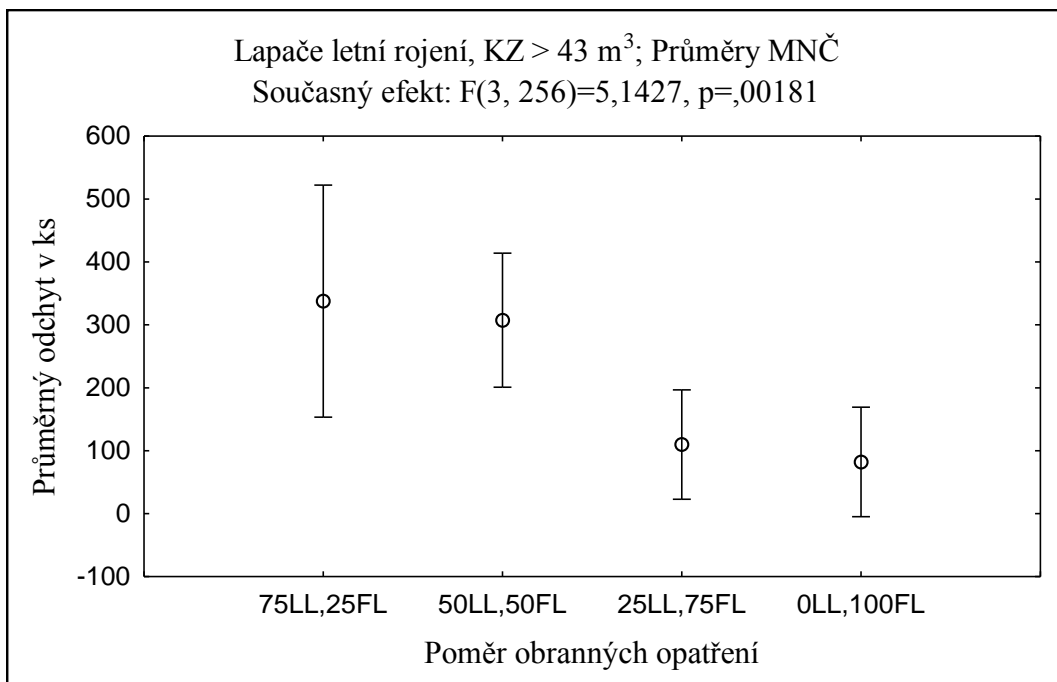
Při vyhodnocení průměrných hodnot z odchyť do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým pomocí ČSN 48 1000 došlo ke shodě obou obranných opatření ve stupni odchyty a napadení pouze na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL). Stejně jako statistické vyhodnocení i vyhodnocení pomocí normy označilo tento poměr jako nejvýznamnější v letním rojení ve skupině lokalit s kalamitním základem 33,1–43 m³ (tab. 30).

Jak již bylo uvedeno výše, bylo na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) vyhodnocen stejný stupeň napadení a odchyťů – silný (kalamitní). Silný stupeň napadení byl stanoven i na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL). Na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL), byl v letním rojení roku 2012 stanoven pouze stav zvýšený. Na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL), byl u lapáků stanoven silný stupeň napadení a u lapačů

stav střední (zvýšený). Obrácený průběh byl zjištěn na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), kdy stupeň napadení lapáků byl vyhodnocen jako střední, stupeň odchytu byl silný (kalamitní).

6.1.2.5 Skupina lokalit s kalamitním základem > 43 (43–63) m³

Statistické vyhodnocení letního rojení v roce 2012 ve skupině lokalit s kalamitním základem > 43 m³ ukázalo na statisticky významné hodnoty u odchytů do lapačů (obr. 8). Proto, byl proveden Fisherův LSD test, který potvrdil statisticky významné odchylky hned u dvou poměrů obranných opatření (tab. 8), a to vždy s dominancí lapačů (0 LL /100 FL a 25 LL /75 FL). Statistické vyhodnocení lapáků významné hodnoty nepotvrdily.



Obr. 8: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2012) při KZ > 43 m³ (průměry MNC)

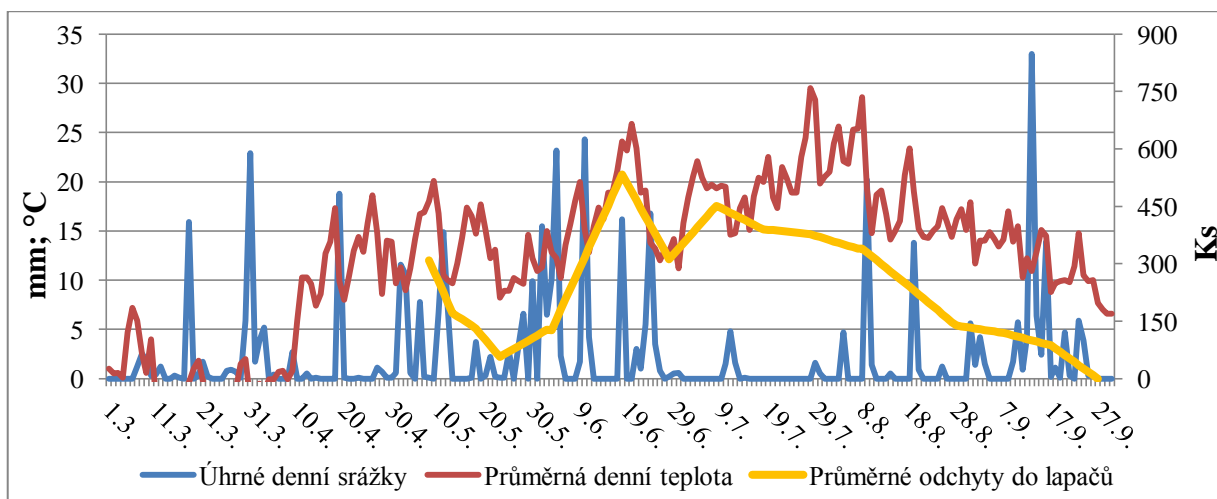
Tab. 8: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ > 43 m³)

LSD test; proměnná lapače (> 43 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 1754E2; sv = 256,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	337,75	307,51	109,79	82,183
75 LL – 25 FL		0,779955	0,028576	0,014225
50 LL – 50 FL	0,779955		0,004987	0,001409
25 LL – 75 FL	0,028576	0,004987		0,658697
0 LL – 100 FL	0,014225	0,001409	0,658697	

Při vyhodnocení obranných opatření v letním rojení (2012) pro skupinu lokalit s kalamitním základem $> 43 \text{ m}^3$ podle ČSN 48 1000 byl za nejvhodnější zvolen poměr s dominantním zastoupením lapačů (25 LL /75 FL). Tento poměr byl i z hlediska statistického vyhodnocení určen jako významný (tab. 30).

V letním rojení na lokalitě s dominantním zastoupením lapačů (25 LL /75 FL), byl u obou obranných zařízení (lapáky, lapače) vyhodnocen kalamitní stupeň. Na lokalitě s dominantním zastoupením lapáků (75 LL /25 FL) i na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl u lapáků stanoven zvýšený stupeň napadení a kalamitní stupeň odchytů do lapačů. Na lokalitách, kde byly využity pouze lapáky nebo lapače (100LL /0 FL a 0 LL /100 FL), byl vyhodnocen stupeň zvýšený (střední).

6.2 Rok 2013



Obr. 9: Průběh úhrnných srážek, průměrných denních teplot (stanice Krnov, ČHMÚ Ostrava) a průběh rojení v roce 2013

V roce 2013 se ještě na konci března pohybovaly průměrné teploty pod bodem mrazu a byly zaznamenány také výrazně vyšší srážky, než tomu bylo ve stejnou dobu v roce 2012. Od začátku dubna se však průměrná teplota překročila přes $10 \text{ }^\circ\text{C}$ a sporadicky přesáhla průměrnou teplotu $15 \text{ }^\circ\text{C}$ (obr. 9). Výraznější srážky byly naměřeny ještě v půlovině dubna, pak však výrazně klesly a s průměrnou teplotou okolo $15 \text{ }^\circ\text{C}$ vznikly ideální podmínky pro začátek jarního rojení 2013. Počátek jarního rojení byl stanoven pomocí první kontroly lapačů, která proběhla na počátku května (5. 5.). Délku trvání jarního rojení je možné pozorovat až do konce června, v některých porostech

až do začátku července (5. 7.). Na jarní rojení takřka ihned navazovalo rojení letní, které doprovázely od poloviny července teploty přes 25 °C. Vhodné teplotní a srážkové poměry způsobily, že rojení pozvolna odeznívalo a letová aktivita skončila až na konci září (obr. 9).

6.2.1 Jarní rojení

Jarní rojení nastoupilo na počátku května a trvalo až do konce června (obr. 9). V některých porostech byl konec jarního rojení posunut téměř o týden (dle kontrol obranných opatření). Detailní průběh jarního rojení je možné odvodit v jednotlivých porostech z kontrol obranných opatření, které však nejsou v rámci diplomové práce vyobrazeny.

6.2.1.1 Skupina lokalit s kalamitním základem < 25 (20–25) m³

Statistické vyhodnocení jarního rojení na lokalitách s kalamitním základem < 25 m³ neurčilo žádné statisticky významné hodnoty z odchytů do lapačů a napadení lapáků. Z tohoto důvodu nebyl proveden ani Fisherův LSD test, který by určil statisticky významnou odchylku.

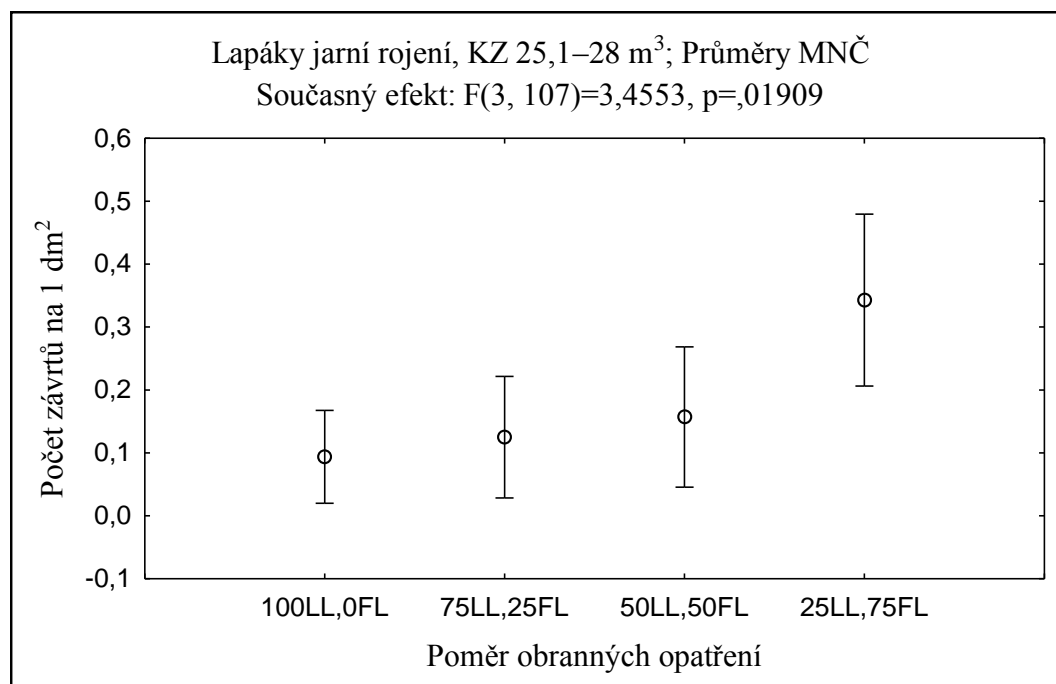
Jarní rojení v roce 2013 při vyhodnocení skupiny s kalamitním základem < 25 m³ pomocí ČSN 48 1000 určilo shodu obou obranných opatření pouze na jedné lokalitě. Jednalo se o lokalitu s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) a v rámci této skupiny se v jarním rojení jeví tento poměr obranných opatření jako nejvhodnější (tab. 31).

Na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) byl během jarního rojení stanoven silný stupeň na obou obranných opatřeních. Silný stupeň byl klasifikován i na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL). Na lokalitě, výhradně s lapači (0 LL /100 FL) byl určen střední stupeň odchytů. Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) a lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL) byl u lapáků stanoven silný stupeň napadení a u lapačů střední stupeň odchytů.

6.2.1.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 25,1–28 m³

Statistické vyhodnocení jarního rojení v roce 2013 ve skupině lokalit s kalamitním základem 25,1–28 m³ ukázalo statisticky významné hodnoty v napadení lapáků

(obr. 10). Fisherův LSD test potvrdil statisticky významnou odchylku u lokality s využitím dominantního počtu lapačů (25 LL /75 FL; tab. 9). Statisticky významné odchvyty do lapačů nebyly prokázány.



Obr. 10: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v jarním rojení (2013) při KZ 25,1–28 m³ (průměry MNČ)

Tab. 9: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky jarní rojení, KZ 25,1–28 m³)

LSD test; proměnná lapáky (25,1–28 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,06641; sv = 107,00				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	,09375	,12500	,15714	,34286
100 LL – 0 FL		0,61115	0,349239	0,001913
75 LL – 25 FL	0,61115		0,666567	0,011156
50 LL – 50 FL	0,349239	0,666567		0,039117
25 LL – 75 FL	0,001913	0,011156	0,039117	

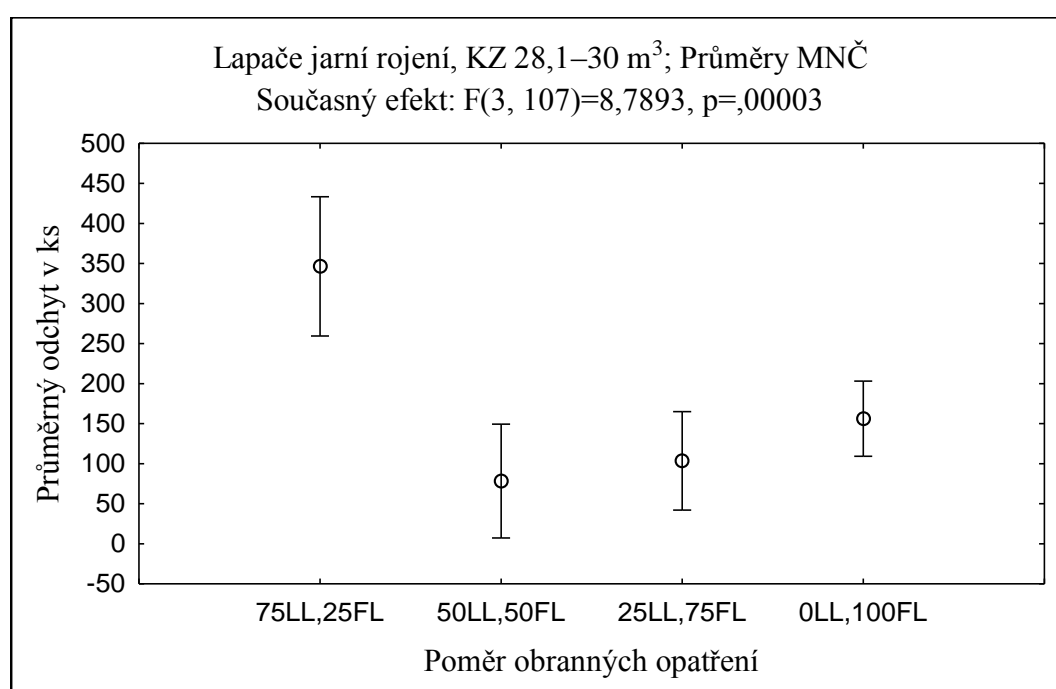
Lokality ve skupině s kalamitním základem 25,1–28 m³ při vyhodnocení dle ČSN 48 1000 nevykazovaly v jarním rojení (2013) souběh obou obranných opatření (tab. 31).

Na lokalitách, kde byly využity pouze lapače nebo lapáky (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL), byl v jarním rojení stanoven zvýšený (střední) stupeň. Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) byl u lapáků určen zvýšený stupeň napadení a u lapačů nízký stupeň odchvytů. Oproti tomu na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) a na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření

(50 LL /50 FL) byl u lapáků stanoven kalamitní (silný) stupeň napadení a u lapačů byl stanoven zvýšený (střední) stupeň odchytů.

6.2.1.3 Skupina lokalit s kalamitním základem 28,1–30 m³

Při statistickém vyhodnocení lokalit s kalamitním základem 28,1–30 m³ byla u lapačů (obr. 11) zjištěna významná statistická odchylka u poměru s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL; tab. 10). Vyhodnocení napadení lapáků žádné statisticky významné hodnoty nepotvrdilo.



Obr. 11: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2013) při KZ 28,1–30 m³ (průměry MNČ)

Tab. 10: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ 28,1–30 m³)

LSD test; proměnná lapače (28,1 - 30 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 26916, ; sv = 107,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	346,43	78,333	103,57	156,25
75 LL – 25 FL		0,000007	0,000016	0,000227
50 LL – 50 FL	0,000007		0,595213	0,072292
25 LL – 75 FL	0,000016	0,595213		0,17978
0 LL – 100 FL	0,000227	0,072292	0,17978	

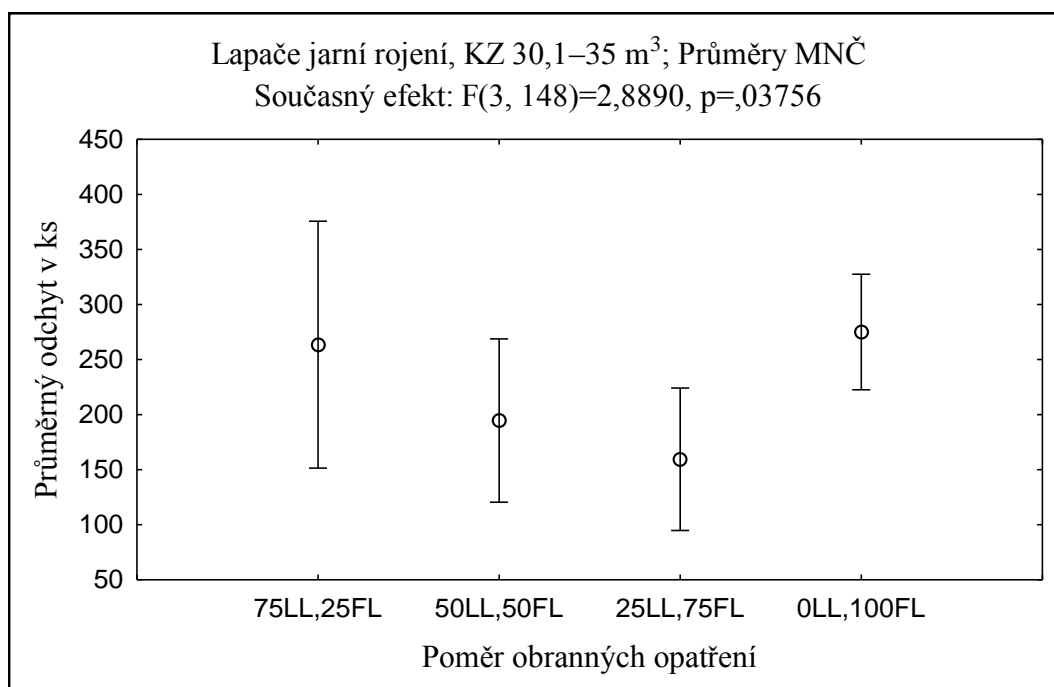
Vyhodnocením dat z odchytů do lapačů a napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v jarním rojení pomocí ČSN 48 1000, došlo ke shodě pouze na jedné lokalitě, kde byl dominantní počet lapáků (75 LL /25 FL). Z hlediska vyhodnocení dat

dle normy i pomocí statistického vyjádření, je možné tento poměr ve skupině lokalit s kalamitním základem 28,1–30 m³ považovat v jarním rojení (2013) za nejvhodnější (tab. 31).

Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), byl v jarním rojení stanoven u obou obranných opatření (lapáky, lapače) stejný stupeň – zvýšený (střední). Zvýšený stupeň byl potvrzen i na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL). Na lokalitě, kde byly položeny pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl určen kalamitní (silný) stupeň napadení. V případě lokality, se shodným poměrem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl v jarním rojení na lapácích zaznamenán kalamitní stupeň, zatímco na lapačích byl určen pouze stav základní. Na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) byl na lapácích zvýšený stupeň a na lapačích základní stupeň.

6.2.1.4 Skupina lokalit s kalamitním základem 30,1–35 m³

Statistické vyhodnocení lokalit ve skupině s kalamitním základem 30,1–35 m³ určilo statisticky významné hodnoty u odchytů do lapačů (obr. 12). Významná odchylka byla zjištěna na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL; tab. 11). U lapáků se v žádném případě statistická odchylka nepotvrdila.



Obr. 12: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2013) při KZ 30,1–35 m³ (průměry MNČ)

Tab. 11: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ 30,1–35 m³)

LSD test; proměnná lapače (30,1 - 35 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = 45061,; sv =148,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	263,57	194,63	159,50	275,00
75 LL – 25 FL		0,312424	0,114276	0,855462
50 LL – 50 FL	0,312424		0,481808	0,082393
25 LL – 75 FL	0,114276	0,481808		0,006901
0 LL – 100 FL	0,855462	0,082393	0,006901	

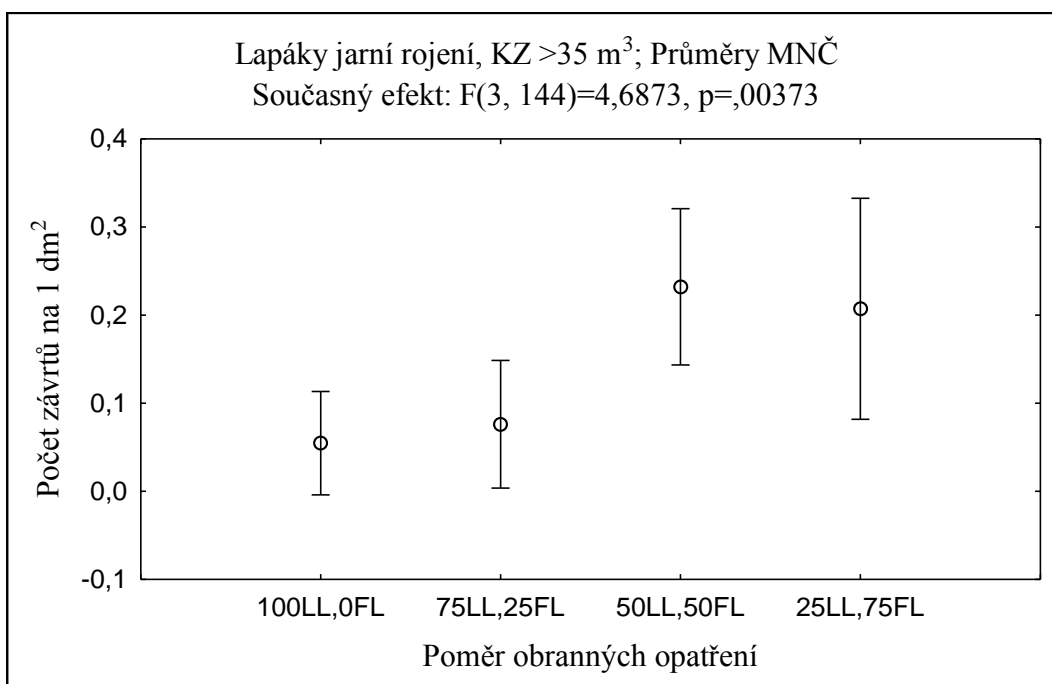
Souběh ve stupni napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a odchyťů do lapačů dle ČSN 48 1000 v jarním rojení nastal pouze na jedné lokalitě (tab. 31), kde byl dominantní počet lapačů (25 LL /75 FL) a je možné tento poměr stanovit jako nejvhodnější pro tuto skupinu i v případě, že se statisticky významně neprojevil (tab. 11).

Vyrovnaný stupeň napadení lapáků a odchyťů do lapačů vykazovala v jarním rojení lokalita s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL), a to stupeň zvýšený (střední). Zvýšený stupeň byl ve skupině s kalamitním základem 30,1–35 m³ zjištěn i na lokalitách, kde byly využity pouze lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL). Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) a na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), byl u lapáků stanoven silný (kalamitní) stupeň napadení, zatímco u lapačů byl stanoven pouze stav střední (zvýšený).

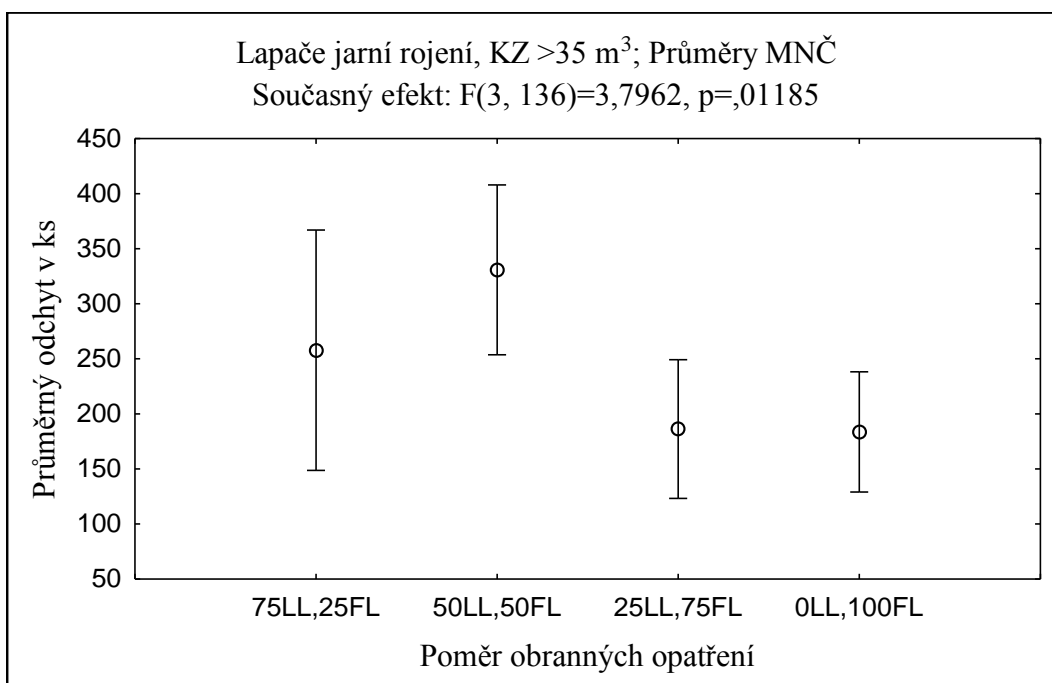
6.2.1.5 Skupina lokalit s kalamitním základem > 35 (35,1–44) m³

Ve skupině lokalit s kalamitním základem > 35 m³ hodnocení určilo statisticky významnou závislost u obou obranných opatření (obr. 13 a obr. 14). Statisticky významná odchylka se u lapáků projevila hned u dvou poměrů (tab. 12), a to na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL), a na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL).

U odchyťů do lapačů (tab. 13) se statisticky významná odchylka projevila u poměrů s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL).



Obr. 13: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v jarním rojení (2013) při KZ > 35 m³ (průměry MNČ)



Obr. 14: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2013) při KZ > 35 m³ (průměry MNČ)

Tab. 12: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky jarní rojení, KZ > 35 m³)

LSD test; proměnná lapáky (> 35 m³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = ,05642; sv =144,00				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	,05469	,07619	,23214	,20714
100 LL – 0 FL		0,649181	0,001231	0,031241
75 LL – 25 FL	0,649181		0,007967	0,076142
50 LL – 50 FL	0,001231	0,007967		0,748274
25 LL – 75 FL	0,031241	0,076142	0,748274	

Tab. 13: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ > 35 m³)

LSD test; proměnná lapače (> 35 m³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = 42615, ; sv = 136,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	257,79	330,82	186,26	183,68
75 LL – 25 FL		0,281668	0,263542	0,231683
50 LL – 50 FL	0,281668		0,004758	0,002509
25 LL – 75 FL	0,263542	0,004757		0,951205
0 LL – 100 FL	0,231683	0,002509	0,951205	

Vyhodnocení dat z lokalit ve skupině s kalamitním základem > 35 m³ v jarním rojení pomocí ČSN 48 1000 určilo souběh stupňů napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a odchytů do lapačů pouze na lokalitě s využitím dominantního počtu lapáků (75 LL /25 FL; tab. 31). Tento poměr se však statisticky nepotvrdil jako významný, přesto ho můžeme hodnotit jako nejvhodnější pro tuto skupinu pro jarní rojení.

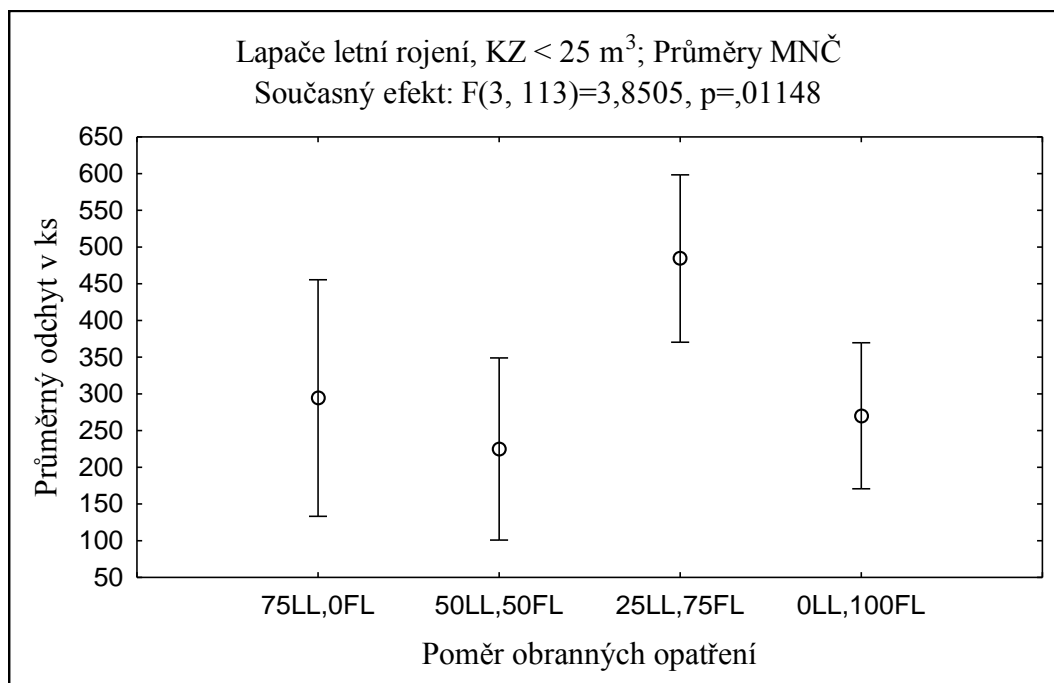
Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) byl u obou obranných opatření stanoven střední (zvýšený) stupeň. Střední stupeň odchytů do lapačů byl stanoven i na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL). V jarním rojení se na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL) udržel základní stav (slabý stupeň napadení). Na lokalitě s využitím dominantního počtu lapačů (25 LL /75 FL) a na lokalitě, kde byl využit stejný poměr obranných opatření (50 LL /50 FL), byl u lapáků stanoven silný (kalamitní) stupeň napadení a u lapačů střední (zvýšený) stupeň.

6.2.2 Letní rojení

Letní rojení v roce 2013 probíhalo na revíru Krasov (obr. 9) přibližně od začátku července, bylo rozvleklé s pozvolným poklesem do konce srpna a odezníváním letové aktivity do konce září.

6.2.2.1 Skupina lokalit s kalamitním základem < 25 (20–25) m³

Statistické vyhodnocení dat z lokalit ve skupině s kalamitním základem < 25 m³ ukázalo na statisticky významné hodnoty v odchycích do lapačů (obr. 15). Významná odchylka se projevila (tab. 14) u poměru s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL). U lapáků se statisticky významná odchylka neprojevila.



Obr. 15: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2013) při KZ < 25 m³ (průměry MNČ)

Tab. 14: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ < 25 m³)

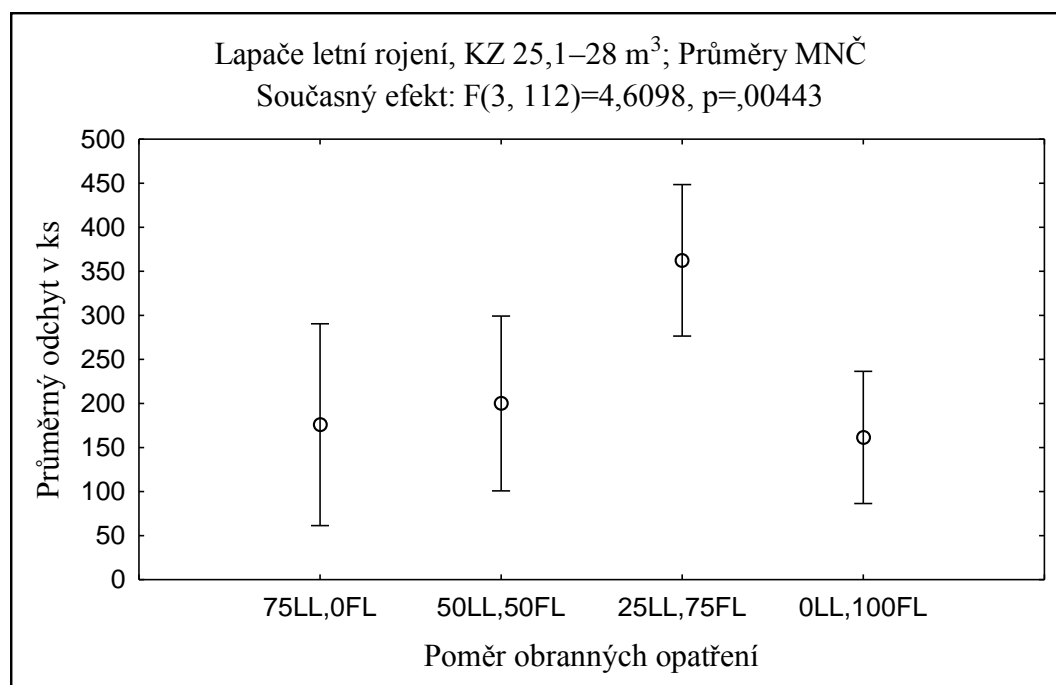
LSD test; proměnná lapače (< 25 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = 1059E2 ; sv = 113,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	294,38	224,89	484,38	270,24
75 LL – 25 FL		0,499874	0,059052	0,801119
50 LL – 50 FL	0,499874		0,002837	0,573194
25 LL – 75 FL	0,059052	0,002837		0,005932
0 LL – 100 FL	0,801119	0,573194	0,005932	

Při stanovení stupně napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a stupně odchytů do lapačů v letním rojení (2013) dle ČSN 48 1000 (tab. 31), se nejvíce projevila lokalita s využitím dominantního počtu lapačů (25 LL /75 FL). Tento poměr byl také statisticky významný (tab. 14) a je možné jej ve skupině lokalit s kalamitním základem < 25 m³ vyhodnotit jako nejvhodnější.

V letním rojení se nejvíce projevila lokalita s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL), kde došlo k souběhu obou obranných opatření a byl určen silný (kalamitní) stupeň. Kalamitní stupeň byl také stanoven na lokalitách, kde byly využity pouze lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL). Na lokalitě s dominantním využitím lapáků (75 LL /25 FL) a na lokalitě, kde byl použit stejný počet obranných opatření (50 LL /50 FL), byl u lapáků stanoven střední (zvýšený) stupeň napadení, zatímco u lapačů byl stanoven silný (kalamitní) stupeň odchyťů.

6.2.2.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 25,1–28 m³

V letním rojení se statisticky významné rozdíly projevily u odchyťů do lapačů (obr. 16) při poměru 25 LL /75 FL (tab. 15). I když se u lapáků tento poměr jevil jako významný, nebyly statisticky potvrzeny.



Obr. 16: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2013) při KZ 25,1–28 m³ (průměry MNC)

Tab. 15: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ 25,1–28 m³)

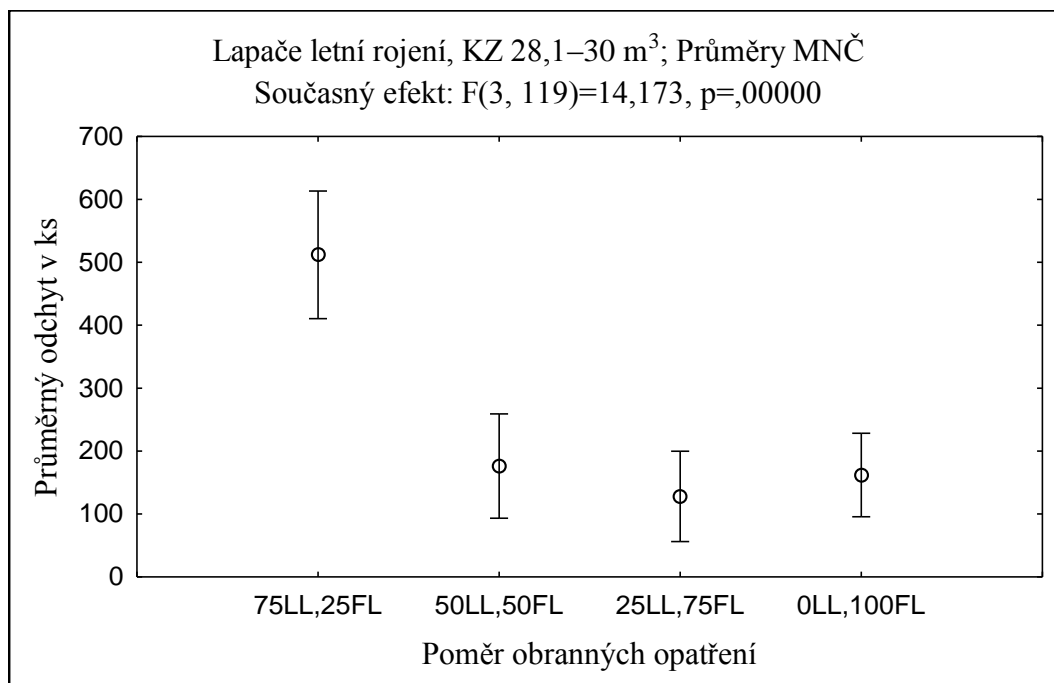
LSD test; proměnná lapače (25,1–28 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 60200, ; sv = 112,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	175,94	200,00	362,50	161,43
75 LL – 25 FL		0,753773	0,011153	0,834044
50 LL – 50 FL	0,753773		0,015722	0,540219
25 LL – 75 FL	0,011153	0,015722		0,000686
0 LL – 100 FL	0,834044	0,540219	0,000686	

Souběh stupňů napadení a odchyťů obou obranných opatření během letního rojení 2013 při vyhodnocení pomocí ČSN 48 1000 byl zjištěn hned na dvou lokalitách (tab. 31). Jednalo se o lokality, kde byl použit dominantní podíl lapáků nebo lapačů (75 LL /25 FL a 25 LL /75 FL). Poměr s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) byl ve skupině s kalamitním základem 25,1–28 m³ vyhodnocen jako významný a je proto možné ho hodnotit jako jedno z nejvhodnějších obranných opatření pro tuto skupinu.

Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL) a na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) došlo v letním rojení ke shodě obou obranných opatření a byl stanoven kalamitní (silný) stupeň napadení lapáků a odchyťů do lapačů. Kalamitní stupeň byl vyhodnocen také na lokalitě, kde byly použity pouze lapáky (100 LL /0 FL). Na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL), byl v této skupině během letního rojení vyhodnocen zvýšený stupeň odchyťů. Oproti tomu byl na lokalitě, kde byl využit stejný poměr obranných opatření (50 LL /50 FL), u lapáků stanoven základní stav, zatímco u lapačů byl vyhodnocen stav kalamitní.

6.2.2.3 Skupina lokalit s kalamitním základem 28,1–30 m³

Při statistickém vyhodnocení lokalit ve skupině s kalamitním základem 28,1–30 m³ byly u lapačů (obr. 17) určeny statisticky významné rozdíly. Ty byly zjištěny u poměru s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL; tab. 16). U lapáků se statisticky významné rozdíly v letním rojení nepotvrdily u žádného z poměrů v této skupině.



Obr. 17: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2013) při KZ 28,1–30 m³ (průměry MNČ)

Tab. 16: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ 28,1– 30 m³)

LSD test; proměnná lapače (28,1–30 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 47241, ; sv = 119,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	511,83	176,19	127,94	161,90
75 LL – 25 FL		0,000001	0,000000	0,000000
50 LL – 50 FL	0,000001		0,385073	0,790426
25 LL – 75 FL	0,000000	0,385073		0,492839
0 LL – 100 FL	0,000000	0,790426	0,492836	

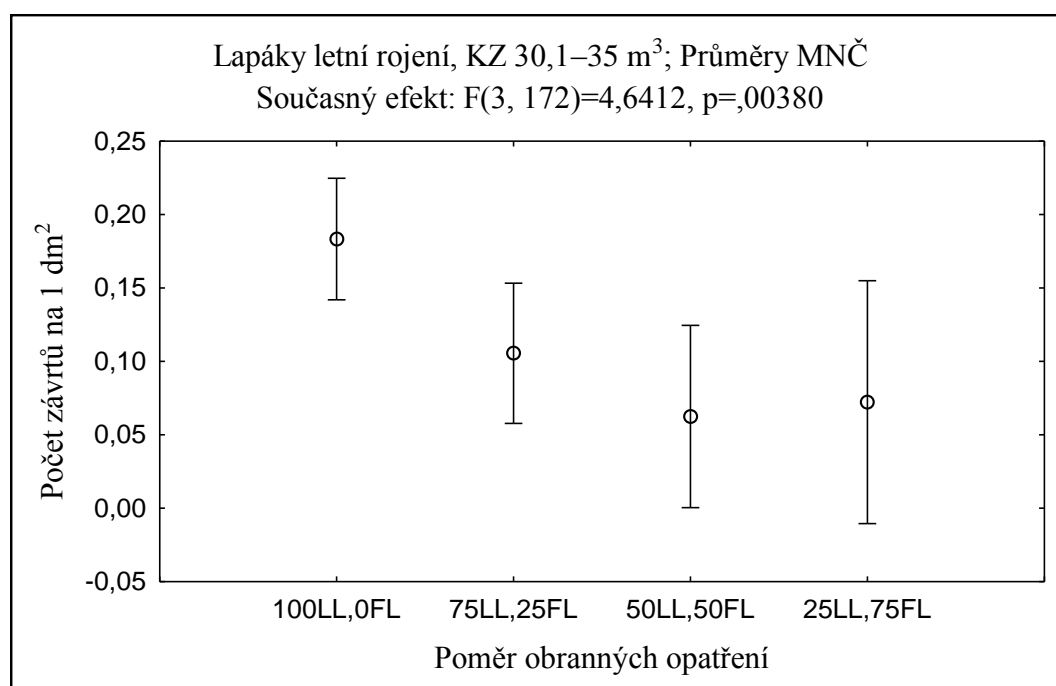
V této skupině lokalit s kalamitním základem 28,1–30 m³ vyhodnocení letního rojení pomocí ČSN 48 1000 určilo souběh obou obranných opatření na dvou lokalitách (tab. 31). Ani jedna však nekorespondovala se statistickým vyhodnocením. Shoda byla stanovena na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL) a na lokalitě, kde byl využit dominantní počet lapačů (25 LL /75 FL).

Na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL) byl v letním rojení vyhodnocen na obou obranných zařízeních zvýšený (střední) stupeň. Zvýšený stupeň byl určen i na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL). Na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL) byla také shoda v účinnosti obranných opatření, na stupni kalamitní (silný). Kalamitní stupeň byl určen i na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL). V porostu s dominantním počtem lapáků

(75 LL /25 FL) byl v lapácích základní stav (slabý stupeň napadení), zatímco odchyt lapači vykazoval kalamitní stav (silný stupeň odchytů do lapačů).

6.2.2.4 Skupina lokalit s kalamitním základem 30,1–35 m³

Statistické vyhodnocení hodnot z lapáků a odchytů do lapačů určilo statisticky významné hodnoty u lapáků (obr. 18). Z výsledků Fisherova LSD testu je zřejmé (tab. 17), že statisticky významná odchylka se projevila u poměru, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL). U lapačů se nejvýznamněji projevuje poměr s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), statistické vyhodnocení však rozdíl nepotvrdilo.



Obr. 18: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v letním rojení (2013) při KZ 30,1–35 m³ (průměry MNČ)

Tab. 17: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky letní rojení, KZ 30,1–35 m³)

LSD test; proměnná lapáky (30,1–35 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,03162; sv = 172,00				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	,18333	,10556	,06250	,07222
100 LL – 0 FL		0,016147	0,001647	0,018848
75 LL – 25 FL	0,016147		0,279320	0,491937
50 LL – 50 FL	0,001647	0,279320		0,853010
25 LL – 75 FL	0,018848	0,491937	0,853010	

V této skupině lokalit s kalamitním základem 30,1–35 m³ se v letním rojení (2013) neprojevil souběh stupňů napadení lapáků a odchyťů do lapačů dle ČSN 48 1000 (tab. 31). Po zhodnocení dle ČSN 48 1000 a statistickém vyhodnocení (tab. 17), lze odvodit jako nejúčinnější poměr obranných opatření, kde byly nasazeny pouze lapáky (100 LL /0 FL).

Na lokalitách, kde byly využity pouze lapáky nebo pouze lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL), byl v letním rojení stanoven silný (kalamitní) stupeň. Na zbylých všech třech lokalitách (75 LL /25 FL; 50 LL /50 FL a 25 LL /75 FL), byl u lapáků stanoven zvýšený (střední) stupeň napadení a u lapačů stav kalamitní (silný).

6.2.2.5 Skupina lokalit s kalamitním základem > 35 (35,1–44) m³

V této skupině lokalit s kalamitním základem > 35 m³ statistické vyhodnocení neurčilo žádné statisticky významné hodnoty. Z tohoto důvodu nebyl proveden ani Fisherův LSD test, který by určil statisticky významnou odchylku. Přesto, že statisticky nebyly žádné rozdíly potvrzeny, u lapáků je možné vyzdvihnout poměr s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL).

Ikdyž statistické vyhodnocení neurčilo žádné statisticky významné rozdíly, hodnocení dle ČSN 48 1000 ukázalo souběh obou obranných opatření hned na třech lokalitách (tab. 31). Jednalo se o lokality, kde byly dominantně využity lapáky nebo lapače (75 LL /25 FL a 25 LL /75 FL) a o lokalitu, kde byl využit rovnocenný počet obranných opatření (50 LL /50 FL).

Na lokalitách ve skupině s kalamitním základem >35 m³, kde došlo ke shodě obou obranných opatření (75 LL /25 FL; 50 LL /50 FL a 25 LL /75 FL), byl v jarním rojení vyhodnocen kalamitní stupeň napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a odchyťů imág do lapačů. Kalamitní (silný) stupeň byl stanoven také na lokalitách, kde byly využity pouze lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL).

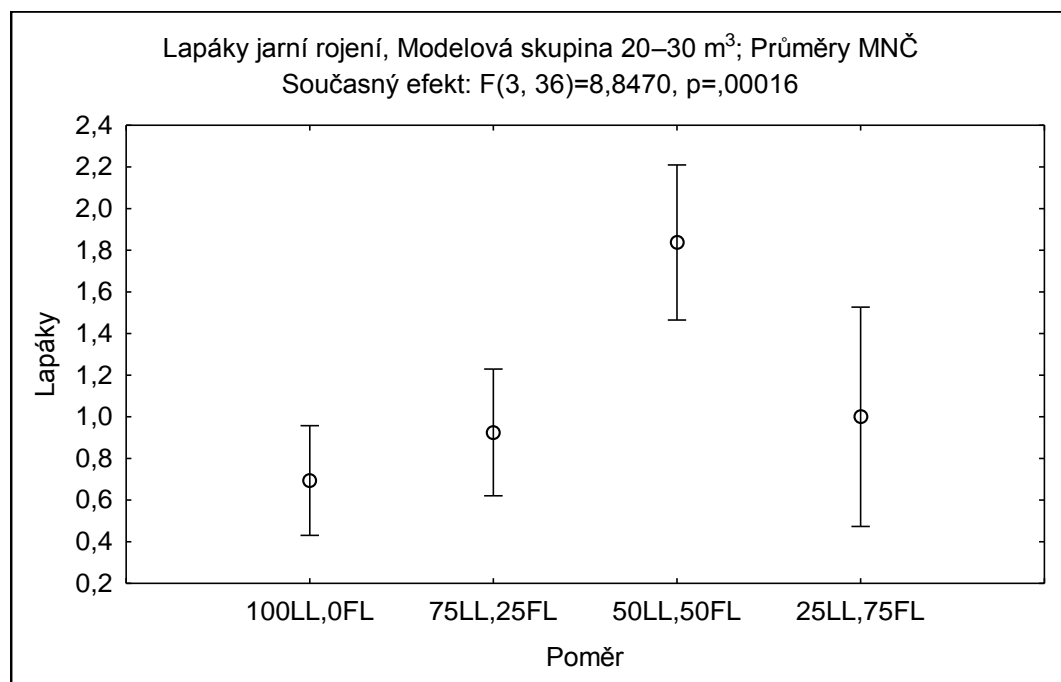
6.2.3 Modelová skupina

V průběhu let 2012–2013 byly pro skupiny využity poměrně nízké hodnoty kalamitního základu, proto byla vytvořena modelová skupina. Tato modelová skupina vznikla ze součtových hodnot jednotlivých lapačů v období jarního/letního rojení v roce 2013. Tím vznikly dvě skupiny – < 30 m³ (sloučením 1.–3. skupiny) a > 30 m³ (sloučením 4.–5. skupiny), které byly následně statisticky vyhodnocené.

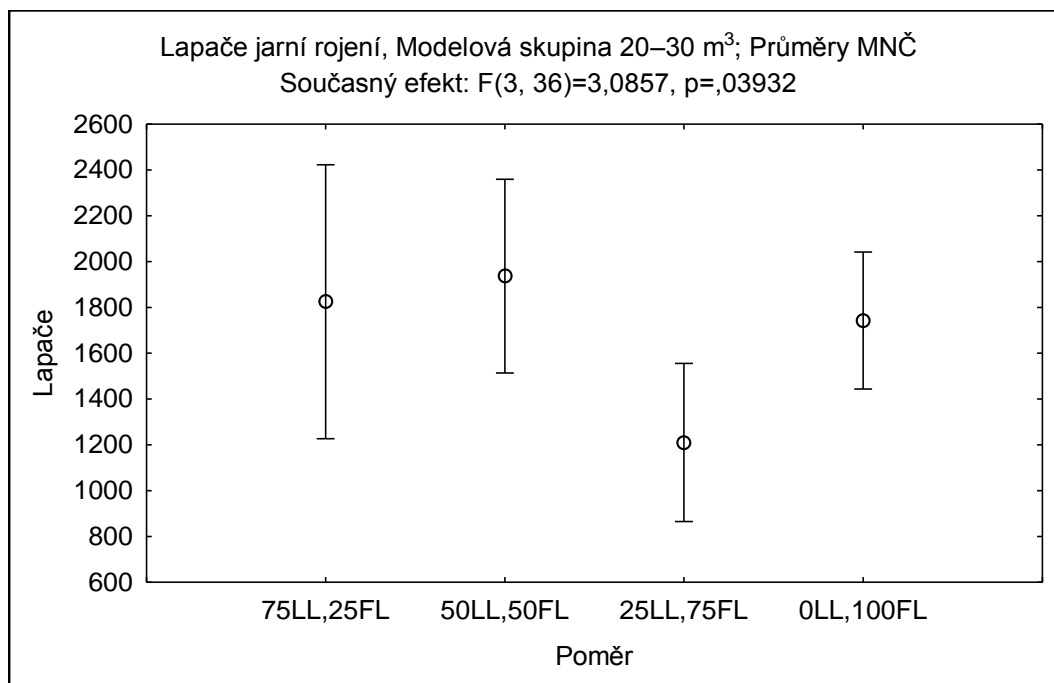
6.2.3.1 Jarní rojení

6.2.3.1.1 Skupina lokalit s kalamitním základem 20–30 m³

Ve skupině lokalit s kalamitním základem 20–30 m³ byly při statistickém vyhodnocení určeny statisticky významné rozdíly jak u lapáků, tak i u lapačů (obr. 19 a obr. 20). Testy mnohonásobného porovnávání (Fisherovy LSD testy) určily u lapáků statisticky významné odchylky u lokalit, kde byl využit vyrovnaný počet obranných opatření (50 LL /50 FL; tab. 18). U lapačů se statisticky významné odchylky projeví u lokalit, kde byly v dominantním postavení využity lapače (25 LL /75 FL, tab. 19).



Obr. 19: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v jarním rojení, Modelová skupina (2013) při KZ 20–30 m³ (průměry MNČ)



Obr. 20: Napadení lapačů lýkožroutem smrkovým v jarním rojení, Modelová skupina (2013) při KZ 20–30 m³ (průměry MNČ)

Tab. 18: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky jarní rojení, Modelová skupina KZ 20–30 m³)

LSD test; proměnná lapáky (20–30 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,26974 ; sv = 36,000				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	0,69375	0,92500	1,83750	1,00000
100 LL – 0 FL		0,251300	0,000012	0,298535
75 LL – 25 FL	0,251300		0,000467	0,803916
50 LL – 50 FL	0,000012	0,000467		0,012383
25 LL – 75 FL	0,298535	0,803916	0,012383	

Tab. 19: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, Modelová skupina KZ 20–30 m³)

LSD test; proměnná lapače (20–30 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 3480E2; sv = 36,000				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	1824,8	1935,4	1210,2	1742,9
75 LL – 25 FL		0,759107	0,079532	0,805333
50 LL – 50 FL	0,759107		0,010576	0,453678
25 LL – 75 FL	0,079532	0,010576		0,023559
0 LL – 100 FL	0,805333	0,453678	0,023559	

6.2.3.1.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 30,1–44 m³

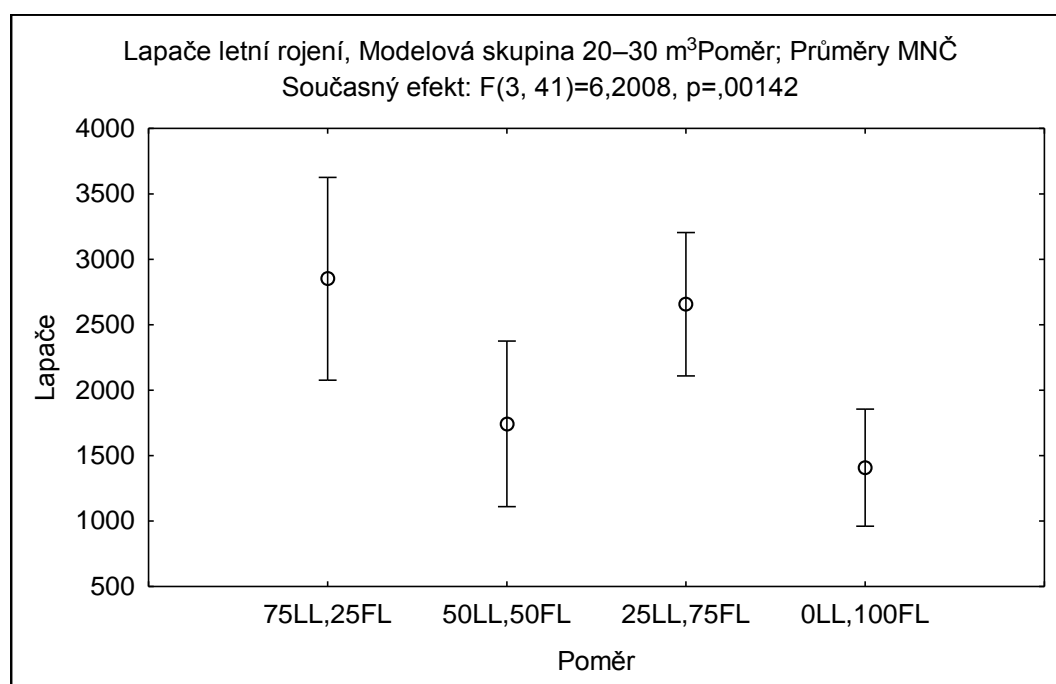
V případě modelové skupiny lokalit s kalamitním základem 30,1–44 m³ nebyly během statistického vyhodnocení jarního rojení zjištěny žádné statisticky významné rozdíly.

Z tohoto důvodu nebyly provedeny ani Fisherovy LSD testy, které by určily statisticky významné odchylky.

6.2.3.2 Letní rojení

6.2.3.2.1 Skupina lokalit s kalamitním základem 20–30 m³

Statistické vyhodnocení modelové skupiny lokalit s kalamitním základem 20–30 m³ v letním rojení ukázalo statisticky významné rozdíly pouze u lapačů (obr. 21). Fisherův LSD test potvrdil statisticky významné odchylky u lokalit (tab. 20), kde byly v dominantním postavení využity lapáky a lapače (75 LL /25 FL a 25 LL /75 FL).



Obr. 21: Napadení lapačů lýkožroutem smrkovým v letním rojení, Modelová skupina (2013) při KZ 20–30 m³ (průměry MNČ)

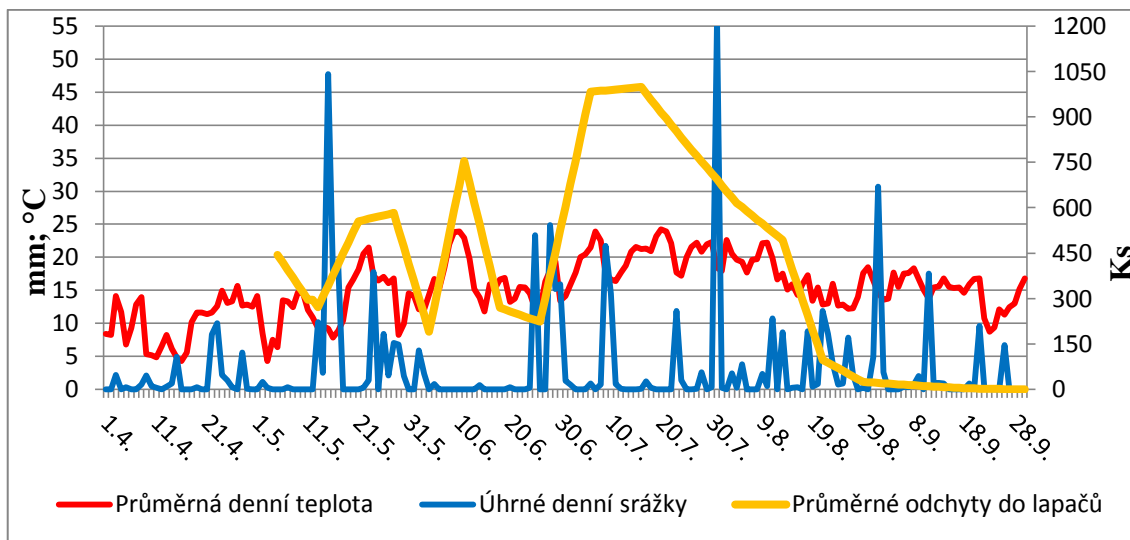
Tab. 20: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, Modelová skupina KZ 20–30 m³)

LSD test; proměnná lapáky (20–30 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 8829E2 ; sv = 41,000				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	2851,2	1742,8	2657,0	1408,3
100 LL – 0 FL		0,030702	0,681546	0,002261
75 LL – 25 FL	0,030702		0,033007	0,388355
50 LL – 50 FL	0,681546	0,033007		0,000939
25 LL – 75 FL	0,002261	0,388355	0,000939	

6.2.3.2.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 30,1–44 m³

V modelové skupině lokalit s kalamitním základem 30,1–44 m³ nevykazovalo statistické vyhodnocení letního rojení žádné statisticky významné rozdíly ani u lapáků, ani u lapačů.

6.3 Rok 2014



Obr. 22: Průběh úhrnných denních srážek, průměrných denních teplot (stanice Krnov, ČHMÚ Ostrava) a průběh rojení v roce 2014

V dubnu se průměrné teploty pohybovaly pod hranicí 15 °C, kterou překročily pouze jednou. V polovině dubna průměrné teploty klesly i pod hranici 10 °C, kde setrvaly přes deset dní. Množství úhrnných srážek v dubnu bylo minimální. Pouze ke konci dubna dosáhly úhrnné srážky 10 mm, kdy následné srážky až do poloviny května byly opět minimální. Počátek jarního rojení roku 2014 provázely velmi nízké průměrné teploty, které klesly až pod 5 °C a následovaly vysoké úhrny srážek, kdy bylo naměřeno až 48 mm. To mělo zřejmě za následek hned dvojí přerušení jarního rojení a nízké odchyt do lapačů (obr. 22). Výrazné přerojení bylo zaznamenáno v období od konce května do přibližně poloviny června, které doprovázely průměrné teploty těsně pod hranicí 25 °C a minimálními úhrny srážek. Konec jarního rojení nastal přibližně 20. 6. Výrazné letní rojení provázelo poměrně velké množství srážek, kdy největší úhrny srážek byly zaznamenány na konci července. Průměrné denní teploty se od konce června do poloviny srpna držely převážně nad 20 °C, hranici 25 °C však nepřesáhly.

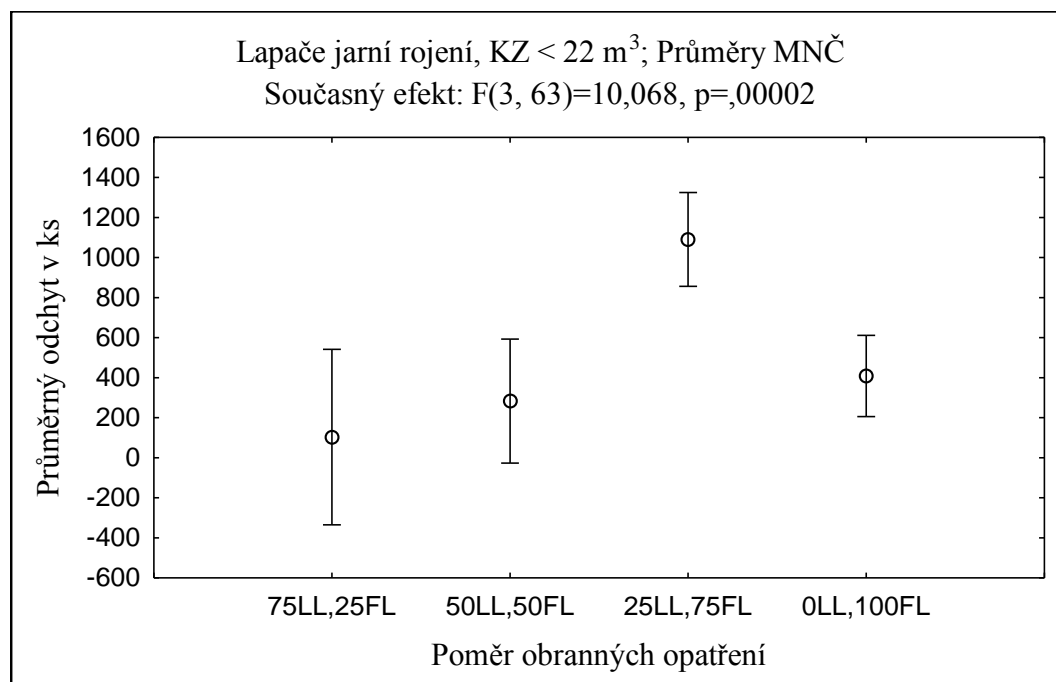
Vrcholné hodnoty odchyťů do lapačů letního rojení byly zaznamenány v polovině července, poté se průměrné odchyty postupně snižovaly. Přesto, že se průměrné denní teploty od konce srpna pohybovaly kolem 15 °C, odchyty do lapačů a napadení lapáků byly minimální a v posledních kontrolách převážně i nulové.

6.3.1 Jarní rojení

Dle jednotlivých odchyťů do lapačů bylo jarní rojení stanoveno od začátku května (4. 5.) do třetího týdne v červnu (20. 6.). Na jarní rojení v roce 2014, které bylo několikrát přerušeno (obr. 22), navazovalo výrazné přerojování.

6.3.1.1 Skupina lokalit s kalamitním základem < 22 (18–22) m³

Statistické vyhodnocení lokalit ve skupině s kalamitním základem < 22 m³ v jarním rojení ukázalo statisticky významné rozdíly u lapačů (obr. 23). Statisticky významné odchytky potvrdil Fisherův LSD test u poměru s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL; tab. 21). Při vyhodnocení napadení lapáků lýkožroutem smrkovým se významně jevil poměr s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL), statisticky se však významnost nepotvrdila.



Obr. 23: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2014) při KZ < 22 m³ (průměry MNČ)

Tab. 21: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ < 22 m³)

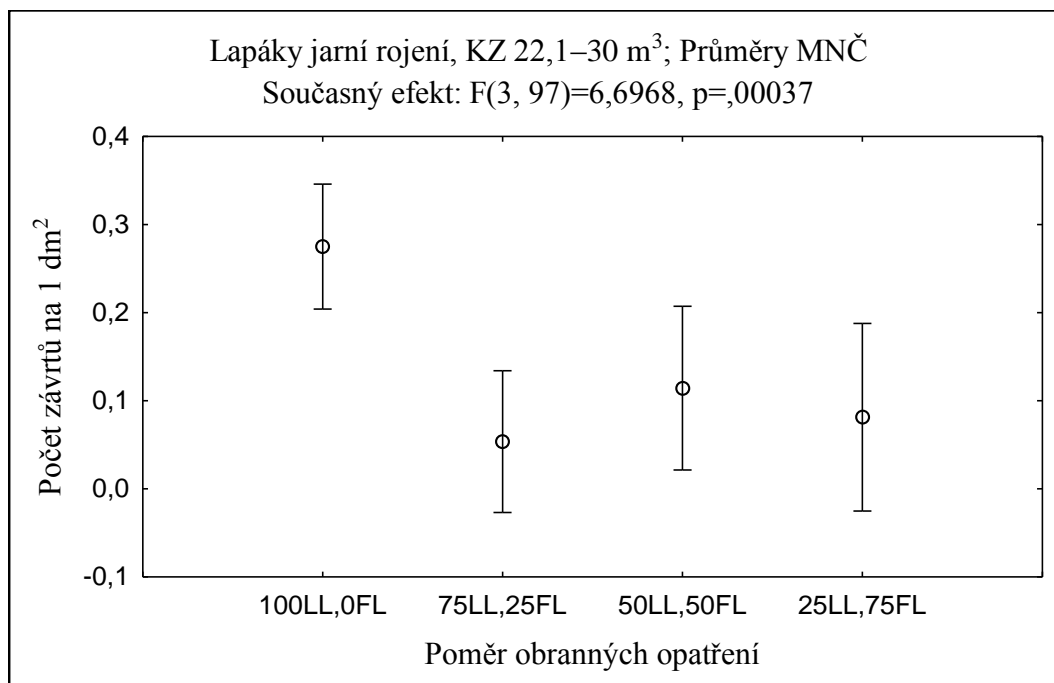
LSD test; průměrná lapače (< 22 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 2884E2; sv = 63,000				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	103,33	283,33	1090,5	408,57
75 LL – 25 FL		0,505089	0,000186	0,211093
50 LL – 50 FL	0,505089		0,000100	0,501589
25 LL – 75 FL	0,000186	0,000100		0,000043
0 LL – 100 FL	0,211093	0,501589	0,000043	

Ve skupině lokalit s nejnižším kalamitním základem nedošlo během vyhodnocení pomocí ČSN 48 1000 k žádné shodě obou obranných opatření (tab. 32).

Na lokalitách, kde byly využity pouze lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL), byl v jarním rojení roku 2014 vyhodnocen střední stupeň napadení i odchyťů. Na lokalitě, kde byl využit dominantní počet lapáků (75 LL /25 FL), byl u lapáků stanoven střední stupeň napadení a u lapačů zůstal slabý stupeň odchyťů. V opačném případě, na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL), byl u lapáků určen slabý stupeň napadení a u lapačů stupeň silný. Na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných zařízení byl u lapáků zjištěn silný stupeň a u lapačů stupeň střední.

6.3.1.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 22,1–30 m³

Statisticky významné rozdíly ve skupině lokalit s kalamitním základem, 22,1–30 m³ se při statistickém vyhodnocení jarního rojení projevily u lapáků (obr. 24). Statisticky významnou odchylku potvrdil Fisherův LSD test u poměru, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL; tab. 22). Statisticky významné rozdíly se u lapačů nepotvrdily.



Obr. 24: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v jarním rojení (2014) při KZ 22,1–30 m³ (průměry MNČ)

Tab. 22: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky jarní rojení, KZ 22,1–30 m³)

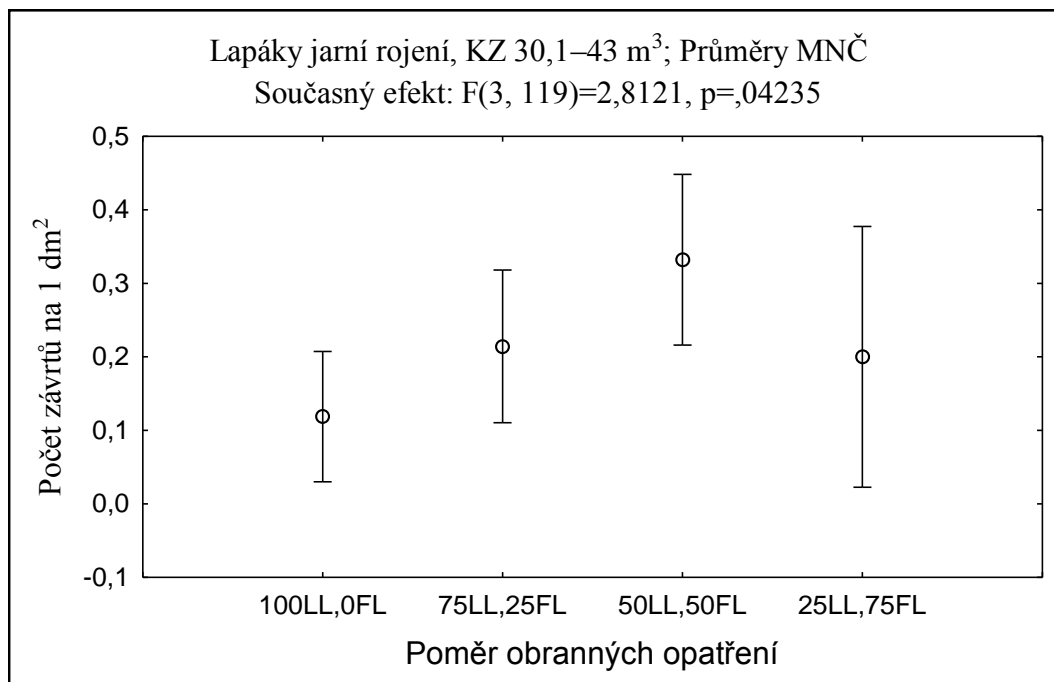
LSD test; proměnná lapáky (22,1–30 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,04605 ; sv = 97,000				
Poměr	100 LL – 0 FL ,27500	75 LL – 25 FL ,05357	50 LL – 50 FL ,11429	25 LL – 75 FL ,08125
100 LL – 0 FL		0,000088	0,007578	0,003382
75 LL – 25 FL	0,000088		0,329500	0,681577
50 LL – 50 FL	0,007578	0,329500		0,643763
25 LL – 75 FL	0,003382	0,681577	0,643763	

Vyhodnocení napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a odchyťů imág do lapačů pomocí ČSN 48 1000 nevykazovalo ani v této skupině souběh obou obranných opatření (tab. 32). Kontrolní lokalita, kde byly využity pouze lapáky (100 LL / 0 FL), se při statistickém vyhodnocení jevila jako významná a je možné ji pro tuto skupinu vyhodnotit jako nejvhodnější.

Na lokalitě, kde byly užity pouze lapáky (100 LL / 0 FL), byl v jarním rojení určen kalamitní stupeň napadení. Na lokalitě, kde byly užity pouze lapače (0 LL / 100 FL), byl vyhodnocen stupeň zvýšený. Stejný průběh vykazovala lokalita s dominantním počtem lapáků (75 LL / 25 FL) a lokalita s využitím stejného počtu obranných opatření (50 LL / 50 FL), kdy se u lapáků udržel základní stupeň napadení a u lapačů byl stanoven stupeň zvýšený. Na lokalitě s dominantním počtem lapačů (25 LL / 75 FL) byl v jarním rojení u lapáků vyhodnocen stupeň základní, zatímco u lapačů byl zjištěn kalamitní stupeň.

6.3.1.3 Skupina lokalit s kalamitním základem 30,1–43 m³

Na lokalitách ve skupině s kalamitním základem 30,1–43 m³ se při statistickém vyhodnocení jarního rojení určily statisticky významné rozdíly (obr. 25) u poměru se stejným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL; tab. 23), ale pouze vzhledem k poměru, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL).



Obr. 25: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v jarním rojení (2014) při KZ 30,1–43 m³ (průměry MNČ)

Tab. 23: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky jarní rojení, KZ 30,1–43 m³)

LSD test; proměnná lapáky (30,1–43 m ³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,09628; sv = 119,00				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	,11875	,21429	,33214	,20000
100 LL – 0 FL		0,168577	0,004551	0,418798
75 LL – 25 FL	0,168577		0,136760	0,890765
50 LL – 50 FL	0,004551	0,136760		0,219523
25 LL – 75 FL	0,418798	0,890765	0,219523	

Vyhodnocení lokalit ze skupiny s kalamitním základem 30,1–43 m³ pomocí ČSN 48 1000 určilo shodu stupňů obou obranných zařízení pouze na jedné lokalitě, kde byl použit stejný počet lapáků i lapačů (50 LL /50 FL; tab. 32). Vzhledem k tomu, že i statistické vyhodnocení určilo tento poměr za významný, je možné jej určit pro tuto skupinu jako nejúčinnější.

Shodu obou obranných opatření vykazovala pouze jedna lokalita (50 LL /50 FL), kde byl určen kalamitní stupeň napadení lapáků a odchyťů do lapačů. Na lokalitách, kde byly užity lapáky nebo lapače v dominantním postavení (75 LL /25 FL a 25 LL /75 FL), byl v jarním rojení u lapáků určen kalamitní stupeň napadení a u lapačů pouze stupeň zvýšený odchyťů. Na lokalitách, kde byly užity pouze lapáky nebo lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL), byl stanoven zvýšený stupeň napadení lapáků a odchyťů do lapačů.

6.3.1.4 Skupina lokalit s kalamitním základem 43,1–63 m³

Statistické vyhodnocení lokalit ve skupině s kalamitním základem 43,1–63 m³ ukázalo, že ani hodnoty z napadení lapáků, ani hodnoty z odchyťů imág do lapačů neukázaly statisticky významné rozdíly. Z tohoto důvodu nebyly provedeny žádné další testy určující statisticky významné odchylky.

Vyhodnocení pomocí normy ukázalo, že v jarním rojení 2014 nedošlo k souběhu obou obranných opatření (tab. 32). Ani statistické vyhodnocení neukázalo žádné významné odchylky, proto není pro tuto skupinu určen nejúčinnější poměr obranných opatření.

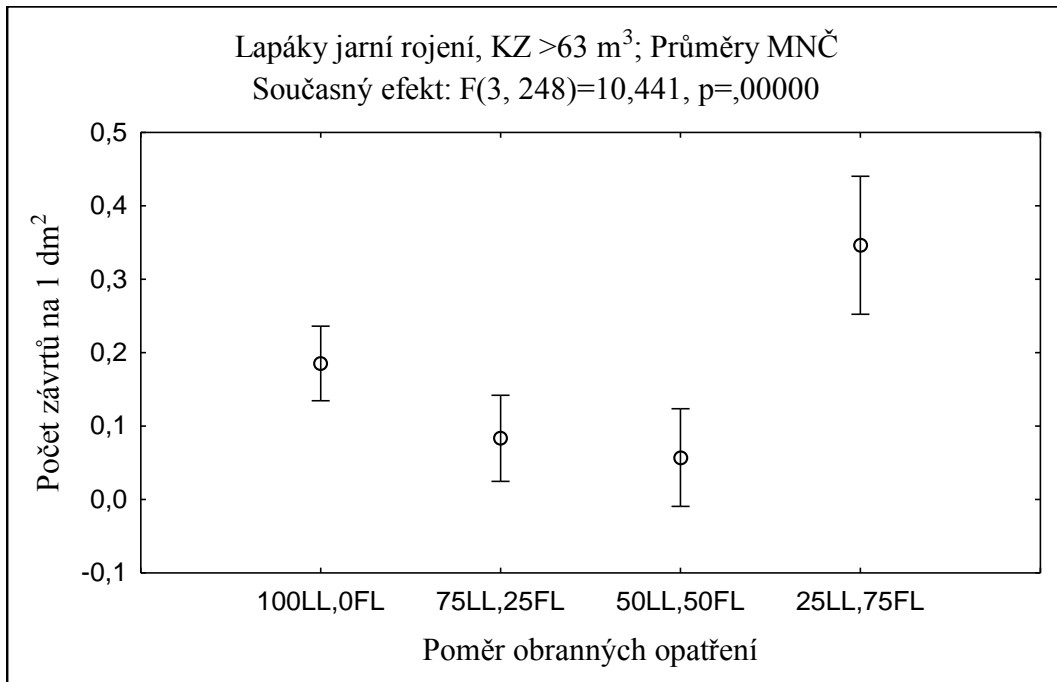
Na lokalitách s dominantním využitím lapačů nebo lapáků (75 LL /25 FL a 25 LL /75 FL) a na lokalitě s využitím stejného počtu obranných opatření (50 LL /50 FL), byl u lapáků v jarním rojení určen kalamitní stupeň napadení a u lapačů byl určen pouze zvýšený stupeň odchyťů. Na lokalitě, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl určen kalamitní stupeň napadení. Naopak na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL), byl zjištěn pouze zvýšený stupeň odchyťů imág.

6.3.1.5 Skupina lokalit s kalamitním základem > 63 (63,1–80) m³

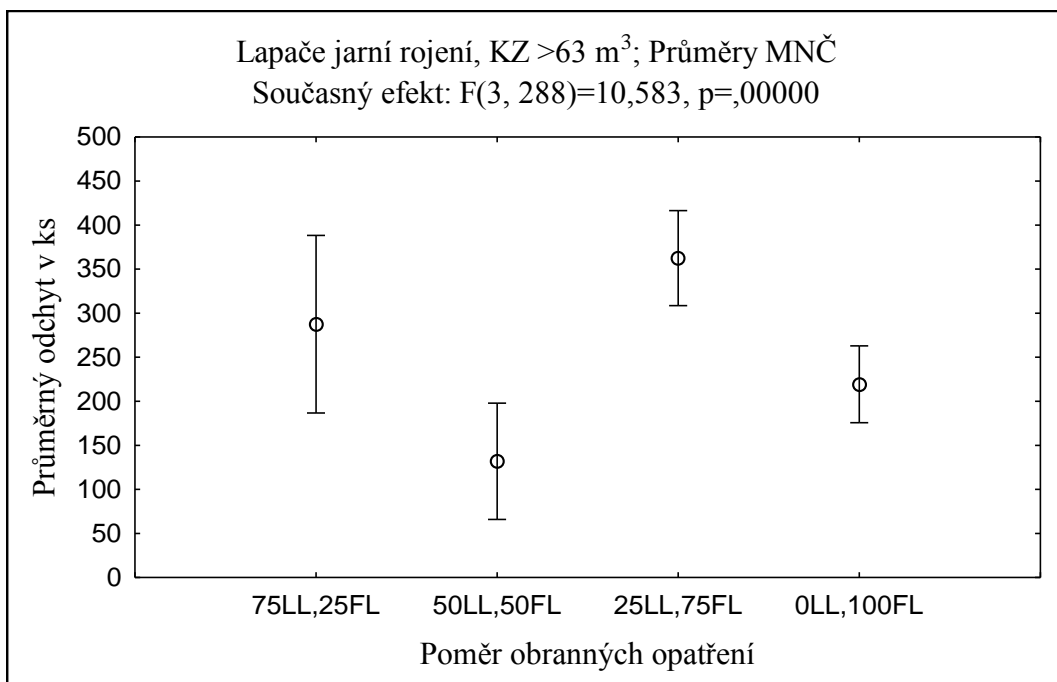
Na lokalitách skupiny s kalamitním základem > 63 m³ došlo během statistického vyhodnocení k určení statisticky významných rozdílů v jarním rojení u obou obranných opatření (obr. 26 a obr. 27). U lapáků (tab. 24) byly statisticky významné odchylky určeny u aplikace, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL) a u poměru s dominantním využitím lapačů (25 LL /75 FL).

U lapačů (tab. 25) byla statisticky významná odchylka určena u poměru s vyrovnaným poměrem obranných opatření (50 LL /50 FL) a částečně také

u poměru s dominantním využitím lapačů (25 LL /75 FL), ale pouze vzhledem k poměru, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL).



Obr. 26: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v jarním rojení (2014) při KZ > 63 m³ (průměry MNČ)



Obr. 27: Odchyt imág v lapačích v jarním rojení (2014) při KZ > 63 m³ (průměry MNČ)

Tab. 24: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky jarní rojení, KZ > 63 m³)

LSD test; proměnná lapáky (> 63 m³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = ,06382; sv = 248,00				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	,18542	,08333	,05714	,34643
100 LL – 0 FL		0,010108	0,002793	0,003296
75 LL – 25 FL	0,010108		0,561176	0,000005
50 LL – 50 FL	0,002793	0,561176		0,000001
25 LL – 75 FL	0,003296	0,000005	0,000001	

Tab. 25: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače jarní rojení, KZ > 63 m³)

LSD test; proměnná lapače (> 63 m³ jarní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy				
Chyba: meziskup. PČ = 62955,; sv = 288,00				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	287,50	131,88	362,50	219,30
75 LL – 25 FL		0,011538	0,197581	0,222699
50 LL – 50 FL	0,011538		0,000000	0,030468
25 LL – 75 FL	0,197581	0,000000		0,000062
0 LL – 100 FL	0,222699	0,030468	0,000062	

Souběh obou obranných opatření v jarním rojení dle ČSN 48 1000 byl určen pouze na lokalitě s dominantním postavením lapáků (75 LL /25 FL; tab. 32). Přesto vzhledem ke statistické významnosti a vyhodnocení pomocí ČSN 48 1000 nelze jasně stanovit, který poměr je pro tuto skupinu nejúčinnější.

Na lokalitě s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), byl v jarním rojení vyhodnocen na obou obranných zařízeních zvýšený stupeň. Zvýšený stupeň odchytů imág do lapačů byl zaznamenán také na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL). Oproti tomu v porostu, kde byly položeny pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl stanoven kalamitní stupeň napadení lapáků lýkožroutem smrkovým. Na lokalitě, kde byl umístěn stejný počet obranných opatření (50 LL /50 FL), se u lapáků zachoval základní stupeň napadení, zatímco u lapačů byl zaznamenán stupeň zvýšený. Na lokalitě s dominantním postavením lapačů (25 LL /75 FL) byl vyhodnocen kalamitní stupeň napadení lapáků a zvýšený stupeň odchytů imág do lapačů.

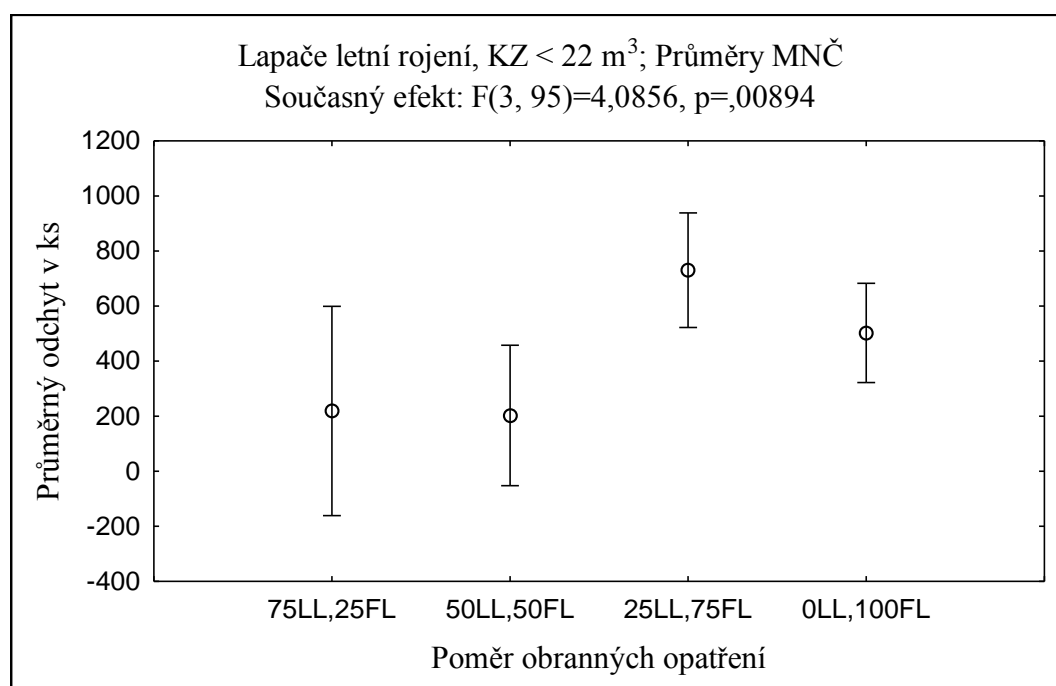
6.3.2 Letní rojení

Letní generaci můžeme definovat v časovém horizontu dle kontrol obranných zařízení od konce června (kolem 30. 6.) až do konce září (obr. 22). Letní generace lýkožrouta smrkového byla výraznější a ucelenější co se týče rojení, než tomu bylo u generace jarní. Při hodnocení průběhu rojení v porostech je možné pozorovat hlavní rojení

přibližně do poloviny července s přerojením lýkožrouta smrkového ke konci července. V některých porostech období přerojení splývá s hlavním rojením, v některých porostech je mezi těmito rozestup. Od konce srpna jsou již odchyty do lapačů a zaznamenané závrtky již minimální nebo nulové.

6.3.2.1 Skupina lokalit s kalamitním základem < 22 (18–22) m³

Statistické vyhodnocení lokalit s kalamitním základem < 22 m³ ukázalo významné statistické rozdíly (obr. 28) při dominantním počtu lapačů (25 LL /75 FL; tab. 26). U lapáků se tento poměr také jeví jako významný, nikoliv statisticky.



Obr. 28: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2014) při KZ < 22 m³ (průměry MNČ)

Tab. 26: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ < 22 m³)

LSD test; proměnná lapače (< 22 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro post-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 3301E2 ; sv = 95,000				
Poměr	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL	0 LL – 100 FL
	218,89	203,00	730,33	502,65
75 LL – 25 FL		0,945215	0,021257	0,183861
50 LL – 50 FL	0,945215		0,001992	0,059881
25 LL – 75 FL	0,021257	0,001992		0,104149
0 LL – 100 FL	0,183861	0,059881	0,104149	

Vyhodnocení pomocí ČSN 48 1000 v této skupině v letním rojení neukázalo žádný souběh obranných opatření (tab. 32). Pro určení nejvhodnějšího poměru pro tuto skupinu lze však vycházet ze statistického vyhodnocení (tab. 26), kde byla určena statisticky významná odchylka u poměru s dominantním počtem lapačů (25 LL/75 FL).

V této skupině lokalit bylo v letním rojení při vyhodnocení dle normy zjištěno, že na všech lokalitách byl u lapáků základní (slabý) stupeň, zatímco u lapačů byl stupeň kalamitní (silný).

6.3.2.2 Skupina lokalit s kalamitním základem 22,1–30 m³

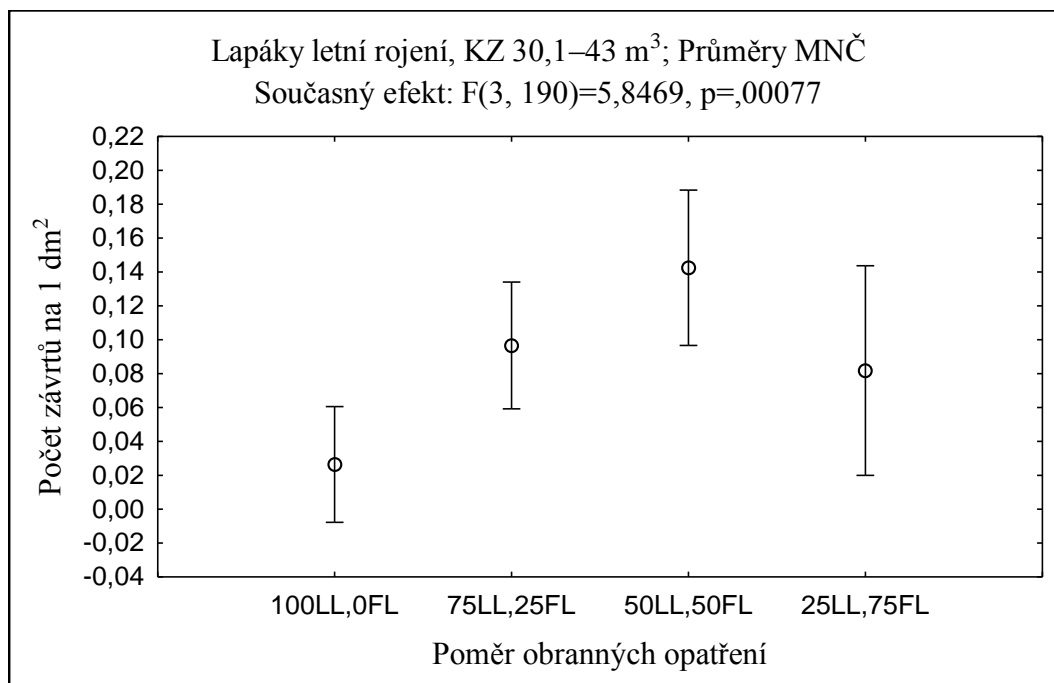
Při vyhodnocení lokalit skupiny s kalamitním základem 22,1–30 m³, nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ani u lapáků, ani u lapačů. U lapačů se sice výrazněji projevuje poměr s vyrovnaným počtem obranných opatření, statisticky významné rozdíly se však nepotvrdily.

V této skupině lokalit nedošlo ani při vyhodnocení dle ČSN 48 1000 v letním rojení ke shodě obou obranných opatření (tab. 32), a není tedy určen ani neúčinnější poměr obranných opatření.

Na lokalitě, kde byly využity lapáky v dominantním počtu (75 LL /25 FL) a na lokalitě, kde byl využit vyrovnaný počet obranných opatření (50 LL /50 FL), byl zjištěn zvýšený stupeň napadení lapáků a kalamitní stupeň odchyťů imág do lapačů. Kalamitní stupeň odchyťů do lapačů byl zaznamenán také na lokalitě, kde byly aplikovány pouze lapače (0 LL /100 FL). V opačném případě, na lokalitě, kde byly položeny pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl zjištěn zvýšený stupeň lapáků lýkožroutem smrkovým. Na lokalitě s nasazením dominantního počtu lapačů (25 LL /75 FL) byl u lapáků zachován základní stupeň napadení, zatímco u lapačů byl vyhodnocen stupeň kalamitní.

6.3.2.3 Skupina lokalit s kalamitním základem 30,1–43 m³

Statistické vyhodnocení této skupiny lokalit v letním rojení roku 2014 určilo statisticky významné rozdíly u lapáků (obr. 29). Statisticky významné odchylky se následně projevíly u poměru, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL; tab. 27). V případě odchyťů do lapačů nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly.



Obr. 29: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v letním rojení (2014) při KZ 30,1–43 m³ (průměry MNČ)

Tab. 27: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky letní rojení, KZ 30,1–43 m³)

LSD test; proměnná lapáky (30,1–43 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,02163 ; sv = 190,00				
Poměr	100 LL – 0 FL	75 LL – 25 FL	50 LL – 50 FL	25 LL – 75 FL
	,02639	,09667	,14250	,08182
100 LL – 0 FL		0,006855	0,000089	0,123496
75 LL – 25 FL	0,006855		0,128493	0,685878
50 LL – 50 FL	0,000089	0,128493		0,121741
25 LL – 75 FL	0,123496	0,685878	0,121741	

Souběh stupňů napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a stupňů odchyťů do lapačů byl v této skupině určen dle ČSN 48 1000 hned na třech lokalitách (tab. 32). Jednalo se o lokality, kde byly využity v dominantním postavení lapačky nebo lapače (75 LL /25 FL a 25 LL /75 FL) a na lokalitě, kde byl využit rovnocenný počet obranných opatření (50 LL /50 FL). Na všech těchto lokalitách byl vyhodnocen silný (kalamitní) stupeň napadení a odchyťů. Kalamitní stupeň odchyťů do lapačů byl vyhodnocen i na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL). V opačném případě, na lokalitě, kde byly káceny pouze lapáky (100 LL /0 FL), byl stanoven pouze slabý (základní) stupeň napadení lapáků.

Vzhledem k výsledkům statistického vyhodnocení a vyhodnocení dle ČSN 48 1000 není jednoznačně určeno, který z využitých poměrů obranných opatření je pro tuto skupinu nejvhodnější.

6.3.2.4 Skupina lokalit s kalamitním základem 43,1–63 m³

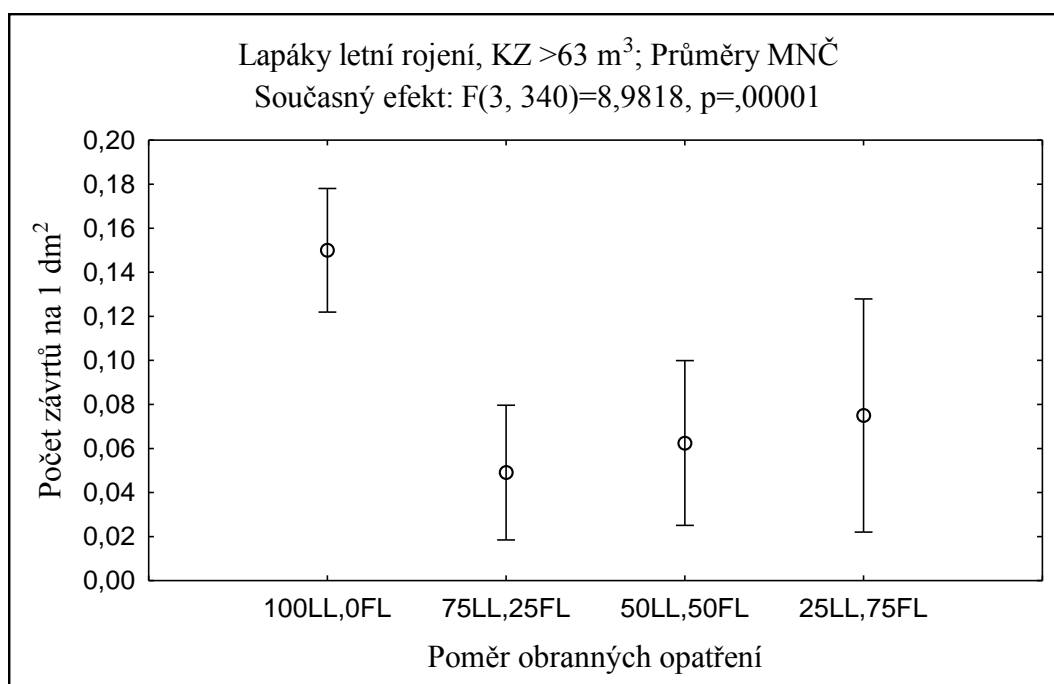
Ve skupině lokalit s kalamitním základem 43,1–63 m³ nebyly při statistickém vyhodnocení letního rojení určeny žádné statisticky významné rozdíly. Z tohoto důvodu nebyly provedené ani další testy určující statisticky významné odchylky.

Vyhodnocení dle ČSN 48 1000 ukázalo souběh stupňů obou obranných opatření na všech třech lokalitách, kde byly souběžně využity lapače i lapáky (tab. 32).

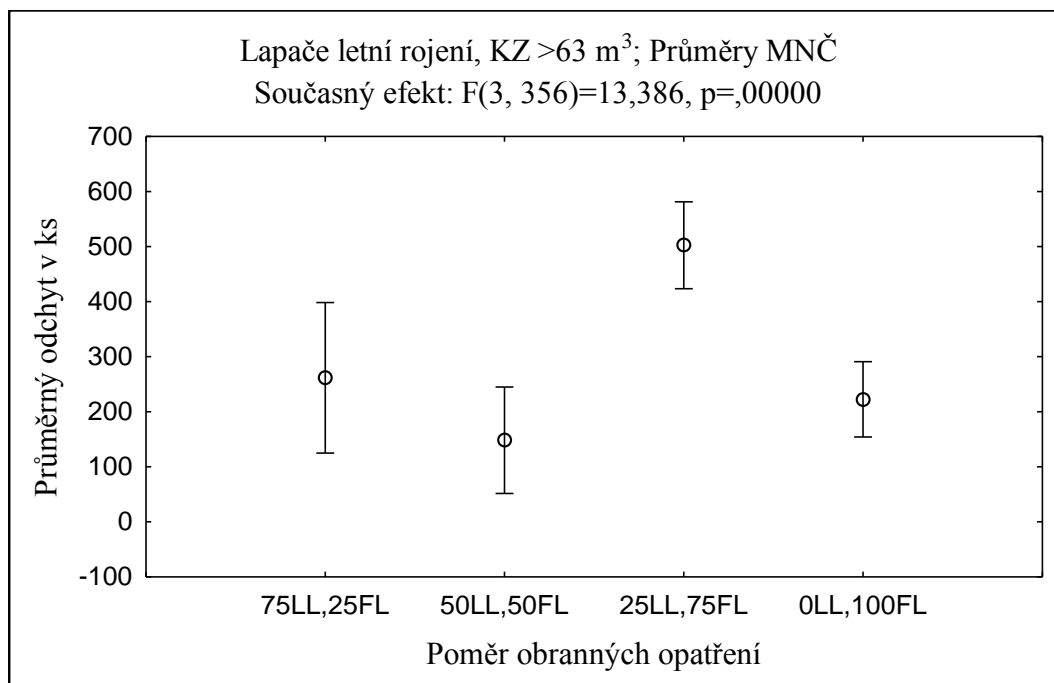
Na všech třech zmíněných lokalitách (75 LL /25 FL; 50 LL /50 FL; 25 LL /75 FL) byl v letním rojení vyhodnocen silný (kalamitní) stupeň napadení lapáků a odchyťů do lapačů. Silný stupeň odchyťů do lapačů byl také zjištěn na lokalitě, kde byly využity pouze lapače (0 LL /100 FL). Pouze na lokalitě, kde byly položeny jen lapáky (100 LL /0 FL), byl určen střední (zvýšený) stupeň napadení.

6.3.2.5 Skupina lokalit s kalamitním základem > 63 (63,1–80) m³

Statistické vyhodnocení lokalit s kalamitním základem > 63 m³ v letním rojení určilo statisticky významné rozdíly u obou obranných zařízení (obr. 30 a obr. 31). U lapáků byly určeny statisticky významné odchylky u poměru, kde byly využity pouze lapáky (100 LL /0 FL; tab. 28). U lapačů byla statisticky významná odchylka určena u poměru s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL, tab. 29).



Obr. 30: Napadení lapáků lýkožroutem smrkovým v letním rojení (2014) při KZ > 63 m³ (průměry MNČ)



Obr. 31: Odchyt imág v lapačích v letním rojení (2014) při KZ > 63 m³ (průměry MNČ)

Tab. 28: Výsledky Fisherova LSD testu (lapáky letní rojení, KZ > 63 m³)

LSD test; proměnná lapáky (> 63 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = ,02608; sv =340,00				
Poměr	100 LL – 0 FL ,15000	75 LL – 25 FL ,04907	50 LL – 50 FL ,06250	25 LL – 75 FL ,07500
100 LL – 0 FL		0,00003	0,000273	0,014317
75 LL – 25 FL	0,000003		0,585109	0,404735
50 LL – 50 FL	0,000273	0,585109		0,704764
25 LL – 75 FL	0,014317	0,40435	0,704764	

Tab. 29: Výsledky Fisherova LSD testu (lapače letní rojení, KZ >63 m³)

LSD test; proměnná lapače (>63 m ³ letní rojení) Pravděpodobnosti pro host-hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 1741E2; sv = 356,00				
Poměr	75 LL – 25 FL 261,64	50 LL – 50 FL 148,28	25 LL – 75 FL 502,43	0 LL – 100 FL 222,62
75 LL – 25 FL		0,184040	0,002903	0,616123
50 LL – 50 FL	0,184040		0,000000	0,217827
25 LL – 75 FL	0,002903	0,000000		0,000000
0 LL – 100 FL	0,616123	0,217827	0,000000	

V letním rojení roku 2014 byl určen souběh stupňů obou obranných opatření dle ČSN 48 1000 pouze na jedné lokalitě (tab. 32), a to na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných opatření (50 LL /50 FL).

Stejný stupeň napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a stupeň odchyty do lapačů byl stanoven na lokalitě s vyrovnaným počtem obranných zařízení (50 LL /50 FL), kde byl vyhodnocen střední (zvýšený) stupeň. Na lokalitě, kde byl využit poměr s dominantním počtem lapáků (75 LL /25 FL), byl u lapáků vyhodnocen slabý (základní) stupeň napadení, zatímco u lapačů byl vyhodnocen stupeň silný (kalamitní). Na lokalitě, kde byl využit poměr s dominantním počtem lapačů (25 LL /75 FL), byl u lapáků stanoven střední (zvýšený) stupeň a u lapačů stupeň silný (kalamitní). Na lokalitách, kde byly využity pouze lapáky nebo pouze lapače (100 LL /0 FL a 0 LL /100 FL), byl vyhodnocen silný (kalamitní) stupeň napadení lapáků lýkožroutem smrkovým a silný stupeň odchyty imág do lapačů.

7 Diskuse

Problematicke týkající se lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* (L.)) a vzniklým škodám během kalamit sevěnovala řada autorů. Kalamitám lýkožrouta smrkového a jejich příčinám v našich i Evropských podmínkách se zabýval například Zumr (1985), Skuhravý (2002). Pro vznik kalamit je uváděna řada faktorů (abiotických, biotických), které mají na přemnožení lýkožrouta smrkového významný vliv.

Současným problémem napadení smrkových lesů václavkou na severní Moravě a ve Slezsku a tím i atraktivitě stromů pro lýkožrouta smrkového se zabývali Půlpán, Kula (2010), Půlpán (2014), Jankovský (2014), Holuša et al. (2009), Holuša (2014). V jednom případě se poukazuje na sníženou obranyschopnost smrků a vhodného zavádání lýka, a tím se vytváří na vhodné prostředí pro napadení. V opačném případě, právě rychlé zavádání lýka, může působit odpudivě a celkově snížit atraktivitu jak stojících stromů, tak i položených lapáků pro lýkožrouta smrkového a další kůrovce. Dle současných výzkumů nepředstavuje přítomnost *Armillaria* sp. změnu atraktivity lapáků (Holuša et al. 2009; Půlpán, Kula 2010; Holuša 2014).

Nejvýznamnějším faktorem je průběh počasí, respektive teplota a množství srážek, v tom se shodují všichni autoři. Rozdílné jsou však názory o teplotě, kdy lýkožrouti nalétávají na stromy. Wermelinger (2004) uvádí minimální teplotu pro let 16,5 °C a optimální teplotu na 22–26 °C, Zumr (1985) 18–27 °C a Skuhravý (2002) 18–20 °C. Shodují se ale v tom, že když teplota klesne pod 14 °C nebo v případě jakéhokoli množství srážek dojde k zastavení letu. Sledování začátku rojení v letech 2012–2014 v podmínkách revíru Krasov probíhalo obdobným způsobem, od poloviny dubna se průměrné teploty pohybovaly okolo 15 °C a konec dubna je možné vyhodnotit jako začátek jarního rojení. To však bylo ve všech třech letech zastaveno větším množstvím srážek a výrazným ochlazením, kdy průměrná teplota poklesla pod 10 °C. V roce 2013 byly srážky během jarního rojení oproti roku 2012 a 2014 výrazně četnější. To mohlo mít zásadní vliv na průběh rojení a množství odchycených imág, než je tomu v letech 2012 a 2014. Letní rojení bylo v letech 2012 a 2014 zaznamenáno od poloviny června, zatímco v roce 2013 tomu bylo až koncem června. Podmínky pro letovou aktivitu kůrovců v době letního rojení byly výrazně příznivější, jednak se průměrná teplota pravidelně pohybovala nad 20 °C a množství úhrnných srážek byly kromě konce června poměrně úzké. Tyto skutečnosti měly pravděpodobně významný podíl na výrazně vyšších odchycích v průběhu letního rojení.

Účinností obranných opatření a jejich kombinací se zabývali například Grégoire et al. (1997), Jeniš, Vrba (2007), Půlpán, Kula (2010), Šotola (2014). Obecně je definováno, že účinnost obranných opatření (lapáky, lapače) je srovnatelná. Z tohoto tvrzení vychází i ČSN 48 1000. Srovnatelnou účinnost tvrdí i Jeniš, Vrba (2007), kdy vyhodnocoval účinnost klasických lapáků, otrávených trojnožek a feromonových lapačů. Přesto je z jejich výsledků možné poukázat na lapáky, které měly nepatrně účinnost vyšší. Jak moc je účinnost obranných opatření, v případě, že se v blízkosti nachází jiný atraktivní materiál (polomy, aj.) zkoumali Grégoire et al. (1997), kdy zjistili stejné napadení obranných opatření i polomů nacházející se v této oblasti. Je tedy možné, že feromonové lapače postrádají dostatečnou schopnost konkurovat jinému atraktivnímu materiálu. Na možnost snížené atraktivity lapáků v období nepříznivého počasí nebo po výrazných deštích poukázal Šotola (2014). Šetření v podmínkách revíru Krasov tuto domněnku nepotvrdilo. Naopak v jarním rojení měly lapáky vyšší účinnost než feromonové lapače a to i v případě, že právě jarní rojení bylo doprovázeno četnějšími srážkami. Přesto v době, kdy lapáky nevykazovaly žádné další závrtky, lapače pravidelně zachytávaly imága lýkožrouta smrkového i v malých počtech.

Rovnocennost obranných opatření dle ČSN 48 1000 nastala v průběhu jarního rojení ve všech třech letech poměrně rovnocenně. Z výsledků je možné skupiny rozdělit na lokality s $KZ < 35 \text{ m}^3$ a skupiny s $KZ > 35 \text{ m}^3$. Ve skupině s $KZ < 35 \text{ m}^3$ byla rovnocennost obranných opatření (lapáky, lapače) vyhodnocena převážně na lokalitách s vyrovnaným počtem obranných opatření a na lokalitách, kde svým počtem dominovaly feromonové lapače. Obrácené vyhodnocení měly lokality s $KZ > 35 \text{ m}^3$, kdy se rovnocennost obranných opatření projevila u lokalit s vyrovnaným počtem obranných opatření a také u lokalit, kde v dominantním počtu byly pokládány lapáky. Jelikož byly v prvních dvou letech využity převážně nízké hodnoty KZ, byla vytvořena modelová skupina. Z výsledku kontrol roku 2013 spojující první tři skupiny ve skupinu první a zbývající dvě skupiny ve skupinu druhou, potvrdilo statistické vyhodnocení předcházející tvrzení. Tyto výsledky často potvrdilo i statistické vyhodnocení v jednotlivých letech a částečně také korespondují s výsledky Šotoly (2014).

V letním rojení docházelo ve všech třech letech ke srovnatelné účinnosti obranných opatření. Přesto je možné říci, že feromonové lapače často účinnější než lapáky. Tato skutečnost je pravděpodobně způsobená tím, že při pokládání další série lapáků nemá často tak dostateční předstih, jak tomu bývá u série I a atraktivnost nemusí být v potřebné době dostatečná. Rovnost obranných opatření vzhledem k lokalitám

< 35 m³ byla v roce 2012 nejčteněji pozorována u lokalit s dominantním počtem lapáků. Naopak v roce 2013 byla rovnost nejčastěji vyhodnocena na lokalitách, kde byly v dominantním počtu použity lapače. Tento výkyv mohl vzniknout neobvykle rozvleklým jarním rojením a četnějšími srážkami, než tomu bylo v jiných letech. Při zhodnocení lokalit v tomto rozsahu, došlo ke shodě až ve třetí skupině. Modelová skupina roku 2013 vyhodnotila statisticky významné hodnoty při poměru s vyrovnaným počtem obranných opatření. Z tohoto důvodu není jasně určitelné nejúčinnější poměr obranných opatření. Naopak na lokalitách s kalamitním základem > 35 m³ byly kombinace obranných opatření (lapáky, lapače) vyrovnané a z dosavadních výsledků není možné ani v této skupině přesně říci, kterou kombinaci preferovat. Při porovnání výsledků výzkumu Šotoly (2014), který v letním rojení jako nejúčinnější určil poměr s dominantním počtem lapáků, je možné pozorovat určité srovnatelné výsledky.

8 Závěr

Z výsledků šetření vyplývá, že účinnost obranných opatření se liší v závislosti na kalamitním základu a generaci kůrovců. Rovnost účinnosti obranných opatření se může měnit v závislosti na několika faktorech,

Z důvodu převážného využití nižších hodnot kalamitního základu a výsledků, byly lokality sdruženy do dvou skupin ($< 35 \text{ m}^3$ a $> 35 \text{ m}^3$), které vystihují závislost účinnosti obranných opatření na kalamitním základu. V jarním rojení ve skupině s kalamitním základem $< 35 \text{ m}^3$ byl jako nejúčinnější vyrovnaný počet obranných opatření (50 LL /50 FL) a poměr s dominantním počtem feromonových lapačů (25 LL /75 FL). U lokalit s $KZ > 35 \text{ m}^3$, byl nejúčinnější odchyt při vyrovnaném počtu obranných opatření (50 LL /50 FL) a při dominantním počtu lapačů (75 LL /25 FL). V případě letního rojení, byly poměry vyrovnané. Pouze na lokalitách $< 35 \text{ m}^3$ byl zaznamenán shodný efekt jak u dominantního počtu lapačů (75 LL /25 FL), tak u dominantního počtu lapačů (25 LL /75 FL).

Podle zjištěných výsledků lze pro lesnickou praxi pro období jarního rojení na lokality s kalamitním základem $< 35 \text{ m}^3$ doporučit obranná opatření 50 LL /50 FL nebo 25 LL /75 FL a pro lokality s kalamitním základem $> 35 \text{ m}^3$ poměr 75 LL /25 FL nebo 50 LL /50 FL. Pro letní rojení je vhodnější volit poměr 75 LL /25 FL.

9 Summary

The subject of the spruce bark beetle and an effective battle against it has been in the work for many years now, mostly trying to make the countermeasures more effective and lower the numbers of spruce bark beetle. This is thus the topic of this master thesis as well and it focuses on the spruce bark beetle in the field survey which took place in years 2012–2014 in the district of Krasov. Meteorological data was used as well (average day temperature and total day precipitations) from each year which could be compared to the process of swarm in those year. From these data the influences on the spruce bark beetle swarm could be recognised.

Different types of countermeasures against the spruce bark beetle and their combinations were compared (pheromone traps and trap trees) in a forest with differentiated calamitous base. These combinations were – either 100% of pheromone traps or 100% of trap trees or these countermeasures in a ratio divided by 25% (75/25; 50/50; 25/75). Control results were evaluated separately for the spring and summer swarm according to the statistics and the ČSN 48 1000 norm.

The number of countermeasures was based on the calamitous base for each year. Type Theysohn pheromone traps were used which are quite common in forestry. Pheromone traps were situated in the forest on an iron stand in the shape of L and its layout is in accordance with ČSN 48 1000. Healthy trees covered with branches were used to prolong the attractiveness of trap trees.

Due to the use of mostly low calamitous bases and results the data was divided into two groups according to its importance ($< 35 \text{ m}^3$ and $> 35 \text{ m}^3$) which show the interdependency between the calamitous base and the effectiveness of countermeasures. According to the 2012–2014 results, spring swarm in the group with calamitous base $< 35 \text{ m}^3$ shows that the most effective ratio is that with equal numbers of countermeasures (50 TT /50 PT) and a ratio with a dominant number of pheromone traps (25 TT /75 PT). On the other hand, the second group evaluation ($> 35 \text{ m}^3$) proved to be quite the opposite – the most effective ratio was that with equal number of countermeasures (50 TT /50 PT) and a ratio with a dominant number of trap trees (75 TT /25 PT). The results from the summer swarm were ambiguous, only in the group with calamitous base $< 35 \text{ m}^3$ the ratio with a dominant number of trap trees (75 TT /25 PT) seemed to be more effective, closely followed by the ratio with a dominant number of pheromone traps (25 TT /75 PT).

10 Použitá literatura

- Anonym 2013: Mikroregion Krnovsko příroda, lidé, historie, kultura, relaxace. Krnov
Mikroregion krnovsko, 38 s. (brož.), 908 (437.3)
- Culek, M., 1996: Biogeografické členění České republiky. Praha, ENIGMA, 367 s.,
ISBN 80-85368-80-3
- Čermák, P. 2014: Lesy střední a severní Moravy jsou v ohrožení, Jak reaguje smrk na
klimatické změny. Lesnická práce, 93 (XI). 6–7.
- ČSN 48 1000 2005: Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Praha: Český normalizační
institut, 8 s.
- Holuša, J. 2014: Lesy střední a severní Moravy jsou v ohrožení, Kůrovci a chřadnutí
smrku. Lesnická práce, 93 (XI). 7–8.
- Holuša, J., Kula, E., Knítek, V., Kozák, D., Zabecki, W. 2009: Atraktivita lapáků.
Atraktivita smrkových lapáků napadených václavkou *Armillaria* sp. pro
kambiofágy. Hradec Králové: Lesy České republiky, 39 s.,
IBSN 978-80-86945-07-1
- Galgánek, J. et al. 2005: Zelené město Krnov po deseti letech. Krnov : (Iniciační skupina
MA 21 Krnov), 48 s. 502.2
- Grégoire, J-C., Raty, L., Drumont, A., De Windt, N. 1997: Pheromone mass trapping:
does it protect windfalls from attack by *Ips typographus* L. (Coleoptera:
Scolytidae)? In: J.C. Grégoire, A.M. Liebhold, F.M. Stephen, K.R. Day, S.M.
Salom, (eds.): Proceedings: Integrating cultural tactics into the management of
bark beetle and reforestation pests. USDA, Forest Service General Technical
Report NE-236: 1–8.
- Jankovský, L. 2014: Lesy střední a severní Moravy jsou v ohrožení, Role houbových
patogenů v chřadnutí smrku. Lesnická práce, 93 (XI). 7.
- Jeniš, J., Vrba, M. 2007: Srovnání účinnosti lapáků, otrávených trojnožek a lapačů.
Lesnická práce, 86 (IX). 26.
- Kolektiv 2004: Obrana a ochrana proti kůrovcům. Interní pokyny LČR,
Hradec Králové, 8 s.
- Kolektiv 2007: Ochrana lesa proti kůrovcům u LS Město Albrechtice. Interní pokyny
LČR, Město Albrechtice, 8 s.
- Kolektiv 2012: Výroční zpráva 2012, Hradec Králové, Lesy České republiky, 95 s.

- Kudela, M. 1970: Atlas lesního hmyzu, škůdci na jehličnanech. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 287 s., 07-017-70
- Kula, E., Zabecki, W., 2006: Kambioxylofágní fauna smrkových vývratů, Lesnická práce, 85 (IX). 18–20.
- Lubojacký J., 2012: Stav populací kůrovců na Lesní správě Město Albrechtice, Frýdek-Místek, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.; č.j.: 24/120 – 21/12
- Mauer, O., Palátová, E. 2010: Development and health condition of the root system of Norway spruce (*Picea abies* /L./ Karst.) in the region of the Jeseníky Mts. Folia Oecologica. sv. 37, č. 2, s. 191-204. ISSN 1336-5266.
- Peichl, K., Mlčoch, D., 2013: Lesnictví a myslivost v Moravskoslezském kraji, Silva Bohemica, 3–4: 12.
- Půlpán, L. 2014: Extrémní počasí stupňuje gradaci kůrovců na severovýchodě Moravy. Lesnická práce, 93 (IV). 8–9.
- Půlpán L., Kula E., 2010: The Protective Measures as a Tool to Eliminate the Gradations of Bark Beetles on Norway Spruce on the Example of the Beskids, Beskydy 2010, 3 (1): 83–92.
- Skuhřavý, V., 2002: Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* (L.)) a jeho kalamity. Praha, Agrospoj, 196 s., IBSN: 80-7084-238-5
- Slodičák, M. 2014: Lesy střední a severní Moravy jsou v ohrožení, Příčiny chřadnutí smrku na Opavsku. Lesnická práce, 93 (XI). 5–6.
- Šotola, V. 2014: Uplatnění obranných opatření proti lýkožroutu smrkovému v podmínkách s diferencovaným kalamitním základem, Brno, Diplomová práce, 93 s.
- Švestka, M., Hochmut, R., Jančařík, V. 1998: Praktické metody v ochraně lesa. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 309 s., IBSN 80-902503-0-0
- Valentová, A. 2013: Obranná opatření proti kůrovcům smrku ztepilého v podmínkách revíru Krasov (LS Město Albrechtice), Brno, Bakalářská práce, 65 s.
- Weissmannová, H., 2004: Chráněná území ČR. 10., Ostravsko. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 82–124 s., ISBN 80-86064-67-0
- Wermelinger B. 2004: Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus* - a review of recent research, Forest Ecology and Management, 202: 67–82.

- Zahradník, P., 2004: Ochrana smrčín proti kůrovcům. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 39 s. ISBN 80-86386-48-1.
- Zahradník, P., 2014: Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o, 376 s., IBSN 978-80-7458-057-4
- ZUMR, V. 1995: Lýkožrout smrkový - biologie, prevence a metody boje. Vyd. 1. Písek, Matice lesnická, 132 s. ISBN 80-900043-2-9
- Žárník, M., Kvita D. 2006: Plán péče o přírodní rezervaci Radim, na období 2008-2021. Krajský úřad Moravskoslezského kraje, 16 s.

11 Přílohy

11.1 Seznam zkratk

- KZ – kalamitní základ
 LL – ležící stromové lapáky (lapáky)
 FL – feromonové lapače

11.2 Tabulkové přílohy – výsledky kontrol

Tab. 30: Průměrné hodnoty; stupeň napadení lapáků a odchytů do lapačů dle ČSN 48 1000 a statistické vyhodnění v roce 2012

Skupina	KZ (m ³)	Lapák/lapač		Jarní generace		Stupeň		Statist. výz. rozdíly		Letní generace		Stupeň		Statist. výz. rozdíly	
				Prům. hodnoty		Jarní gen.		Jarní gen.		Prům. hodnoty		Letní gen.		Letní gen.	
		(2012)	Poměr	Počet	Lapák	Lapač	LL	FL	LL	FL	Lapák	Lapač	LL	FL	LL
1	16–20	100/0	5/0	0,3		1				1,17		3			
		75/25	4/1	1,2	685	3	1			1,3	3094	3	3		
		50/50	3/3	0,3	1098	1	2		x	0,85	3967	2	3		x
		25/75	1/4	0,3	544	1	1			1,2	1141	3	2		
		0/100	0/5		705		1				1898		3		
2	20,1–26	100/0	5/0	0,3		1				1,85		3			
		75/25	4/1	1,1	1687	3	2			1,35	2430	3	3		
		50/50	3/3	0,3	474	1	1			0,9	3282	2	3		
		25/75	1/4	2,3	1067	3	2			0,95	5054	2	3		
		0/100	0/5		2590		2		x		6962		3		
3	26,1–33	100/0	6/0	1,3		3				0,6		2			
		75/25	4/2	1,6	1136	3	2			2,95	3042	3	3		
		50/50	3/3	0,6	1439	2	2			1,25	2260	3	3		
		25/75	2/4	0,35	359	1	1			0,95	1844	2	3		
		0/100	0/6		859		1				3736		3		
4	33,1–43	100/0	8/0	1,8		3				1,5		3			
		75/25	6/2	2,6	3875	3	2		x	1,8	8990	3	3		x
		50/50	4/4	0,32	1510	1	2			0,8	1846	2	3		
		25/75	2/6	1,25	614	3	1			2,6	934	3	2		
		0/100	0/8		981		1				1271		2		
5	> 43	100/0	12/0	1,5		3				0,8		2			
		75/25	9/3	1	2839	2	2			1	3377	2	3		
		50/50	6/6	0,85	1472	2	2			0,95	3075	2	3		
		25/75	3/9	2	1054	3	2			1,65	1098	3	3		x
		0/100	0/12		944		1				822		2		x

Tab. 31: Průměrné hodnoty; stupeň napadení lapáků a odchyťů do lapačů dle ČSN 48 1000 a statistické vyhodnocení v roce 2013

Skupina (2013)	KZ (m ³)	Lapák/lapač		Jarní generace		Stupeň		Statist. výz. rozdily		Letní generace		Stupeň		Statist. výz. rozdily	
				Prům. hodnoty		Jarní gen.		Jarní gen.		Prům. hodnoty		Letní gen.		Letní gen.	
		Poměr	Počet	Lapák	Lapač	LL	FL	LL	FL	Lapák	Lapač	LL	FL	LL	FL
1	20–25	100/0	6/0	2,25		3				1,05		3			
		75/25	4/2	1,15	3061	3	2			0,88	2355	2	3		
		50/50	3/3	1,93	2540	3	2			0,97	1117	2	3		
		25/75	2/4	3	4075	3	3			1,1	2825	3	3		x
		0/100	0/6		3187		2				1892		3		
2	25,1–28	100/0	6/0	0,75		2				1,38		3			
		75/25	4/2	0,98	884	2	1			1,48	1575	3	3		
		50/50	3/3	1,13	1297	3	2			0,43	1600	1	3		
		25/75	2/4	2,6	2570	3	2	x		1	1750	3	3		x
		0/100	0/6		1250		2				1130		2		
3	28,1–30	100/0	6/0	1,17		3				1,17		3			
		75/25	4/2	0,7	3775	2	2		x	0,48	3250	1	3		x
		50/50	3/3	1,33	548	3	1			1,4	1567	3	3		
		25/75	2/4	0,8	875	2	1			0,75	988	2	2		
		0/100	0/6		1120		2				1133		2		
4	30,1–35	100/0	8/0	0,94		2				1,54		3		x	
		75/25	6/2	1,32	3195	3	2			0,85	1675	2	3		
		50/50	4/4	2,05	1557	3	2			0,55	1550	2	3		
		25/75	2/6	0,6	1117	2	2			0,6	1908	2	3		
		0/100	0/6		2200		2		x		1869		3		
5	> 35	100/0	8/0	0,45		1		x		1,2		3			
		75/25	6/2	0,53	1805	2	2			1,37	1265	3	3		
		50/50	4/4	1,63	2116	3	2	x	x	1,5	1988	3	3		
		25/75	2/6	1,45	1304	3	2			1,45	1700	3	3		
		0/100	0/8		1286		2				2400		3		

Tab. 32: Průměrné hodnoty; stupeň napadení lapáků a odchyťů do lapačů dle ČSN 48 1000 a statistické vyhodnocení v roce 2014

Skupina (2014)	KZ (m ³)	Lapák/lapač		Jarní generace		Stupeň		Statist. výz. rozdily		Letní generace		Stupeň		Statist. výz. rozdily	
				Prům. hodnoty		Jarní gen.		Jarní gen.		Prům. hodnoty		Letní gen.		Letní gen.	
		Poměr	Počet	Lapák	Lapač	LL	FL	LL	FL	Lapák	Lapač	LL	FL	LL	FL
1	18–22	100/0	4/0	0,55		2				0,23		1			
		75/25	3/1	0,60	670	2	1			0,27	1970	1	3		
		50/50	2/2	1,50	1800	3	2			0,35	2030	1	3		
		25/75	1/3	0,80	7633	1	3		x	0,50	7303	1	3		x
		0/100	0/4		2860		2				5027		3		
2	22,1–30	100/0	6/0	1,65		3		x		0,54		2			
		75/25	4/2	0,35	3250	1	2			0,58	4705	2	3		
		50/50	3/3	0,93	3033	1	2			0,53	8794	2	3		
		25/75	2/4	0,65	5275	1	3			0,45	5957	1	3		
		0/100	0/6		3867		2				5927		3		
3	30,1–43	100/0	8/0	0,65		2				0,24		1		x	
		75/25	6/2	1,40	2250	3	2			1,39	4330	3	3		
		50/50	4/4	3,66	4125	3	3	x		1,34	5667	3	3		
		25/75	2/6	1,25	2745	3	2			1,05	2881	3	3		
		0/100	0/8		3944		2				4504		3		
4	43,1–63	100/0	12/0	1,24		3				0,85		2			
		75/25	9/3	1,19	2393	3	2			1,35	3663	3	3		
		50/50	6/6	1,23	3108	3	2			1,10	2916	3	3		
		25/75	3/9	1,37	3089	3	2			1,33	3660	3	3		
		0/100	0/12		3767		2				3773		3		
5	> 63	100/0	16/0	1,44		3		x		1,24		3		x	
		75/25	12/4	0,51	1825	2	2			0,43	2355	1	3		
		50/50	8/8	0,40	1017	1	2		x	0,56	1335	2	2		
		25/75	4/12	2,70	2538	3	2	x		0,69	4522	2	3		x
		0/100	0/16		1754		2		x		2004		3		

11.3 Tabulkové přílohy – informace o lokalitách

Tab. 33: Informace o lokalitách v roce 2012

Skup.	Lok.	Porosty	Lapák/Lapač		KZ (m ³)	Plocha	Věk	Nadm. výška	Lesní typ	Zastoupení dřevin %													
			Poměr	Počet						SM	MD	JD	BO	BK	DB	KL	OL	JS	ost	BR			
1	L. 6	906D8b	100/0	5/0	16,4	4,50	86	420-440	4O1	67	13	0	7	0	2	6	0	5	0	0	0		
	L. 38	921B08	75/25	4/1	16,36	6,29	84	620-680	5B6	96	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		921B05			1,32	2,76	60	640	5B3	60	15	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	
		921C10			4,04	4,36	111	600-640	4B4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		921C06			2,07	3,17	66	600-640	4B4	65	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L. 29	916E06	50/50	3/3	15,78	7,54	66	640	4B5	90	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0		
L. x6	915E05	25/75	1/4	16,68	4,6	60	620	4B4	75	15	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0			
L. 37	920F12	0/100	0/5	19,74	3,96	126	560-565	4S9	35	15	35	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
L. x5	902B10	100/0	5/0	20,28	7,24	106	540-620	4B4	75	15	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	L. x3	915H10	75/25	4/1	26,98	4,42	111	560-580	4B5	65	20	1	4	1	0	8	0	1	0	0	0		
	L.33	919C07	50/50	3/3	23,97	0,61	76	620-640	4B5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		919C03			1,49	1,66	37	620	4H1	95	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
		919C05			5,02	0,81	56	620-640	4H1	97	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		L. 30			916G07	25/75	1/4	22,3	5,76	80	610-630	4B5	93	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L. x4	912C11	0/100	0/5	20,3	8,62	119	540-560	4B5	65	34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
L. 23	915A09	100/0	6/0	33,02	9,14	96	620-640	4B5	95	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
L. x2	918C08	75/25	4/2	33,3	14,35	83	660-675	5B3	95	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	L. 41	922G11	50/50	3/3	30,02	1,15	116	580	4B5	70	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		922G5b			0,8	3,75	58	600	4B5	60	25	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10		
	L. 22	914A07	25/75	2/4	25,9	13,5	78	580-640	4B6	80	8	0	0	4	0	6	1	0	0	1			
	L. 18	912C05	0/100	0/6	25,94	16,66	60	540-600	4B5	29	70	0	1	0	0	0	0	0	0	0			
4	L. 1	901C11	100/0	8/0	27,65	11,96	112	560-640	4B4	70	15	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0		
		901B05			4	10,62	58	600-660	4B5	50	25	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0		
		901B11			8,78	2,4	112	640-660	4B5	85	7	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	L. 16	911D11	75/25	6/2	22,47	1,92	112	620-630	4B5	82	10	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0		
		911C12			13,96	3,99	123	580-620	4B5	84	10	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
		911C5b			0,5	0,22	61	620	4B4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		911D5a			1,85	0,35	61	580	4B5	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		911D08			4	7,28	86	560-630	4B5	85	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4		
	L. 4	903G07	50/50	4/4	24,49	1,99	75	440-480	4B5	95	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
		903G16a			2,54	1,07	166	480	4B5	2	28	33	0	17	0	20	0	0	0	0	0		
		903H07			4,07	1,39	76	420-425	4B5	80	0	0	0	0	0	3	0	7	10	0			
	L. 5	906C07	25/75	2/6	28,43	10,82	81	480-520	4B5	58	27	0	0	11	0	4	0	0	0	0	0		
905G11		3,75			7,74	114	420-460	4B5	37	36	8	10	5	4	0	0	0	0	0	0			
L. x1	913C03	0/100	0/8	41,91	8,63	35	540-580	4B5	85	5	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0			
5	L. 32	918B10	100/0	12/0	44,04	14,27	111	660-680	5B3	70	7	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0		
		918B05			13,94	2,02	57	600-680	5O1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		918A11			5,01	6,75	117	660	5B3	80	3	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0		
	L. 36	920E14	75/25	9/3	39,98	5,1	148	560-600	4B9	60	7	30	0	3	0	0	0	0	0	0	0		
		920E04			6,39	2,81	46	600-624	4B4	75	15	0	0	0	0	0	0	10	0	0			
	L. 34	919F07	50/50	6/6	16,66	5,58	78	580	4B5	95	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		919F11			38,87	5,32	116	580-600	4B5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		919F06			3,54	0,83	65	600	4B5	80	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0		
	L. 25	915E07	25/75	3/9	38,85	2,83	78	620-640	4B5	98	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		915E12			9,89	0,84	131	580	4B5	84	5	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0		
		915F2b			0,4	2,89	78	540-560	4B5	98	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0		
		915F05			6,85	1,55	59	560-570	4B5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
L. 42	915F7b	0/100	0/12	34,52	2,89	78	540-560	4B5	98	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0			
	915F12			8,23	1,95	126	540-560	4B5	90	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0			

Tab. 34: Informace o lokalitách v roce 2013

Skupina	Porosty	Lapák/Lapač		KZ (m ³)	Plocha	Věk	Nadm. výška	Lesní typ	Zastoupení dřevin %											
		Poměr	Počet						SM	MD	JD	BO	BK	DB	KL	OL	JS	ost	BR	
1	908B07	100/0	6/0	22	6,17	71	540-580	4B5	80	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	913L06	75/25	4/2	21,38	5,62	61	540-560	4B5	40	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	910E12	50/50	3/3	24,07	2,41	113	520-540	4B5	80	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	909C10	25/75	2/4	20,87	2,55	97	570-580	4S1	76	3	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
	908E08	0/100	0/6	20,18	1,51	81	580-600	4B5	98	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	919G12	100/0	6/0	27,51	9,35	116	600-620	4H1	79	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	915F8b	75/25	4/2	27,16	2,79	76	560-565	4B5	99	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	915A10	50/50	3/3	26,07	8,34	96	620-640	4B5	94	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	910E09	25/75	2/4	27,35	4,11	86	520-540	4B4	84	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	906C08	0/100	0/6	27,05	9,63	81	500-510	4B5	50	22	0	0	23	0	5	0	0	0	0	0
3	919F12	100/0	6/0	30	5,07	116	610-620	4B5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	909B9a	75/25	4/2	28	0,56	91	600-608	4B5	84	1	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	915F13	50/50	3/3	28,73	3,73	126	580-600	4B4	90	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	906D9b	25/75	2/4	29,75	1,67	86	420-440	4O1	55	10	0	5	2	15	10	0	3	0	0	0
	906G10a	0/100	0/6	30	4,88	100	440-460	4B5	45	10	20	0	5	10	5	0	1	3	0	0
4	920D11	100/0	8/0	34,72	0,88	105	640-645	5U3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	902B11	75/25	6/2	33,91	6,21	106	560-600	4B4	60	32	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	906E09	50/50	4/4	32,06	3,69	90	460-480	4B5	75	20	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	915B06	25/75	2/6	32,22	4,92	60	600-620	4B5	60	5	0	0	10	0	3	17	0	0	0	0
	907A06	0/100	0/6	30,99	1,24	60	576-578	4B5	93	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	918C09a	100/0	8/0	36,57	14,58	83	660-675	5B3	92	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	916C08	75/25	6/2	36,65	7,78	76	640-650	4B5	87	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	916E07	50/50	4/4	35,3	7,13	66	650-655	4B5	85	5	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
	919F08	25/75	2/6	37,46	3,96	78	580-590	4B5	95	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	914A08	0/100	0/8	43,68	15,68	78	600-620	5B6	75	8	0	0	8	0	5	1	0	0	0	3

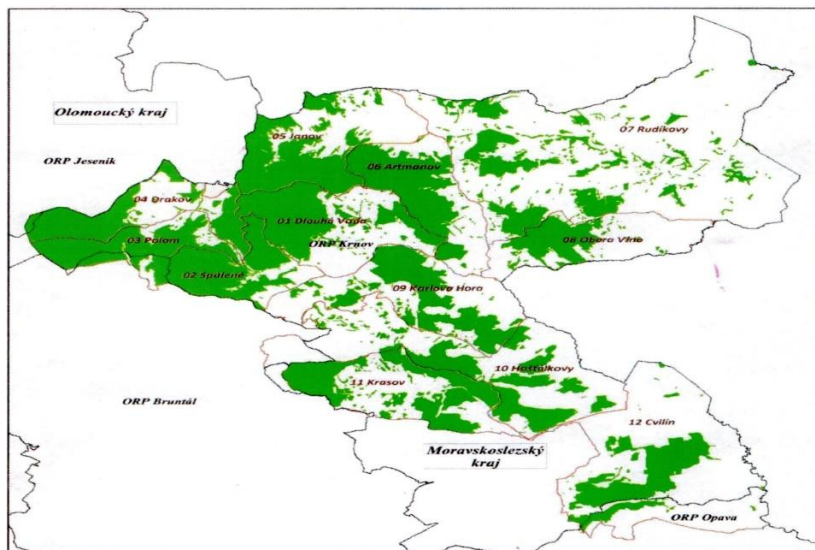
Tab. 35: Informace o lokalitách v roce 2014

Skupina	Porosty	Lapák/Lapač		KZ (m ³)	Plocha	Věk	Nadm. výška	Lesní typ	Zastoupení dřevin %											
		Poměr	Počet						SM	MD	JD	BO	BK	DB	KL	OL	JS	ost	BR	
1	908H13	100/0	4/0	18,03	0,63	131	500-540	4B5	35	23	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0
	908D09	75/25	3/1	22,02	3,02	87	580-600	4B4	80	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	908D11	50/50	2/2	21,54	1,17	104	620-630	4B5	97	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	917D10	25/75	1/3	20	2,35	97	630-640	5B3	75	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	917E10	0/100	0/4	20,83	4,48	97	635-640	5B3	80	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	917B04	100/0	6/0	30	2,65	60	630-640	5O1	95	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	909C11	75/25	4/2	27,71	0,39	107	570-580	4D5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	908B15	50/50	3/3	29,2	2,45	146	580-600	4B5	54	20	6	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	915G11	25/75	2/4	30	1,46	104	600-610	4B5	87	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	913A09	0/100	0/6	28,82	1,42	83	560-580	4B5	93	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	919F08	100/0	8/0	38,45	3,96	79	580-590	4B5	95	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	909A08	75/25	6/2	39,71	0,5	78	600-605	4B5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	911C12	50/50	4/4	39,82	4,56	113	615-620	4B5	81	10	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	907E11	25/75	2/6	42,3	1,12	103	480-510	4B5	51	12	2	8	1	2	1	7	16	0	0	0
	918C9a	0/100	0/8	40,58	14,58	84	660-670	5B3	92	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	911F12	100/0	12/0	56,85	13,52	114	580-600	4B5	26	60	10	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	919G12	75/25	9/3	61,83	9,63	117	600-620	4H1	79	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	911D09	50/50	6/6	58,49	3,82	87	560-565	4B5	85	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
	910E09	25/75	3/9	57,67	4,11	87	520-540	4B4	84	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	908B07	0/100	0/12	61,75	6,17	72	560-580	4B5	80	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
5	913C04	100/0	16/0	78,58	8,31	65	560-590	4B5	85	5	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0
	909A12	75/25	12/4	73,53	7,19	115	580-600	4B5	45	10	1	44	0	0	0	0	0	0	0	0
	903G08	50/50	8/8	75,48	1,6	76	460-480	4B5	98	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	916C08	25/75	4/12	78,86	7,78	77	640-650	4B5	87	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	909C10	0/100	0/16	78,92	2,55	98	5700-580	4S1	76	3	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0

11.4 Obrazové přílohy



Obr. 32: Škody po větrné kalamitě (5. 2010, Vinzenz R.) Obr. 33: Letecký snímek (5.2010, Vinzenz R.)



Obr. 34: Lesní správa Město Albrechtice



Obr. 35: Kůrovcový strom zarostlý václavkou



Obr. 36: Zahubený lýkožrout václavkou (720–800 m n. m., Kmínek L.)