

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Lesnická a dřevařská fakulta

Katedra ochrany lesa a myslivosti

Zhodnocení dopadu obranných opatření na populační růst *Ips typographus* a *Ips duplicatus* (Coleoptera: Scolytidae) na LHC Vítkov

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2010/2011

Tomáš Matýsek

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Zhodnocení dopadu obranných opatření na populační růst *Ips typographus* a *Ips duplicatus* (Coleoptera: Scolytidae) na LHC Vítkov“ vypracoval samostatně s použitím dále uvedené literatury.

V Olomouci 30. 4. 2011

.....

Tomáš Matýsek



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Tomáš Matýsek, DiS

obor: Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název tématu: Zhodnocení dopadu obranných opatření na populační růst *Ips*

typographus a *Ips duplicatus* (Coleoptera: Scolytidae) na LHC Vítkov

Název tématu v anglickém jazyce: Effectivity of control measurements against *Ips*

typographus and *Ips duplicatus* (Coleoptera: Scolytidae) in the forest district Vítkov

Zásady pro vypracování:

Bude vyhodnocován vliv použitých obranných opatření na populační růst lýkožrouta smrkového a severského na modelovém území. Cílem je zjistit účinnost používaných obranných opatření.

1. První krok představuje získání záznamů o použitých obranných opatřeních proti l. smrkovému a o stavu jeho populací od vlastníka (správce) studovaného lesního majetku.
2. Záznamy o použitých obranných opatřeních proti l. smrkovému a severskému a o stavu jeho populací budou převedeny do maticových soustav (program MS Excel). Bude se jednat o údaje o množství instalovaných feromonových lapačů, o údaje o stromových lapácích (případně stojících lapácích s feromonovými odparníky) a o údaje o objemu dříví z kůrovcových těžeb za posledních deset (řádově, závisí na dostupných údajích) let na modelovém území.
3. Následně budou vyhodnoceny vztahy mezi uplatňovanými obrannými opatřeními a vývojem populací sledovaného škůdce v souvislosti s dalšími faktory (např. teplota, srážky, škody větrem, sněhem, václavkou apod.) prostřednictvím statistického softwaru a geografických informačních systémů (GIS).
4. Na závěr budou na základě shrnutí všech poznatků, získaných v průběhu zpracovávání studie, navrženy limitní hodnoty faktorů nejvíce ovlivňujících populační dynamiku l. smrkového. Poslouží následně jako ukazatelé možného přemnožení tohoto škůdce a umožní včas reagovat na počínající gradaci.
5. NA závěr se vyhodnotí náklady jednotlivých obranných opatření.





Rozsah grafických prací: 10 stran

Rozsah průvodní zprávy: 30 stran

Seznam odborné literatury:

- Faccoli, M. & Stergulc, F., 2004. *Ips typographus* (L.) pheromone trapping in south Alps: spring catches determine damage thresholds. Blackwell Verlag, Berlin. 128 (4), 307–311.
- Hlásny, T., Vizi, L., Turčáni, M., Koreň, M., Kulla, L. & Sitková, Z., 2009. Geostatistical simulation of bark beetle infestation for forest protection purposes. J. For. Sci., 55, 2009: 518–525.
- Lindelöw, A. & Schroeder, M., 2001. Spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.), in Sweden: monitoring and risk assessment. J. For. Sci., 47, 40–42.
- Økland, B. & Berryman, A., 2004. Resource dynamic plays a key role in regional fluctuations of the spruce bark beetles *Ips typographus*. Agric. For. Entomol., 6, 141–146.
- Økland, B. & Bjørnstad, O.N., 2003. Synchrony and geographical variation of the spruce bark beetle (*Ips typographus*) during a non-epidemic period. Popul. Ecol. 45, 213–219.
- Raty, L., Drumont, A., De Windt, N. & Grégoire, J. - C., 1995. Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus* L.: traps or trap trees. For. Ecol. Manag., 78, 191–205.
- Wermelinger, B., 2004. Ecology and management of the spruce bark beetle *Ips typographus*—a review of recent research. For. Ecol. Manag., 202, 67–82.
- Weslien, J., Annala, E., Bakke, A., Bejer, B., Eidmann, H. H., Narvestad, K., Nikula, A. & Ravn, H. P., 1989. Estimating risks for spruce bark beetle (*Ips typographus* (L.) damage using pheromone-baited traps and trees. Scandinavian J. For. Res., 4, 87–98.
- Weslien, J., 1992. Monitoring *Ips typographus* (L.) populations and forecasting damage. J. Appl. Entom., 114, 338–340.

Vedoucí bakalářské práce: doc.Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.

Konzultanti bakalářské práce: Ing.Bc. Jan Lubojacký

Datum zadání bakalářské práce: 1.4.2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 30.4.2010



.....
Vedoucí katedry

.....
Děkan

V Praze dne

Poděkování:

Dovoluji si touto cestou poděkovat doc. Ing. Jaroslavu Holušovi, Ph.D. a Ing. Bc. Janu Lubojackému, za metodické vedení, připomínky a pomoc při zpracování bakalářské práce. Dále všem ryzím lesníkům a maminkám z lesní správy Vítkov, s nimiž má zelená cesta stále svou barvu, rodičům a v neposlední řadě všem přátelům, princezně a dobrým duším kolem mne.

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na zhodnocení dopadu obranných opatření na populační růst lýkožrouta smrkového a lýkožrouta severského na LHC Vítkov. Pro toto vyhodnocení byla použita lesohospodářská evidence, z které byly vytaženy záznamy o jednotlivých druzích obranných opatření, objemu jednotlivých nahodilých těžeb a stavu populace kůrovců. Tyto záznamy jsou statisticky zpracovány, výsledkem jsou grafy závislostí. Pomocí grafů jsou vyhodnoceny vztahy mezi uplatňovanými obrannými opatřeními a vývojem populace sledovaného škůdce v souvislosti s dalšími faktory (václavka, škody větrem). Na závěr jsou jednotlivé výsledky zhodnoceny jako ukazatele možného přemnožení škůdce. Jako významný faktor, mající vliv na početní stav kůrovců se jeví závislost množství obranných opatření a výše kůrovcové těžby. Čím větší hodnoty těchto faktorů, tím nižší populační hustota kůrovců v dalších letech. U jednotlivých obranných opatření je vyhodnocena jejich nákladovost. Jako nejméně nákladové obranné opatření byl posouzen stojící lapák, jako nejdražší klasický lapák.

Abstract

The thesis deals with the evaluation of the impact of defensive measures on population growth of spruce bark beetles (*Ips typographus* and *I. duplicatus*) in forest district Vítkov. The forestry records were evaluated represented by various types of measures, the volume of incidental felling and wood infested by bark beetles. These records are statistically processed and regression analysis between the applied defensive measures and the development of bark beetles populations monitored in conjunction with other factors (infestation by honey fungus, volume of wood damaged by wind damage) were processed. Finally, the individual results are evaluated as indicators of possible outbreak of pests. The volume of used measurements (trap trees) as well as removed of volume of wood infested by bark beetles was the most important factors negatively affected the population growth of bark beetles. Costs of the measurements are evaluated. Stand trap trees are the cheapest, laying trap trees are the most expensive.

Obsah	
1. Úvod	7
2. Rešerše literatury	9
2.1 Lýkožrout smrkový	9
2.1.1 Výskyt lýkožrouta smrkového v Evropě	9
2.1.2 Popis vývojových stádií a požerků	10
2.1.3 Způsob života	11
2.1.4 Vývojový cyklus	11
2.1.5 Přirození nepřátelé	13
2.1.6 Kontrola	13
2.1.7 Ochrana a obrana	14
2.2. Lýkožrout severský	15
2.2.1 Přirozený areál lýkožrouta severského	15
2.2.2 Nálezy lýkožrouta severského u nás a ve střední	15
2.2.3 Současný výskyt na území České republiky	16
2.2.4 Popis vývojových stádií a požerků	16
2.2.5 Způsob života	17
2.2.6 Vývojový cyklus	18
2.2.7 Přirození nepřátelé	19
2.2.8 Kontrola	20
2.2.9 Ochrana a obrana	21
2.2.10 Biologická obrana	23
2.2.11 Odparník k lákání lýkožrouta severského	24
3. Smrkové porosty a jejich ochrana a obrana na LS Vítkov v podmínkách LHC Vítkov	25
3.1. Stav smrkových porostů na LHC Vítkov	25
3.2 Odumírání smrkových porostů a jeho příčiny	26
3.3 Jednotlivé postupy ochrany a obrany proti kůrovcům na LHC Vítkov	28
3.3.1 Typy a popis používaných obranných opatření	29
3.3.2 Ochrana a obrana proti kůrovcům v zimním období	31
3.3.3 Ochrana a obrana proti kůrovcům v letním období	31
4. Metodika	39
4.1. Charakteristika zájmového území LHC Vítkov	39

4.2 Přírodní poměry na LHC Vítkov	39
4.2.1 Orografické a hydrologické poměry	39
4.2.2 Geologické poměry	40
4.2.3 Pedologické poměry	40
4.2.4 Klimatické poměry	41
4.2.5. Příslušnost k přírodním lesním oblastem	44
4.2.6. Lesní vegetační stupně	44
4.3. Použité metody a pracovní postupy	45
4.3.1 Vliv zkoumaných faktorů na populační růst kůrovce	45
4.3.2 Vyhodnocení nákladů na jednotlivá obranná opatření	47
5. Výsledky	49
5.1. Vliv zkoumaných faktorů na populační růst kůrovce	49
5.2. Výsledky nákladů na jednotlivá obranná opatření	54
6. Diskuse	56
7. Závěr	60
8. Seznam použité literatury	61
9. Seznam příloha	63

1. Úvod

Lesnictví, jak už název napovídá, je jedním z mnoha odvětví lidské činnosti, chceme-li hospodářství. Jedná se o obor, jemuž aby člověk- lesník porozuměl, musí obsáhnout znalosti mnoha vědních disciplín, v neposlední řadě však dostat příslušnému lesnickému vzdělání. I přesto si tato práce zaslouhuje přísně odpovědný přístup, rozvahu a konec konců i kus citu. I přesto jakýkoliv zásah odborného lesního hospodáře je vždy jen otázkou s nejasnou odpovědí, jelikož rozhodujícím kritériem je to, že hospodaříme s živou složkou a to lesním ekosystémem. Lesní ekosystémy- les, od výskytu první formy *homo*, poskytoval člověku mnoho statků k uspokojení jeho potřeb, ať už šlo o uspokojení potřeb hmotných či nehmotných, vždy byl důležitým a nezastupitelným prvkem životního prostředí. Přechodem tradiční společnosti k společnosti moderní, započal progresivní a industriální rozvoj lidského hospodaření. Postupně byly kladeny stále větší nároky na lesní ekosystémy z pohledu produkční funkce lesů. Docházelo k exploatačním těžbám, přeměny lesních ekosystému na ekosystémy jiného charakteru, poškozování lesů a v neposlední řadě ke změnám druhové skladby lesa. To vše za účelem zvýšené potřeby dřevní hmoty. Tehdy se již vyvinuly první lesní zákony i na území našeho současného státu, které měly v první řadě ochránit les před katastrofálním poškozením lesů lidskou činností, tehdy se zrodila funkce lesníka jako hospodáře s těmito ekosystémy, jenž má za úkol zajistit přísun dřevní hmoty pro společnost, ale v první řadě uchovat budoucím generacím zdravé, životaschopné a pokud možno obnovující se lesy. Člověk si jednoduše uvědomil, že lesy nelze jen kácet, ale především chránit- ochraňovat a hlavně obnovovat. Dnes, v postmoderní době, nabývá ochrana lesa v moderním pojetí jako jeden z hlavních předmětů lesnictví ještě většího významu. Lesní ekosystémy jsou v rozvojových zemích nadále postihovány exploatačními těžbami, kácením deštných pralesů a drancování. Na území naší republiky plní většina lesů hospodářskou funkci, jejich skladba je výrazně přeměněna z původní dřevinné skladby na současnou. Tato změna ve prospěch hospodářsky nejvýhodnějších dřevin, jenž nejlépe plní poptávku po dřevní hmotě, však sebou přináší nemalé úskalí v ochraně lesa. Současné většinou monokulturní a stejnověké porosty jsou často a to v periodách značně poškozovány abiotickými a biotickými škodlivými činiteli. Naše nejvíce plastická a hospodářský nejcennější dřevina smrk ztepilý (*Picea abies*), je jako by na oplátku nejvíce náchylná v současných způsobech lesnického hospodaření na škodlivé činitele abiotické i biotické. Nejinak než na celém území státu, ba dokonce ještě více markantně, jsou postiženy smrkové porosty na LHC Vítkov. Počátkem devadesátých let dvacátého století započaly ovlivňovat doposud snadné hospodaření s touto

dřevinou klimatické změny. Souhrou několika ať už lesnických či společenských pochybení a působením přírodních podmínek jsou smrkové porosty na LHC Vítkov vystaveny neúnosnému stresu, který je způsoben více faktory. Konečnou fází života mnoha porostů završuje působení kůrovců, především lýkožrouta smrkového a donedávna ještě v lesních ekosystémech sporadicky se vyskytujícího lýkožrouta severského. Ochrana lesních porostů, čili zmírnění dopadů těchto negativních faktorů, se stala v posledních dvaceti letech alfou a omegou činnosti lesníka na LHC Vítkov. Nejvíce pozornosti si zasluhuje ochrana smrkových porostů před kůrovcem. Bakalářská práce je zaměřena na vyhodnocení účinnosti obranných opatření proti těmto kůrovcům v podmínkách LHC Vítkov a snaží se pojmout problematiku ochrany lesa a problému hospodaření se smrkovými porosty z širšího úhlu pohledu. Naše snažení je však jen pouhým pocitem proti síle a vůli přírody.

2. Rešerše literatury

2.1 Lýkožrout smrkový

Lýkožrout smrkový – *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), patří do řádu brouků (*Coleoptera*), čeledi kůrovcovitých (*Scolytidae*). Lýkožrout smrkový patří ve střední Evropě mezi nejvýznamnější škůdce starších smrkových porostů. Již ze sedmnáctého století a pak osmnáctého a devatenáctého století jsou zprávy o jeho přemnoženích v původních lesích střední Evropy. Ve dvacátém století našel příhodné podmínky pro svůj vývoj zvláště ve smrkových monokulturách, jimiž byly nahrazeny či postupně změněny původní smíšené lesy. Dosavadním přemnožením lýkožrouta smrkového vévodily tři kalamity. Kalamita z let 1868-1878 zachvátila část Bavorska, Rakouska a především oblast, která se prostírá v jihozápadní části dnešní České republiky. Tu následovala velká kůrovcová kalamita německá a střeoevropská, která se rozvinula na konci druhé světové války a po ní, v letech 1942-1953. V současné době postihla střední Evropu rozsáhlá kalamita v letech 1970-2000. V širší oblasti Evropy však došlo v posledních 200 letech k podstatně většímu počtu přemnožení l. smrkového, než se obvykle uvádí. A nejsou mezi nimi kalamity malé, ale i takové, jež zničily rozsáhlé lesní porosty, jejichž mrtvé stromy po zpracování představují dva, šest a dokonce až 20 milionů kubických metrů dřeva (Skuhřavý, 2002).

2.1.1 Výskyt lýkožrouta smrkového v Evropě

Hlavní živnou dřevinou l. smrkového v Evropě je smrk ztepilý (*Picea abies*), na západní Sibiři poddruh smrku ztepilého – *Picea abies* var. *obovata*, na východě pak *Picea jezoensis* a další druhy. V Evropě, včetně České republiky, se objevuje i na dalších, původních i introdukovaných druzích smrku, na modřínu, méně často i na borovici či jedli.

V posledních letech byl zaznamenán výskyt l. smrkového v Irsku. V Anglii se soudí, že ve většině nálezů šlo o zavlečené jedince. V severní Evropě se vyskytuje v Norsku, ve Švédsku a ve Finsku.

Obývá celou východní část Francie. Je na území Belgie a Holandska. Dále se vyskytuje na celém území Švýcarska a Rakouska. Jižní hranice výskytu probíhá severní Itálií. Zaujímá téměř celý Balkánský poloostrov, Slovinsko, Chorvatsko, celou Bosnu- Hercegovinu, Srbsko a Černou horu. Ve střední Evropě se lýkožrout smrkový vyskytuje na celém území Německa, České republiky, Slovenska, v severních a jižních oblastech Polska a v severních oblastech

Maďarska. Na východě zaujímá nejzápadnější část Ukrajiny, Bělorusko a všechny pobaltské republiky. Nalézá se rovněž na Kavkaze na borovici lesní (*Pinus Sylvestris*). V Turecku byl nalezen na lokalitě Savsat, kde se vyskytl na smrku východním. Hojný je v oblasti smrkovolistnatých lesů středního Ruska a dosahuje na sever přes oblast smrkových a borových lesů až k nejsevernější hranici smrku jižně od poloostrova Koly (Skuhravý, 2002).

2.1.2 Popis vývojových stádií a požitku

Vajíčko je oválné, lesklé, bílé, v průměru 0,6- 1,00mm dlouhé. Larva je beznohá, rohlíčkovitě zahnutá, bělavá, s hnědavou silně chitizovanou hlavou. Čerstvě vylíhlá larva je necelé 2 mm dlouhá, v posledním třetím instaru měří 5-7 mm. Kukla je 5-6 mm dlouhá, bílá, volného typu (jsou na ní patrné všechny budoucí vnější orgány), na konci zadečku se dvěma krátkými trny (Zahradník, Knížek, 2000)

Dospělec je válcovitý, 4,00- 5,5 mm dlouhý, černohnědý, lesklý. Na čele mají obě pohlaví malý hrbolek. Tykadlová palička má zprohýbané švy. Krovky jsou válcovité, prohlubenina v zadní zkosené části krovek je matná, jemně tečkovaná, po stranách se čtyřmi páry zoubků, horní dva jsou malé, třetí je největší, před špičkou rozšířený a čtvrtý opět malý. Mezirýžní na krovkách jsou netečkovaná. Ojedinelé tečky se objevují pouze na stranách krovek. Po celém těle má dospělec dlouhé odstálé, řídké, žluté ochlupení (Zahradník, Knížek, 2000).

Samice I. smrkového se od samců liší větší hustotou chloupků na přední části pronota a rýhami pod ústním ústrojím. Daleko méně vhodné k odlišení samců a samic jsou další znaky, jako např. výraznější hrbolek na horní části hlavy nad mandibulami u samců, či třetí zub na zadní části krovek, který má být u samců větší než u samic. Tyto znaky se však překrývají u 22-84 % jedinců (Skuhravý, 2002).

Lýkožrout smrkový je jedním z šesti zástupců tohoto rodu u nás, přičemž morfologicky nejpodobnější jsou lýkožrout severský, lýkožrout menší a lýkožrout modřínový. Tyto čtyři druhy lýkožroutů tvoří skupinu vyznačující se čtyřmi páry zoubků na konci krovek (Skuhravý, 2002).

Od ostatních našich zástupců rodu *Ips* na smrku se dospělec I. smrkového liší především matným leskem zkosené zadní části krovek, ostatní druhy mají tuto část zřetelně lesklou. Dále se liší netečkovaným mezirýžím na krovkách, především v jejich vrchní části, a celkově hustším ochlupením (Zahradník, Knížek, 2000).

Požerek I. smrkového je jednoramenný až tříramenný, tříramenné požerky převládají v základním stavu, v kalamitním stavu jsou častěji jednoramenné a dvouramenné požerky. Závrtový otvor ústí do snubní komůrky, která je přibližně 5 * 5 mm velká. Matečné chodby jsou rovnoběžné s podélnou osou kmene, jsou rovné, 6-12 cm dlouhé, přibližně 3 mm široké a jsou opatřeny několika nepravidelnými tzv. větracími otvory, ústíci na povrch kůry. Larvové chodby jsou dlouhé až 6 cm. Požerek sesterského rojení je význačný tím, že má pouze jednu matečnou chodbu a není přítomná snubní komůrka (Zahradník, Knížek, 2000).

2.1.3 Způsob života

Po dobu více než 150 let se v minulosti diskutovalo o tom, jakým způsobem nacházejí lýkožrouti smrkový padlé či jinak poškozené stromy. Většina starších autorů se správně domnívala, že lýkožrouti jsou pravděpodobně lákáni nějakými vůněmi. K objasnění pomohly až objevy biochemie. Dnes víme, že napadání stromů je otázkou chemických impulsů. Když končí dispersní let, samci hledají vhodné stromy pro založení potomstva. Jsou to především nejstarší stromy na konci svého vývoje, jež také dávají nejlepší podmínky k tomu, aby množství kůrovců nalétlo na jeden strom a omezilo výrazně jeho odolnost. Je-li současně vysoká teplota, klesá obranná schopnost smrku vylučovat pryskyřici a zalévat chodby, které vytvořil lýkožrout (Skuhrový, 2002).

Napadá přednostně smrky oslabené na suchých, osluněných a závětrných stanovištích, na okrajích porostů, pasek a polomů. Nejčastěji se přemnožuje v porostech IV. a V. věkové třídy v polohách nad 600 m (Křístek a kol., 2002).

2.1.4 Vývojový cyklus

Brouci po přezimování v půdě nebo pod kůrou stromů opouštějí zimoviště a za příhodných denních teplot v rozmezí 18-20°C a po několikadenní fázi tzv. dospívání jsou připraveni k náletu na stromy. Lýkožrout smrkový je polygamní, což znamená, že jeden samec oplodní i několik samiček (Skuhrový, 2002).

Rojení první generace probíhá v nižších polohách koncem dubna a počátkem května. V horách o měsíc později. Jarní rojení je časově jednotné. Samečci nalétávají na zavadající čerstvě smýcené stromy nebo na stromy usychající a poraněné. Vyhledávají i dříví polomové. Za přemnožení napadají i stromy zdravé. Přednostně nalétávají na stromy IV. a V. věkové třídy, nejdříve do míst na rozhraní suchých a zelených větví (Křístek a kol., 2002).

Jako první nalétávají na stromy samečci. Po 2 - 4 dnech, kdy vyhlodají snubní komůrku, přilétají samičky. Na jednoho samečka připadne zpravidla 1 - 3 samičky. Po spáření hlodá každá samička svojí matečnou chodbu a do zářezu po stranách chodby klade jednotlivá vajíčka (Zahradník, Knížek, 2000).

Na každé straně chodby střídavě vykusují zářezy, do nichž kladou po jednom vajíčku. Ucpávají je drtí. Označovány jsou jako vaječné komůrky. V matečné chodbě jich bývá průměrně 50. Po vykladení zralých vajíček samičky pokračují v žíru, aby načerpaly živiny pro tvorbu dalších vajíček. Je to žír regenerační. Samičky opouštějí požerok, opětovně se páří a zakládají tzv. sesterské pokolení. Jejich chodby jsou kratší, pokroucené a obsahují méně vaječných komůrek, Sesterská pokolení zakládá až 80 % samiček první generace. Tato sesterská pokolení jsou oproti základnímu o 3 - 4 týdny opožděná. Některé samičky kladou vajíčka i potřetí. Celkem vyklade samička 60 - 100 vajíček (Křístek a kol., 2002).

Hlodání matečné chodby a kladení vajíček trvá obvykle 7 - 10 dní. Z vajíček se po 6 - 18 dnech líhnou larvy, jejichž vývoj může trvat v optimálních podmínkách 7 dní, v podmínkách nepříznivých až 50 dní (Zahradník, Knížek, 2000).

Vylíhlé larvy hlodají zprvu chodby kolmo na chodbu matečnou, pak se jejich chodby vlní. Zpočátku jsou úzké, růstem larev se postupně rozšiřují. Ucpány jsou hnědým trusem a drtí. Larvální chodby dosahují délky až 6 cm. Zakončeny jsou kolébkou, v nichž se larvy kuklí (Křístek a kol., 2002). Období kukly trvá v průměru 8 dní (Zahradník, Knížek, 2000). Vývoj potomstva není v důsledku dlouhého kladení vajíček časově jednotný. Často se nacházejí v jednom požerku současně vajíčka, larvy a kuklící se larvy (Křístek a kol., 2002). Část potomstva jedné samičky zahyne ve vajíčku, další část ve stadiu larev a kukel. Některým broukům se sice podaří ukončit vývoj, ale nepodaří se jim opustit prostor kukelní komůrky (Skuhřavý, 2002).

Vylíhlí brouci jsou zpočátku bílí a postupně žloutnou a dále tmavnou a pohlavně dozrávají. Přitom prodělávají tzv. zralostní žír, a to buď přímo na místě vylíhnutí anebo po přeletu na jiném, náhradním místě. Toto období trvá obvykle 2 - 3 týdny. Celkový vývoj od zavrtání samce až po ukončení zralostního žíru trvá za normálních podmínek zpravidla 6 - 10 týdnů. Poměr pohlaví brouků nové generace v požerku je zhruba 1:1 (Zahradník, Knížek, 2000).

Druhá generace brouků se rojí od poloviny června do počátku července, za výhodných klimatických podmínek může dojít i k rojení brouků třetího pokolení. Většinou však vývoj třetí generace nedokončí a zimuje ve stadiu larev nebo kukel (Křístek a kol., 2002).

V přírodě se obvykle línne stejné množství samců jako samic, poměr pohlaví je tedy 1:1. V Bavorsku však zjistili, že poměr pohlaví se v průběhu kalamity mění. 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), tak je poměr pohlaví jedním z důležitých ukazatelů stavu gradace na studovaném místě. Lýkožrout smrkový létá ve dne (Skuhrový, 2002).

2.1.5 Přirození nepřátele

Lýkožrout smrkový má celou řadu přirozených nepřátel, a to jak predátorů, tak i parazitoidů. Řada dravých druhů hmyzu loví l. smrkového pouze příležitostně, je-li zrovna dostupnou potravou (vosí, mravenci). Jiné druhy se na l. smrkového přímo potravně specializují. Mezi nejvýznamnější a současně nejznámější predátory l. smrkového patří brouk pestrokrovečník mravenčí (*Thanasimus formicarius*) z čeledi pestrokrovečnikovitých. Mezi významnější druhy brouků dále patří drabčík (*Nudobius lentus*) a zástupce čeledi *Pythidae*. Z dvoukřídlého hmyzu jsou predátory larev l. smrkového např. *Medetera signaticornis* nebo *Lonchaea seitneri*. Velmi početní jsou parazitoidi z řádu blanokřídlých jako např. lumčící (*Braconidae*) *Coeloides bostrichorum*, *Dorcycetes obliterated*, *Ichneutes reunitor*. Na l. smrkovém dále cizopasí celá řada roztočů a hlístic. Nemalý význam mají i některé entomotopatogenní houby, např. různé druhy rodu *Beauveria*, či jiné mikroorganismy, např. hromadinka *Gregariana typographi*. V neposlední řadě nelze opominout ani predaci ptáky, např. šplhavci (Zahradník, Knížek, 2000).

2.1.6 Kontrola

Kontrola se provádí ve všech smrkových porostech starších šedesáti let (ve smíšených porostech tam, kde smrk zaujímá alespoň 20 %), v případě potřeby pak i v porostech mladších (Zahradník, 2005). Při základním stavu (latenci) se výskyt lýkožrouta smrkového kontroluje při pochůzkách, doplňkově také pomocí lapáků nebo feromonových lapačů (Zahradník, Knížek, 2000).

Nebylo-li zjištěno na 5 hektarech těchto porostů více než 1 m³ kůrovcového dříví, stačí pochůzková kontrola. Při této kontrole si všímáme vzhledu smrku, obnaženého dřeva na kmenech pod korunou v důsledku klování datlů, všímáme si trusu a drtě u pat kmenů, na listech buřeně, v pavučinách a na šupinách kůry (Křístek a kol., 2002).

Lapáky a feromonové lapače se v porostech instalují na nejohroženější místa, a to alespoň 1 lapák nebo feromonový lapač na 5 ha. V tomto případě plní kontrola částečně již obranou funkci. Při zjištění mimořádných skutečností (nárůst napadených stromů, zvýšení odchyťů apod.) je třeba přijmout rázná ochranná a obranná opatření vedoucí k zastavení dalšího nárůstu populace škůdce (Zahradník, Knížek, 2000).

Rozsah napadení porostů lýkožroutem smrkovým je klasifikován jako:

- základní stav – objem kalamitního základu (kůrovcové dříví od 1. 8. do 31. 3.) v průměru nepřekročil 1 m³ na 5 ha smrkových porostů a nedošlo k vytváření ohnisek
- zvýšený stav – je takový početní stav, kdy objem kůrovcového dříví z předchozího roku v průměru překročil 1 m³ na 5 ha smrkových porostů a došlo k vytváření ohnisek lýkožrouta (někdy jsou napadány jen jednotlivé stromy)
- kalamitní stav – je takový početní stav lýkožroutů, který způsobuje rozsáhlá poškození lesních porostů (Zahradník, 2005).

2.1.7 Ochrana a obrana

Účinná obranná opatření proti l. smrkovému jsou založena na třech principech , zahrnujících preventivní opatření i kurativní zásahy, jsou to – včasné zpracování veškerého dříví vhodného pro vývoj a namnožení l. smrkového, včasné odstranění (nebo asanace) veškerého materiálu napadeného l. smrkovým, soustředění a hubení l. smrkového v ohniscích žíru (Zahradník, Knížek, 2000).

Pro dočišťování ohnisek žíru využíváme odchyťová zařízení - lapáky, feromonové lapače, nebo otrávené lapáky, příp. další netradiční metody (Zahradník, 2005). Stupeň napadení a odchyty je uveden v Tab. 1.

Tab. 1 Počty brouků a závrtů pro vyhodnocení stupně odchyty do lapačů a stupně napadení lapáků l. smrkovým

Stupeň odchyty, stupeň napadení	Lapač, otrávený lapák počet odchycených lýkožroutů	Strom počet závrtů na 1 dm ²
Slabý	méně než 1000	méně než 0,5
Střední	1000- 4000	0,5 - 1,0
Silný	nad 4000	nad 1, 0

2.2 Lýkožrout severský

Lýkožrout severský - *Ips duplicatus* (Sahleberg, 1836) patří do řádu brouků (*Coleoptera*), čeledi kůrovcovitých (*Scolytidae*). Je typickým představitelem hmyzu, který se v minulosti ve Střední Evropě neprojevil jako lesnický významný druh, jenž by působil hospodářské ztráty. Lokální přemnožení bylo zaznamenáno pouze ve východním Polsku v oblasti Bialověžské. U nás je poprvé jeho gradace zaznamenána na počátku devadesátých let dvacátého století v oblasti Severní Moravy a ve Slezsku. Zde bylo v souvislosti s přemnožením l. severského a l. smrkového vytěženo a následně asanováno několik set tisíc kubických metrů dříví. Lýkožrout severský se tak zařadil mezi významné hospodářské škůdce (Mrkva, 1994).

2.2.1 Přirozený areál lýkožrouta severského

Hlavní hostitelskou dřevinou l. severského je smrk ztepilý (*Picea Abies*). Provází tuto lesnický významnou dřevinu nebo i další blízké druhy smrku v celém jejím areálu. Je to hlavně škůdce východoevropské a sibiřské tajgy, kde zastupuje l. menšího, který tam chybí. Vyskytuje se na Sibiři, v Jakutsku a přímoří až po Kamčatku.

V Evropě je jeho výskyt uváděn z Norska, Švédska, Finska, Estonska, a severního Polska. Jeho častější výskyt je uváděn pouze ve severovýchodní oblasti, kdežto na ostatních místech, tj. např. v oblasti Těšína a v pohraniční oblasti s naší republikou až po Jizerské hory a hranice se Spolkovou republikou Německo se vyskytuje pouze řídce (Mrkva, 1994).

2.2.2 Nálezy lýkožrouta severského u nás a ve střední Evropě

Jsou doložena naleziště z okolí Těšína (Český Těšín) a Opavy (1955). Nálezy z oblastí jižních Čech a Jizerských hor se uváděly jako sporné. Nálezy z počátku dvacátého století ze Štýrska v Rakousku a Bavorského lesa (1916) i pozdější nálezy z této oblasti (1989), nálezy z oblasti Šumavy (1989) a Broumovské vrchoviny nepoukazují na trvalý výskyt, ale jde spíše o případy zavlečení druhu se dřívím. Tento druh je pozorován na Ostravsku (Petřvald) a později v letech 1969 a 1972 shledán jako běžný na území bývalého ÚLZ Šenov. V okolí Hranic na Moravě je jeho výskyt také hojněji pozorován. Od roku 1992 je jeho vyšší výskyt v merocenózách kůrovců ve všech nížinných oblastech podél hranice s Polskem, vyskytoval

se na území Slezské nížiny až po Hranice na Moravě a jeho výskyt byl zjištěn i dál ve vnitrozemí v okolí pil (Ptení u Prostějova, Čáslav), kde velice dobře osidloval okolní lesy (Mrkva, 1995).

2.2.3 Současný výskyt na území České republiky

V současné době je potvrzen jeho výskyt na celém území naší republiky. Největší početnost je stále soustředěna na střední a severní Moravu a Slezsko. Je patrný posun jeho populace do oblasti jihovýchodního úpatí Českomoravské vrchoviny. V Čechách je na mnoha místech v nízkých populačních hustotách a nepůsobí zde významná poškození lesních porostů. Na některých místech nebyl při celostátním monitoringu Lesní ochrannou službou zjištěn vůbec. Nejpočetněji se vykytuje do nadmořské výšky 600 m n. m. (Holuša, Knížek, 2006).

2.2.4 Popis vývojových stádií a požerků

Vajíčko je oválného tvaru, bílé, lesklé, v průměru 0,7 mm dlouhé. Larva je rohlíčkovitě zahnutá, bělavá, s hnědavou chitizovanou hlavou, v posledním instaru dorůstá délky 4,5 - 5,5 mm. Kukla je volná a jsou na ní patrné všechny budoucí orgány, přibližně 5mm dlouhá, bílá, na konci zadečku se dvěma krátkými trny (Mrkva, 2007).

Dospělec je typickým představitelem rodu *Ips*, má válcovité tělo 2,8 - 4,5 mm dlouhé. Barvu má černohnědou až černou a je lesklý. Tykadlová palička má zprohýbané švy. Přední okraj štítu a zadní část krovek jsou při pohledu shora zaobalené. Krovky jsou válcovité, prohlubenina v zadní zkosené části krovek je lesklá, po stranách nese 4 páry zoubků. První pár zoubku (statutární pár) je od ostatních vzdálenější (Obr. 1). Sameček lýkožrouta severského má horní dva zoubky malé, třetí zoubek je největší a před vrcholem rozšířený, čtvrtý zoubek je opět malý. U samičky nejsou zoubky třetího páru rozšířené. Po celém těle má dospělec dlouhé, odstálé a řídké ochlupení (Mrkva, 2007).

Svým tvarem těla se nejvíce podobá lýkožroutu smrkovému, od kterého se dá rozlišit podle menší velikosti, tmavějšího zbarvení a lesklé zadní části krovek. Lýkožrout severský je na rozdíl od lýkožrouta menšího tlustší a má rovné švy na tykadlové paličce. Lýkožrout modřínový je znatelně větší a tělo má více válcovité (Knížek, Holuša, 2001).



Obr. 1 Porovnání zakončení krovek lýkožrouta severského (vlevo) a lýkožrouta smrkového (vpravo) (Knížek, Holuša, 2001)

Požerek l. severského může být jednoramenný až pětiramenný. Uprostřed požerku je závrťový otvor a snubní komůrka. Matečné chodby jsou zpravidla 4 - 6 cm dlouhé (maximálně 10 cm) a 2 mm široké. Jsou víceméně rovnoběžné s podélnou osou kmene, vybavené několika tzv. větracími otvory, které ústí na povrch borky. Larvové chodby jsou krátké, maximálně 5 cm dlouhé. Závrťové, větrací a výletové otvory jsou rovněž zřetelně menší než u l. smrkového. Požerek l. severského (Obr. 2) s ohledem na velikosti brouků je subtilnější a celkově menší od lýkožrouta smrkového se poněkud odlišuje tvarem (Mrkva, 2007).

Jsou-li se třemi a více matečnými chodbami, vybočují chodby ležící vedle sebe více do stran, takže trochu připomínají požerky l. menšího. V kalamitním stavu jsou požerky nejčastěji jedno nebo dvou ramenné (Mrkva, 2007).



Obr. 2 Požerek lýkožrouta severského (Knížek, Holuša, 2001)

2.2.5 Způsob života

Lýkožrout severský je sekundárním škůdcem, v první řadě napadá fyziologicky oslabené stromy (suchem, václavkou, imisemi). Při přemnožení, když nenalézá dostatek vhodného materiálu pro založení potomstva, napadá i zdravé jedince a stává se z něho škůdce

primární. Optimum jeho výskytu se u nás nachází ve výšce do 450 m n. m. Ojedinelé se s ním můžeme setkat do výšky 700 m n. m.

Hlavní hostitelskou dřevinou je smrk ztepilý (*Picea abies*), případně *Picea obovata* na území severské tajgy, na Sachalinu *Picea ajanensis*, dále může napadat borovice a to borovici lesní (*Pinus silvestris*) případně *Pinus sibirica*, *Pinus koraintensis*, dále pak modřín evropský (*Larix europa*), případně *Larix sibirica*, *Larix dahurcia*, výjimečně též jedli bělokorou (*Abies alba*) a náhodně *Juglans regia*.

Napadá stromy středního věku (40 - 80 let), lépe řečeno stromy nepřilíš silné tloušťky (6 - 35 cm), popřípadě se pak soustřeďuje do vrcholu nebo slabších částí stromů. Silně nalétává na vrcholové a střední části kmene, ve spodní třetině kmene se vyskytuje málo a to často v případech, kdy již horní části byli plně obsazeny.

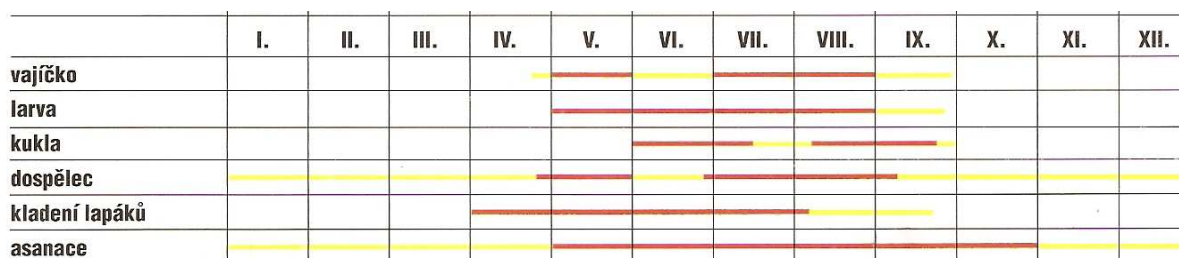
V nižších polohách, kde nachází optimum tak zastupuje a vytlačuje l. lesklého (*Pitiogenes chalcographus*) a jejich požerky bývají často smíšené. Lýkohub matný a lýkožrout menší jsou jeho další prostoroví konkurenti. S těmito druhy se požerky nemísí, pokud napadne jeden strom více druhů, obsazují ucelené části. Uplatňuje se jednak v místech uvolněného zápoje a v porostních stěnách v merocenóze s l. smrkovým, která je více hospodářsky nebezpečná než spojení l. smrkového s l. lesklým. Lýkožrout severský se může taky částečně uplatnit i v porostním nitru. Jeho invaze směřuje především směrem do korun, které jsou osluněné a je-li strom dostatečně oslaben (predisponován), vyvíjí se i tam. Neupřednostňuje určitou úroveň stromu, napadá stromy roztroušeně po porostu a nemusí vytvářet kůrovcová kola (Mrkva, 2007).

2.2.6 Vývojový cyklus

Lýkožrout severský je výrazně adaptován na severské poměry a kontinentální ráz klimatu. Ten je charakterizován ostrým přechodem z léta do zimy a opačně a také nízkými teplotami. Jeho vývoj je velmi vázán na teplotní podmínky, potřebuje pro něho minimálně teplotu 15 °C. Teploty v rozmezí 10 – 15 °C zabraňují vývoji požerku i larev, ty znemožňují jeho vývoj během teplejších period v zimě na rozdíl od l. smrkového. Avšak teploty vyšší (23 – 25 °C) jeho vývoj urychlují. Dospělci zimují převážně v hrabance, po dokončení tzv. zralostního žíru v požerku. Jedinci, kteří nestihli dokončit svůj vývoj, zimují v kůře a vývoj dokončí na jaře. Před rojením musí absolvovat tzv. úživný žír. Po nalétnutí na strom samečci vyhlodají závrtový otvor a po vyhlodání snubní komůrky se v trávicím ústrojí začne tvořit

agregační feromon (hlavní složky tohoto feromonu jsou Ipsdienol a E-myrcenol), kterým láká samičky. L. severský je polygamní (sameček oplodňuje několik samiček). Samičky po té vyhlodají matečné chodby, ve kterých do jednotlivých zářezů kladou vajíčka. V průměru asi 60 kusů. Z vajíček se po jednom až dvou týdnech líhnou larvy, délka jejich vývoje závisí na podmínkách a trvá 2 - 4 týdny. Poté následuje období kukly, které trvá průměrně déle než jeden týden. Vylíhlí brouci prodělávají ještě tzv. zralostní žír, který trvá přibližně dva týdny. Celková doba trvání vývoje od založení požerku až po ukončení vývoje je 6 - 8 týdnů. Pro rychlost vývoje jsou limitující teplotní podmínky (Mrkva, 2007).

V podmínkách LS Vítkov má l. severský nejčastěji dvě až tři generace do roka. Začátek jarního rojení závisí na teplotních podmínkách, většinou začíná koncem dubna až začátkem května. Letní rojení probíhá zhruba do poloviny července. Při dobrých teplotních podmínkách (suché a teplé počasí) zakládá třetí generaci – druhá generace již může probíhat od poloviny června a třetí rojení následuje v srpnu, případně v září. Letová aktivita je zaznamenána zpravidla průběžně od začátku prvního rojení až do konce měsíce září. Během celého období se můžeme setkat většinou se všemi vývojovými stádii brouka (Obr. 3). Ovšem v obdobích vrcholů jednotlivých rojení je možné vysledovat zvýšenou letovou aktivitou. Rovněž může založit i sesterskou generaci.



Obr. 3 Vývojový diagram lýkožrouta severského (Knižek, Holuša, 2001)

2.2.7 Přirození nepřátelé

Přirozeným nepřátelům l. severského, vzhledem k jeho nevýznamnosti co by hospodářského škůdce, nebyla v minulosti věnována patřičná pozornost, v současné době není jejich výčet znám. Tak jako jiné kůrovce konzumují l. severského dravé druhy hmyzu. Tyto druhy jako například stěvlíci, vosy, mravenci (masově loví larvy po odkornění, je známo, že mravenci jsou schopni nalézt lapač a z toho pravidelně odlovovat pochytané kůrovce ve vaničce lapače typu Theyson) loví kůrovce pouze příležitostně, a to když je zrovna dostupnou potravou. Mezi nejvýznamnější predátory patří restrokrevečník mravenčí (Obr. 4),

(*Thanasimus formicarius*) z čeledi pestrokrovníkovitých, společně s *Thanasimus femoralis*. Mezi další druhy brouků patří drabčík *Nudobis lentus*, z čeledi *Pythidae* *Pytho depressus*. Z řádu dvoukřídlého hmyzu jsou predátory larev například *Medetera signaticornis* a *Lonchea seitneri*. Význačnými parazitoidy jsou blanokřídílí například lumčící (*Braconidae*), chalcidky (*Chalcidoidea*), případně lumkvití (*Ichneumonidae*). Cizopasí na něm i řada roztočů a hlístic. Nemalý význam mají entopatogenní houby a jiné mikroorganismy. V letech 2002 a 2003 proběhlo vyšetření 1441 brouků l. severského získaných z východní části republiky. Kromě mikrosporidií *Chytridiopsis typographi* a *Gregarina typographi* byla zjištěna doposud neznámá nákaza mikrospodii *Larssoniela duplicati*, která dosahovala frekvenci nálezů až 60% (Holuša, Weiser, 2006).



Obr. 4 Pestrokrovečník mravenčí (*Thanasimus formicarius*) (Knížek, Holuša, 2001)

2.2.8 Kontrola

Kontrola se provádí ve všech ohrožených smrkových porostech starších 40 let, v případě kalamitního přemnožení i v mladších porostech. Kontrola je okulární a pomocí feromonových lapačů (Knížek, Holuša, 2001).

Tam, kde objem kůrovcového dříví nepřesáhl v předchozím roce v průměru 1 m³ na 5 ha plochy smrkového porostu, tj. při základním stavu, se může lýkožrout kontrolovat pouze pochůzkami (Knížek, Holuša, 2001)

Barevné změny koruny původně zdravých stromů se projevují zpravidla v době, kdy brouci opouštějí místo vývoje nebo již dokonce vylétli. Velmi často se barevné změny projeví ještě později a symptomem napadeného stromu se stává opadávající kůra. Takové stromy je nutné ihned asanovat, neboť při včasném odhalení ještě může být značné množství brouků stále pod nebo v kůře (Knížek, Holuša, 2001).

Kontrolu feromonovými lapači je nutno provádět vysoce účinnými, kvalitními feromonovými odparníky. Pro lákání I. severského jsou ve feromonových odparnicích použitelné účinné látky Ipsdienol a E-myrcenol. K informovanosti o dlouhodobém trendu populační hustoty je třeba použít standardní typ feromonových lapačů, které musí být umístěny před osluněné porostní stěny, nejlépe na okraj pasek po čerstvé těžbě (Knížek, Holuša, 2001).

Lýkožrout severský se často vyskytuje společně s I. smrkovým, proto je kontrola obou druhů víceméně společná. Feromonové lapače se instalují na nejohroženější místa a to nejméně v počtu jeden lapač na 5 hektarů. Lapače se umísťují v porostech nejpozději 14 dnů před předpokládaným rojením a feromonová návnada se vyvěšuje těsně před počátkem rojení. Vzdálenost feromonového lapače od nejbližšího smrku staršího 40 let nebo od porostní stěny nesmí klesnout pod 10 m a nesmí překročit 25 m. Kontrola lapačů se provádí v intervalu 7 - 10 dnů (Švestka a kol., 1998).

2.2.9 Ochrana a obrana

Preventivní opatření – obecným základem prevence je zvyšování ekologické stability lesních porostů, především vhodnou dřevinnou skladbou, zvyšování biodiverzity lesních porostů. Zejména zlepšování podmínek pro ptactvo a entomofágní hmyz. Stejně jako u všech ostatních kůrovců praktická preventivní opatření dále vycházejí z včasného a důsledného odstraňování materiálů vhodného pro namnožení lýkožrouta severského. V praxi to znamená asanaci veškerého odumírajícího stojícího dříví, především vyklizení všech napadených kůrovcových stromů do 31. března (Knížek, Holuša, 2001).

Obranná opatření – základem přímé obrany je důsledné vyhledávání a včasná asanace veškerého napadeného materiálů, což je v současné době nejúčinnější metoda obrany. Skutečnost, že I. severský napadá často stromy uvnitř porostu, ztěžuje jejich nalezení a vyznačení. Asanaci je možné provádět jak mechanicky, tak i chemicky (Knížek, Holuša, 2001).

Po celý rok je možno odkorňovat napadené stromy, je-li pod kůrou přítomné stádium larev. Jsou-li pod kůrou již kukly nebo brouci, není v lese odkorňování povoleno. Odkorňovat lze na dřevoskladech pomocí odkorňovačů (Švestka a kol., 1998).

Pro chemickou asanaci je dovoleno používat pouze schválené přípravky uvedené v seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin, který vydává Státní rostlinolékařská

správa, nebo v odvozeném Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa (Knížek, Holuša, 2001).

Vlastní obrana proti I. severskému může být založena také na soustředování brouků v době rojení v lapačích a jejich následné zahubení. Feromonové lapače určené k obraně se umísťují do ohnisek výskytu kůrovce s rozstupem minimálně 20 m. Jejich počet se stanoví pro každé ohnisko zvlášť. 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, do něhož se zahrnuje středně a silně napadené dříví v posuzované lokalitě za období od 1. 8. do 31. 3. Přitom se rozlišuje dříví včas zpracované, z kterého brouci nestihli vylézt, a dříví lýkožroutem částečně nebo zcela opuštěné (Švestka a kol., 1998).

Pro zachycení jarního rojení se počet lapačů stanoví jako 1/8 včas zpracovaných stromů, k čemuž se připočítá na každý částečně nebo zcela kůrovcem opuštěný strom další lapač (Švestka a kol., 1998). Pro stanovení počtu lapačů pro zachycení letního rojení se vychází ze stupně odchytu ve feromonovém lapači v jarním rojení.

Tab. 2 Počty brouků a závrťů pro vyhodnocení stupně odchytu do lapačů a stupně napadení lapáků I. severského

Stupeň napadení	Stupeň odchytu,	Stupeň	Lapač, otravený lapák počet odchycených lýkožrouťů	Strom počet závrťů na 1 dm ²
Slabý			méně než 300	méně než 0,5
Střední			300 – 1000	0,5 - 1,0
Silný			nad 1000	nad 1, 0

Dalším obranným opatřením je využití ležících lapáků, které je však nutno používat jen v kombinaci s feromonovým odparníkem, na pokácené dřevo brouci nenalétávají. Přípravují se před předpokládaným začátkem rojení, tj. v dubnu. Další série se připravují podle průběhu rojení, zpravidla koncem června. Lapáky, nejlépe stromy s tenčí kůrou (které se odvětvují), se kácují především na zastíněných místech. Pro další postup v ochraně lesa se lapáky vyhodnotí podle počtu závrťů. Při slabém napadení lapáku se pokračuje pouze v kontrolní činnosti, zejména pochůzkami, při středním se provádí zvýšená kontrola, při které se využívají feromonové lapače. Při silném napadení lapáku se zvyšují obranná opatření. Stupeň odchytu a napadení nám udává přehledně Tab. 2. K částečné obraně dochází i při asanaci zlomených a hlavně zavěšených stromů, které jsou I. severským často napadány, protože svým charakterem nejvíce vyhovují jeho potravním nárokům (Knížek, Holuša 2001).

2.2.10 Biologická obrana

Biologické postupy využívají biotické faktory, které ovlivňují životnost a populační hustotu lesních škůdců. U některých je jejich působením udržují početnosti na takové úrovni, že se jako škůdci ani neprojevují. Jiné druhy však unikají z přírodní kontroly a vznikají tak gradace, které obvykle končí přemnožením. Tyto biologické faktory však nastupují příliš pozdě, kdy již došlo ke vzniku škod. S koncem gradace mizí antagonisti a tak opět poskytují zbytkům škůdce možnost gradovat (Matýsek, 2007).

Jednou ze skupin patogenů lesních škůdců jsou prvoci. Patogeny mohou být z řady skupin - měňavky, hromadinky, kokcidie, a mikrosporidie. Měňavky rodu *Malamoeba* se usazují v Malpigických trubicích u lýkožroutů a svým namnožením ucpávají průchodnost žlázek. Projevují se jako poměrně veliké, číré vejčité cysty, které odcházejí trubicí do zadního střeva a s trusem ven. Oslabují napadenou populaci, ale nezabíjejí jedince (Matýsek, 2007).

V tukovém tělese napadených jedinců se pomnožují a hostitele ničí hromadinky ze skupiny *Neogregarina*. U lýkožroutů hraje významnou úlohu *Menzeberia chalcographi*, která napadá l. smrkového a další kůrovce a spiráluje v kulovitých cystách s 30 spory, Spory jsou protáhlé, vejčité až člunkovité a v nakaženém jedinci se namnoží až 10 000 spor, které se uvolní až po jeho uhynutí. Nakažení jedinci se namnoží až 10 000 spor, které se uvolní až po jeho uhynutí. Nakažení jedinci většinou nevy létají a zůstávají v chodbičkách po úživném žíru. Nákaza je přenosná postříkem suspenze nakažených jedinců na povrch lapáků. Jednotlivé člunkovité spory nebo dvě spory v cystě vytváří *Neogregarina Mattesia*, která napadá také lýkožrouty. Na obrázku (Obr. 5) můžeme vidět zámotky parazitických hub v požerku l. severského.

Mikrosporidie, dnes řazené k primitivním houbám, dříve považované za prvoky, tvoří nejpočetnější skupinu patogenů u všech druhů lesních škůdců. Vyvíjejí se v nejrůznějších tkáních všech vývojových stádií hmyzu, kam pronikají z nakažené potravy transovarialním přenosem ve vajíčku nebo s kontaminovaným kladélkem parazitických *Hymenopter*. Mikrosporidie rodu *Unikaryon* se vyvíjejí v podélné a okružní svalovině střeva dospělců lýkožrouta smrkového nebo lýkožrouta severského, u nichž až v 10% a více. Pouze ve střevě kůrovců se vyvíjí *Chytridispis*, mikrosporidie, která vytváří vředovitá ohniska a její kulovité spory jsou uzavřeny v tlustostěnné kulovité cystě po 6 až 30 kusech (Matýsek, 2007).



Obr. č.5- Zámotky parazitických hub v požerku lýkožrouta severského (Knížek, Holuša, 2001)

2.2.11 Odparník k lákání lýkožrouta severského

Lýkožrout severský, vzhledem k jinému složení feromonů, nenalétává na lapáky a nechytá se ani do lapačů navnazených odparníky k lákání l. smrkového. Pouze ojediněle se objevuje v lapačích s odparníky Pheroprax. V roce 1975 byla v Norsku identifikována první účinná látka - Ipsdienol, která patří i do komplexu látek produkovaných l. smrkovým a je také v malém množství obsažena v odparnicích Pheroprax. V roce 1990 byla švédskými vědci objevena druhá složka feromonů l. severského - E-myrcenol. Teprve směs těchto dvou látek se ukázala jako účinná. Účinnost byla testována na LS Opava. Využití jednotlivých odparníků Pheagr IDU, obsahující Ipsdienol, k lákání l. severského v lokalitách s vysokou populační hustotou je možné pouze na lapácích (ležících i stojících), případně v lapačích pod trojnožkami. Dvousložkové odparníky jsou vysoce účinné a je možné použití jak pro zvýšení atraktivity lapáků stojících i ležících, tak i ve feromonových lapačích, a to jak pro kontrolu jeho výskytu, tak i pro dočišťování ohnisek žíru (Zahradník a kol. 1997).

Účinnou feromonovou návnadou na l. severského je feromonový odparník ID Ecolure, který má účinnost při nastřížení prvního sváru 5 týdnů. Při nastřížení druhého sváru se prodlouží účinnost o 7- 10 dnů.

3. Smrkové porosty a jejich ochrana a obrana na LS Vítkov v podmínkách LHC Vítkov

3.1 Stav smrkových porostů na LHC Vítkov

Smrk ztepilý, díky svým vlastnostem, upotřebitelností a poptávce po jeho dříví, zastává místo nejvýznamnější hospodářské dřeviny pěstující se v lesích LHC Vítkov. Byl a je ještě stále pěstován i na nevhodných stanovištích, kde je stresován četnými vlivy. Většina smrkových porostů na LHC Vítkov vznikla z umělé obnovy a nemalá část na bývalých zemědělských půdách. Důsledkem pěstování smrku na stanovištích mu nevyhovujících nese s sebou nemalé obtíže dopěstovat porosty až do mýtní zralosti. Dochází ke škodám větrem, sněhem, námrazou a vlnám gradací jeho hlavních škůdců - podkorního hmyzu. K dalším negativním vlivům lze přidat imisní zátěž a škody zvěří, jejíž stav v lesních ekosystémech bývá často neúnosný kapacitě daného prostředí. V neposlední řadě lze přičíst k negativním vlivům i špatné pěstební metody a vnášení nevhodných proveniencí smrku. Na celém území LHC Vítkov, byla počátkem devatenáctého století změněna druhová skladba ve prospěch smrku ztepilého. Na úkor tomu se z devadesátiprocentního zastoupení jedle bělokoré (*Abies alba*), dochovaly jen fragmenty porostů, a to především na stanovištích, kde je lesnické hospodaření velice ztížené (příkré svahy řek). I přes všechny tyto negace byl smrk schopen plnit produkční funkci, která byla stěžejní. Na začátku devadesátých let dvacátého století se však situace zvrátila a smrk začal v oblasti LHC Vítkov chřadnout a odumírat. Situace stále přetrvává a smrk ztepilý se jeví jako nevhodná dřevina pro nově vznikající lesní porosty. Přehled těžeb udává Tab. 3, smrk zde v objemech těžeb zaujímá dominantní postavení.

Tab. 3 Porovnání jednotlivých druhů těžeb a množství obnovy lesa v letech 2003 - 2010

Rok	Těžba celkem [m ³]	[%]	Z toho nahodilá [m ³]	[%]	Z toho kůrovcová	(%)	Obnova na holině [ha]	Obnova opakovaná [ha]
		ročního etátu	nahodilé těžby	kůrovcové těžby				
2003	154 268	161,46	154 037	99,85%	46025	30%	79,61	17,68
2004	139 030	145,51	130 711	94,02%	36731	28%	151,87	21,14
2005	120 305	125,91	109 946	91,39%	13736	12%	138,57	26,1
2006	120 163	125,65	108 981	90,69%	42548	39%	119,52	30,36
2007	176 141	184,35	175 568	99,67%	109131	62%	109,23	26,26
2008	249 993	261,64	249 669	99,87%	131168	52%	150,74	23,16
2009	151 434	158,49	149 550	98,76%	85823	57%	193,13	12,83
2010	136 354	142,71	133 944	98,23%	48719	36%	222,67	25,34

Celková maximální výše těžby pro platný LHP (2003 - 2011), byla stanovena na 915 000 m³. K 31. 12. 2010 je již vytěženo 1 247 164 m³, převážně smrkového dříví. Jednotlivé výše celkových těžeb, podílů nahodilých těžeb a plochy obnovy nám dle jednotlivých roků udává tabulka (Tab. 3).

3.2 Odumírání smrkových porostů a jeho příčiny

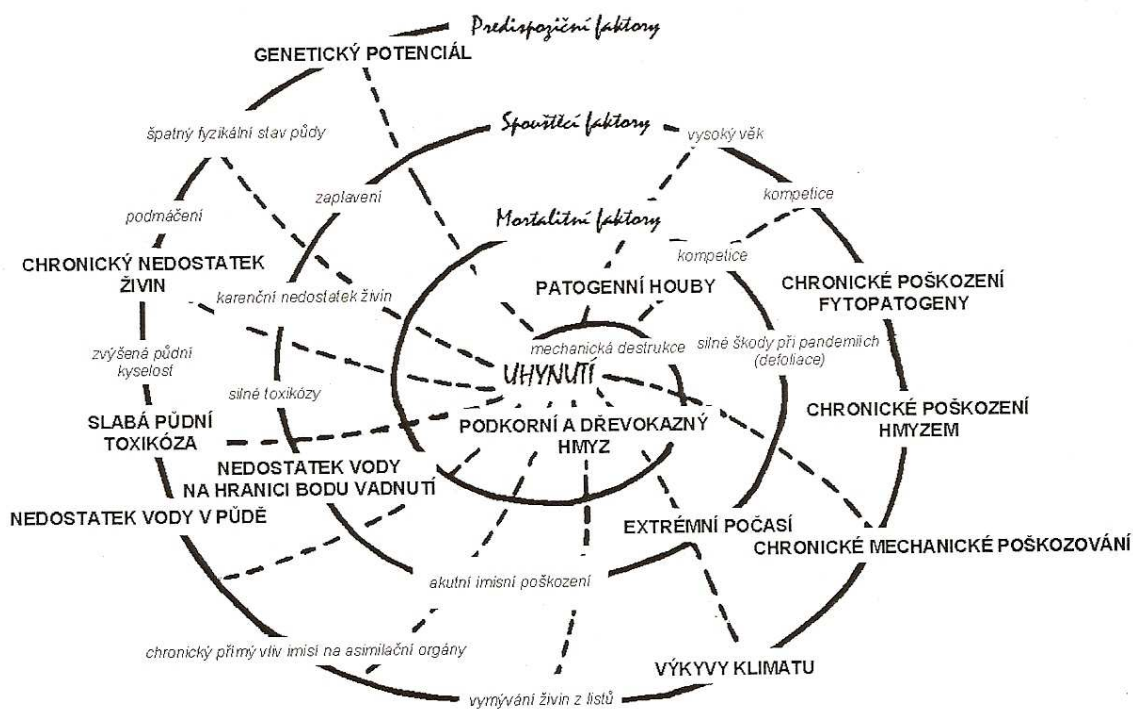
Podle Holuši a Lišky (2002) bylo v rámci celorepublikové evidence škodlivých činitelů v roce 2000 v českých zemích zaznamenáno celkem na 15 701 ha takzvané žloutnutí smrkových porostů. V oblastech českého Slezska, v nejvíce postižených místech zde po zimě 2000/2001 téměř 20 % stromů ani nevyrašilo. Odumírající a chřadnoucí stromy jsou rozptýleny plošně v porostech, intenzivní asanací chřadnoucích jedinců dochází k dalšímu mechanickému poškozování porostů těžebními mechanismy. Zakmenění se snižuje, pokryvnost buřeně je stále větší. I přes intenzivní lesoochranná opatření narůstá i početnost kůrovců na stojících stromech. K zasychání a odumírání dochází od porostů nejmladších až po porosty mýtní. Rozloha takto postižených porostů již dosahuje několik tisíc hektarů na území Ostravské pánve, Podbeskydské pahorkatiny, Slezské nížiny a Nízkého Jeseníku. Lesnatost je zde 9 – 40 %, zastoupení smrku 30 – 70 %. Jedná se o území LČR LS Šenov, Opava, Vítkov, částečně nižší polohy LS Frenštát pod Radhoštěm, Frýdek-Místek a Jablunkov. Na nejvíce postižených lesních správách bylo v souvislosti s tímto problémem asanováno v letech 1999 – 2001 celkem přes 270 000 m³ dříví.

Podle Holuši a Lišky (2002) je v souladu s Manionovou teorií (Obr. 6), odumírání smrkových porostů pravděpodobně způsobeno důsledkem několika predispozičních faktorů.

Těmito faktory jsou:

- nepůvodnost smrkových porostů, smrk nebyl součástí původních geobiocenóz, navíc se zde většinou jedná o druhotně zalesněné zemědělské plochy,
- půdní kyselost - pohybuje se na hranici optimálních poloh pro smrk,
- obsah živin neobsahuje optimálních hodnot, i když v asimilačním aparátu nebyl zjištěn nedostatek,
- vodní deficit vzniklý v průběhu period sucha,
- mechanické poškození – kořeny poškozené v důsledku sesychání půd a působením mechanizačních prostředků,
- chronické napadání hmyzem – permanentní žír pilatek a sání korovnic a
- chronické napadání fytopatogeny – velkou roli zde hraje václavka smrková.

Podle Holuši a Lišky (2002) jsou smrkové porosty fyziologicky oslabené suchem dále stresovány vysycháním půdy. Dochází k přetrhávání kořenů, což je umocňováno působením silných jihozápadních větrů, které způsobují neustálé naklánění stromů a další poškozování kořenových soustav. Kořeny jsou tak silně mechanicky poškozeny a predisponovány k infekci houbami. Proto hlavním predispozičním faktorem je nejspíš napadení václavkou a spouštěcím faktorem je nedostatek vody, který je způsoben nemožností poškozeného kořenového systému dostatečně čerpat vodu.



Obr. 6 Manionova (1981) spirála chřadnutí (Mrkva, 1993)

3.3 Jednotlivé postupy ochrany a obrany proti kůrovcům na LHC Vítkov

Vzhledem k výskytu širšího spektra kůrovců ve smrkových porostech je samotná ochrana a obrana smrkových porostů velice komplikovaná. Při kalamitním výskytu I. severského v odumírajících smrkových porostech, se dnes již nejedná o ochranu a obranu v pravém slova smyslu, ale o co největší zbrždění negativního působení tohoto škůdce a dalšího podkorního hmyzu. Jelikož po napadnutí oslabených smrkových porostů těmito kůrovci (kteří zde opravdu zastupují roli sekundárního škůdce), dochází k úhynu jednotlivých stromů. Snahou lesníku je v co největší míře omezit toto působení tak, ať nedochází k dalšímu vzniku kalamitních holin, což by mělo za následek velký objem pěstebních prací (od přípravy půdy, zalesňování, ochrana mladých lesních porostů), vzhledem k odumírání smrkových porostů již od 20 let věku.

Z pohledu hospodářské úpravy lesa dochází k nevhodnému nárůstu prvního věkového stupně. Tento nepříznivý vývoj je nutno zpomalit, protože bude naprosto rozvrácen princip vyrovnanosti hospodaření a s celkovým dlouhodobým dopadem na pěstění lesa a ekonomiku

hospodaření. Použitím níže popsaných postupu v ochraně lesa se pokouší personál lesní správy Vítkov zpomalit tento trend a snížit tak vznik a výměru kalamitních holin.

3.3.1 Typy a popis používaných obranných opatření na LHC Vítkov

-Lapák klasický

Lapákem rozumíme skácený, zdravý, odvětvený smrk nebo jeho část o výčetní tloušťce nejméně 20 cm (Zahradník, Knížek, 2000).

Průměrný strom v porostu, odvětvený a přikrytý po celé délce větvemi nebo ponechaný bez odvětvení. Je vhodné využít kmeny z živelné kalamity z předjaří. Umisťuje se na slunce nebo do polostínu (ne do stínu a v žádném případě pod listnáče). Jednotlivé série je třeba odlišit. Při kontrole se sleduje stupeň napadení a vývojové stadium. Lapáky je třeba při asanaci odvozem barevně odlišit na odvozním místě od ostatního dřeva (Labaj, 2011).

-Švédská metoda

Lapák hromadně položený či jinak nazýván švédskou metodou či švédským stolem. Jedná se na sortimenty zpracované dříví nakombinované koňmi na vývozní či odvozní místo tak, aby byl dodržen expoziční efekt pro záchyt jarního rojení, tzn. v blízkosti ohnisek výskytu. Dříví je rozvalené a není na hromadách. Využívá se maximálně nahodilé těžby. Příprava probíhá v období leden až březen, jako u klasických lapáků. Hromadné lapáky je třeba umisťovat do polostínu, pokud to není možné je třeba dříví přikrýt klestem. Čela kmenů se můžou opatřit feromonovými odparníky na l. smrkového a při větších objemech hromadně položených lapáku i odparníky na l. severského. Kontrola spočívá ve sledování celkové intenzity náletu a nejpokročilejšího vývojového stadia na reprezentativním vzorku. Asanace spočívá v přiblížení na odvozní místo a následném odvozu. Není zde ji potřeba sledovat těžební kapacity a kapacity koní (Labaj, 2011).

-Lapač s feromonovým odparníkem

Feromonový lapač je past sloužící k zachycení lýkožroutů, v níž se k lákání používají feromonové návnady (Zahradník, Knížek, 2000).

Důležité dodržet poziční umístění. Při ochraně porostní stěny, by měla být vzdálenost mezi lapači cca 20 m. Neumisťovat ve vysoké buřeni, pod listnaté porosty, nebo v smrkových kulturách (při přemnožení může lýkožrout smrkový i lýkožrout lesklý napadat i mladé

smrkové porosty). Odparníky se při kombinaci odparníku v jednom lapači nesmějí dotýkat. Vyhodnocuje se funkčnost lapače za jednotlivé rojení, podle úrovně záchyty se stanoví další postup. Lapač s feromonovým odparníkem se buď ponechá, nebo přesune do jiné lokality. Kontrola lapačů probíhá v intervalu 7-10 dní (výjimečně 14 dní). Odchyt za jednu kontrolu by se na vrcholu doby rojení měl pohybovat mezi 200- 2000 ks brouků. Současně musí probíhat i kontrola porostních stěn v okolí lapače, zda nedochází k jejímu napadení, zejména při náhlém poklesu odchytů (Labaj, 2011).

-Otrávený lapák (trojnožka)

Otráveným lapákem rozumíme skácený a odvětvený smrk nebo jeho část, celopovrchově ošetřený vhodným insekticidem těsně před předpokládaným začátkem rojení lýkožrouta opatřený feromonovou návnadou. Mohou se používat i čerstvá jednometrová polena, sestavena do trojnožek s odparníkem, umístěným pod vrcholem (Zahradník, Knížek, 2000).

Otrávený lapák je obranné opatření do kalamitní situace. Umisťuje se pozičně jako lapač, lákání zajišťuje feromonový odparník. Délka polen je 2 m. Účinnost sledujeme na vznikajících závrtch. Postřik jíchou aplikujeme ve 3 - 4 týdenních intervalech. Je třeba dbát na přikrytí feromonového odparníku klestem, aby nebyl na přímém slunci a rychleji se nevypařoval (Labaj, 2011).

-Stojící lapák

Stojící lapák je feromonovým odparníkem navnaděný strom. Využívají se především porostní zbytky vyčnívající (nezarovnané okraje porostů, je možné tvarovat a zarovnávat porostní stěny). Pro zvýšení efektu se odparník vyvěšuje na skupinu cca 3 stromu minimálně ve výšce očí. Asanace probíhá cca 4 - 5 týdnů od napadení (od výskytu drtin). Využívá se především pro lákání I. severského. Odparníky umisťovat do linie porostů, nikdy nezakusovat do porostů. Kontrola spočívá ve vizuálním posouzení počtu závrtů. Není však předepsána, důležitý je dodržet termín asanace od prvního náletu či od instalace stojícího lapáku. Při asanaci je třeba věnovat pozornost i okolním stromům zda nebyly také napadeny. V případě že ano, zajistit jejich asanaci. Pokud odparníkem adjustovaný strom ze závrtu smolí, je nutné počkat, protože strom kůrovce zalévá. Převěšení feromonových odparníku na novou hmotu, je možno až po nálezů sypkých drtin. Pokud strom není napaden, nezadáva se k asanaci. Jedná se o obranné opatření, které je účinné po celou dobu letové aktivity (Labaj, 2011).

-Evidovaná živelná

Jedná se o živelnou těžbu, která nebyla zpracována do začátku letové aktivity kůrovců, či se objevila během letové aktivity a vzhledem k jejímu připadnutí do kůrovcových ohnisek se používá také jako obranné opatření. Dle objemu má pak vlastnosti jako klasický lapák, většinou ale jako švédská metoda (Labaj, 2011).

3.3.2 Ochrana a obrana proti kůrovcům v zimním období

Zásadou v zimním období: od 1. 10. do 31. 3 dalšího roku je vyhledat kůrovcové a oslabené stromy v lesních porostech tak, aby do počátku jarního rojení byly asanovány odvozem. V zimním období nedochází k přeletům kůrovců a vzniku nových kůrovcových stromů. Teploty v tomto období nepřekračují 16°C. Ukončení letové aktivity je třeba využít k vyhledávání aktivních kůrovcových stromů a tím i snížení populační hustoty kůrovců pro jarní rojení. Kůrovcový strom se v tomto období pozná podle opadající kůry, kterou okloouvají ptáci, případně rezavěním a opadem jehličí za slunných dnů v předjaří.

Vzhledem k systému lesnického hospodaření státního podniku LČR a nezařazení LS Vítkov do zvláštního režimu kalamitních lesních správ, či vytvoření lesního závodu, se již čtvrtým rokem opakuje situace, kdy kvůli chybějící koncepci státních lesů a špatnému systému zadávání a soutěžení veřejných zakázek (dle zákona o zadávání veřejných zakázek), se opakuje situace, kdy firma zajišťující pro státní podnik komplexní lesnické služby ukončí svojí činnost v měsíci listopadu a než je uzavřena smlouva s novým partnerem pro komplexní práce v lesích na LHC Vítkov, je již období kladení lapáků, či konec března. Lesníkům se tak zimní preventivní obranná opatření nedaří realizovat v plné výšce. Vyčištění lesa v zimním období je však velmi důležitý ukazatel dalšího vývoje početního stavu kůrovce v lesních porostech v příštím hospodářském roce.

3.3.3 Ochrana a obrana proti kůrovcům v letním období

Letní období od 1. 4. do 30. 9. je z pohledu práce lesníka, ochrany a obrany smrkových porostů velice náročné. Hlavní zásadou je před začátkem prvního rojení instalovat do jednotlivých porostů s kalamitním základem dostatečný počet účinných obranných opatření. Pro stanovení počtu ochranných a obranných opatření v jednotlivých porostních skupinách se vychází z kalamitního základu (kalamitní základ je odhadované množství přezimujících

kůrovců připravených k jarnímu rojení – vyjadřuje se pomocí objemu veškerého kůrovcového dříví, zjištěného v období od 1. 8. předchozího roku do počátku jarního rojení, výpočet je realizován jako 1/5 kůrovcového dříví vytěženého od 1. 8. do 31. 12. případně zvýšená o množství kůry, která zůstane po asanaci v lese, od 1. 1. do 31. 3. se na každý m³ vytěženého kůrovcového dříví zřizuje jedno obranné opatření v jednotlivé porostní skupině). Do kalamitního základu se započítávají i lapáky, při velikosti objemu obranných opatření se jedná o zanedbatelné navýšení obranných opatření a polemika jejich započtení do kalamitního základu je naprosto bezpředmětná. Důsledně je dbáno na evidenci kůrovcem opuštěných stromů, jež je nutná pro objektivní nastavení počtu obranných opatření.

Po stanovení počtu obranných opatření, se jednotlivé porostní skupiny mohou scelit do tzv. lokalit, ty tvoříme ze sousedních na sebe navazujících porostních skupin s kalamitním základem a ohnisky výskytu kůrovce za dodržení expozičně vhodných podmínek. Místo rozdrobeného umístění obranných opatření, v jednotlivých porostních skupinách vytvoříme dle podmínek lokalitu (skládající se např. ze čtyř porostních skupin s devíti ohnisky výskytu). V jednotlivé lokalitě, pak např. máme tři ohniska s umístěnými obrannými opatřeními, která jsou příslušně předimenzována. Cílem je soustředit a pochyťat kůrovce v ohniscích a minimalizovat plošný rozptyl.

V roce 2008 byla prvně na území LHC Vítkov vyzkoušená metoda řízených ohnisek v lokalitách na osmi revírech, na revíru Červená Hora probíhala ochrana lesa v normálních intencích. Při rekognoskačních letech v měsíci červenci a srpnu byl na všech osmi revírech pozorován minimální plošný rozptyl nových kůrovcových ohnisek, většinou v okolí řízených ohnisek. Na revíru Červená Hora, kde se místo švédské metody a stojících lapáků stále používaly klasické lapáky a umístění obranných opatření bylo v jednotlivých porostních skupinách u všech ohnisek i menších objemů, byl viditelný rozptyl kůrovcové hmoty v menších objemech, avšak rozptýlen po celém revíru.

Revírník při nastavování obranných opatření vyhotovuje příslušnou evidenci a to:

- Grafickou evidenci, zde zakresluje spojení jednotlivých porostních skupin do lokalit a umístění druhu obranných opatření do ohnisek v jednotlivých lokalitách (Obr. 7).
- Sestavu MVO 2275, kde jsou přesně určena zařazení jednotlivých porostních skupin do lokalit, počty jednotlivých obranných opatření v lokalitách v návaznosti na kalamitní základ (Obr. 8).
- Sumární výpočet obranných opatření za revír (Obr. 10).

Lesní správa pak zpracuje hromadnou tabulku obranných opatření (Obr. 9).

V oblastech s výskytem I. severského jsou vypočtená obranná opatření poměrně rozdělena na opatření zaměřená proti oběma druhům a to: na lýkožrouta smrkového se převážně aplikuje švédská metoda a lapače, na I. severského se převážně aplikuje stojící lapáky a pro jarní rojení lapače. V provozu dochází k různým kombinacím, kdy většinou jsou švédské stoly či stojící lapáky navazeny oběma druhy feromonových odparníků a to jak pro I. severského tak I. smrkového. V ohniscích se většinou používá kombinace obranných opatření a to švédský metoda, stojící lapák a lapač (Labaj, 2011).

Snížení počtu obranných opatření, vypočteného z kalamitního základu, je možné v případě kdy porostní skupina byla zcela vytěžena, v lokalitě se nenachází další atraktivní smrk a obranná opatření jsou umístěna v odpovídajícím množství na atraktivních lokalitách v sousedních porostních skupinách. Vypočtené obranné opatření lze také přiměřeně snížit z prostorových důvodů, případně v ohniscích, kde je kalamitní základ tvořen včas zpracovaným dřívím nebo lapáky se slabým nebo žádným napadením (Labaj, 2011).

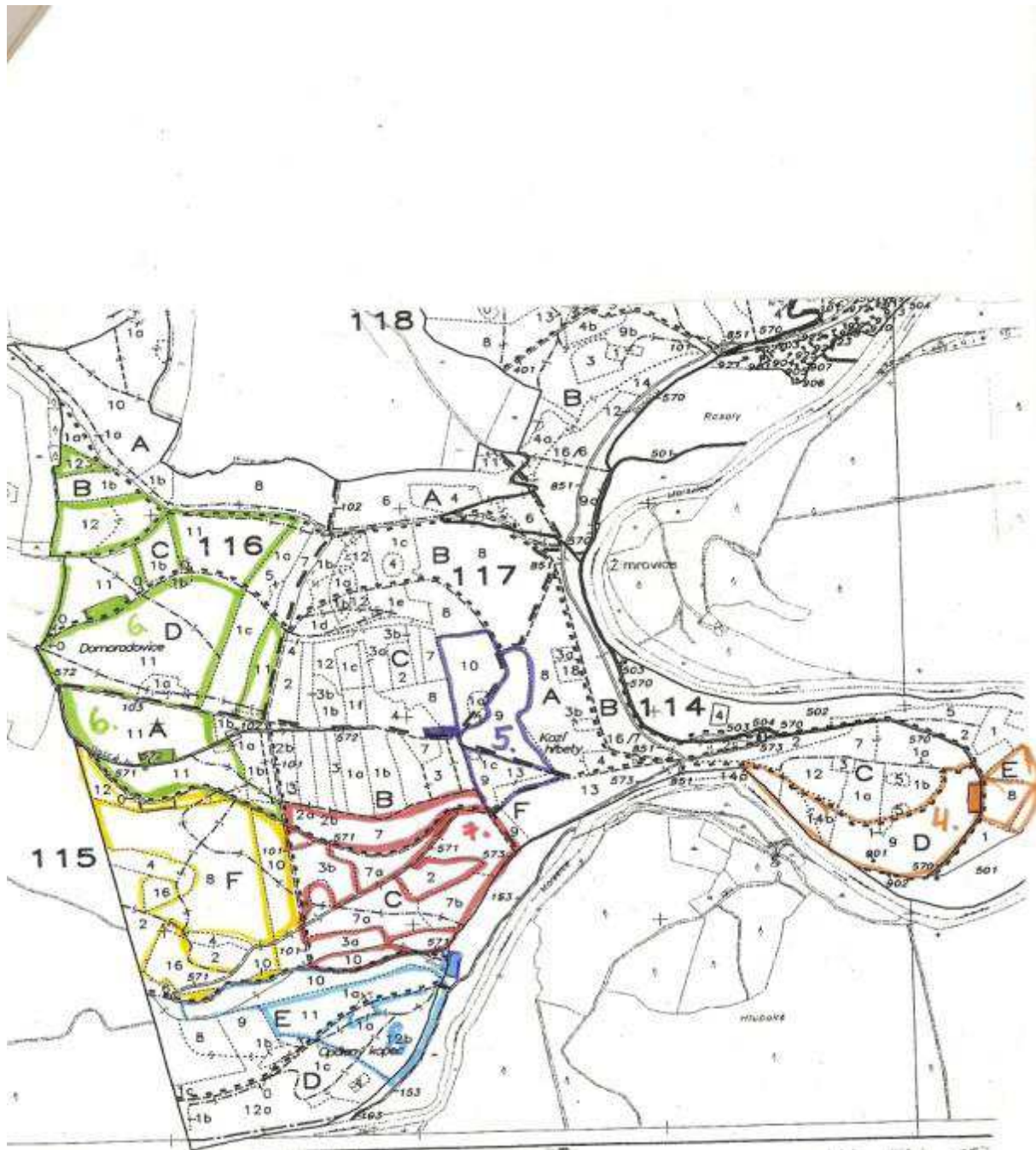
Po začátku jarního rojení jsou obranná opatření v pravidelných intervalech kontrolována. V případě plného obsazení švédské metody při prvním rojení (lapáky první série) se přikacuje další vlna lapáků. Jedná se o lapáky, které jsou přikacovány s ohledem na stupeň napadení k lapákům vlny předchozí, jako reakce na toto napadení. Počet vln v jednotlivém rojení je závislý na rychlosti plnění lapáků v rámci jednotlivých vln a může tedy být lokalitu od lokality odlišný. Je kladen důraz na přikácení lapáku k první sérii, nebo doplnění obranných opatření v okamžiku naplnění nastavené kapacity ohniska nebo lokality. Výjimkou nejsou 2-3 vlny k první sérii (Labaj, 2011).

Ke konci prvního rojení se vyhodnocuje stav funkčnosti a napadení jednotlivých obranných opatření. Dle vyhodnocení se obranná opatření buď dále užívají či jsou zmírněna nebo posílena. Může nastat i změna použití jiného druhu obranného opatření v jednotlivém ohnisku (Labaj, 2011).

Lapák druhé série je lapák sloužící k odchytu brouku první generace, která vzešla z jarního rojení a dokončila vývoj. Většinou 8-9 týdnů od prvního rojení. V průběhu druhého rojení se postupuje stejně jako v průběhu prvního rojení. Druhé rojení je ke konci vyhodnocováno a v případě příznivých teplotních podmínek pro kůrovce se připravuje třetí série lapáků. V ohniscích, kde je již výskyt minimální se používají lapače či stojící lapáky (Labaj, 2011).

Vzhledem k situaci, kdy se od července stávají smrkové porosty více potenciální pro vznik kůrovcových ohnisek (odumírání smrkových porostů, vysoké letní teploty, trvalý stres, václavka, nedostatečné srážky), se ještě nebezpečnějším škůdcem stává I. severský, který

dokáže využít jednotlivých odumírajících stromů a napadá je roztroušeně po porostu. Většinou již nereaguje na klasické obranné opatření, jako jediné fungující se jeví stojící lapáky. Je proto kladen velký důraz na vyhledávání kůrovcových a odumírajících stromů. Už od začátku prvního rojení jsou jednotlivé porostní skupiny minimálně v čtrnáctidenním intervalu procházeny a jednotlivé stromy s příznakem napadení kůrovcem (drtinky, tzv. zelený koberec pod stromem, opadávající kůra) zadávány k asanaci. Problémem se jeví, že příznaky napadení stromů kůrovcem se začnou projevovat někdy až po skoro ukončeném vývojovém cyklu lýkožrouta, nebo dokonce nalézáme na kmeni různé stupně vývoje kůrovce a dokonce i výletové otvory (Labaj, 2011).



Obr. 7 Ukázka grafické evidence obranných opatření (Labaj, 2011)

v porostních skupinách, které byly právě proznačeny a v kterých probíhá zpracování těžby, se např. po 2- 3 dnech průběžně objevují nové a nové souše se zeleným jehličí (tzv. zelený koberec) na zemi, které i přes veškerou pozornost při procházení nebyli k těžbě vyznačeny. Nejevily žádné známky vyššího stupně chřadnutí, ani známky napadení škůdci. Je vyzozorována skutečnost, že bohatá koruna zvyšuje pravděpodobně výpar a urychluje tak zasychání stromů. Zároveň se ukazuje, že u stromů s vyšším objemem probíhá zasychání lýka pomaleji, dlouhodoběji – například v rámci několika let. Celkově nezřetelněji a nejrychlejší je prosychání u dvacetiletých až třicetiletých porostů (s následným napadení především l. lesklým, l. matným a z části l. severským) (Matýsek, 2007).

Na patě stromu jsou při vyznačování vyhledávány především drtinky, případně přímo závrtové otvory kůrovců. Je však známou skutečností, že kalamitní kůrovci (především l. lesklý a l. severský) osídlují v prvních fázích nejprve podkorunovou a korunovou část stromu, což ze země většinou není možné odhalit. Tomu odpovídá i skutečnost, že po stěžení stromů je často zjišťováno (pokud byl již strom napaden kůrovci), jejich přítomnost v různých části stromu a stádiích: závrt na patě, výše snubní komůrka, ještě výše matečné chodby s vajíčky, v podkorunové a korunové části larvy (Matýsek, 2007).

Přiznačování (tzv. preventivní těžba) při vyznačování těžby u vyhledaných stromů, vyznačit dalších pár stromů v jejich okolí v podmínkách s plošným výskytem václavky s kombinací s kalamitním výskytem l. severského nelze použít. Václavková kalamita se projevuje postupným odumíráním jednotlivých stromů po celé ploše porostu a l. severský napadá smrky také po celé ploše porostu. Jediným obdobím, kdy lze přistoupit k tzv. preventivní těžbě je období jara, kdy je barevně zřejmě odlišitelné , které stromy neraší (zda jde v tomto případě o známku předběžného odumření, nebo o projev správně fungujících korelačních vztahů mezi kořeny a korunou, a tedy i obranného mechanismu a zda v budoucnu nedojde k regeneraci asimilačního aparátu je otázka pro výzkum) (Matýsek, 2007).

Systém obranných opatření musí být nepřetržitě funkční po celou dobu letové aktivity kůrovců. Okamžitě se musí zajistit nová nalezená ohniska. Dostatečná opatření koncentrují kůrovce, nedostatečná opatření způsobují rozšiřování kůrovců a jejich plošný rozptyl. Je nevhodné podcenit další atraktivní místa- nové stěny, kalamitní holiny, osluněná místa v porostech se zelenou těžbou v loňském roce. Na hranicích se soukromými majetky, kde se u sousedů nachází kůrovcem napadená hmota, se podél hranic nastavují obranné opatření tak, jako by se jednalo o kůrovcovou hmotu vlastní. Po asanaci kůrovcového ohniska v letním období se po jeho zpracování umísťuje odpovídající množství min.1/5 lapacích zařízení pro odchyt kůrovců. Po větrných kalamitách je třeba hlídat stěny porostů, jelikož těžebními

zbytky vzniká dostatek prvotních atraktantů. Přednostně se živelná těžba zpracovává tam, kde není v porostní skupině kalamitní základ. V porostní skupině, kde je kalamitní základ je nutné zpracování živelné těžby pozdržet na konec a využít tuto hmotu k náletu kůrovců (Labaj, 2011).

Důležité je ošetření a asanace skládek dříví, díky opadů kůry jsou významným zdrojem kůrovce. Asanují se vyhrabáním a spálením kůry, případně postřikem. Každou významnější skládku dřeva zajistit obranným opatřením (Labaj, 2011).

Způsob asanace dříví je prioritně odvozem, dříví je asanováno v okamžiku odvozu. Jedná se i o neekonomičtější způsob asanace. Další způsob asanace je odkornění, který se může provádět do vývojového stádia larva, nezatěžuje životní prostředí a je snadno kontrolovatelný. Provádí se ručně nebo pomocí adaptéru na pilu. Chemická asanace se provádí do vývojového stádia žlutého brouka. Je důležité zajistit odpovídající trysky, odpovídající dávku s odpovídající koncentrací. Chemická asanace se používá v nezbytném a krajním případě (Labaj, 2011).

Důležitým prvkem v úspěšném zvládnutí ochrany lesa proti kůrovcům je odbyt dříví (Labaj, 2011).

VÝPOČET OBRANNÝCH OPATŘENÍ PROTI KŮROVCŮM ROK 2010

Revír: Revírník..... LS:

- 1- Kalamitní základ od 1.8.2009 do 31.12.2009 m3 počet obranných opatření (1 : 5)ks
- 2- Kalamitní základ od 1.1.2010 do 31.3.2010 m3 počet obranných opatření (1 : 5)ks
- 3- Kalamitní základ celkem m3 počet obranných opatření celkem (1 : 5)ks
- 4- Výměra porostů starších 60-ti let se zastoupením SM nejméně 20 % ha
- 5- Minimální počet kontrolních opatření z plochy (1 opatření na 5 ha) ks
(vyhláška vyhláška 101 /1996 příloha č. 2)

Obr. 10 Výpočet obranných opatření proti kůrovcům na rok 2010 (Labaj, 2011)

4. Metodika

4.1. Charakteristika zájmového území LHC Vítkov

Lesní hospodářský celek (dále jen LHC), leží v Moravskoslezském kraji. Zahrnuje pozemky určené k plnění funkcí lesů v majetku České republiky, zastoupené Lesy České republiky, s.p., se sídlem v Hradci Králové, Přemyslova 1106, PSČ 501 68 (dále jen LČR, s.p.). Organizačně přísluší LHC pod Lesní správu Vítkov, která je jednou z 76 lesních správ v rámci organizační struktury LČR, s.p.

Hospodaření v daném LHC probíhá dle Lesního hospodářského plánu, který byl vyhotoven na dobu 10 let s platností od 1. 1. 2003 do 31. 12. 2012.

4.2. Přírodní poměry LHC Vítkov

4.2.1 Orografické a hydrologické poměry

LHC Vítkov spadá do orografického systému:

- Provincie - Česká Vysočina
- Soustava – IV Krkonošsko- jesenická soustava
- Podsoustava – IVC Jesenická podsestava
- Podcelek – IVC 8E Domašovská vrchovina, IVC 8F Vítkovská vrchovina

Charakteristický je tento celek rozsáhlými náhorními plošinami, které jsou rozbrázděny hluboce zařezanými řekami a potoky. Příkladné je údolí řeky Moravice, říčky Odry se svými přítoky Čermná a Úzká. Další zařízlá údolí jsou v tocích potoků Jamník, Bílovka a Sezina.

Dalším charakteristickým znakem LHC jsou rozsáhlé kotliny. Nejvýraznější tektonická kotlina je u města Oder, specifická příkrými lesnatými svahy v blízkosti jihovýchodního okrajového zlomového svahu Nízkého Jeseníku. Dále pak Fulnecká kotlina rázu ploché pahorkatiny se sedimenty badenu a pleistocénního zalednění.

Nejvyšší nadmořské výšky dosahuje LHC na kopci zvaném Červená Hora – 749 m n. m., nejnižší pak na Husím potoku u Hladkých Životic 230 m n. m.

Území je po stránce hydrologické odvodňováno řadou drobných vodních toků a dvěma řekami. Jižní část území odvodňuje řeka Odra. Severní část území řeka Moravice. Celé území LHC náleží k povodí Baltského moře (LHP pro LHC Vítkov, 2003).

4.2.2. Geologické poměry

Podloží LHC je tvořeno paleozoickými flyšovými sedimenty nazývanými kulmem. Převážně jde o sedimenty spodního karbonu. Tvoří jej Moravické vrstvy vyskytující se od západu až po čáru Stěbořice – Vítkov – Střítěž. Jedná se o flyšové souvrství s převahou břidlic. Místy jsou tyto břidlice slabě vápnité, proměnlivě písčité. Jsou hlavně z chloritu, sericitu a křemence. Další jsou tzv. Hradecké vrstvy vyskytující se na východ od čáry Krnov- Vítkov- Střítěž. Jsou litologicky opět flyšem a tvořeny psefity, psamity a v menší míře pelity. Východně od Fulneku a Bílovce se vyskytují různě mocné odvápněné překryvy sprašových hlín. V celém území je primární podloží často překryto deluviálními hlínami různé mocnosti (LHP pro LHC Vítkov, 2003).

4.2.3. Pedologické poměry

Pedologické poměry LHC Vítkov jsou málo rozrůzněné, jelikož i podloží je poměrně homogenní (kulmské droby a břidlice). Hlavní půdní typ je mezotrofní hnědá lesní půda, neboli typická kambizem mezotrofní. V Převažující kategorii B (bohatá) je tato mezotrofní půda hlinitá až hlinitopísčítá, s mullovým moderem, šterkovitá od 30%-50%, velmi hluboká, čerstvě vlhká, kyprá. V kategorii S (svěží) je to obdobné, pouze vlhkost půdy je nižší- mírně až čerstvě vlhká, kyprá. V kategorii H (hlinita) je to mezotrofní, nebo oglejená hnědá lesní půda s moderem, hlinitá, slabě šterkovitá, ale i bez šterku, velmi hluboká, čerstvě vlhká, ulehlá. V kategorii A (serózní) jde rovněž o mezotrofní hnědou lesní půdu s mullovým moderem, hlinitou až hlinitopísčítou, ale už shora šterkovitou až balvanitou (nad 50%), hlubokou, čerstvě vlhkou, kyprou. Kategorie F (kapradinová) je obdobná, pouze šterku je do 50% a je vázána na svahy nad 25°. V kategorii O (oglejená) jsou to hnědé lesní půdy, výrazně oglejené až pseudoogleje, jílovitohlinité až hlinité, slabě šterkovité, nebo bez šterku, velmi hluboké, čerstvě vlhké až vlhké a ulehlé. Kategorie D (deluvia) mají mezotrofní hnědé lesní půdy, často humózní s mullem až mullovým moderem, hlinité až hlinitopísčité, jen do 20% šterkovité, velmi hluboké až vlhké a kypré. Kolem vodotečí se vyskytuje naplavená půda

(fluvizem), s mullem, hlinitá až hlinitopísčítá, šterkovitá, velmi hluboká, kyprá až ulehlá (LHP pro LHC Vítkov, 2003).

4.2.4. Klimatické poměry

-Podle atlasu podnebí ČSSR (1958) náleží území LHC do následujících oblastí a okrsků:

B- mírně teplé oblasti okrsku

B3- mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinou (obvodový úzký lem na obvodu od Z na J a až na SV)

B5- mírně teplý, mírně vlhký, pahorkatinou (soustředný pás podél území s okrskem B3)

B8- mírně teplý, vlhký, vrchovinný (převážná střední část)

C- chladné oblasti okrsku

C1- mírně chladný (oblast Červené Hory)

- Podle klimatického členění (Quitt E. 1971: Klimatické oblasti ČR, Studia geografica č.16) náleží do klimatické oblasti mírně teplé MT3, MT7, MT9, MT10 a klimatické oblasti chladné CH7

Řazení jednotlivých klimatických oblastí směrem od západu na východ je následující:
CH7- oblast Červené Hory, následuje oblast MT3 zhruba v linii Kružberk, Jánské Koupele, Vítkov, Spálov, dominantní střední část LHC spadá do oblasti MT7, na ni navazuje v úzkém pruhu MT9 končící zhruba v linii Bílovec – Fulnek – Odry a jihovýchodní okraj lemuje MT10 (LHP pro LHC Vítkov, 2003).

Klimatické poměry se v posledních letech prudce mění v neprospěch smrku jako převládající dřeviny. Smrk je dnes na rozloze 6 834,58 ha LS, což je 62,74% výměry. Lze vysledovat souvislosti s avizovanými změnami klimatu, ale i s vlivem vodního díla Slezská Harta na oblast Vítkovska. Před výstavbou a vlastním uvedením do provozu byla většina srážek přinášena západním prouděním. Proudění se nezměnilo, avšak změnilo se množství srážek, které spadnou do oblasti. Pozorováním bylo zjištěno, že srážky přicházejí na úroveň vodního díla Slezská Harta, kde se oblačnost dělí na dvě části. Jedna část odchází do Polska a druhá přechází nad Beskydy. Tímto způsobem oblast přichází o cenné srážky, které způsobují řadu teplotních a srážkových výkyvů. Z pozorování lze dovodit, že vodní dílo svým vlivem

v součtu s dlouhodobě narůstající teplotou způsobuje rozsáhlý srážkový stín, který nepříznivě ovlivňuje celou oblast Vítkovska. Přehled měření od roku 1961 do roku 2006 je zachycen ve studii, kterou zpracoval doc. Ing. Rudolf Bagar, CSc. Podkladem byly údaje ČHMÚ.

Podrobná měření od roku 2003 do roku 2009 jsou uvedena a doplněna v následujících tabulkách (Tab. 1 a 2). Data měření z výše uvedených let byla získána z měření sítě ČHMÚ a studie doc. Bagara (Groda, 2010).

Tab. 4 Charakteristiky klimatických oblastí (Groda, 2010)

Charakteristiky	MT3	MT7	MT9	MT10	CH7
Počet letních dnů	20–30	30–40	40–50	40–50	10–30
Počet dnů nad 10°C	120–140	140–160	140–160	140–160	140–160
Počet mrazových dnů	130–160	110–130	110–130	110–130	140–160
Počet ledových dnů	40–50	40–50	30–40	30–40	50–60
Prům. teplota v lednu [°C]	–3 až –4	–3 až –4	–3 až –4	–2 až –3	–3 až –4
Prům. teplota v dubnu [°C]	6–7	6–7	6–7	7–8	4–6
Prům. teplota v červenci [°C]	16–17	16–17	17–18	17–18	15–18
Prům. teplota v říjnu [°C]	6–7	7–8	7–8	7–8	6–7
Počet dnů srážek nad 1 mm	110–120	100–120	100–120	100–120	130–140
Úhrn srážek ve vegetační době	350–450	400–450	400–450	400–500	500–600
Úhrn srážek v zimě	250–300	250–300	250–300	200–250	350–400
Srážky celkem	600–750	650–750	650–750	600–700	850–1000
Počet dnů se sněhem	60–100	60–80	60–80	50–60	100–120
Počet zamračených dnů	120–150	120–150	120–150	120–150	130–140
Počet jasných dnů	40–50	40–50	40–50	40–50	40–50

Tab. 5 Měření ČHMÚ na klimatologické stanici Vítkov (Groda, 2010)

Naměřená data	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Počet letních dnů	47	65	27	18	47	51	49	53
Počet mrazových dnů	81	112	100	113	107	72	104	109
Počet ledových dnů	37	45	38	45	44	24	41	42
Prům. tepl. v lednu [°C]	-0,7	-3,4	-3,6	0,0	-5,8	3,2	1,0	-3,2
Prům. tepl. v dubnu [°C]	8,1	7,6	8,6	8,7	8,1	10,2	8,1	11,6
Prům. tepl. v červenci [°C]	19,7	19,0	17,8	17,9	21,6	16,9	18,0	19,0
Prům. tepl. v říjnu [°C]	7,2	5,6	10,5	8,9	10,7	7,4	9,2	7,0
Prům. tepl. IV–IX [°C]	15,8	16,1	14,6	14,3	14,9	14,9	14,3	15,2
Prům. roční teplota [°C]	9,3	8,8	8,5	7,7	8,4	9,0	8,9	8,4
Srážky v mm celkem	622	500	536	614	548	688	616	640

Z popisu oblastí vyplynulo, že roční teplota by se měla pohybovat v rozmezí od 6,2 – 8,1 °C, což je dodrženo pouze v roce 2005. V ostatních sledovaných letech měření překročila maximální hranici o 0,3 – 1,2 °C. Stejnou tendenci má teplota ve vegetačním období měřená od IV do IX měsíce. Zde by údaje měly nabývat hodnot mezi 11,2 – 14,0 °C. Naměřená skutečnost je ve všech sledovaných letech nad horní hranicí rozpětí, a to o 0,3 – 2,1 °C. Průměrné normální roční srážky kolísají v rozmezí od 689 – 834 mm. Minimálního limitu nebylo v žádném sledovaném roce dosaženo, pouze v roce 2007 se úhrn srážek přiblížil k minimu s rozdílem o pouhý 1 mm. Ostatní léta vykazovala deficit srážek v rozmezí od 49 – 189 mm. Výsledky měření potvrzují trend narůstání průměrných teplot i závěry jiných autorů zabývajících se touto problematikou (Groda, 2010). Přehled naměřených jednotlivých teplot a dalších dat nám přehledně uvádí Tab. 4 a 5.

Hadaš (2009) uvádí ve sborníku mezinárodní konference v Čeladné tyto závěry. V oblasti Moravskoslezských Beskyd lze klima z hlediska teplotních a srážkových poměrů v časovém měřítku srovnat s využitím měření z meteorologické stanice Lysá hora. Časový vývoj teplotních a srážkových poměrů znázorňuje, že průměrné roční teploty vykazují růstový trend cca 1,55 °C/47 let, za veg. období růstový trend cca 1 °C/47 let, Roční úhrny srážek nevykazují žádný trend, za vegetační období se formuje trend poklesu cca. 150 mm/47 let. Teplotní minima vykazují růstový trend cca –2.0 °C/47 let. Tzn., že absolutní teplotní minima rostou. Teplotní maxima vykazují rovněž růstový trend cca 2 °C/47 let.

Klimatickými studiiemi v oblasti Slezska se zabýval doc. Bagar (2007), který sledoval vývoj srážek a průběh výparu.

Labaj (2008) uvádí, že tato práce jednoznačně dokládá, že klimatické hodnoty, především srážkové úhrny, charakter srážek, teploty a sluneční svit, se z pohledu stavu lesa negativně projevují na celém území výše charakterizované oblasti. Prvotní měřené a odvozené klimatické hodnoty za období 1961–2006 v porovnání s hodnotami dlouhodobého průměru let 1901–1950, případně vypočteným normálem let 1961–1990, jednoznačně ukazují na negativní posun klimatických hodnot za posledních patnáct let na podrobně sledovaném LHC Opava. Analyzovaný stav je navíc v trendech jednotlivých hodnot shodný na všech výše jmenovaných lesních správách.

Závěry studie (Bagar 2007) konstatují:

Nárůst průměrných ročních teplot a také teplot v období IV. – IX. a zvláště V. – VIII. Pokles ročních srážkových úhrnů i srážkových úhrnů v období IV. – IX. Změna struktury srážek, nárůst přívalových dešťů malý vliv na celkovou vodní bilanci. Pokles hodnot ročního Langova koeficientu a Langova koeficientu pro období IV. – IX. Nárůst roční délky slunečního svitu a významný nárůst délky slunečního svitu v období IV. – IX., zvláště v měsících V. a VIII. Nárůst (významný) absolutních ročních četností dnů s průměrnou denní teplotou 0 °C, +5 °C, +8 °C, +10 °C. Nárůst (významný) ročních sum průměrných denních teplot vzduchu 0 °C, +5 °C, +8 °C, +10 °C. Pokles ročních četností srážkových dnů s denními srážkovými úhrny +5 mm, +8 mm, +10 mm. Pokles srážkových úhrnů větších než +5 mm, +8 mm, +10 mm. Pokles vydatnosti srážek, výše průměrných denních srážek vypočtených z ročního srážkového úhrnu a četnosti srážek na ČHMÚ Opava. Nárůst (významný) výše potenciální evapotranspirace ročních hodnot i v období IV. – IX. a v jednotlivých měsících. Výskyt vláhového deficitu ve všech sledovaných obdobích. Snižování hodnot vláhové bilance (sestupný trend) v letech 1984–2006 (Groda, 2010).

4.2.5 Příslušnost k přírodním lesním oblastem (PLO)

Lesní porosty LHC Vítkov zasahují do dvou oblastí (LHP LHC Vítkov, 2003):

- PLO 29- Nízký Jeseník, převážná část LHC, (11 366,58 ha – 99,57 %) a
- PLO 39- Podbeskydská pahorkatina (úzký pás podél JV okraje LHC 49,47 ha - 0,43 %).

4.2.6 Lesní vegetační stupně

Z lesních vegetačních stupňů převládá 4. - bukový (79,44%), dále 5. - jedlobukový (16,16%), 3. - dubobukový (3,85%), a nejmenší zastoupení má 1. - dubový (0,37%) (LHP pro LHC Vítkov, 2003).

4.3. Použité metody a pracovní postupy

4.2.1 Vliv zkoumaných faktorů na populační růst kůrovců

K řešení práce byl vybrán LHC Vítkov, jako celek s vysokým objemem nahodilých těžeb, a to hlavně kůrovcových. Na daném LHC se vyskytují vysoké početní stavy populace lýkožrouta smrkového a hlavně lýkožrouta severského.

Prvotní krok spočíval ve sběru dat o nahodilých těžbách ve smrkových porostech a o použitých obranných opatřeních proti lýkožroutu smrkovému a lýkožroutu severskému. Záznamy byly získány z lesohospodářské evidence, která je centrálně vedena na ústředí Lesní správy Vítkov, údaje o počtu použitých lapačů byly získány z provozních deníků revírníka a jejich evidence ochrany lesa. Záznamy byly získávány k nejnižšímu prostorovému rozdělení lesa. Jednotlivá data jsou analyzována za všechny porostní skupiny LHC Vítkov a to v období od roku 2003- 2010.

Nahodilé těžby byly rozděleny, dle jednotlivých podvýkonů či skupiny podvýkonů. Kůrovcové těžby zahrnují jak těžby způsobené napadením 1. smrkového a 1. severského, jelikož nejsou zaznamenávány zvlášť, výskyt je totiž zpravidla vždy společný (1. smrkový ve spodní části kmene a 1. severský v korunové části většinou):

- kůrovcová těžba, živelná těžba napadená kůrovci
- václavková těžba (tracheomykozní) a
- živelná těžba nenapadená kůrovci.

Obranná opatření byly rozděleny dle jednotlivých podvýkonů:

- lapáky (klasický lapák, stojící lapáky, švédská metoda) a
- lapače.

Pro získání dat bylo použito programové vybavení, které využívá personál lesní správy a to evidenční program LES pro období 2003- 2007 a evidenční program MVO, pro období 2008- 2010. V jednotlivých programech, byl pomocí aplikace návrhář dat a dotazů vytvořen dotaz, jehož výsledkem byly data- jednotlivé porostní skupiny a k nim množství vykázané těžby či obranných opatření dle jednotlivých podvýkonů, tak jak jsou z provozní evidence revírníka (zadávací listy, číselníky, deník revírníka, záznamy o ochraně lesa), následně byli převedeny do aplikace MS Excel. Údaje o počtu a umístění lapačů byla ručně přepisována z evidence ochrany lesa do aplikace MS Excel. Jednotlivé porostní skupiny byly následně spojovány do větších celků, dle toho aby vytvářeli ucelené segmenty lesa za předpokladu splnění podobnosti přírodních podmínek. Ke každému, takhle vylišenému segmentu lesa byly podle jednotlivých let přiřazeny objemy nahodilých těžeb, dle výše uvedeného rozdělení a

počty použitých obranných opatření. Pro účely dalších výpočtů byly hodnoty uvedené u jednotlivých segmentů lesa zlogaritmovány

Upravené data, ve formě tabulek se staly vhodnými podklady k zpracování statistickým programem STATISTIKA 9.0. Vyhodnoceny byly vztahy mezi dynamikou (růst a pokles) populací lýkožrouta smrkového a lýkožrouta severského a jednotlivými sledovanými faktory a obrannými opatřeními. Populační růst byl vypočítán podle vzorce pro výpočet rychlosti růstu ($R = \log N_t - \log N_{t-1}$) (Jarošík 2005) pro každou z lokalit na základě výše nahodilých kůrovcových těžeb v jednotlivých letech. Následně byl porovnán prostřednictvím vícenásobné regrese se zkoumanými faktory a byly vytvořeny xy bodové grafy s lineárním proložením a regresní rovnicí vždy pro populační růst a každý ze zkoumaných faktorů.

Kůrovcová těžba t-1- evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví z nahodilých těžeb provedených v předchozím roce na daném území

Živelná těžba t-1- evidovaný objem smrkového polomového dříví z nahodilých živelných těžeb provedených v předchozím roce na daném území

Tracheomykózní těžba t-1- evidovaný objem smrkového dříví napadeného václavkou z nahodilých tracheomykózních těžeb provedených v předchozím roce na daném území

Počet lapáků t-1- počet lapáků použitých ke kontrole v předchozím roce ke kontrole, ochraně a obraně proti lýkožroutu smrkovému a lýkožroutu severskému

Počet lapačů t-1- počet lapačů použitých v předchozím roce ke kontrole, ochraně a obraně proti lýkožroutu smrkovému a lýkožroutu severskému

Obranná opatření t-1- celkový počet obranných opatření použitých v předchozím roce ke kontrole, ochraně a obraně proti lýkožroutu smrkovému a lýkožroutu severskému

4.2.2 Vyhodnocení nákladů na jednotlivá obranná opatření

Nákladovost na jednotlivé obranné opatření budeme posuzovat tak, jak byla jejich nákladová realizace v roce 2010 na LS Vítkov. Vzhledem k složitějšímu postupu v ochraně

lesa se nepoužívá v jednotlivých porostních skupinách jen jeden typ obranného opatření, ale většinou kombinace, či se použití jednotlivých obranných opatření mění v závislosti na období roku (jednotlivé měsíce, či druh rojení) nebo dle výše populace kůrovců v porostních skupinách.

Z tohoto důvodu je nemožné či neadekvátní posuzovat náklad na jednotlivé obranné opatření za období celé letové aktivity kůrovců. Jako jediné a možné objektivní hodnocení se jeví posoudit náklad na jeden kus obranného opatření a dále posoudit časovou trvanlivost neboli použitelnost jednotlivého obranného opatření a dále zohlednit náklady na jeho údržbu v období použití a náklady či interval jednotlivých kontrol. Při vyhodnocení nákladovosti budeme také proto vycházet z předpokladu, že každé z posuzovaných obranných opatření chytá stejné množství brouku.

Pro získání těchto údajů budou použity údaje z ceníku komplexních lesnických smluv, dále údaje z plánu nákladu pro rok 2010 a další účetní a ekonomické podklady, které jsou potřebné k objektivnímu získání potřebných dat.

Náklady na jednotlivé obranné opatření:

Lapač – cena tohoto obranného opatření vychází především z pořizovacích nákladů na samotné obranné opatření, kterým je lapač typu Theysohn. Dalším nákladem jsou kůly, používané k umístění lapačů do jednotlivých ohnisek, hřebíky (2ks), případně vázací drát. Pro samotnou funkčnost tohoto obranného opatření je nezbytný feromonový odparník. Při použití lapače na širší spektrum kůrovce, může cena vzrůst o množství jednotlivých druhů feromonových odparníků, které budou v lapači adjustovány (kombinovaný lapač).

Otrávený lapák (trojnožka) – cena samotného obranného opatření je v podmínkách hospodaření LS Vítkov, striktně dána ceníkem vysoutěžených pěstebních prací pro daný rok. Pro rok 2010, byla vysoutěžena cena 240 Kč. Tento náklad zahrnuje samotnou výrobu trojnožky, umístění do porostů a postřik aplikační jíchou. Pro samotnou funkčnost tohoto obranného opatření je nezbytný feromonový odparník. Při použití otráveného lapáku na širší spektrum kůrovce, může cena vzrůst o množství jednotlivých druhů feromonových odparníků, které budou na otráveném lapáku adjustovány.

Stojící lapák – cena samotného obranného opatření je nulová. Jedná se totiž o zdravý smrk, který je záměrně použit k řízenému náletu. Jelikož k samotnému pokácení stojícího lapáku

dochází až při samotné asanaci, nelze zde k nákladům na toto obranné opatření přičíst ztrátu z ceníkového kódu kvality těžby tak jako u švédské metody či klasického lapáku. Jediným přímým nákladem je feromonový odparník, bez kterého je stojící lapák jako smrk použitý k řízenému náletu zcela nefunkční.

Lapák klasický – cena samotného obranného opatření je nulová. Jedná se totiž o zdravý smrk, který je záměrně pokácen. Jako náklad lze u této metody použít: náklad na přikrytí a kladení lapáku, cena je striktně dána vysoutěženými cenami pěstebních prací pro daný rok. Pro rok 2010, byla vysoutěžena cena 40 Kč. Dále lze přičíst náklad, který tvoří ztráta za sníženou kvalitu dříví, která je v průměru dle vysoutěžených cen dříví pro rok 2010 - 943 Kč/m³ (Tab. 6).

Tab. 6 Výpočet cen rozdílů za ztrátu kvality dříví (Kč)

Skupina hmotností	29	49	69	99	100	Suma	Průměr
Běžná soustředěná těžba	878	1523	1629	1922	1987	7939	1588
Lapáky	184	244	849	971	977	3225	645
Rozdíl	694	1279	780	951	1010	4714	943

Švédská metoda – cena samotného obranného opatření je nulová. Jedná se o skupinu zdravých smrků, které jsou záměrně pokáceny k řízenému náletu lýkožroutu. Lze zde vyčíslit náklad, který tvoří ztráta za sníženou kvalitu dříví, která je v průměru dle vysoutěžených cen dříví pro rok 2010 - 943 Kč/m³ (Tab. 6). Pro lepší atraktivnost tohoto obranného opatření se většinou využívá feromonový odparník. Při použití lapáku na širší spektrum kůrovce, může cena vzrůst o množství jednotlivých druhů feromonových odparníků, které budou na otráveném lapáku adjustovány.

5. Výsledky

5.1. Vliv zkoumaných faktorů na populační růst kůrovců

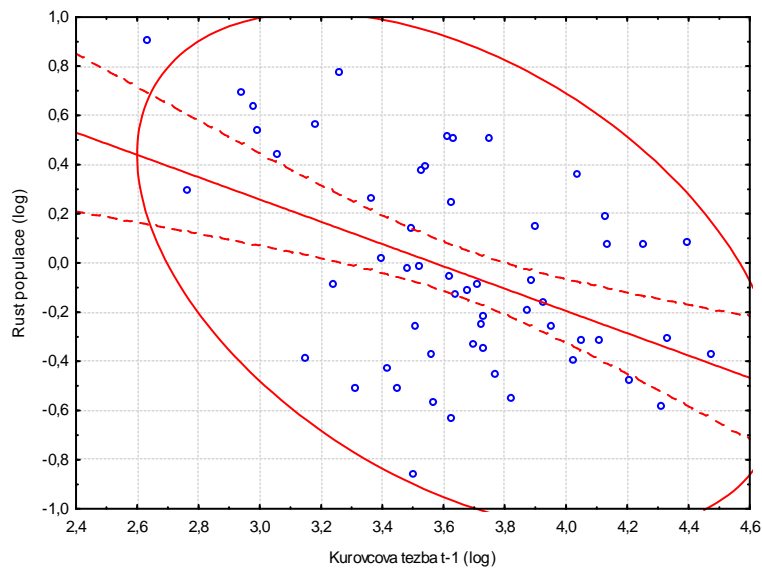
Hodnoty studovaných faktorů byly porovnány s hodnotami koeficientů růstu populací na území LHC Vítkov (Tab. 7). Statisticky signifikantní závislost populační dynamiky kůrovců v daném roce byla prokázána pro množství vytěženého kůrovcového dříví v předcházejícím roce, pro množství použitých lapáků v předcházejícím roce, a pro celkové množství obranných opatření v předcházejícím roce:

- u faktorů kůrovcová těžba t-1 (log), ($r = -0,4515$, $p = 0,0005$), (Obr.11).
- u faktorů množství lapáků t-1 (log), ($r = -0,4410$, $p = 0,0007$), (Obr.13).
- u faktorů obranná opatření celkem t-1 (log), ($r = -0,3390$, $p = 0,0106$), (Obr.16).

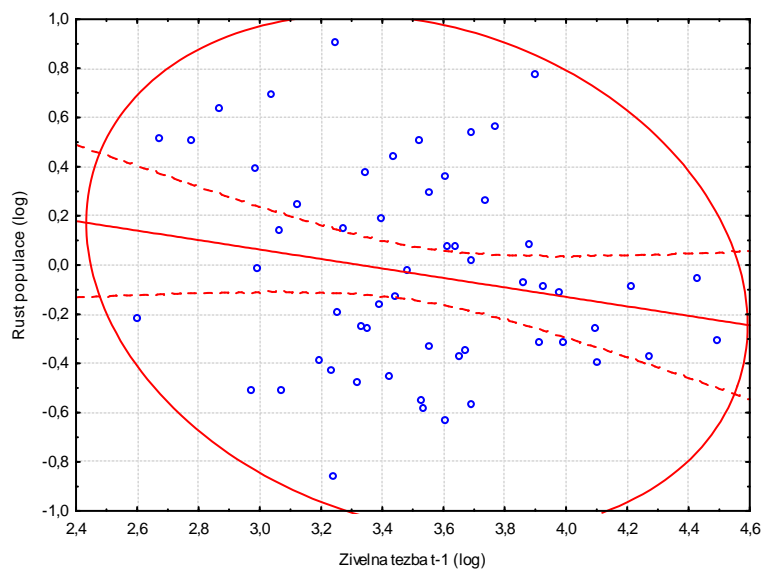
Ostatní faktory byly vyhodnoceny jako statisticky nesignifikantní (Obr. 12, 14, 15 a 17). Přehled zkoumaných faktorů uvádí Tab. 7.

Tab. 7 Přehled zkoumaných faktorů a jejich vlivů na populační růst (r = korelační koeficient, s. s. = statisticky signifikantní, s. n. = statisticky nesignifikantní)

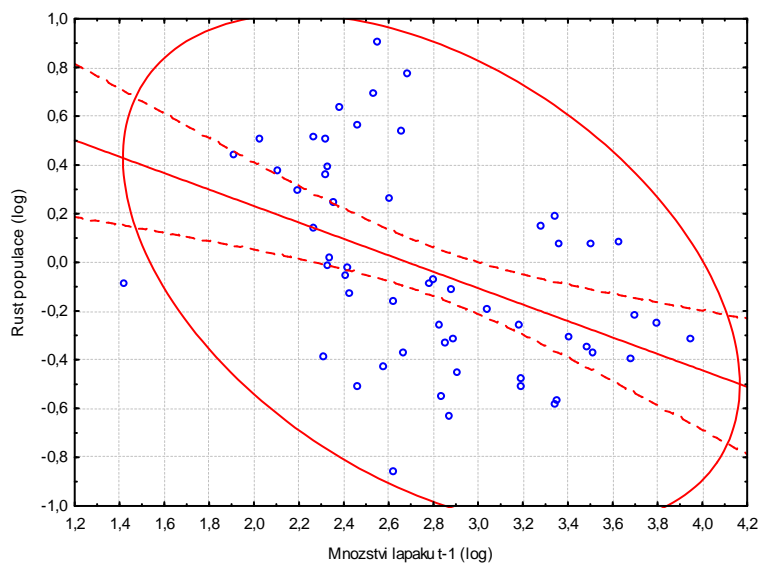
Zkoumané faktory	LHC Vítkov	
	r	s.s / s.n.
kůrovcová těžba t-1	-0,4515	s.s.
živelná těžba t-1	-0,1975	s.n.
lapáky t-1	-0,441	s.s.
tracheomykózní těžba t-1	-0,1734	s.n.
lapače t-1	-0,0858	s.n.
obranná opatření t-1	-0,339	s.s.
živelná těžba t-2	-0,1259	s.n.



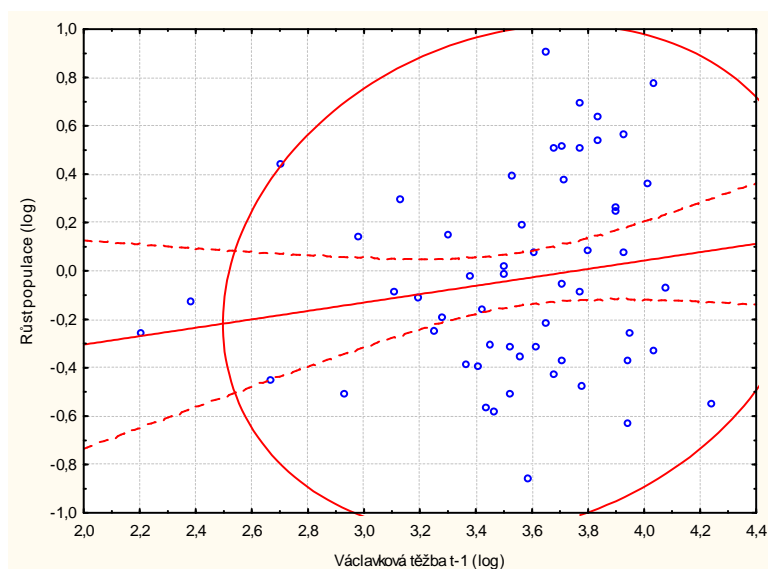
Obr.11 Statisticky signifikantní závislost Populačního růstu na faktoru Kůrovcová těžba t-1 na lokalitě LHC Vítkov ($y = 1,6184 - 0,4534 \cdot x$, $r = -,4515$; $p = 0,0005$; $r^2 = 0,2039$)



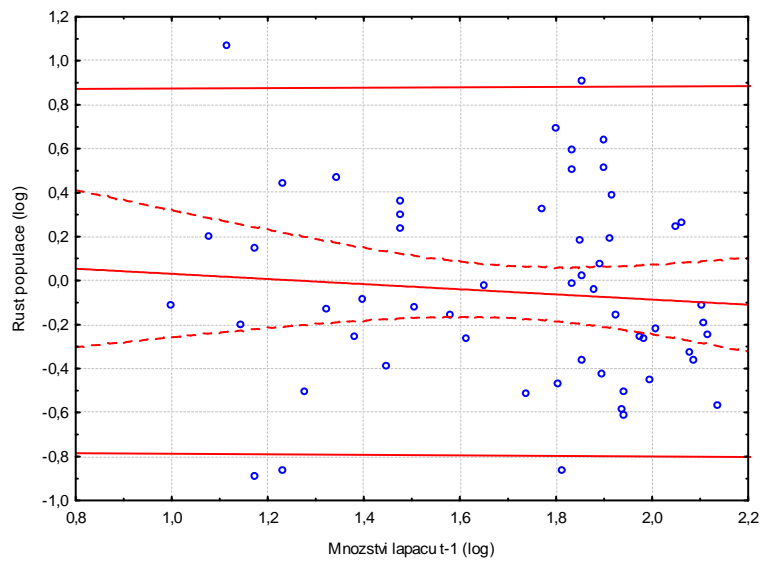
Graf 12 Statisticky nesignifikantní závislost Populačního růstu na faktoru Živelná těžba t-1 na lokalitě LHC Vítkov ($y = 0,6413 - 0,1926 \cdot x$; $r = -,1975$; $p = 0,1445$; $r^2 = 0,0390$)



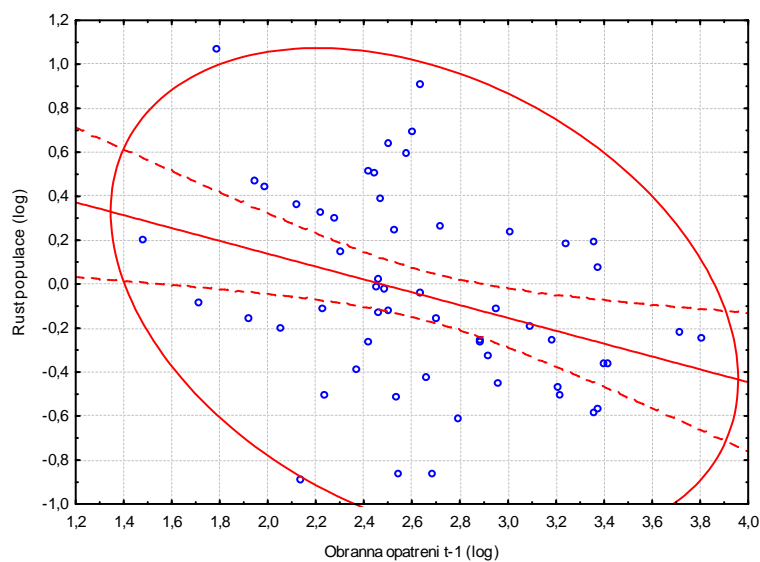
Graf 13 Statisticky signifikantní závislost Populačního růstu na faktoru Počet lapáků t-1 na lokalitě LHC Vítkov ($y = 0,9061 - 0,3373 * x$; $r = -0,4410$; $p = 0,0007$; $r^2 = 0,1945$)



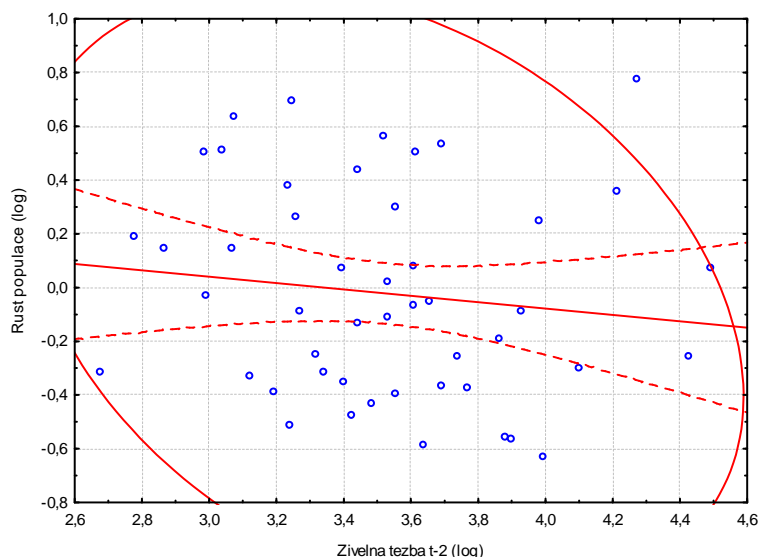
Graf 14 Statisticky nesignifikantní závislost Populačního růstu na faktoru Tracheomykoózní těžby t-1 na lokalitě LHC Vítkov ($y = -0,6513 + 0,1736 * x$; $r = 0,1734$; $p = 0,2014$; $r^2 = 0,0301$)



Graf 15 Statisticky nesignifikantní závislost Populačního růstu na faktoru Počet lapaců t-1 na lokalitě LHC Vítkov ($y = 0,1478 - 0,1169 \cdot x$; $r = -0,0858$; $p = 0,5296$; $r^2 = 0,0074$)

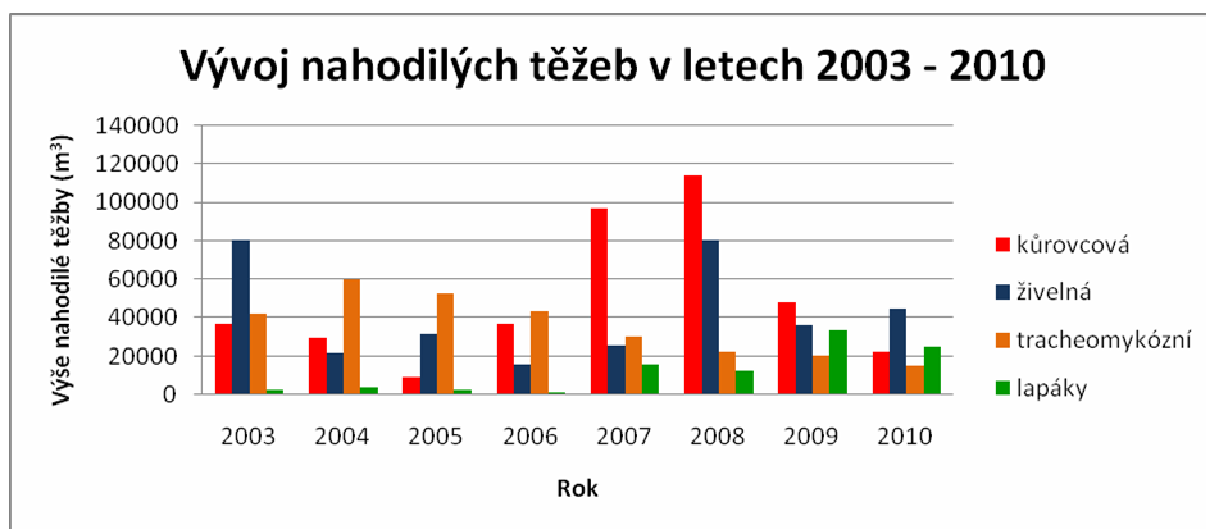


Graf 16 Statisticky signifikantní závislost Populačního růstu na faktoru Obranná opatření t-1 na lokalitě LHC Vítkov ($y = 0,7224 - 0,292 \cdot x$; $r = -0,3390$; $p = 0,0106$; $r^2 = 0,1149$)



Graf 17 Statisticky nesignifikantní závislost Populačního růstu na faktoru Živelná těžba t-2 na lokalitě LHC Vítkov ($y = 0,3948 - 0,1183 \cdot x$; $r = -0,1259$; $p = 0,3940$; $r^2 = 0,0158$)

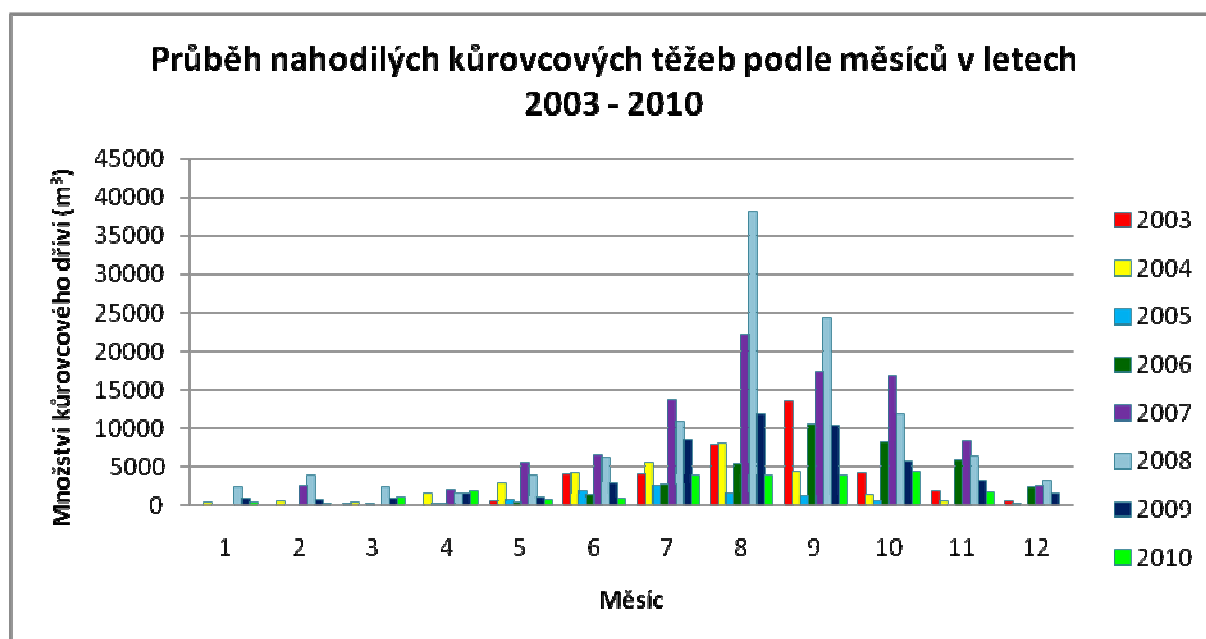
Na obrázku (Obr. 18) je možné názorně sledovat trend vývoje množství jednotlivých druhů nahodilých těžeb. Závislost výše kůrovcové těžby na těžbě živelné není ani zde patrná. V roce 2003 převládala těžba živelná. Následně v letech 2004- 2006 byla dominantní těžba tracheomykozni (václavková). V letech 2007 a 2008 byla nejvýznamnější těžba kůrovcová a v loňském, roce (2010) převládala opět živelná.



Obr. 18 Vývoj nahodilých těžeb v letech 2003- 2010

Na obrázku (Obr. 19) je možné sledovat rozložení kůrovcových těžeb v letech 2003-2010 do jednotlivých měsíců. Největší objem těžného dříví je soustředěn v měsících

červenci až říjnu. Nárůst je zaznamenán v červenci, ke kulminaci dochází v srpnu, na což navazuje pozvolný pokles až do měsíce října.



Obr. 19 Průběh nahodilých kůrovcových těžeb podle měsíců v letech 2003-2010

5.2 Výsledky nákladů na jednotlivá obranná opatření

V tabulce (Tab. 8) jsou uvedeny hodnoty jednotlivých skupin nákladů přiřazených jednotlivým obranným opatřením. Nejnižší náklady byly vyčísleny pro stojící lapák, který je také nejméně náročný v oblasti kontroly a údržby. Druhé místo úspory nákladů zaujímá otrávený lapák, který se jeví také jako nenáročný na kontrolu a údržbu. Jeho efektivnost je však diskutabilní. Na třetím místě se umístil feromonový lapač, který je mnohem náročnější na pravidelné provádění kontrol a údržbu. Jako nejnákladnější se zdají být klasické lapáky a švédská metoda. Důvodem je zejména ztráta při zpeněžení dříví vzhledem k jeho snížené hodnotě za ztrátu kvality dříví. Bez této okolnosti by vycházely ekonomicky srovnatelné se stojícím lapákem. Ztráta za kvalitu dříví je však dána vysoutěženou prodejní cenou dříví. Jako faktická ztráta se tak v konečném důsledku vlastníkově neprojeví.

Tab. 8 Jednotlivé náklady na obranná opatření dle skupin nákladů (Kč)

Typ obranného opatření	Měrná jednotka	Náklady na pořízení	Náklady za instalaci	Náklady za nižší kvalitu dříví	Náklady (bonus) za včasné zpracování	Náklady na feromon	SUMA
Lapač	ks	468				100	568
Otrávený lapák	ks	240				100	340
Stojící lapák	m3	0			50	100	150
Klasický lapák	m3	0	40	943	50		1033
Švédská metoda	m3	0		943	50	10	1003

Náklady na kontrolu a údržbu u jednotlivých obranných opatření lze těžce vyčíslit na jednotlivý druh obranného opatření a kus. Údržbu a kontrolu obranných opatření nevykonává vždy jen jeden pracovník. V některých případech jsou pracovníci specializováni jen na ochranu lesa, ale u té příležitosti vykonávají i jiné práce v souběhu s kontrolou obranných opatření. Vezmeme-li, že by se pracovník zabýval jen kontrolou a údržbou obranných opatření, pak musíme brát zase v potaz, že se nezabývá v dané pracovní směně jen jedním typem, ale kombinaci více druhů obranných opatření. Z hlediska krátkosti intervalu potřebné kontroly a údržby je nejnáročnějším zařízením šterbinový lapač. Je zapotřebí ho kontrolovat v rozmezí 7-10 dnů dle interních pokynů ochrany lesa. Dále je třeba měnit i jeho dispozici, vzhledem k vývoji náletů brouků. Zapotřebí je kontrolovat i přítomnost feromonů a neporušenost vaniček, jež bývají lýkožrouty nejvíce poškozeny (překousávány). Druhé místo zaujímají klasické lapáky a švédská metoda, v průběhu náletu se již neřeší jejich umístění vzhledem k četnosti náletu (případná změna je velice nákladná a výsledný efekt není zaručen), ale je zapotřebí kontrolovat stupeň napadení (případně přikácet) a stav vývoje (ovšem lapáky jsou asanovány v termínech tak, aby od prvního napadení neuplynula doba, za kterou je kůrovec schopen ukončit vývoj). Jako nejméně náročné jsou stojící lapáky. Zde je zapotřebí strom jenom označit, vyvěsit feromon a dodržet nejzazší termín asanace tak, aby kůrovec nemohl dokončit vývoj. Srovnatelné jsou otrávené lapáky, kde je zapotřebí jenom instalace, dodržet předepsaný postřik a namátkou zkontrolovat přítomnost feromonu a jeho nevyschnutí.

6. Diskuse

Analýzou rozsáhlého souboru dat, který v sobě zahrnoval sedm definovaných zkoumaných faktorů majících vliv na populační dynamiku I. smrkového a I. severského, byla zjištěna jen u třech z nich statisticky signifikantní závislost s růstem populace na území LHC Vítkov.

Naše studium nepotvrdilo statisticky signifikantní závislost, jak uvádějí např. Økland, Bjørnstad (2003), podle kterých množství dříví z větrných polomů představuje hlavní faktor, který nejvíce ovlivňuje populační dynamiku lýkožroutů. Přestože ve studovaném období byly smrkové porosty na LHC Vítkov pravidelně postihovány větrnými kalamitami, nepodařilo se nám potvrdit vliv polomového dříví na dynamiku zdejších populací kůrovců. Dříví z živelných kalamit se zde zpravidla podařilo včas zpracovat a případná nezpracovaná hmota byla zahrnuta do obranných opatření (tzv. „evidovaná živelná těžba“) za současného navnadění feromonovými odporníky. Vzhledem k procenticky vyššímu zastoupení I. severského, než I. smrkového, kterému by hromady smrkových vývrátů a zlomů mohly etologicky vyhovovat více, většinou k napadení této hmoty nedochází. V tomto období (červen- srpen) populační aktivity kůrovců mu již zdá se více vyhovují odumírající a oslabené smrkové porosty než živelná hmota. Populace obou hlavních druhů kůrovců jsou zde na vysoké úrovni, tudíž další zvětšování jejich populací vzhledem k nárůstu disponibilního polomového dříví nemusí být tak markantní.

Martinek (1953) uvedl, že v boji proti I. smrkovému v oblastech, ve kterých se vyskytuje velké množství václavkou napadených stromů nebo suchem oslabených porostů, masové použití lapáku nemusí přinášet vždy dobré výsledky a váha boje se tak více přenáší na vyhledávání napadených stromů a jejich včasnou asanaci. V podmínkách LHC Vítkov, kde se snoubí vysoká míra napadení smrkových porostů václavkou (Holuša, 2004; Holuša, Liška, 2002) navíc za přítomnosti vysokých populací I. severského (Holuša a kol., 2010), je bezpochyby právě vyhledávání napadených stromů a jejich včasná asanace nejdůležitějším opatřením. Ovšem od roku 2006 používaný postup v ochraně lesa proti kůrovcům, založený především na masově pokládání vlnách lapáku (tzv. švédská metoda), ukazuje, že masově položené lapáky, za předpokladu dodržení všech postupů při jejich používání (včasné položení, přikacování, zvolení správné expozice, správné umístění do ohniska), je velice účinné opatření pro odchyt dospělců a snížení početnosti populace, především v období prvního a částečně i druhého rojení. V období od druhého rojení se začínou ve smrkových

porostech projevovat příznaky chřadnutí a václavkové kalamity (Holuša, 2004; Holuša, Liška, 2002) a je zaznamenáván plošněji rozptýl po porostech hlavně I. severského, pro kterého jsou tyto zavadající stromy mnohem více atraktivní (Grodzki, 1997). V letním období tak nabývá na významu mezi obrannými opatřeními stojící lapák, jenž podle provozních zkušeností personálu lesní správy vykazuje vysokou atraktivitu pro I. severského i I. smrkového během celého období letové aktivity kůrovců.

Na LHC Vítkov byla potvrzena statisticky signifikantní negativní závislost růstu populací kůrovců na objemu kůrovcových těžeb. Zjištění potvrzuje skutečnost, že čím větší množství kůrovcového dříví se zpracuje a asanuje včas v předcházejícím roce, tím menší populace kůrovce úspěšně přezimuje a účastní se na rojení v příštím roce. V posledních letech může hrát nezanedbatelnou roli fakt, že potencionální zásoba smrkových porostů, kterou mohou lýkožrouti napadnout a využít k rozvoji svých populací, je již výrazně zmenšena těžbami živelnými, tracheomykózními i kůrovcovými, které ve značném rozsahu proběhly v předchozích letech.

Vliv ostatních zkoumaných faktorů, jako např. množství použitých lapačů, se jeví nevýznamně ve vztahu k populační dynamice kůrovců. Lapače jsou používány spíše k zjišťování přítomnosti kůrovců a monitoringu (Jakuš, 1998), než k přímé obraně. Weslien, Lindelöw (1990), Zahradník a kol. (1993), Lobinger, Skatula (1996) rovněž uvádějí, že prostřednictvím feromonových lapačů nelze odchytnout více než 10% lokálních populací I. smrkového. Na druhou stranu může být právě toto množství odchycených jedinců rozhodující ve chvíli, kdy je nálet brouků na živý smrk na hranici mezi schopností stromu ubránit se nebo podlehnout invazi škůdce. U I. severského, je vyzorována funkčnost lapačů s odparníkem k lákání I. severského jen v jarním období (první rojení), v dalších měsících jsou již lapače pro I. severského neatraktivní, zejména vzhledem k větší atraktivnosti odumírajících a chřadnoucích smrků rozptýlených plošně po celém území LHC Vítkov (osobní sdělení).

Statisticky signifikantní negativní závislost růstu populací kůrovců na celkovém množství obranných opatření potvrzuje dominantní postavení lapáků jako obranného opatření, neboť čím větší je počet připravených lapáků, tím větší část populace škůdce je odchycena resp. tím menší část populace škůdce je zachována.

Závislost růstu populace na tracheomykózní těžbě nebyla zjištěna. Výsledek však může být ovlivněn různými způsoby vykazování tohoto druhu těžby do lesohospodářské evidence. Na začátku „václavkové kalamity“ v roce 2003 nebyla vedením státního podniku LČR přijímána skutečnost, že chřadnutí a odumírání přísušky oslabených smrkových porostů na

LHC Vítkov pramení z plošného napadení václavkou a vykazování tracheomykózní (václavkové) těžby tak nebylo akceptováno. Stromy primárně napadené václavkou jsou zpravidla v konečné fázi ještě sekundárně osídleny kůrovci, čímž je jejich hmota evidenčně vykazována jako kůrovcová. Ze získaných dat se tedy nepodařilo prokázat vliv evidovaných tracheomykóz (václavkových) těžeb na populační dynamiku kůrovců, avšak z provozních zkušeností ze studované oblasti je možné se nepokrytě domnívat, že chřadnutí smrků v důsledku primárního napadení václavkou je významným predispozičním faktorem pro sekundární nálet kůrovců na území LHC Vítkov.

Za „normálního“ průběhu kůrovcové kalamity je dosahováno největších hodnot objemů kůrovcových těžeb v měsících květen až červenec, tedy v období prvního a počátkem druhého rojení. V lesích LHC Vítkov, jež jsou významně postiženy odumíráním smrku, se daří kůrovce odchytávat a dostatečně rychle asanovat kůrovcové dříví do období nástupu léta. Příchodem vysokých teplot se v porostech začíná projevovat trvalý stres, stromy jsou oslabeny, projevují se známky chřadnutí a přítomnosti václavky. Právě v tomto období nachází kůrovci (zejména l. severský) ideální podmínky pro nárůst své populace. Posun množství evidovaného kůrovcového dříví do druhé poloviny léta je způsoben dále systémem evidence, kdy revírníkem nalezený kůrovcový strom, který označí k těžbě, se v důsledku průtahů v procesu těžby, soustředování a odvozu dostane do evidence vytěženého dříví zpravidla až následující měsíc. Problémy tak působí nejenom vyloženě přírodní faktory (přísušky, vysoké teploty, václavka), tak také antropogenní vlivy v podobě nepříznivých dodavatelsko-odběratelských vztahů mezi správcem lesů v podobě státního podniku a firmami dodávajícími práce.

Veškeré náklady na realizaci, kontrolu a údržbu jednotlivých obranných opatření lze jen obtížně vyčíslit. Zvoleným postupem byla obranná opatření seřazena vzestupně od nejméně nákladného na instalaci (přípravu): stojící lapák, otrávený lapák, feromonový lapač, klasický lapák byl obdobně nákladný jako švédská metoda. Údržbu a kontrolu obranných opatření nevykonává vždy jen jeden pracovník. V některých případech jsou pracovníci specializováni jen na ochranu lesa, ale u té příležitosti vykonávají i jiné práce v souběhu s kontrolou obranných opatření. Vezmeme-li v úvahu, že by se pracovník zabýval jen kontrolou a údržbou obranných opatření, pak narazíme na problém, že se nezabývá v dané pracovní směně jen jedním druhem obranného opatření, ale kombinací více druhů obranných opatření.

Vrba (2007) ve své práci uvádí jako ekonomicky nejvýhodnější lapákovou metodu a to vlivem zpeněžení dřevní hmoty. Zajišťuje-li si vlastník odbyt dříví sám a neprodává dříví na lokalitě P (způsob prodeje dříví na lokalitě P je způsob realizace prodeje dříví LČR, s.p.,

dříví se zařadí na lokalitě pařez do příslušného ceníkového kódu dle jeho kvality, dále se zařadí do skupiny průměrné hmotnosti dle jeho objemu a tím je dána jeho prodejní cena za m³, vynásobením ceny* skutečný objem kmene se stanoví jeho prodejní cena pro smluvního partnera), a kvalita dříví není znehodnocena působením kůrovců může být dříví prodáno v běžné kvalitě. V tomto případě se ztráta za sníženou kvalitu dříví neprojeví. V systému prodeje dříví na lokalitě P, je však automaticky každý strom určený jako lapák prodáván pod ceníkovým kódem lapák, kde je cena výrazně nižší než za běžnou kvalitu.

Z hlediska délky intervalu potřebné kontroly a údržby je nejnáročnějším zařízením štěrbinový lapač. Je zapotřebí jej kontrolovat v rozmezí 7-10 dnů, dle interních pokynů k ochraně lesa i nezávazné normě (Knížek, 2005). Dále je třeba měnit i jeho umístění vzhledem k vývoji náletu brouků. Je potřeba kontrolovat i přítomnost feromonů a neporušenost vaniček, jež bývají lýkožrouty nejvíce poškozeny (překousávány). Zezulová (2008) uvádí jako méně náročný na instalaci štěrbinový lapač než otrávené trojnožky, dále se však nezaobírá následnou kontrolou a obsluhou štěrbinových lapačů. Kontrola a obsluha lapačů je však mnohokrát náročnější už jenom z důvodu krátkého intervalu pravidelných kontrol, než ostatní obranná zařízení.

Druhé místo zaujímají klasické lapáky a švédská metoda, u nichž se v průběhu náletu již neřeší umístění vzhledem k síle náletu (případná změna je velice nákladná a výsledný efekt není zaručen), ale je zapotřebí kontrolovat stupeň napadení (případně přikácet) a stav vývoje škůdce (zejména s ohledem na to, aby byly lapáky asanovány v termínech tak, ať od prvního napadení neuplyne doba, za kterou je jedinec schopen úspěšně ukončit vývoj od vajíčka po dospělce).

Jako nejméně náročné se jeví stojící lapáky. Zde je zapotřebí strom jenom označit, vyvěsit feromon a dodržet termín asanace tak, aby kůrovec nemohl dokončit vývoj. Srovnatelné jsou otrávené lapáky, kde je zapotřebí jenom instalace, dodržet předepsaný postřik a kontrolovat (vyměňovat) feromonovou návnadu. I Vrba (2007) zhodnocuje jako nejméně časově náročnou metodu otrávené trojnožky s feromonovou návnadou. Stojící a otrávené lapáky tak byly vyhodnoceny jako nejméně finančně nákladné a časově náročné z hlediska instalace, kontroly a údržby z posuzovaných obranných opatření.

7. Závěr

Vzhledem k již několikrát zmiňovanému a nevyvratitelnému nepříznivému stavu smrkových porostů na LHC Vítkov, které jsou již soustavně cca 20 let stresovány hlavně nevhodnými klimatickými poměry, postupně odumírají a chřadnou vlivem několika predispozičních faktorů, ještě za působení plošného výskytu václavky, nebudou nikdy obranné opatření proti kůrovcům na LHC Vítkov nástrojem k snížení hustoty populace lýkožroutu ve smrkových porostech na základní stav. Jádro problému kůrovcové kalamity na LHC Vítkov je velmi výstižně popsáno v mnoha publikacích či odborných člancích. Kůrovec zde působí zpravidla jako sekundární škůdce, ale ve většině případů je to právě on, kdo hraje klíčovou roli v konečné fázi života stromu, jež ústí v jeho odumření. Ke zpomalení rychlého plošného rozpadu smrkových porostů a rozložení postupné přeměny druhové skladby do delší časové periody lze použít široké spektrum obranných opatření proti kůrovcům. Společně s dalšími postupy vedou k alespoň částečnému snížení početního stavu lýkožroutů, což umožňuje pomalejší přeměnu smrkových porostů na lesní prostory s přirozenější dřevinou skladbou, větší různorodostí a různověkostí. Znamená to však nelehký úkol pro vlastníka lesa a jeho personál. Za přispění všech tvořivých sil přírody, dodržení standartu trvalé udržitelného obhospodařování lesů a za přihlídnutí k ekonomické hospodárnosti, se jeví postupy v ochraně lesa proti kůrovcům používané na území LHC Vítkov jako nezbytné, avšak zdaleka na ně nelze pohlížet jako na rozhodující faktor ve vývoji tamních populací kůrovců.

Použita literatura:

- Bagar, R.: Vývoj klimatických podmínek v oblasti Lesní správy Lesů České republiky Opava v letech 1961 – 2006, 2007.
- Groda, J.: Komparace výchovných zásahů v mladých porostech různého druhového složení na LS Vítkov. Diplomová práce, Brno, 2010.
- Grodzki, W.: Possibilities of the control of the double- spined bark beetle *Ips duplicatus* C.R. Sahlb in the Southern Poland (in Polish). Sylwan 11, 1997, s. 25.
- Holuša, J.: Health condition of Norway spruce *Picea abies* (L.) Karst stands in the Beskid Mts. Dendrobiology 51, 2004, (Suppl.): 11.
- Holuša, J., Knížek, M.: Aktuální rozšíření lýkožrouta severského v ČR. LOS informuje. Lesnická práce 85, 2006, s. 31.
- Holuša, J., Liška, J.: Hypotéza chřadnutí a odumírání smrkových porostů ve Slezsku. Zprávy lesnického výzkumu, 47, 2002, s. 9.
- Holuša, J., Lubojacky, J., Knížek, M.: Distribution of the double spined spruce bark beetle *Ips duplicatus* in the Czech Republic: spreading in 1997- 2009. Phytoparasitica, 38, 2010, s. 453.
- Holuša, J., Weiser, J.: Neznámý druh mikosporidie u *Ips duplicatus* (Coleoptera: Scolytidae). Sborník abstraktů z konference 9. - 10. února 2006. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR, 2006, s. 86.
- Jakuš, R.: A method for the protection of spruce stands against *Ips typographus* by the use of barriers of pheromone traps in northeastern Slovakia. Anz. Schadlingskd. Pfl, 1998, s. 152.
- Knížek, M., Holuša, J.: Lýkožrout severský. *Ips duplicatus* Sahlberg. Lesnická práce, 80 (Příloha), I- IV, 2001.
- Knížek, M.: ČSN 48 1000. Ochrana lesa proti kůrovcům na smrku. Český normalizační institut, Praha, 2005.
- Kolektiv autorů: Chřadnutí smrku ztepilého ve střední Evropě na příkladu regionu Beskyd. Recenzovaný sborník z mezinárodní konference 30.9. 2009 Čeladná, MZLU v Brně, Brno, 2009.
- Křístek J. a kol.: Ochrana lesů a přírodního prostředí. Matice lesnická, Písek, 2002, 386 s., ISBN 80-86271-08-0
- Labaj, J.: Metody a postupy v ochraně lesa proti kůrovcům. Metodika IGPOL LČR, s.p. KŘ Frýdek- Místek, 2010.

- Labaj, L.: Přestavba smrčín na KŘ Frýdek- Místek. Časopis Lesu zdar. 4, 2008, s. 5.
- Lobinger, G., Skatula, U.: Untersuchungen zum Einfluss von Sonnenlicht auf das Schwärmverhalten von Borkenkäfern. Anz Schäd. Kd. Pflanzenschutz Umweltschutz 69, s. 183.
- Manion, P. D.: Tree disease concepts. Englewood cliffs, Prentice Hall Inc. 1981.
- Martínek, V.: Methody boje proti kůrovci v Polsku. Lesnická práce, 32, s.7.
- Matýsek, T.: Absolventská práce Lýkožrout severský (*Ips duplicatus*) jako škůdce smrkových porostů na LS Opava (LČR, s.p., Hradec Králové). Písek 2007.
- Mrkva, R.: Ochrana lesa: Ekologické pojetí a rozvoj. Lesnictví-Forestry, 39, 1993, s. 357–364.
- Mrkva, R.: Lýkožrout severský (*Ips duplicatus* Sahlberg), nový významný škůdce na smrku, Lesnická práce, 73, 1994, s. 12.
- Mrkva, R.: Nové poznatky o bionomii, ekologii a hubení lýkožrouta severského, Lesnická práce, 74, 1995, s. 5.
- Mrkva, R.: Ochrana lesa. Studijní text pro fakultativní programy studia na LDF MZLU v Brně, 1.vyd. Brno 2007.
- Økland, B., Bjørnstad, O. N.: Synchrony and geographical variatio of the spruce bark beetle (*Ips typographus*) during a non- epidemic period. Popul. Ecol., 45, 2003, s. 213.
- Quitt, E.: Klimatické oblasti ČR, Studia geografica č.16. 1971.
- Skuhravý, V.: Lýkožrout smrkový a jeho kalamity, Praha, 2002.
- Švestka, M., Hochmut, R., Jančařík, V.: Praktické metody v ochraně lesa. 1.vyd. Kostelec nad Černými lesy 1998.
- Wegensteiner, R.: Pathogens in bark beetles. In: Lieutier F., Day K. R., Battisti A., Gregoire J. C., Evans H. F. (Eds.) Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Kluwer, Dordrecht, 2004, s. 291-313.
- Weslien, J., Lindelöw, A.: Recapture of marked spruce bark Beetles (*Ips typogrpahus*) in feromone traps using area- eide mass tramping. Can. J. For. Res, 20, 1990, s. 1786.
- Zahradník, P.: Testování biologické účinnosti feromonových odparníků na lýkožrouta severského (*Ips Duplicatus*). /Výzkumná zpráva/ Strnady, VÚLHM Jíloviště- Strnady 1996.
- Zahradník, P.: Základy ochrany lesa v praxi. VÚLHM, Jíloviště-Strnady, 2005, 128 s.
- Zahradník, P. a kol.: PHEAGR IDU odparník k lákání lýkožrouta severského, Lesnická práce, 1997, s. 54.

Zahradník, P., Knížek, M.: Lýkožrout smrkový *Ips typographus* (L.). Lesnická práce 79 (10), 2000, s. 8, (příloha).

Vrba, M.: Účinnost a ekonomické zhodnocení použití lapáků a otrávených lapáků v ochraně lesa. Bakalářská práce, Brno 2007.

Zezulová, M.: Efektivita obranných opatření proti lýkožroutu severskému (*Ips duplicatus*) (Coleoptera: Scolytidae). Diplomová práce, ČZU, Praha, 2009.

LHP všeobecná část. Lesy České republiky, s.p., LS Vítkov, LHC Vítkov, Lesnická projekce Frýdek- Místek a.s., platnost 1.1.2003- 31.12.2012.

Seznam příloh:

Příloha 1: Přehledová mapa LHC Vítkov

Příloha 2: Evidence lapačů

Příloha 3: Evidence kůrovcových stromů a zadání jejich asanace, obrysová mapa se zákresem kůrovcových stromů

Příloha 4: Zadávací list k pokládání hromadných lapáků a obrysová mapa se zákresem

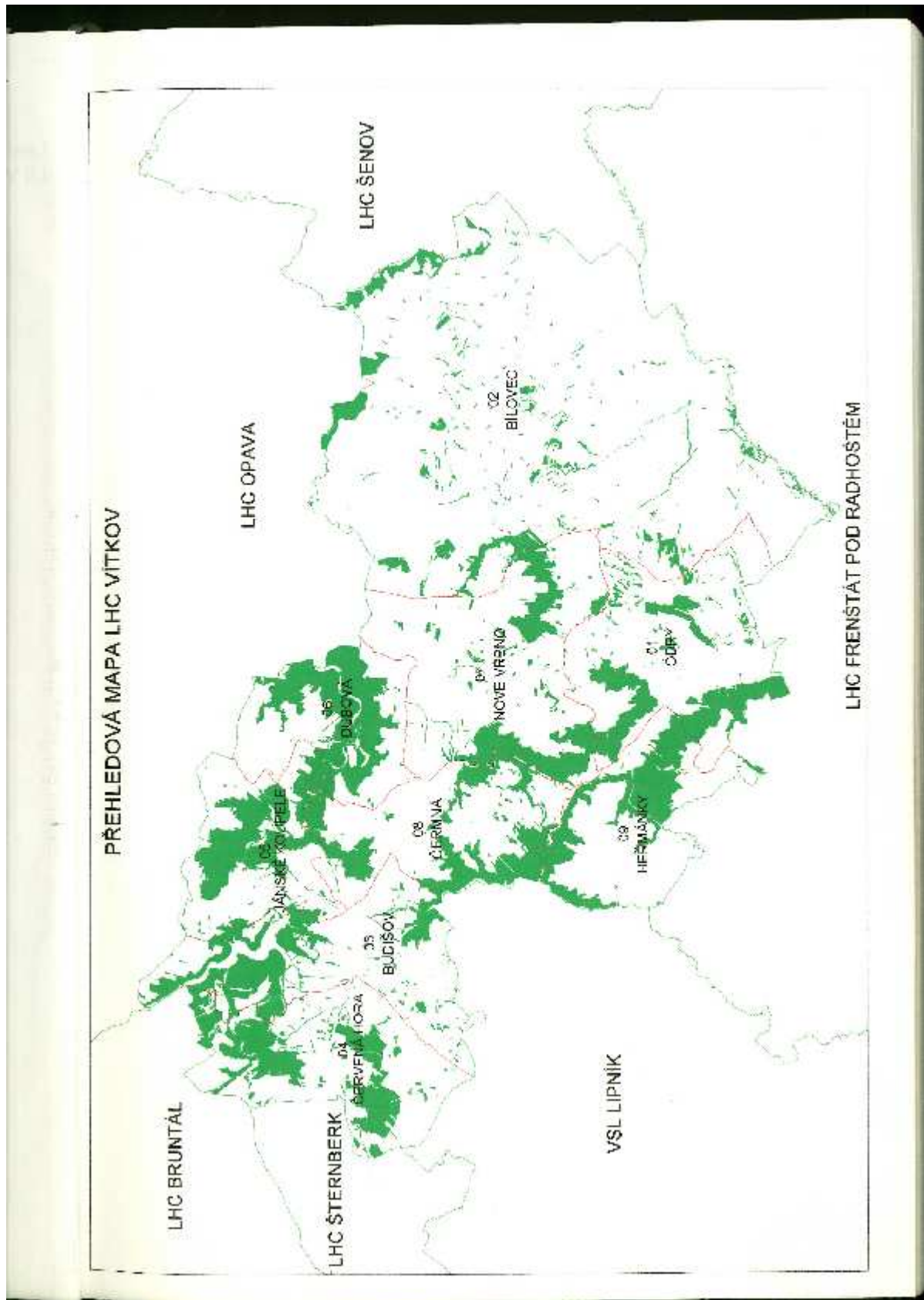
Příloha 5: Štěrbínový lapač a jeho umístění v porostu 619 D 04

Příloha 6: Otrávený lapák umístěný v porostu 117 E 10

Příloha 7: Stojící lapáky v porostu 619 D 04, Švédská metoda nakombinovaná na odvozním místě v porostu 619 C 06

Příloha 8: Porost 619 B 07 s příznaky odumírání a chřadnutí

Příloha 9 Kalamitní holiny vzniklé působením větrem, václavkou a kůrovci v porostu 619 B 0



Příloha 1

Evidence lapačů - OLH:

VLAST.: 2010 - I. ročník

KLIČEK

Porost	Poř. číslo	Dat. vyvěšení a doplnění odparníku	Kontroly a počty odchycených brouků																Celkem ks	Stupeň odchytu
			Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks		
301P8	1	20.4.12	20.4.12	20	11/5	130	23/5	50	4/6	200	11/6	100	23/6	400				900	2	
	2			40		210		80		140		40		500				1070	3	
	3			60		340		100		400		200		650				1460	3	
305B5a	4	21.4.	3/5	150	13/5	900	21/5	100	3/6	150	12/6	350	22/6	500				2450	2	
B9	5			250		400		100		200		250		650				1850	2	
B9	6			300		500		20		250		450		800				2300	3	
308B11	7			150		300		50		20		100		450				820	2	
	8			200		400		80		120		150		400				1400	2	
325C9	9			40		250		80		120		200		150				900	2	
B7	10			200		350		50		100		150		600				1450	3	
A5	11			100		650		150		200		300		450				1850	3	
A5	12			200		300		100		250		130		400				1380	2	
308A10	13			250		350		50		100		200		300				1650	3	
	14			150		800		100		300		250		500				2400	2	
309A4	15			250		300		50		100		80	21/6	60				840	2	
C10	16			300		450		100		150		300		400				2000	3	
	17			150		200		50		130		250		400				1480	2	
	18			200		350		100		200		100		430				1480	2	
A8	19			350		500		100		250		200		450				1850	2	
	20			200		350		100		300		120		500				1620	3	
	21			150		300		50		100		200		250				1250	2	
304B8	22			300		400		100		180		150		300				1430	2	
B4	23			200		650		80		220		250		400				1500	3	



Stupeň odchytu: 1 - slabý, 2 - střední, 3 - silný

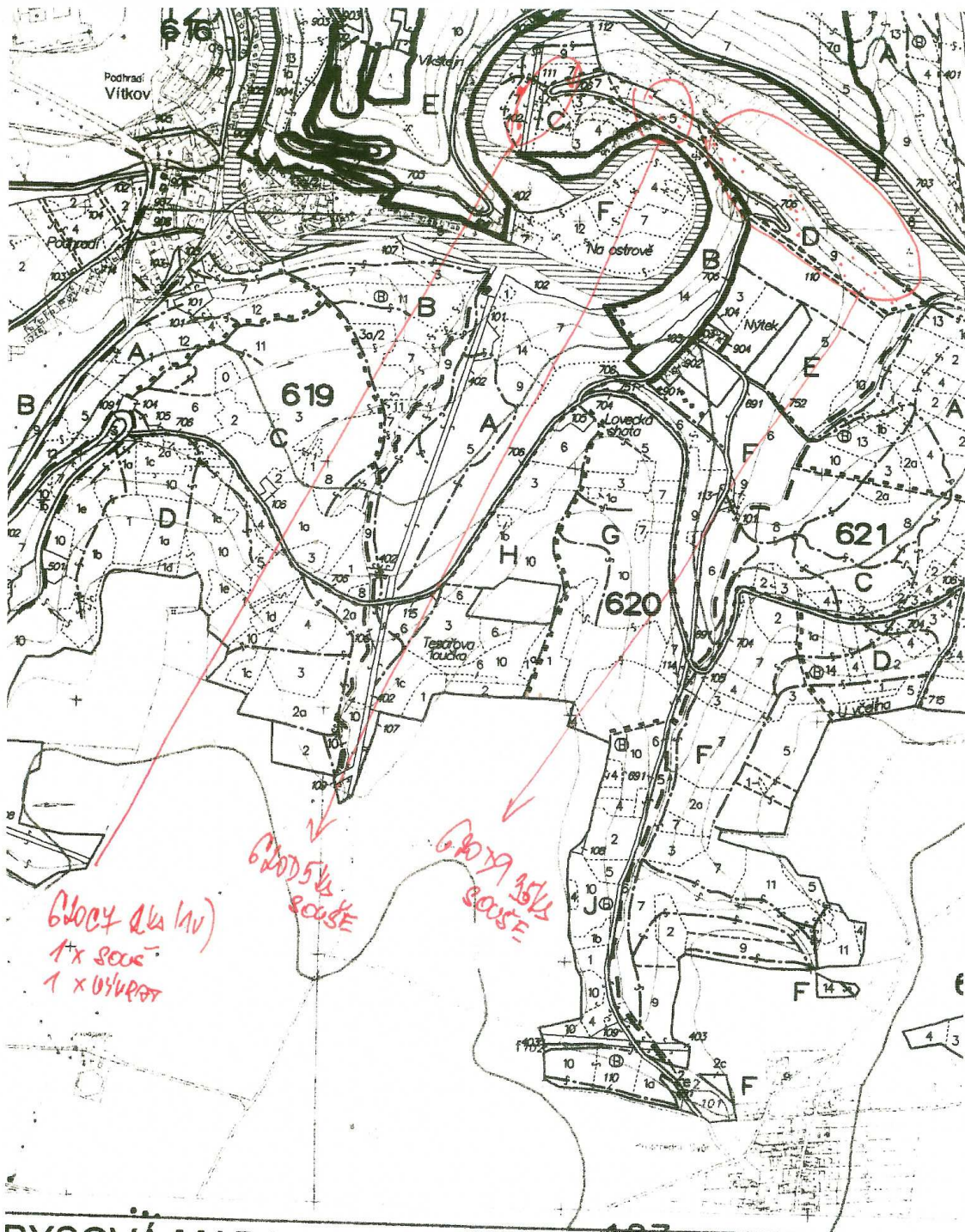
Evidence lapačů - OLH:

VLAST.: 2010 - I. ročník

Porost	Poř. číslo	Dat. vyvěšení a doplnění odparníku	Kontroly a počty odchycených brouků																Celkem ks	Stupeň odchytu
			Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks	Dat.	ks		
304A7	24	22.4.12	14/5	150	22/5	200	1/6	80	11/6	50	21/6	200						680	2	
A7	25			250		150		50		90		400						940	2	
A10	26			100		80		30		40		20						320	2	
C5	27			200		250		80		150		300						980	2	
C5	28			200		150		120		200		400						1070	3	
C11	29			200		150		50		120		200						820	2	
C5	30			300		200		40		180		800						1520	3	
309D5	31			350		250		60		240		600						1500	2	
	32			150		100		40		100		300						690	2	
304C5	33			350		250		100		300		250						1250	3	
C7	34			200		150		60		140		500						1050	2	
A5	35			250		150		100		230		400						1130	2	
A5	36			150		200		50		350		500						1300	2	
A5	37			250		200		150		300		400						1800	3	
A5	38			200		150		100		400		200						1750	2	
A10	39			150		100		30		120		350						750	2	
A10	40			100		80		60		160		250						650	2	
A5	41			200		100		140		140		400						880	2	



Stupeň odchytu: 1 - slabý, 2 - střední, 3 - silný



RYSOVÁ MAPA

1 : 10 000

Platnost L

2L 19

Příloha 3

evidence kůrovcových stromů a zadání jejich asanace č. 19 ze dne 29.3.11

Adresa dodavatele: LST 9. c. DRAHOV H9 Adresa odběratele: **Lesy České republiky**.....
 PSC: 345 33 PSC: Lesy České republiky, s.p.
 nám. Přemyslova 1106, 501 68 Jvader, Kátová
 IČ: 42196451, DIČ: CZ42196451
 IČO: DIC 02 60406 905 IČO: OPAVSKÁ SPRÁVA VÍTKOV
 Opavská 97, 749 01 Vítkov DIČ:

por.	ks	m ³	požadovaný termín způsob asanace	zjištěno dne	objednáno		[08] zpracováno		poznámka
					dne	podpis	m ³	datum	
62004	1	1	13.4.2011	0DU02	24.3.2011	29.3.11	/		
62005	5	3	12.4.2011	0DU02	24.3.2011	29.3.11	/		
62009	35	40	12.4.2011	0DU02	24.3.2011	29.3.11	/		
ZA DODAVATELE TŘEBEAL 29.3.11 <i>[Signature]</i>					ZA ODBĚRATELE TŘEBEAL 29.3.11 <i>[Signature]</i>				

zadávací list č. 3/06M. ze dne 11.3.2011

Adresa dodavatele: ZST a.s. FŘIMANOV HR IČO
345 33 DIČ CZ 607 06 905

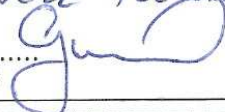
Adresa odběratele: Lesy České republiky Lesy České republiky, s.p.
 se sídlem Přemyslova 1106, 501 68 Hradec Králové IČO
 PSČ DIČ CZ42196451
 Lesní správa Vítkov
 Gpavská 97, 749 01 Vítkov

Předmět objednávky: POKUDBAKŮ PŘI PŘÍPADOVÝM ZÁPAKŮ - 1. PÉČE
ORNIČNÍ ÚKONY ŽELEZNÉ

porost	výkon	t.j.	množství	VEDLÁNÍ PROJEKCI POZDAROVŮ		poznámka
G06 Ep		14	12	31.3.11	31.3.11	18,09/12
G06 Dp		15	13	31.3.11	31.3.11	16,09/14
G07 Dp		10	10	31.3.11	31.3.11	15,07/15
G08 A11		10	8	31.3.11	30.3.11	15,83/8
G08 D9		10	8	31.3.11	30.3.11	14,16/8
G08 Ep		10	10	31.3.11	31.3.11	14,28/10
G08 Ep		10	10	31.3.11	31.3.11	14,29/10
G09 A12		10	7	31.3.11	30.3.11	15,61/7
G09 A10		10	9	31.3.11	30.3.11	14,29/9
G09 B9		12	13	31.3.11	30.3.11	15,60/13

Za dodavatele IDEJAL:

11.3.2011
 razítko

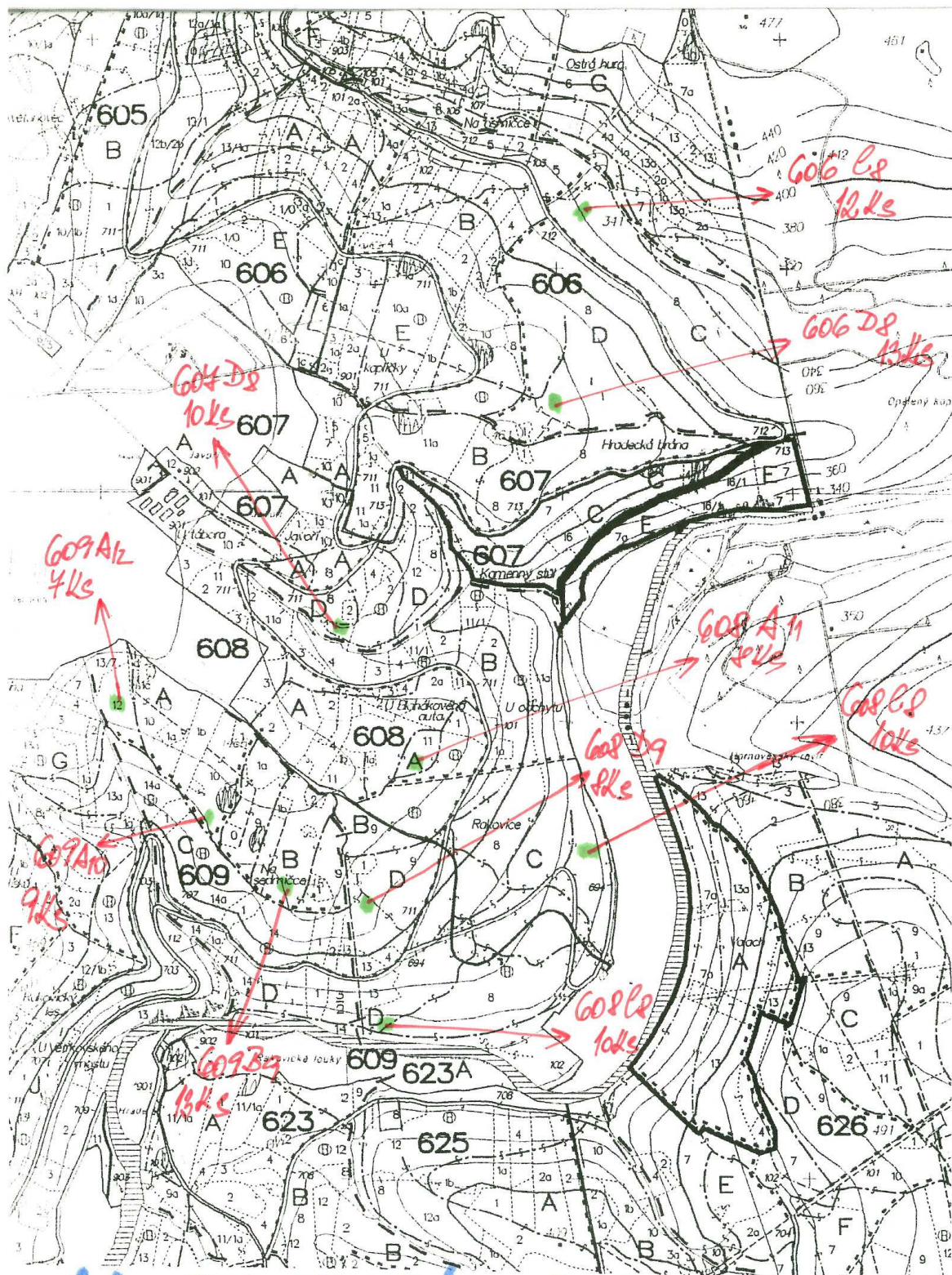


Za odběratele IDEJAL

11.3.2011

podpis

Upozornění pro dodavatele: Číslo zadávacího listu, IČO, DIČ a adresu odběratele uveďte na faktuře, jinak bude faktura vrácena



LL ZELENE' I. SERIE 2L(3)



Příloha 5



Příloha 6



Příloha 7



Příloha 8



Příloha 9