

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ochrany lesa a entomologie

**Aktuální stav bekyně mnišky (*Lymantria monacha*)  
v Brdech v roce 2015**

Bakalářská práce

**Autor: Vladimír Vondřich**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Petr Šrůtka, Ph.D.**

2016

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vladimír Vondřich

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

**Aktuální stav bekyně mnišky (*Lymantria monacha*) v Brdech v roce 2015**

Název anglicky

**Actual state in the 2015 year of the Nun Mothy (*Lymantria monacha*) in the Brdy region**

---

### Cíle práce

Zjistit aktuální populační hustotu bekyně mnišky v Brdech, počet kladených vajíček, frekvenci barevných forem motýlů, souvislost mezi barevnými formami housenek a motýlů.

### Metodika

1. Zpracovat rešerši o výskytu mnišky v Brdech (duben 2015 až únor 2016).
2. Po dohodě se správou v Jincích připravit skupiny olepovaných stromů (do 25. dubna 2015).
3. Počet sebraných housenek zaznamenávat, pro housenky zavést chov v improvizovaných insektářiích. chov housenek rozdělit podle barevných forem, zajistit jejich kuklení a vylíhnutí motýlů, zaznamenat barevné formy motýlů, samice pitvat a zjistit počet vajíček.
4. V červnu připravit trusníky a plošky, a na nich od 20. 6 2015 zjišťovat počet trusinek.
5. Koncem června zkontrolovat všechny lepové pastě na mnišku a zajistit jejich funkčnost.
6. V červenci a srpnu každý týden kontrolovat lepové pastě, zaznamenávat počet chycených motýlů a jejich barevné formy.
7. Zpracovat bakalářskou práci (do dubna 2016).

**Doporučený rozsah práce**

40 – 80 stran

**Klíčová slova**

Mniška, Lymantria, populační hustota, Brdy, melanismus

---

**Doporučené zdroje informací**

- Bejer, B., 1988: The nun moth in European spruce forests. In A. A. Berryman (ed.), Dynamics of forest insect populations: patterns, causes, implications. Plenum, New York, pp. 211-231.
- Komárek, J. M., 1931: Mnišková kalamita v letech 1917 – 1927. Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR, sv 78, Praha, pp. 1-256.
- Kudler, J., 1954: Mniška a boj proti ní. SZN Praha, pp. 1-50.
- Lipa, J. J., and B. Glowacka., 1995: Nun moth (*Lymantria monacha* L.) in Europe and Poland. In Proceedings of the Annual Gypsy Moth Review, 5–8 November 1995, Traverse City, MI., pp. 138-158.
- Mokrý, T., 1923: Z mých zkušeností o bekyni sosnové. Nákladem vlastním. Písek, pp. 1-79.
- Pfeffer, A., 1954: Lesnická zoologie II. SZN Praha, pp. 1-622.
- Sukovata, L., 2010: Prognozowanie i ograniczanie występowania brudnicy mniszki *Lymantria monacha* L. (Lepidoptera, Lymantriidae). Sękocin Stary: Instytut Badawczy Leśnictwa (IBL), pp. 1-128.
- Uhlíková H., Nakládal O., 2010: Historické gradace bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.) na území vojenského újezdu Brdy. Zprávy lesnického výzkumu 55 (1): 54-581.
- 

**Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – FLD

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Petr Šrůtka, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ochrany lesa a entomologie

**Konzultant**

Ing Jan Liška, Ing. Milan Tesař

Elektronicky schváleno dne 8. 10. 2015

**prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2015

**prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 02. 04. 2016

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Aktuální stav bekyně mnišky (*Lymantria monacha*) v Brdech v roce 2015 vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Petra Šrůtky, Ph. D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne.....

.....

Podpis autora

## Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Petru Šrůtkovi, Ph. D. za odborné vedení a všestrannou pomoc při zpracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Václavu Pernégrovi za pomoc poskytnutou při terénním šetření.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá stavem bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.) v Brdech v roce 2015. Hlavním cílem bylo určit její populační hustotu. Pro výzkum bylo vybráno několik stanovišť, na kterých byly použity tři kontrolní metody: lepové pásky, kontrola opadu trusinek a feromonové pasti. Výsledky ukázaly, že se bekyně mniška vyskytuje v lese jen v minimálním množství. Dalším cílem bylo vyhodnotit barevné formy motýlů a zjistit souvislost mezi barevnými formami housenek a motýlů. Pro nedostatečný počet nalezených housenek nebyly získány žádné výsledky. Při kontrole motýlů na feromonových pastech bylo u většiny zjištěno šedé zbarvení. Poměrně malý počet motýlů (21%) měl pak základní (bělavé) zbarvení.

**Klíčová slova:** bekyně mniška, Brdy, populační hustota, kontrolní metody, melanismus

## **Abstract**

This thesis aims to analyze actual state of the nun moth (*Lymantria monacha* L.) in the Brdy region in the year 2015. The main objective was to determine its population density. For the research several sites were selected in which three monitoring methods were used: adhesive tree bands, dropping method and pheromone-baited traps. The results revealed that the nun moth only occurs in the forest in minimal numbers. Another objective was to evaluate colour forms of moths and determine connection between colour forms of caterpillars and moths. For the lack of captured caterpillars no results were acquired. The majority of moths caught on pheromone-baited traps had gray colouring and relatively small number of moths (21%) had basic (white) colouring.

**Key words:** nun moth, Brdy, population density, monitoring methods, melanism

## Obsah

1	Úvod a cíl práce .....	10
2	Literární přehled.....	11
2.1	Bekyně mniška ( <i>Lymantria monacha</i> L.).....	11
2.1.1	Popis .....	11
2.1.2	Životní cyklus .....	12
2.1.3	Rozšíření .....	17
2.1.4	Přirození nepřátelé .....	17
2.2	Kalamity bekyně mnišky .....	18
2.2.1	Vznik přemnožení a škodlivost .....	18
2.2.2	Kalamity v Čechách.....	19
2.3	Kontrolní metody .....	19
2.3.1	Kontrola lepováním .....	20
2.3.2	Sigmondovy metry.....	21
2.3.3	Kontrola opadu trusinek .....	21
2.3.4	Feromonové pasti.....	22
2.3.5	Pochůzková metoda .....	23
2.3.6	Wellensteinova metoda.....	23
2.4	Obranné metody.....	23
3	Charakteristika zájmového území .....	25
3.1	Brdská vrchovina .....	25
3.1.1	Geologie.....	25
3.1.2	Pedologie .....	25
3.1.3	Podnebí .....	26
3.1.4	Typologie.....	26
3.1.5	Lesní vegetační stupně.....	26

3.1.6	Zdravotní stav porostů a škodliví činitelé.....	27
3.1.7	Zastoupení dřevin .....	27
3.1.8	Obnova lesa .....	28
3.2	Chráněná krajinná oblast Brdy.....	29
3.3	Historické gradace bekyně mnišky v Brdech.....	30
4	Metodika .....	32
5	Výsledky .....	34
6	Diskuze.....	37
7	Závěr .....	38
8	Seznam literatury a použitých zdrojů.....	39
9	Seznam příloh.....	41
10	Přílohy.....	42



## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Počet nalezených housenek při jednotlivých kontrolách.....	34
Tabulka 2: Počet nalezených trusinek při jednotlivých kontrolách.....	35
Tabulka 3: Počet odchycených motýlů na feromonových pastech.....	35
Tabulka 4: Průměrné a maximální odchvy na feromonových pastech (zdroj: VLS) .....	36

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Základní zbarvení motýlů (foto: Vondřich, V., 2015) .....	12
Obrázek 2: Housenka bekyně mnišky (foto: Vondřich, V., 2015) .....	14
Obrázek 3: Kukla bekyně mnišky (foto: Vondřich, V., 2015) .....	16
Obrázek 4: Vzorníkový strom s připravenou lepopou páskou (foto: Vondřich, V., 2015) .....	21
Obrázek 5: Feromonová past (foto: Vondřich, V., 2015).....	22

## **Seznam grafů**

Graf 1: Procentní zastoupení dřevin (Cílek a kol., 2005) .....	28
Graf 2: Procentní zastoupení obnovovaných dřevin (Cílek a kol., 2005) .....	29

## 1. Úvod a cíl práce

Bekyně mniška (*Lymantria monacha L.*) patří mezi nejzávažnější a nejničivější škůdce lesních porostů. Zařadila se mezi ně na začátku 20. století, kdy sama dokázala zničit lesní porosty na rozsáhlých plochách po celé střední Evropě. I když k menším kalamitám docházelo i před tím, tento náhlý vzestup souvisí se zakládáním stejnorodých a stejnověkových smrkových porostů, ve kterých mniška nejlépe prospívá. Napadené smrky po velkém žíru nedokážou regenerovat a usychají. Daří se jí také na borovicích, modříních a případně na některých listnatých dřevinách.

Jako hlavní kalamitní škůdce se v současnosti bere lýkožrout smrkový (*Ips typographus L.*). Bekyně mniška také patří mezi kalamitní škůdce, ale vzhledem k tomu, jak velké škody dokáže napáchat, se jí nevěnuje taková pozornost, které by se jí mělo dostat. Poslední gradace se odehrála před dvaceti lety, byla rychle zažehnána pomocí chemických prostředků a nedošlo při ní k velkým škodám. Od té doby se mniška ve větších počtech neobjevila.

Pro zjištění stavu bekyně mnišky a včasné zabránění kalamity se provádí pravidelná kontrola. Mezi nejpoužívanější metody patří během základního stavu zejména kontrola feromonovými pastmi, při zvýšeném až kalamitním stavu kontrola lepováním, kontrola opadu trusinek a případně metoda Wellensteinova.

Cílem této bakalářské práce je zjistit populační hustotu bekyně mnišky v Brdech v roce 2015, počet kladených vajíček, frekvenci barevných forem motýlů, souvislost mezi barevnými formami housenek a motýlů.

## 2. Literární přehled

### 2.1 Bekyně mniška (*Lymantria monacha* L.)

#### 2.1.1 Popis

Bekyně mniška je noční motýl, který patří do řádu motýlů (Lepidoptera), čeledi bekyňovití (Lymantridae). Vyznačuje se patrnou pohlavní dvojtvarností (dimorfismem). Samečci dosahují rozpětí 35 - 45 milimetrů. Mají šedočerně zbarvený zadeček, který je na konci rovně uťatý. Nejvýraznějším znakem, kterým se odlišuje od samičky, jsou jeho hřebenitá tykadla, na kterých je umístěn čichový orgán. Za dne odpočívá na kůře stromů se složenými křídly, podobající se rovnostrannému trojúhelníku (Pfeffer, 1954).

Samička dosahuje větších rozměrů, měří v rozpětí 45 - 55 milimetrů. Na zadečku má příčné černé skvrnky, zadeček je zašpičatělý a ukončený nepravým kladélkem. Má niťovitá tykadla a její obrys při složených křídlech připomíná rovnoramenný trojúhelník. Přední křídla samičky jsou bíle zbarvená s četnými černými příčnými a lomenými skvrnami (obr. 1). Zadní křídla jsou jednobarevně šedobílá. V přírodě se ale mohou vyskytovat jedinci, kteří mají všechny možné přechody od tohoto základního zbarvení až k úplné černé barvě. Tyto barevné odchylky jsou zvláště časté u samečků (Pfeffer, 1954).

Motýli se liší i pohyblivostí. Samečci jsou velmi čilí, prudce létající. Samičky jsou naopak těžkopádné, létají pomalu, váhavě. Všechna stádia mnišky jsou velmi odolná nízkým teplotám. Motýli nepřijímají potravu. Housenky jsou polyfágní, což znamená, že se mohou vyvíjet na různých druzích stromů (Komárek, 1931).



**Obrázek 1: Základní zbarvení motýlů (foto: Vondřich, V., 2015)**

### **2.1.2 Životní cyklus**

#### Stádium vajíčka

Samička klade po spáření v průměru od 100 do 180 vajíček, a to vždy do malých hromádek pod šupiny kůry stromů. Tyto hromádky obsahují minimálně 10 vajíček, ale většinou mnohem více (kolem 60), ojediněle i do 100 kusů. Čerstvě položená vajíčka jsou oranžově hnědá, postupem času hnědnou a nabývají až opálového lesku (Pfeffer, 1954).

Stádium vajíčka trvá velmi dlouho - od druhé poloviny července až do počátku května. Embrionální vývoj začíná ihned po položení oplozeného vajíčka a postupuje zpočátku velice rychle, takže přibližně od poloviny srpna leží ve vaječné skořápce malá housenka. Její vývoj však není úplně dokončen, aby tak mohla za příznivých okolností vylézt ještě v témže roce. Teprve ke konci listopadu je tělo definitivně zralé, ale nepříznivé počasí jí brání ve vylíhnutí. Proces vývoje housenky tedy trvá čtyři měsíce. Zimu tak přečkává housenka

nejmladšího stádia ukrytá ve vaječné skořápce. Je ale dokonale chráněna před mrazy i všemi ostatními negativními vlivy počasí (Komárek, 1931).

### Housenka

Počátek líhnutí housenek závisí na dostatečné teplotě. Hrají při něm velkou roli nadmořská výška, teplota kraje, povětrnost a expozice. Většinou však probíhá koncem dubna a hlavně na počátku května. Čerstvě vylíhlé housenky jsou málo pohyblivé. Sedí pohromadě v blízkosti vajíček od několika hodin až po více dnů. Jsou velmi drobné, 3 – 4 mm dlouhé, převážně černě zbarvené nebo bělavé, s výrazně dlouhými chloupky (Komárek, 1931). Mladé housenky jsou rovněž velmi lehounké a neustále předou vlákna, díky kterým překonávají překážky, spouštějí se, nebo se pomocí nich nechávají unášet větrem. Vlákénka jsou výměškem zvláštních snovacích žláz (Pfeffer, 1954).

Housenky směřují vždy kolmo nahoru do korun stromů, kde se pak rozlézají po větvích. Na smrku ožírají právě se rozvíjející výhonky. Housenka nejprve odhryzne špičku jehlice, která pak spadne na zem a potom ožírá zbytek jehlice. Staré jehlice nemůže požírat kvůli ještě příliš slabým kusadlům. Pokud stromy časně nevyrašily, mohou housenky hynout (Komárek, 1931). Žír postupuje nejrychleji na potlačených nebo zastíněných smrcích s malou korunou, kde jsou jehlice ploché a jemné. Osamocené smrky s tvrdými a hustými jehlicemi vzdorují mnišce daleko lépe. Na borovici ožírají ale nejprve staré jehlice od spodu a teprve starší housenky se pouštějí na nové borovicové výhonky. Na listnáčích vyhloďávají na listech otvory na různých místech a později žerou i okraje (Pfeffer, 1954).

Housenky rostou zpočátku velmi nerovnoměrně a teprve s postupem času se rozdílly vyrovnávají. První stádium je ve vývoji housenky nejdelší. Doba, která uplyne od vylíhnutí do prvního svlékání housenky, trvá v průměru 18 dní. V tu dobu je nejchoulostivější, což znamená, že dochází k největší úmrtnosti. Celkem dochází ke čtyřem až pěti svlékáním. Ostatní stádia jsou pak kratší, s výjimkou posledního stádia. Druhé, třetí a čtvrté stádium trvá průměrně od 6 do 8 dní, dohromady tedy kolem tří týdnů. Poslední stádium trvá 14 dní a housenka se

začne měnit v kuklu. Vývoj housenky trvá v přírodě minimálně 52 dnů, průměrně je to devět týdnů. Tento průměr má ovšem výkyvy podle počasí, a to jak v celkové délce vývoje housenky, tak i v délce jednotlivých období (Pfeffer, 1954).

Rozměry, kterých housenka dosahuje po jednotlivých svlékáních, jsou: 8 mm, 11 mm, 19 mm, 26 mm a po posledním 30 mm. Housenky, ze kterých se líhnou samičky, jsou vždy o něco větší než ty, ze kterých vzejdou samečci. Základní barva housenek se velmi mění od světle šedohnědé až po černou. Toto zbarvení však nemá žádný vliv na zbarvení motýla. Vylíhlá housenka nese na těle šest řad modrých a červenavých bradavek s tmavými chloupky. Obvykle je tělo zelenavě zbarvené s tmavým hřbetním páskem, který začíná na druhém hřbetním kroužku. Sahá do poloviny sedmého článku a pak se objevuje na devátém až jedenáctém článku (obr. 2). V době, kdy se líhnou housenky mnišky, se objevují na kmenech smrků housenky lišejníkovců (*Oeonistis quadra* L.), které jsou housence mnišky velmi podobné (Pfeffer, 1954).



**Obrázek 2: Housenka bekyně mnišky (foto: Vondřich, V., 2015)**

Housenka je stále velmi odolná vůči jarním mrazům. Ideální teplota pro její vývoj se pohybuje v rozpětí 5 – 30 °C. Potřebuje ale také dostatek vlhkosti ve vzduchu, suché ovzduší ji škodí. Housenka žije na nejrůznějších dřevinách,

nejvíce jí vyhovuje smrk, modřín a borovice. V dobách většího rozmnožování žere i na některých listnácích (dub, buk) (Komárek, 1931).

Zpočátku postupuje žír pomalu. Nejvíce potravy spotřebuje v posledních dvou stádiích. V prvním stádiu činí opad trusinek 15 – 25 kusů za den. Trusinky se postupně s růstem housenky zvětšují. Počet trusinek u nejstarších stádií dosahuje 30 – 45 kusů. Starší housenka zkonsumuje více, nejen protože je větší, ale stoupá i její žravost (Komárek, 1931). Dospělá housenka spotřebuje denně 30 – 35 jehlic smrku. Během celého jejího života je to 1000 – 1300 jehlic (Pfeffer, 1954).

Nejmladší stádia jsou stěhovavá, starší nerada své místo opouštějí. Jak již bylo zmíněno, používají předené vlákna, kterým se spouštějí a větrem se nechávají zanést na jiný strom. To může být způsobeno tím, že původní strom ještě nerašil nebo je na něm potrava nevhodná pro housenku. Vnější vlivy prostředí (déšť, vítr) také mohou způsobit toto stěhování. Čím je housenka starší, tím je méně pohyblivá a nestěhuje se. Vnější okolnosti však nutí housenku ke slézání po kmeni a opětovnému vylézání do koruny. Housenka se zdržuje přes den nejlépe ve stínu a odpočívá. Může žrát i ve dne, žír není pravidelný. Nejvíce potravy přijímá uprostřed jednotlivých období a dva dny před svlékáním přestane žrát (Komárek, 1931).

### Kukla

Počátkem července se housenky začnou kuklit, slézají z výhonků na kmen, kde se upevní několika vlákny mezi šupiny kůry a kde se po posledním svléknutí mění v kuklu. Zprvu je jasně zelená, potom ztmavne, hnědne a dostane až bronzový lesk (obr. 3). Kukla samečků je průměrně 18 mm dlouhá. Samičí kukla je dlouhá 20 mm. Stádium kukly trvá 9 – 14 dní (Pfeffer, 1954). Pohlaví budoucího motýla se snadno určí podle tvaru a umístění příštích pohlavních orgánů na posledním článku kukly nebo podle tvaru tykadlových pochev, které jsou u samčích kulek silně vypouklé, kdežto na samčích kuklách ploché (Kudela, 1970).





**Obrázek 3: Kukla bekyně mnišky (foto: Vondřich, V., 2015)**

### Dospělec

Obvykle se už od poloviny července objevují vylíhlí motýli. Samečci jsou velmi čilí letci, kteří aktivně večer a v noci vyhledávají samičky. Slouží jim k tomu čichové orgány umístěné na tykadlech. Samičky mají voňavé žlázy ústící do chlupů a šupin. Vylučují charakteristický zápach, podle něhož je samečci vyhledávají. Oplození samičky může nastat hned po vylíhnutí. Vajíčka jsou kladena pravidelně během noci na drsná, skulinatá místa na kmenech. Na páření, rojení a kladení vajíček může mít vliv nepříznivé počasí (Komárek, 1931).

Život mnišky je poměrně krátký, někteří jedinci hynou již po několika dnech, ale většina žije déle, až po 20 dnů. Ve dne vyhledávají stín a stinná místa. Jsou však i velmi fotofilní, což znamená, že létají ke světlu (Komárek, 1931).



### 2.1.3 Rozšíření

Zeměpisné rozšíření mnišky zahrnuje velkou část Evropy a Asie. Její výskyt začíná na západě ve Španělsku a pokračuje na východ až do Japonska. V jižních oblastech se objevuje spíše ve vyšších polohách a na severu pouze v nižších polohách (Komárek, 1931). Mniška je tak rozšířena přibližně v oblasti mezi 40. a 60. rovnoběžkou (Švestka a kol., 1996).

Mniška se dokáže vyvíjet na všech jehličnatých i na některých listnatých dřevinách. Kalamitně se přemnožuje pouze v rozsáhlých smrkových a borovicových monokulturách nebo ve smíšených porostech těchto dvou dřevin a modřínu. Hlavními oblastmi opakujících se gradací jsou střední Evropa, kde se přemnožuje ve smrkových monokulturách, dále oblast zahrnující Bělorusko, Pobaltské republiky, Polsko, Německo. Tam hlavně v borových porostech, popřípadě na některých druzích smrků (Švestka a kol., 1996).

Mniška se nejčastěji přemnožuje v přehoustlých, stejnověkových a stejnorodých smrkových porostech ve věku 40 – 80 let v nadmořské výšce od 300 do 700 metrů. V těchto oblastech jsou pro její množení nejvýhodnější klimatické i biologické podmínky (Komárek, 1931).

V České republice patří mezi obvyklá ohniska výskytu okraje plzeňské kotliny, Křivoklátsko, Rakovnicko, jižní a severní okraje Brd, Českomoravská vrchovina, Posázaví, Jesenicko a Jindřichohradecko (Švestka a kol., 1996).

### 2.1.4 Přirození nepřátelé

Mezi přirozené nepřátele mnišky patří hmyzožravé ptactvo, jako například sýkory živící se vajíčky a kukačky housenkami. Dále dravý hmyz, mezi který patří krajník pižmový (*Calosoma sycophanta*), ploštice (*Troilus luridus*) nebo mravenec lesní (*Formica rufa*), který dokáže chránit určitou část porostu kolem mraveniště. Tito nepřátelé mají ale jen velmi malý vliv (Pfeffer, 1954).

Daleko významnějšími jsou kuklice, což jsou parazitické mouchy z čeledi Tachinidae. Larvy těchto parazitů se vyvíjejí uvnitř těla housenek a po jejich opuštění je zahubí. Mají poměrně velký vliv, ale samotné nemohou mnišku zcela vyhubit. Průměrná výše napadení je 30 – 60% (Komárek, 1931).

Nemoc polyedrická je onemocnění vzdušnic housenek. Někdy má nemoc velmi rychlý průběh a vede tak k brzkému úhynu. Jindy je průběh vleklý a dochází i k vylihnutí zesláblých motýlů (Pfeffer, 1954). Nákaza zdravé housenky probíhá přímo potravou. Spolupůsobením polyedrie, kuklic a počasí tak vždy vedlo ke konci kalamity (Komárek, 1931).

## **2.2 Kalamity bekyně mnišky**

### **2.2.1 Vznik přemnožení a škodlivost**

Gradace bekyně mnišky se vyznačuje eruptivním charakterem. Při souhře činitelů podporujících její přemnožení se může její populace rok od roku mnohonásobně zvyšovat. Důsledkem může být překvapivý vznik ohnisek škodlivého výskytu, která se při příznivých podmínkách v následujících letech rychle šíří, takže gradace může dosáhnout i katastrofálních rozměrů (Švestka a kol., 1996).

Mniška se vyskytuje běžně v lese ve velmi malém množství (období latence). Aby došlo k jejímu přemnožení, vyžaduje mniška několikaleté působení příznivých podmínek. Takových podmínek se jí dostalo zakládáním přehoustlých stejnověkých a stejnorodých smrkových monokultur, které tak pro ni vytvořily ideální potravní a mikroklimatické poměry (Švestka a kol., 1996).

Další činitele podporující vznik gradace jsou: chladný počátek jara s pozdním a náhlým nástupem vyšších teplot (vznik časové shody mezi líhnutím housenek a rašením smrkových výhonků), několik po sobě jdoucích roků s teplým a suchým obdobím od května do září, rok hromadného květu smrku (Švestka a kol., 1996).

Žír starších housenek je plýtvavý. Housenka zprvu odkousne horní část jehlice a zkonsumuje zbytek. Způsobené škody se tak proti jiným druhům defoliátorů zvyšují. Žír je odstupňován od světlostního žíru až po holožír v závislosti na populační hustotě. Dochází přitom ke ztrátám na přírůstu v závislosti na ztrátě jehličí. U smrku při ztrátě větší než 70% už odumírají stromy. Borovice jsou odolnější a regenerují i po 90% ztrátě jehlic, pokud rostou na dobrých stanovištích (Švestka a kol., 1996).

Vznikají tak hlavně škody předčasným smýcením porostů a ztráty na přírůstu v poškozených porostech. Kromě toho jsou stromy oslabené žíry náchylné k napadení sekundárními škůdci, především kůrovci (Švestka a kol., 1996).

### **2.2.2 Kalamity v Čechách**

Nejstarší zaznamenaná gradace pochází z roku 1784. Od tohoto roku až do současnosti bylo zaznamenáno poměrně mnoho dalších kalamit, z nichž ta největší se stala v letech 1917 – 1927 (Uhlíková a kol., 2011). Tehdy byla napadena většina lesů Čech a Moravy, celkem plocha o rozloze 567 101 ha. Z toho bylo více než sto tisíc hektarů holožíru (Komárek, 1931).

Poslední gradace se objevila mezi roky 1993 a 1996 (Uhlíková a kol., 2011).

### **2.3 Kontrolní metody**

Pravidelná kontrola početního stavu mnišky v porostech, kde její přemnožení přichází v úvahu, má v systému ochranných opatření prvořadé místo. Kontrolní metody, které vedou ke zjištění početnosti a možného budoucího přemnožení, tak mohou včas úspěšně zamezit kalamitě (Švestka a kol., 1996).

V období základního stavu, při němž ještě nehrozí přemnožení, se uplatňuje kontrola opadu trusinek, kontrola feromonovými pastmi a pochůzková

metoda. Při zvýšeném stavu, kdy ještě nevzniká ekonomicky významné poškození dřevin, avšak hrozí nebezpečí poškození porostu v následující generaci, se při kontrole uplatňuje navíc metoda Wellensteinova a kontrola lepováním (popřípadě kontrola Sigmondovými metry). V období kalamitního přemnožení, kdy dochází k rozsáhlým poškozením porostů, se upouští od metody pochůzkové a feromonové (Švestka a kol., 1996).

### **2.3.1 Kontrola lepováním**

Při této metodě se kontroluje početnost líhnoucích se housenek lepováním vzorníkových stromů. V porostech mladších 40 let se vybere nejméně 10 a ve starších alespoň 20 stromů na jeden hektar. Evidované stromy se opatří ve výšce 1,5 m (v praxi ve výšce očí) 3 cm širokým lepovým páskem naneseným na pruhu očištěné kůry (obr. 4). Pásek musí být připraven do 20. dubna. Olepované stromy jsou rozmístěny ve skupinách nebo v linii napříč porostem. Kontrola probíhá v době líhnutí od 20. dubna do 20. května. Housenky, které jsou pod lepovými pásky, se každý druhý až třetí den počítají a odstraňují. Počet nalezených housenek se násobí třemi, protože se pod pásky zachytí zhruba jen třetina z celého stromu. Za kalamitní stav se považují počty 1000 až 6000 na jeden strom, v závislosti na druhu a stavu dřeviny (Švestka a kol., 1996).



**Obrázek 4: Vzorníkový strom s připravenou lepovou páskou (foto: Vondřich, V., 2015)**

### **2.3.2 Sigmondovy metry**

Kontrolou sigmondovými metry lze doplnit lepování stromů. Rovněž slouží ke zjištění počtu vylíhlých housenek na jednom stromu. Vytvoří se hranice sestavené z neodkorněných jednometrových polen zpracovaných z kmenů stromů. Housenky se pak po vylíhnutí shromažďují na nejvyšším místě (Švestka a kol., 1996).

### **2.3.3 Kontrola opadu trusinek**

Trusinková metoda je vhodná ke zjištění výskytu v období základního stavu v porostech potenciálně ohrožených, ke zpřesnění populační hustoty škůdce v porostech se zvýšeným stavem nebo ke zjištění účinku obranného zásahu. Kontrola je prováděna v období od konce června do začátku července, kdy vrcholí žír a vývoj housenek. Volí se tři až pět kontrolních stromů na 15 ha ohroženého porostu. Pod obrysem koruny se na připravených ploškách počítá množství

trusinek. Z tohoto množství se pak přepočítává průměrný počet trusinek na  $\text{dm}^2$ . Jako zvýšený stav se bere množství od dvou do pěti trusinek na  $\text{dm}^2$ , kritický stav je od šesti do dvaceti trusinek. Pro přesnější zjištění počtu housenek na stromě se mohou uplatnit plátěné trusníky s rámem ve tvaru čtverce o rozměrech jeden metr položené pod korunou. Počet housenek se zjistí podle počtu odvržených trusinek v průběhu 24 hodin, dělený známým počtem trusinek, odvržených jednou housenkou za den (Švestka a kol., 1996).

### 2.3.4 Feromonové pasti

Kontrola pomocí feromonových pastí (obr. 5) se používá v období základního stavu mnišky nejvíce. Lepové desky jsou připraveny do poloviny července. Na nich je umístěn feromonový odparník, který láká umělým pachem samečky do pasti. K odchytům dochází i v období latence, kdy je velmi obtížné mnišku ostatními metodami vůbec zachytit. Lepové desky se kontrolují v týdenních až dvoutýdenních intervalech v závislosti na odchytu motýlů (Švestka a kol., 1996).



Obrázek 5: Feromonová past (foto: Vondřich, V., 2015)

### **2.3.5 Pochůzková metoda**

Při pochůzkové metodě se nejméně jednou týdně v době vrcholu rojení motýlů prochází napříč porosty. Hledají a zaznamenávají se samičky sedící na stromech a poletující samečci. Zjistí-li se hned na počátku rojení nápadný vzestup početnosti škůdce, ihned se zavede Wellensteinova metoda (Švestka a kol., 1996).

### **2.3.6 Wellensteinova metoda**

Tato metoda se podobá pochůzkové, je ale přesnější. Během období výskytu motýlů se zjišťuje počet samiček sedících na kmenech vzorníkových stromů, které tvoří dvě až tři skupiny po třech až pěti stromech na každých 20 ha kontrolovaných porostů. Vzorníky se kontrolují do výšky tří metrů pravidelně každý třetí den a evidování motýli se odstraňují. Kritickým stavem je pět samiček vyskytujících se na jednom stromu (Švestka a kol., 1996).

## **2.4 Obranné metody**

Nejúčinnější a trvalý způsob ochrany před mniškou je uplatňování pěstebních opatření, která by při zachování očekávané produkční schopnosti porostů podstatně zhoršila podmínky pro vývoj škůdce. Jedná se hlavně o volbu zastoupení dřevin s ohledem na stanovištní podmínky a dodržování odpovídajících výchovných zásahů (Švestka a kol., 1996).

V současnosti lze počítat s přímou obranou proti přemnožené mnišce, a to především s aplikací chemických přípravků. Vhodné insekticidy a jejich dávky jsou uvedeny v aktualizovaném Seznamu povolených přípravků na ochranu lesa (Švestka a kol., 1996).

Pokud není populační hustota škůdce příliš vysoká, je nejvhodnější použít přípravky na bázi inhibitorů syntézy chitinu. Tyto insekticidy působí poněkud pomaleji, a proto se používají proti nejmladšímu vývojovému stádiu housenky, tedy v době, kdy začíná rašit smrk a líhnou se housenky. Jejich výhodou je velmi nízká toxicita pro teplokrevné živočichy, selektivní účinek na larvární stadia fytofágního hmyzu a dlouhodobý účinek, takže se mohou aplikovat v době, kdy se část populace škůdce ještě nevylíhla. Důležité je správně načasovat obranný

zásah, aby se nadměrně nepoškodily nové rašící výhony. Jestli nejde tyto přípravky použít, ať už kvůli nepříznivému počasí nebo vysokým početním stavům škůdce, využijí se některé z povolených kontaktních přípravků. Působí velmi rychle a jsou aplikovány proti prvnímu až druhému vzrůstovému stupni housenky. K aplikaci přípravků se většinou používají letadla a helikoptéry, pro doplňkové ošetření pak pozemní zmlžovače (Švestka a kol., 1996).

Biologické metody boje proti již přemnoženému škůdci nejsou vždy spolehlivé. Důvodem jsou nižší účinnost prostředků a rychlý postup poškození, kterému tyto prostředky nejsou schopny v eruptivní fázi gradace bránit. Biologické metody lze tak využít jen, když nemůžeme aplikovat chemické insekticidy, v počáteční fázi gradace a při jejím ústupu (Švestka a kol., 1996).



### **3. Charakteristika zájmového území**

#### **3.1 Brdská vrchovina**

Brdy jsou považovány za pohoří, které se rozkládá mezi Zbraslaví na severovýchodě, Rokycany na západě a Hvožd'any na jihozápadě. Pro přírodovědce se však Brdy přirozeně rozpadají do tří hlavních částí. Od údolí Litavky směrem ke Zbraslaví se táhne 40 km dlouhý, ale jen v průměru 6 km široký pás nazvaný Hřebeny. Jádrem pohoří jsou Střední neboli centrální Brdy. Vytvářejí ovál o délce téměř 25 km a šířce kolem 14 km. Největší část tohoto území leží v bývalém vojenském výcvikovém prostoru. Jádrem této oblasti jsou horské plošky v nejvyšších částech pohoří, obklopené víceméně jednolitým lesem. Dále se k Rožmitálu táhne menší, ale díky rozmanitému geologickému podkladu botanicky velmi hodnotné pohoří Třemšinských neboli jihozápadních Brd (Cílek a kol., 2005).

##### **3.1.1 Geologie**

Brdské pohoří je tvořeno horninami, které vznikaly po dobu více než půl miliardy let. Převážně se jedná o křemenné pískovce a slepence v kambrickém útvaru, dále Hřebeny i z křemence ordoviku. V menší míře se na jihu a jihozápadě vyskytují břidlice proterozoika. Podle geologického členění náleží Brdy ke dvěma základním jednotkám Českého masívu: barrandienské oblasti a středočeskému plutonu (Cílek a kol., 2005).

##### **3.1.2 Pedologie**

V Brdech převažuje kambizem dystrická, je to chudá půda, která místy jeví tendenci k podzolizaci, posílenou naprostou převahou smrkových monokultur. V Hřebenech se tento půdní typ skoro nevyskytuje, protože zde vzhledem k suššímu a teplejšímu podnebí převažují kambizemě modální. V obou

částech Brd se v hřebenových polohách se skalními výchozy vyskytují na poměrně velkých plochách mělké humózní půdy (Cílek a kol., 2005).

### **3.1.3 Podnebí**

Vrcholové části Brd patří do oblasti mírně chladné a nejbližší okolí do oblasti mírně teplé, mírně vlhké až vrchovinové. Průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí od 8,3°C v nízkých polohách do 5,5°C na hřebenech. Průměrný roční úhrn srážek se v Brdech pohybuje od 550 mm v nižších polohách a do 800 mm ve vrcholových. Stejně jako střední Čechy leží Brdy ve srážkovém stínu. V celé brdské oblasti převládá západní až jihozápadní vítr, jehož průměrná rychlost roste od 2 m/s v podhůří až po 6 m/s na vrcholech (Cílek a kol., 2005).

### **3.1.4 Typologie**

V Brdech je charakteristický výskyt kyselých a oglejených ekologických řad. Kyselá řada zaujímá 35 % porostní půdy. Stanoviště se vyznačují průměrnou až podprůměrnou produkcí dřeva, nižší bonitou, malým obsahem živin a hromaděním surového humusu v půdě, dobrou stabilitou dřevin, slabým zabuřeněním a vhodnými podmínkami pro přirozené zmlazení (Cílek a kol., 2005).

Oglejená řada zaujímá okolo 32 % porostní půdy. Tato stanoviště se vyznačují průměrným produkčním potenciálem, nízkou stabilitou porostů, častým výskytem hnilob a silným zabuřeněním (Cílek a kol., 2005).

### **3.1.5 Lesní vegetační stupně**

Nejvíce zastoupeným lesním vegetačním stupněm je stupeň šestý smrkobukový. Dalším je stupeň pátý jedlobukový (Cílek a kol., 2005).

### **3.1.6 Zdravotní stav porostů a škodliví činitelé**

Zdravotní stav kultur první věkové třídy je podmíněn i stavem lesní půdy. Tedy tím jak je zásobena živinami, její pH a případně zatížení nežádoucími látkami. Dále se v těchto porostech projevuje negativně nárazově sucho v jarním období a na vodou ovlivněných oglejených stanovištích silný tlak buřeně (Cílek a kol., 2005).

Abiotičtí škodliví činitelé jsou nejzávažnějším činitelem působícím v Brdech. Nejvíce dochází k poškození porostů bořivým větrem. Dále to jsou škody mokřým sněhem nebo námrazou (Štípl, 1993). Skoro nevýznamné jsou ještě škody způsobené znečištěním z okolních měst a oblastí Prahy a severních Čech (Cílek a kol., 2005).

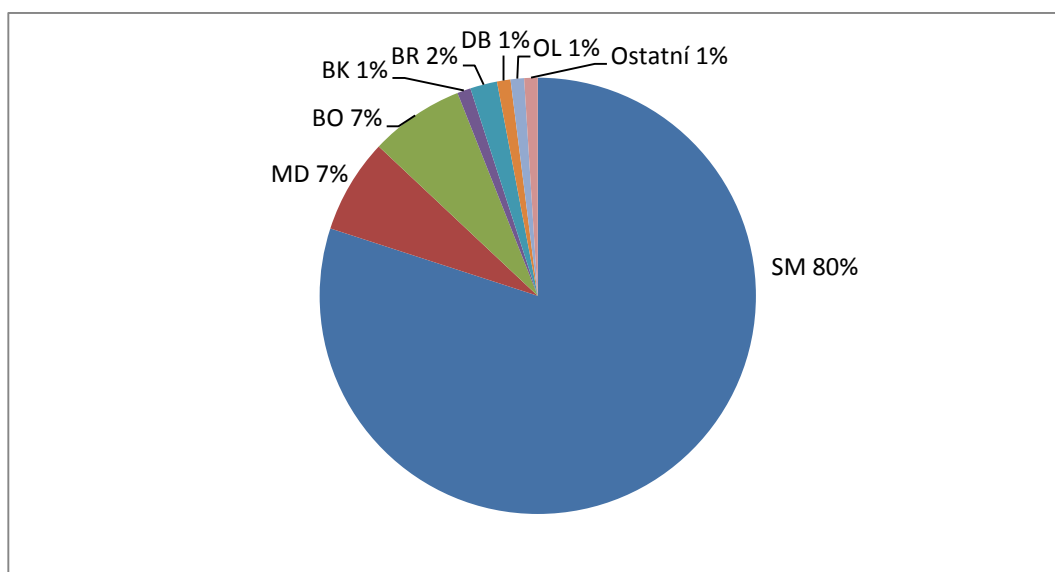
Z biotických škodlivých činitelů jsou porosty nejvíce ohrožené kůrovci. Dále jsou ohroženy dřevokaznými houbami a ve velmi malé míře i okusem zvěří (Cílek a kol., 2005).

Na centrální Brdy se pohlíží jako na nejzrosáhlejší oblast v Čechách, která má velmi nepříznivé podmínky pro růst lesa. Tyto podmínky pak znásobují každý další negativní faktor. Rovněž na těchto převážně chudých půdách rostou dřeviny nevhodného druhového složení s převahou smrkových monokultur, které přispívají k částečné degradaci lesních půd. Proto se lesníci snaží o úpravu druhové skladby (Cílek a kol., 2005).

### **3.1.7 Zastoupení dřevin**

V zastoupení ve všech věkových stupních je převládající dřevinou smrk. S ohledem ke stanovištním poměrům je nejdůležitější a vesměs domácí dřevinou, hlavně ve vyšších polohách a podmáčených sníženinách. Jedle, další původní dřevina Brd, je zastoupena pouze nepatrně. Buk, dub a cenné listnáče byly kdysi hojně rozšířené, ale dnes mají velmi malé zastoupení. Borovice se původně vyskytovala na extrémních stanovištích skal. Nepůvodní druhy, zde zastoupené,

jsou modřín a douglaska. Spolu s listnáči mají velký význam při zpevňování porostů proti větru (Štipl, 1993).

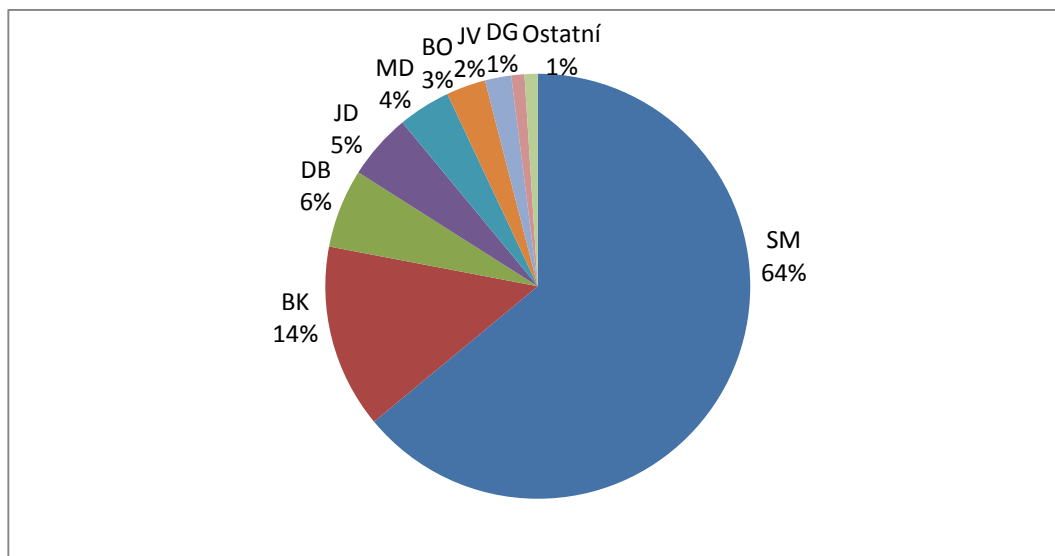


**Graf 1: Procentní zastoupení dřevin (Cílek a kol., 2005)**

### 3.1.8 Obnova lesa

Od počátku hospodaření vojenských lesů je patrná snaha o zvýšení počtu listnáčů. Zřetelně tak došlo ke vzestupu zastoupení listnáčů a jedle v mladších věkových stupních, což přineslo velmi cenné výsledky jak z pohledu hospodářského, tak i ekologického (Štipl, 1993).

Při obnově se používá násečný způsob, ojediněle i seč clonná. Zalesňování se v drtivé většině provádí uměle sadbou (Štipl, 1993). Cílovou dřevinou je smrk doplněný melioračními a zpevňujícími dřevinami v zastoupení minimálně 25 % (Cílek a kol., 2005).



**Graf 2: Procentní zastoupení obnovovaných dřevin (Cílek a kol., 2005)**

### 3.2 Chráněná krajinná oblast Brdy

Nejprve k Vojenskému újezdu Brdy, který byl navržen po vzniku Československé republiky a schválen v roce 1926. Nacházel se ve středních Brdech a v 50. letech došlo k jeho dalšímu rozšíření. V této oblasti bylo do určité míry ovlivněno lesní hospodářství, třeba odlesněním dopadových ploch. Platil zde zákaz vstupu pro veřejnost. K 1. lednu 2016 byl oficiálně zrušen, namísto něj nově vznikla Chráněná krajinná oblast Brdy.

Cílem vzniklé chráněné krajinné oblasti je uchování a obnova jejího přírodního prostředí, zejména ekosystémů včetně volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, zachování a obnova ekologických funkcí a zachování typického rázu krajiny při rozvíjení optimálního systému využívání přírodních zdrojů.

Území CHKO Brdy bylo rozděleno mezi kraj Středočeský a Plzeňský. Zůstává v majetku České republiky, Ministerstva obrany, s právem hospodaření zejména pro Vojenské lesy a statky. Výkon státní správy na tomto území budou nově vykonávat zejména pověřené obce s rozšířenou působností, orgánem ochrany přírody a krajiny na území CHKO Brdy bude Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Na části území i nadále zůstává armáda.

Území bývalého vojenského prostoru se stalo součástí chráněné krajinné oblasti, zároveň však zůstává objektem důležitým pro ochranu státu (ODOS) a chráněnou oblastí přirozené akumulace vod (CHOPAV).

CHKO Brdy má rozlohu 345 km<sup>2</sup>, zahrnuje kromě původního vojenského újezdu i část jižních Brd. Obsahuje tato maloplošná zvláště chráněná území: 5 přírodních rezervací, 3 přírodní památky, 16 evropsky významných lokalit.

### **3.3 Historické gradace bekyně mnišky v Brdech**

Brdy jsou jednou z klíčových oblastí v České republice, kde mniška zpravidla začíná gradovat. Podle dochovaných záznamů se bekyně mniška v oblasti Brd poprvé vyskytla v polovině 50. let 19. století. Druhá vlna mniškových kalamit začala v roce 1887. V této době zde byla mniška na vzestupu a bylo zaznamenáno hned několik invazí, které vyvrcholily v letech 1892, 1896, 1901 a 1906. Další kalamita proběhla v období 1917 až 1927 a byla to největší mnišková kalamita, která kdy zasáhla Česko. Poté se objevila kalamita ještě kolem roku 1936. Poslední velké přemnožení, které zasáhlo Brdy, se odehrálo v letech 1993 – 1995. Celkem proběhlo v Brdech osm větších gradací bekyně mnišky, při nichž vznikly holožírny (Uhlíková, Nakládal, 2010).

První ohniska žíru byla v roce 1993 zaregistrována na území lesní správy Jince a Obecnice, kde došlo dokonce i k lokálním holožírům v modřínových porostech. Proto byl v roce 1994 uplatněn rozsáhlejší obranný zásah v podobě leteckého chemického ošetření porostů na ploše 5 998 ha. I přesto, že zásah byl vyhodnocen jako úspěšný, kontrolní metody ukazovaly na obrovskou gradaci tohoto škůdce i pro rok 1995. V tomto následujícím roce tak bylo provedeno další letecké ošetření na ploše 9 100 ha lesa. Je jisté, že bez včasného zásahu chemickými prostředky by došlo k holožírům na tisících hektarech lesa, což by mělo nepředstavitelné dopady na současné i budoucí hospodaření v Brdech (Cílek a kol., 2005).

Od té doby do současnosti probíhá pravidelně kontrola feromonovými pastmi a zvýšený stav mnišky již nebyl naštěstí zaznamenán. Dnes nesou porosty, které byly poškozeny silným žírem bekyně mnišky, minimální známky poškození. Zejména modřín, ale i smrk dobře zregeneroval a v proředěných porostech se vytvořila hustá spodní etáž z přirozeného zmlazení smrku a modřínu (Pernégr, 2011).

## 4. Metodika

Ve Vojenských lesích a statech České republiky, divizi Hořovice, na lesní správě Obecnice byla vybrána čtyři kontrolní stanoviště (na mapách označena s. 1, s. 2, s. 3, s. 4), na kterých byla mniška při poslední kalamitě v letech 1993 – 1995 přemnožená a probíhala na nich kontrola lepovými pásky. Tato stanoviště se nacházejí v jižní části středních Brd v blízkosti obcí Bohutín, Kozičín a Orlov. Na nich byly provedeny dva druhy kontrolních šetření, jednalo se o metodu lepových pásek a kontrolu opadu trusinek.

Na konci měsíce dubna byly na kontrolních stanovištích připraveny lepové pásky. Byly vybrány vzorníkové stromy, které se nacházely v blízkosti olepovaných stromů z poslední kalamity. Příprava probíhala tak, že se nejprve na vybraných vzornících ve výšce očí kolem dokola kmene očistila kůra pomocí kartáče s ocelovými štětínami. Na tento očištěný pruh kůry se naněs pravidelně lep v šířce okolo 3 cm. Z dostupného množství lepu bylo označeno celkem 13 stromů, 10 smrků a 3 borovice. Kontrola byla prováděna dle možností, minimálně dvakrát za týden. Housenky, které se nacházely pod lepovými pásky, se evidovaly a odchyťovaly k dalšímu výzkumu.

Housenky byly krmeny letošními výhony modřínu, později i smrku. Bylo pozorováno jejich chování, zbarvení, vývojová stadia, počet a velikost trusinek, dále kuklení a barevná forma motýla.

Další prováděnou metodou byla kontrola výskytu trusinek, kterou můžeme zpřesnit početnost housenek. Na každém kontrolním stanovišti bylo vybráno 8 stromů (v okruhu skupiny olepovaných stromů). Jednalo se o smrky na prvním a čtvrtém stanovišti, na druhém o borovice a 2 smrky, na třetím o smrky a 2 borovice. Odstraněním hrabanky přesně pod korunou stromů byly vytvořeny jednoduché kontrolní plošky tak, aby měly tvar čtverce o straně 15 cm. Na jeden strom pak připadaly v průměru dvě plošky, které byly připraveny už v první polovině června.

Protože se housenkám velmi daří na modříněch, bylo nutné připravit plošky i u nich. Vhodně umístěné modřínky se nacházely jen u čtvrtého stanoviště.



Bylo proto vyhledáno ještě jedno místo s modřínů, které se nacházelo několik desítek metrů na jihozápad od třetího stanoviště a bylo k němu přiřazeno (na mapě označeno s. 3(MD)).

Společně s první kontrolou plošek byly pod korunu modřínů položeny kusy bílé plachty, které byly zatíženy a ohraničeny kolem se nacházejícími kusy větví. Byly vytvořeny podle formátu A4. Pro menší počet modřínů (celkem 10), které byly zároveň mohutnější, bylo použito 3 – 5 těchto provizorních trusníků.

Při každé kontrole byl zaznamenán počet trusinek. Plošky byly připraveny poměrně brzo a kontroly byly prováděny často s ohledem na počet nacházených trusinek. Důvodem byla metoda popsána níže.

Během zkoumání výskytu pomocí trusinkové metody byla využita metoda, která sloužila k odchytu housenek pro následný výzkum. U prvního, třetího a čtvrtého stanoviště byly vybrány smrky s co nejhladší kůrou, kolem kterých byla obmotána látka a pevně přivázána v horní části. Využívá se toho, že starší housenky jsou mnohem méně pohyblivé (už nedokážou být unášeny větrem) a vnější faktory je nutí ke slézání a opětovnému vylézání do koruny. Tyto „sukýnky“ jim dovolují slézt dolů, ale pak jim zabraňují úspěšně vylézt znovu nahoru. Tato metoda byla uplatněna na 16 stromech.

Poslední výzkum byl prováděn pomocí feromonových pastí. Tato metoda se v současnosti používá nejčastěji při zjišťování početnosti mnišky v základním stavu. Byla vybrána dvě jiná stanoviště (A a B), na kterých jsou umístěny feromonové pasti. Pasti byly připraveny 12.7.2015, a to tak, že na nich byla z obou stran obnovena lepová vrstva a na každou byl umístěn feromonový odparník typu LMD-Etokap s účinnou látkou disparlure. Kontrola byla prováděna každý týden, byl evidován počet motýlů a jejich zbarvení. Následně byl každý motýl z pasti odstraněn.

## 5. Výsledky

I přes vhodné stanovištní podmínky a příznivé počasí byl kontrolní metodou lepových pásek zjištěn minimální výskyt housenek mnišky. Tady je třeba podotknout, že housenky prvního stádia jsou velmi podobné housenkám lišejníkovců. Až když chycená housenka povyroستla, bylo ji možné od ostatních přesně odlišit. Následující tabulka zobrazuje počet nalezených housenek při jednotlivých návštěvách.

**Tab. 1: Počet nalezených housenek při jednotlivých kontrolách**

Stanoviště	Strom	Dřevina	Datum							
			30.4.	3.5.	7.5.	8.5.	10.5.	13.5.	16.5.	20.5.
1	1	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	SM	0	0	1	0	0	0	0	0
	2	BO	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	BO	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	BO	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Celkem</b>			0	0	1	0	0	0	0	0

Jako další byla využita metoda trusinková, kterou se daleko přesněji určuje počet housenek na daných stanovištích. Jak je vidět z tabulky 2, která byla zjednodušena, nebyla nalezena ani jedna trusinka. Navíc bylo během posledních dvou kontrol 30.6. a 4.7.2015 prohledáno dalších cca 20 stromů na každém stanovišti. Trusinky jsou v té době dostatečně veliké, viditelné i na hrabance, ale také nebyla žádná nalezena.

**Tab. 2: Počet nalezených trusinek při jednotlivých kontrolách**

Stanoviště	Dřevina	Datum							
		13.6.	14.6.	17.6.	20.6.	24.6.	28.6.	30.6.	4.7.
1	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	BO	0	0	0	0	0	0	0	0
3	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	BO	0	0	0	0	0	0	0	0
	MD		0	0	0	0	0	0	0
4	SM	0	0	0	0	0	0	0	0
	MD		0	0	0	0	0	0	0

Během kontroly opadu trusinek byly ještě vyhledávány další housenky. Kromě jedné nalezené při kontrole olepovaných stromů však nebyly další nalezeny.

Kontrolou pomocí feromonových pastí byl zjištěn počet 543 motýlů na stanovišti A a 449 motýlů na stanovišti B. I když se past A nachází velmi blízko druhého a třetího stanoviště, na kterých byl zjištěn jen minimální (až žádný) výskyt mnišky, bylo zde nalezeno 543 samců. Důvodem takového odchyceného množství je, že samci dokážou uletět velké vzdálenosti, obzvláště když jsou unášeni větrem. Mohou tak pocházet ze vzdáleností několika desítek kilometrů. Tabulka 3 pak zobrazuje počet chycených motýlů na jednotlivých feromonových pastech v týdenních intervalech.

Kromě počtu motýlů byly sledovány i jejich barevné formy. Jejich zbarvení se pohybovalo od základního zbarvení, tedy bělavé s četnými černými příčnými vlnkami, po hnědě šedé až šedé. Nevyskytovala se zde žádná zcela černá barevná forma. Z celkového počtu 992 odchycených samečků bylo daleko více tmavých jedinců (782), ostatní jedinci (210) měli bělavé zbarvení.

**Tab. 3: Počet odchycených motýlů na feromonových pastech**

Stanoviště	Datum								
	19.7.	26.7.	2.8.	9.8.	16.8.	23.8.	30.8.	6.9.	13.9.
A	122	137	79	116	67	5	9	5	3
B	78	125	67	101	70	0	2	4	2

V tabulce 4 jsou uvedeny průměrné a maximální odchvy na feromonových pastech v areálu lesní správy Obecnice. Data jsou zpracována z 24 pastí, přičemž jedna past je na cca 350 ha. V roce 2015 došlo k nárůstu početnosti, i tak se stále jedná o nízké počty. V příštím roce nehrozí zvýšený stav mnišky a není potřeba zavádět další kontrolní metody.

**Tab. 4: Průměrné a maximální odchvy na feromonových pastech (zdroj: VLS)**

Rok	Odchyt	
	průměrný	maximální
2011	205	374
2012	213	383
2013	194	402
2014	210	438
2015	315	543

## 6. Diskuze

Z výsledků je patrné, že se bekyně mniška v současnosti vyskytuje v Brdech jen ve velmi malém množství, jedná se tedy o období latence. Kontrolní metodou lepoových pásek a opadu trusinek je v tomto období velice obtížné vůbec výskyt mnišky zachytit. Jedině při metodě feromonových pastí došlo k odchytům samečků. Tyto pasti jsou tak citlivé, že dokážou zaznamenat mnišku i přes velmi nízké počty. Proto je zcela odůvodněné, že se tato metoda používá nejvíce ke kontrole mnišky v základním stavu. Až potom, kdy se na lepoových deskách odchytí větší počty motýlů, se v následujícím roce využijí další kontrolní metody.

Za celou dobu šetření byla nalezena jen jediná housenka. Byla krmena výhony modřínu, později i smrku. Bylo zajištěno její kuklení a vylíhnutí. Kvůli nedostatečnému počtu housenek ale nemohla být zjištěna souvislost mezi barevnými formami motýlů. Pozorování tak sloužilo hlavně k osvojení informací získaných z odborné literatury.

V odborné literatuře se uvádí zbarvení bekyně mnišky jako velice proměnlivé. V přírodě se tak vyskytují jedinci tmaví až úplně černí. Toto zbarvení se objevuje zvláště často u samečků. I když nebyla nalezena žádná zcela černá forma, převážná většina samečků chycených na feromonových pastech měla šedé zbarvení předních křídel, ostatní měli základní (bělavé) zbarvení.

## 7. Závěr

Hlavním cílem této práce bylo zjistit aktuální stav bekyně mnišky (*Lymantria monacha L.*) v Brdech. K samotnému terénnímu šetření bylo vybráno několik kontrolních stanovišť na lesní správě Obecnice. Na nich byly vyzkoušeny tři druhy kontrolních metod, jednalo se o metodu lepování stromů, kontrolu opadu trusinek a kontrolu pomocí feromonových pastí. Jejich použitím byl zjištěn minimální výskyt bekyně mnišky. Tento výsledek byl potvrzen i daty z feromonových pastí poskytnutými Vojenskými lesy a statky České republiky. Mniška se tak vyskytuje v Brdech v základním stavu a není proto potřeba zavádět v příštím roce další kontrolní metody ke zpřesnění její početnosti.

Dále bylo ze získaných výsledků v této práci potvrzeno, že se mniška v období latence běžně vyskytuje v lese v tak malém množství, že je velmi obtížné ji jinými metodami než monitorováním lepových pastí vůbec zjistit.

Bekyně mniška se nejčastěji přemnožuje ve stejnověkových a stejnorodých smrkových porostech. Nejúčinnější opatření vedoucí k trvalé ochraně je tak tyto porosty nezakládat. Při obnově lesa volit vzhledem ke stanovišti vhodnou hlavní dřevinu a dodržovat minimální počet melioračních a zpevňujících dřevin, také pečovat o les odpovídajícími výchovnými zásahy.

Je rovněž třeba nepodceňovat pravidelnou kontrolu mnišky v ohrožených porostech. I přes nízké početní stavy se může mniška vlivem příznivých podmínek během několika let silně přemnožit. Při opožděném použití obraného zásahu tak může dojít až k holožírům. Následné velkoplošné využití chemických prostředků je nejen nákladné, ale má i negativní vliv na životní prostředí.

## 8. Seznam literatury a použitých zdrojů

- Bejer, B., 1988. The nun moth in European spruce forests. In Berryman, A. A. (ed.), Dynamics of forest insect populations: patterns, causes, implications. Plenum, New York, s. 211-231.
- Cílek, V., a kol., 2005. Střední Brdy. Pbtisk, Příbram, 376 s. ISBN 80-7084-266-0
- Hielscher, K., Engelmann, A., 2012. Operational monitoring of the nun moth *Lymantria monacha* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) using pheromone-baited traps – a rationalization proposal. Journal of forest science, sv. 58, č. 5, s. 225-233.
- Komárek, J., 1931. Mnišková kalamita v létech 1917 – 1927. Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR, sv. 78, Praha, 256 s.
- Kudela, M., 1970. Atlas lesního hmyzu – škůdci na jehličnanech. SZN Praha, 287 s.
- Kudler, J., 1954. Mniška a boj proti ní. SZN Praha, 50 s.
- Mokrý, T., 1923. Z mých zkušeností o bekyni sosnové. Nákladem vlastním, Písek, 79 s.
- Nakládal, O., 2012. Analýza flukтуаční dynamiky bekyně mnišky (*Lymantria monacha*/L./) v hlavních gradačních oblastech střední Evropy. Praha, 136 s.
- Nakládal, O., Brinkeová, H., 2014. Review of historical outbreaks of the nun moth (*Lymantria monacha*) with respect to host tree species. Journal of forest science, sv. 61, č. 1, s. 18-26.
- Pernégr, V., 2011. Bekyně mniška. VLS: Časopis zaměstnanců Vojenských lesů a statků ČR, s. p., roč. 6, č. 5, s. 2-3.
- Pfeffer, A., 1949. Malá encyklopedie lesnictví, oddíl 5. Písek, s. 545-847
- Pfeffer, A., 1954. Lesnická zoologie II. SZN Praha, 622 s.
- Pojer, F., 2011. Návrh ochrany přírody a krajiny Brd (v případě zrušení vojenského újezdu). AOPK ČR, 19 s.

Schwenke, W., 1978. Die forstschädlinge Europas, band III. Paul Parey, Berlin und Hamburg. ISBN 3-490-11316-0

Škoda, A., 1998. Sedmdesát let Vojenských lesů a statků v Brdech. In Němec, J. (ed.), Příroda Brd a perspektivy její ochrany. Příbram, s. 49-52.

Štipl, P., 1993. Nástin stavu lesa v centrálních Brdech s přihlédnutím k dosavadním vlivům. In Seminář „Příroda Brd a perspektivy její ochrany“. Okresní úřad Příbram, s. 57-60.

Švestka, M., 1999. Bekyně mniška – *Lymantria monacha* (L.). Lesnická práce, č. 11.

Švestka, M., a kol., 1996. Praktické metody v ochraně lesa. Silva Regina, Praha, 309 s. ISBN 80-902033-1-0

Uhlíková, H., a kol., 2011. Outbreaks of the nun moth (*Lymantria monacha*) and historical risk regions in the Czech Republic. Gradacije smrekovog prelca (*Lymantria monacha*) i područja njegove učestale pojave u Češkoj. Šumarski list, 135, s. 477–486.

Uhlíková, H., Nakládal, O., 2010. Historické gradace bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.) na území vojenského újezdu Brdy. Zprávy lesnického výzkumu, sv. 55, č. 1, s. 54-58.

### **Internetové zdroje**

Liška, J., 2013. Dvě desetiletí od posledního přemnožení mnišky. Lesnická práce: časopis pro lesnickou vědu a praxi [online]. [cit. 2016-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-92-2013/lesnicka-prace-c-9-13/dve-desetileti-od-posledniho-premnozeni-mnisky>>

Správa CHKO Brdy: Správa CHKO Brdy [online]. AOPK ČR, 2016. [cit. 2016-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://brdy.ochranaprirody.cz/>>



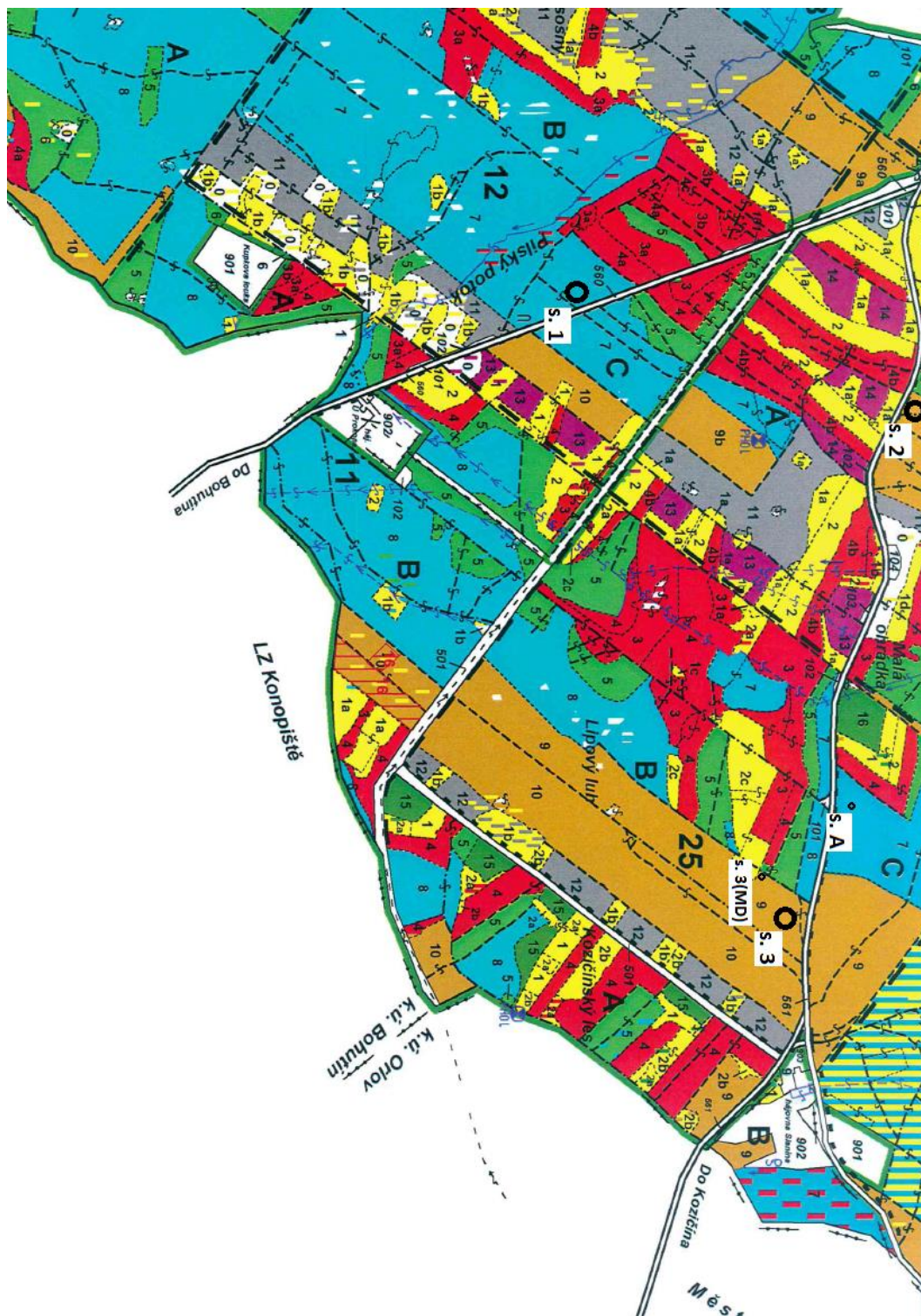
## **9. Seznam příloh**

Příloha 1: Porostní mapa s vyznačenými kontrolními stanovišti (zdroj: VLS) .....42

Příloha 2: Porostní mapa s vyznačenými kontrolními stanovišti (zdroj: VLS) .....43

## 10. Přílohy

Příloha 1: Porostní mapa s vyznačenými kontrolními stanovišti (zdroj: VLS)





Příloha 2: Porostní mapa s vyznačenými kontrolními stanovišti (zdroj: VLS)

