

Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
Katedra botaniky a fyziologie rostlin

**Studie kriticky ohroženého druhu zvonovce  
liliolistého [*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.]**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Jana Česká, CSc.

Autor práce: Bc. Kateřina Truhlářová

2010

### **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Studie kriticky ohroženého druhu zvonovce liliolistého [*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.] vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne: .....

.....

podpis autora práce

### **Poděkování:**

Ráda bych poděkovala Ing. Janě České, CSc., která mi pomáhala při zpracování diplomové práce, dodala mi potřebné informace, nabízela rady a připomínky. Velký dík patří RNDr. Romaně Prausové, Ph.D., která se mnou navštívila lokality výskytu zvonovce liliolistého. Vypomohla mi i v mnohém dalším, a proto jí mnohokrát děkuji. Mgr. Tomáši Tichému a Josefu Mottlovi z Chráněné krajinné oblasti Český kras velmi děkuji za ochotu při návštěvě národní přírodní rezervace Karlštejn a přírodní rezervace Karlické údolí a také za podklady, které mi poskytli. Ing. Vladimíru Bilinskému jsem velmi vděčná za ukázkou lokality Smradovna a za cenné připomínky k výsevu semen zvonovce liliolistého. Mgr. Romanu Hamerskému z Chráněné krajinné oblasti České středohoří děkuji za veškeré podklady k lokalitě přírodní památka Babinské louky. Všem těmto lidem jsem velmi zavázána za ochotu a nezištnou pomoc při vytváření této studie.

## **Souhrn:**

Diplomová práce je zaměřena na sledování lokalit výskytu kriticky ohroženého druhu rostliny zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) v České republice na všech známých lokalitách - lokalita Vražba u obce Habřina na Jaroměřsku, přírodní památka (PP) Babinské louky u obce Čeřeniště na Litoměřicku, lokalita národní přírodní památka (NPR) Karlštejn a lokalita přírodní rezervace (PR) Karlické údolí nacházející se v chráněné krajinné oblasti Český kras (mezi obcemi Dobřichovice a Beroun) a lokalita Smradovna u obce Bílichov na Kladensku.

Cílem práce bylo zhodnocení všech známých lokalit výskytu zvonovce liliolistého. Ze studie by mělo vyplynout jaké podmínky a stanoviště jsou pro zvonovec liliolistý nejvhodnější, jaký management zásahů se jeví jako nejpříznivější a které biotické i abiotické faktory tento druh nejvíce ovlivňují. Diplomová práce byla vytvořena na základě odborných publikací a terénních šetření v letech 2006 - 2009. PP Babinské louky je dlouhodobě největší a nejstabilnější lokalitou výskytu zvonovce liliolistého. V sezóně 2009 byl počet lodyh odhadnut na 200 – 250 kusů. Další výskytem zvonovce liliolistého s velkým počtem lodyh (v sezóně 2009 – 150 lodyh) je lokalita Vražba, kde se výskyt výše uvedeného druhu v letech 2005 – 2009 postupně snižuje, lze v příštích sezónách lze předpokládat navýšení počtu lodyh z důvodu rozsáhlých managementových zásahů v sezóně 2009. V NPR Karlštejn se nachází 4 plochy výskytu zvonovce liliolistého, přičemž dílčí lokalita Velká ohrada (U Čeřinky) je nejvitálnější a bylo zde v sezóně 2009 sečteno 76 lodyh (z celkového počtu lodyh v NPR Karlštejn 85 lodyh). Další lokalitou je přírodní rezervace Karlické údolí, kde v sezóně 2009 bylo determinováno 57 lodyh a poslední lokalitou je Smradovna, což je nejmenší lokalita s výskytem zvonovce liliolistého s celkovým počtem 10 lodyh v sezóně 2009.

Co se týče vlivu biotických a abiotických faktorů, lze obecně shrnout, že z hlediska vlivu slunečního záření se jeví jako nejvhodnější prosluněná lokalita s mírným stínem. K dalším faktorům patří i pravidelné sekání, příp. ruční vytrhávání expanzivních druhů rostlin, odstraňování vrstvy spadlých listů buku lesního, okus lodyh zvonovce liliolistého zvěří a způsob lesního hospodářství. Managementové zásahy jsou zapotřebí na všech lokalitách, jedná se zejména o tvorbu oplocenek proti okusu zvěří, výsev semen pro podporu tvorby semenáčků, odstraňování expanzivních druhů rostlin, průběžné prosekávání a kácení stromů.

**Klíčová slova:** zvonovec liliolistý, lokality výskytu, biotické a abiotické faktory, management.

## **Summary:**

The graduation thesis is specialized on monitoring localities of critically endangered species Lady bells (*Adenophora liliifolia*) in all known localities in the Czech republic. These localities are Vražba, Babinské louky, Karlštejn, Karlické údolí and Smradovna. Vražba is situated near village Habřina at environs of Jaroměř. Nature monument (NM) Babinské louky is situated near village Čeřeniště at environs of Litoměřice. National natural reservation (NNR) Karlštejn and natural reservation (NR) Karlické údolí are situated between the village Dobřichovice and the town Beroun in protected landscape area Český kras. The last locality is Smradovna which is situated near village Bílichov at environs of Kladno.

The thesis compares all known localities of Lady bells. The aim of the thesis is to detect which conditions and localities are optimal, which management is the best and which biotic and abiotic factors influence Lady bells. The thesis was based on scientific publications and monitoring in 2006 – 2009. NM Babinské louky is the biggest and the most stable locality. There were 200 – 250 individuals found in summer 2009. Vražba is a large locality too (in summer 2009 – 150 individuals). The count of Lady bells individuals decreased in locality Vražba in 2005 – 2009. But there were a lot of management works in 2009, so we can presume that the count of individuals will be higher in future. In NNR Karlštejn there are 4 sectional localities with Lady bells. The sectional locality Velká ohrada (U Čeřinky) is the highest count of individuals, there were 76 individuals in summer 2009 from the general count of 85 individuals on NNR Karlštejn. In NR Karlické údolí there were 57 individuals found in summer 2009. The locality Smradovna is the smallest locality, there were 10 individuals found in summer 2009.

The best localities for Lady bell are places with mild shade. Periodic cutting, hand puding of expansive species, clearing up the leaves of *Fagus sylvatica*, nibbling the individuals by herbivores and forest management are the biotic factors. Management works are required in all localities, they make barriers against herbivores, semination of Lady bells seeds, cleaning up expansive species, cutting down herbage and trees.

**Keywords:** Lady bells, localities of Lady bells, biotic and abiotic factors, management works.

## Obsah:

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce.....	2
3. Všeobecná část	
3.1 Botanická charakteristika cíleného taxonu.....	3
3.2 Historické rozšíření.....	3 - 5
3.3 Současné rozšíření.....	5 - 6
4. Metodika.....	7
5. Speciální část	
5.1 Charakteristika studovaných lokalit.....	8 - 43
5.2 Celkový výskyt cíleného taxonu ve vegetační sezóně roku 2009 - shrnutí.....	43 - 44
6. Diskuse.....	45 - 47
7. Závěr.....	48 - 49
8. Seznam literatury.....	50 - 53
9. Samostatné přílohy.....	54

## 1. Úvod

Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*) je druh chráněný podle směrnice Evropského společenství č. 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Dle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, v souvislosti s vytvářením soustavy NATURA 2000, je zvonovec liliolistý zařazen jako druh rostliny vyžadující zvláštní územní ochranu. Zvonovec liliolistý je chráněný podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb. jako kriticky ohrožený druh (§1) a je zařazen jako kriticky ohrožený druh (kategorie C1) v Černém a červeném seznamu cévnatých rostlin České republiky (Procházka, 2001). Níže uvedené lokality výskytu zvonovce liliolistého jsou zařazeny nebo jsou navrženy na vyhlášení jako evropsky významné lokality (EVL) v rámci soustavy Natura 2000. Evropsky významná lokalita je legislativně podložena v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění zákona č. 218/2004 Sb. Evropsky významná lokalita je zařazena nařízením vlády České republiky č. 301/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 132/2005 Sb., jež stanoví národní seznam evropsky významných lokalit.

V současnosti se zvonovec liliolistý vyskytuje pouze na pěti známých lokalitách v Čechách. Nejdominantnější populace se vyskytuje v rámci přírodní památky (PP) Babinské louky u obce Čeřeniště na Litoměřicku, na území chráněné krajinné oblasti (CHKO) České středohoří. Dalšími významnými lokalitami jsou přírodní rezervace (PR) Karlické údolí, leží severozápadně od Dobřichovic, a národní přírodní rezervace (NPR) Karlštejn nacházející se v blízkosti Berouna. Obě území jsou součástí CHKO Český kras. Zvonovec liliolistý je monitorován i na lokalitě Vražba, u obce Habřina na Jaroměřsku. Poslední známou lokalitou je Smradovna, která se nachází severozápadně od Bilichova na Kladensku.

Téma Studie kriticky ohroženého druhu zvonovce liliolistého [*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.] jsem si vybrala proto, že mě toto téma velmi zajímá. O zvonovci liliolistém jsem již napsala bakalářskou práci se zaměřením hlavně na lokalitu Vražba na Jaroměřsku a také PP Babinské louky. V diplomové práci navazuji na dosud získané poznatky a porovnávám stávající lokality výskytu cíleného taxonu z různých hledisek (populační dynamika, úroveň aplikovaného managementu, příčiny případného ústupu – vliv abiotických i biotických faktorů ...).

## 2. Cíl práce

Studie kriticky ohroženého druhu zvonovce liliolistého [*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.] zahrnuje zejména biologii druhu, jeho historické a současné rozšíření na území České republiky, snaží se stanovit příčiny ústupu (abiotické a biotické faktory), možnosti ochrany a praktický management na perspektivních lokalitách (Babinské louky, Vražba, Karlštejn, Karlické údolí a Smradovna). Cílem práce bylo porovnat dosud všechny známé lokality výskytu zvonovce liliolistého. Z této studie by mělo vyplynout, jaké podmínky a stanoviště jsou pro zvonovec liliolistý nejvhodnější, jaký management zásahů se jeví jako nejpriznivější a které biotické i abiotické faktory tento druh nejvíce ovlivňují. Výsledky budou poskytnuty Agentuře ochrany přírody a krajiny České republiky.



Obr. č. 1: Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*), lokalita Vražba, foto autor 1. 8. 2006



### 3. Všeobecná část

#### 3.1 Botanická charakteristika cíleného taxonu

Zvonovec liliolistý [*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.] syn.: *Campanula liliifolia* L. je řazen do čeledi *Campanulaceae* Juss.

Zvonovec liliolistý je lysá, řidčeji pýřitá vytrvalá bylina s větveným řepovitým nebo vřetenovitým kořenem. Zpravidla jednoduchá lodyha dosahuje výšky 40 – 90 cm. Přízemní listy jsou dlouze řapíkaté se srdčité okrouhlou a hrubě pilovitou čepelí. Lodyžní listy jsou přisedlé, střídavé s eliptickou až kopinatou, pilovitou až celokrajnou čepelí s klínovitou bází. Květy jsou uspořádané v bohatých latách nebo hroznech, jsou nicí a vonné. Kališní cípy mají trojúhelníkovitý, zašpičatělý tvar, jsou 3 – 4 mm dlouhé, jemně pilovité. Koruna je zvonkovitá, dosahuje délky 12 – 20 mm, má bledě modrou, vzácně bílou barvu. Čnělka bývá až dvakrát delší než koruna. Plodem jsou hruškovité, zakřivené tobolky dlouhé 8 – 12 mm, otvírající se třemi otvory při bázi, semena jsou zploštělá s rezavě hnědou barvou a délkou 2,0 – 2,5 mm (Kovanda, 2000). Druh kvete od konce června do srpna, je entomogamní. Semena se šíří anemochorně (Rybka a kol., 2004).

Zvonovec liliolistý osídluje světlé subxerofilní doubravy a křoviny, výjimečně smrkové monokultury. Vyskytuje se na středně hlubokých půdách, které vznikají na silikátových substrátech či vápencích ve společenstvech řádu *Quercetalia pubescenti-petraeae* a svazů *Berberidion* a *Prunion spinosae* (Kovanda, 2000). Recentní lokality zvonovce liliolistého mají luční nebo lesní charakter, rostliny však upřednostňují polostinná stanoviště, případně toulavý stín s několikahodinovým osluněním (Rybka a kol., 2004).

#### 3.2. Historie rozšíření

Zvonovec liliolistý byl rozšířen přibližně na dvaceti lokalitách na území Čech. Většinou byl roztroušen v nejteplejších územích. Výskyt zvonovce je na většině lokalit nezvěstný od doby, kdy byl poprvé nalezen, cca před 50 – 120 lety. Studium v terénu ukázalo, že nejméně dvanáct lokalit již zaniklo (Kovanda, 2005).

První nález zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) ve východních Čechách spadá do konce devatenáctého století. V Muzeu východních Čech v Hradci Králové a ve Východočeském muzeu v Pardubicích jsou k nahlédnutí herbářové položky zvonovce liliolistého, které dokládají výskyt tohoto druhu jak na území nynějšího výskytu zvonovce

lilolistého v lese Vražba, tak i původních nalezišť ve východních Čechách (Truhlářová 2008).

Původní výskyt zvonovce lilolistého v Českém středohoří je zmiňován Dominem z roku 1904 na lokalitě Němčí (u obce Němčí, severně od Babin). Území však bylo v roce 1969 zalesněno smrkovou monokulturou a poslední výskyt zvonovce lilolistého na lokalitě Němčí je datován v roce 1974. Lokalitu dnešních Babinských luk objevili na konci 80. let 20. století Kuncová a Kubát (Machová a Kubát, 2004).

Výskyt zvonovce lilolistého v Bilichovském údolí monitoruje od roku 1958 V. Bilinský, v roce 1992 zahájil managementové zásahy na této lokalitě. Herbářové položky zvonovce lilolistého ze Džbánu jsou k nahlédnutí v Herbářových sbírkách Univerzity Karlovy.

Co se týče výskytu zvonovce lilolistého v Českém krasu, z materiálů poskytnutých Správou CHKO Český kras vyplývá, že pravidelné monitorování výskytu zvonovce na lokalitě U Čerínky (tj. Velká ohrada) probíhá již od roku 1971 a na lokalitě Malá oplocenka (tj. Malá ohrada, U přírodáku) od roku 1976. V botanické zahradě Univerzity Karlovy v Praze, Přírodovědecké fakulty je v současné době zvonovec lilolistý pěstován z původních rostlin nalezených na Karlštejnsku. Herbářové položky zvonovce lilolistého z Českého krasu jsou k nahlédnutí v Herbářových sbírkách University Karlovy.

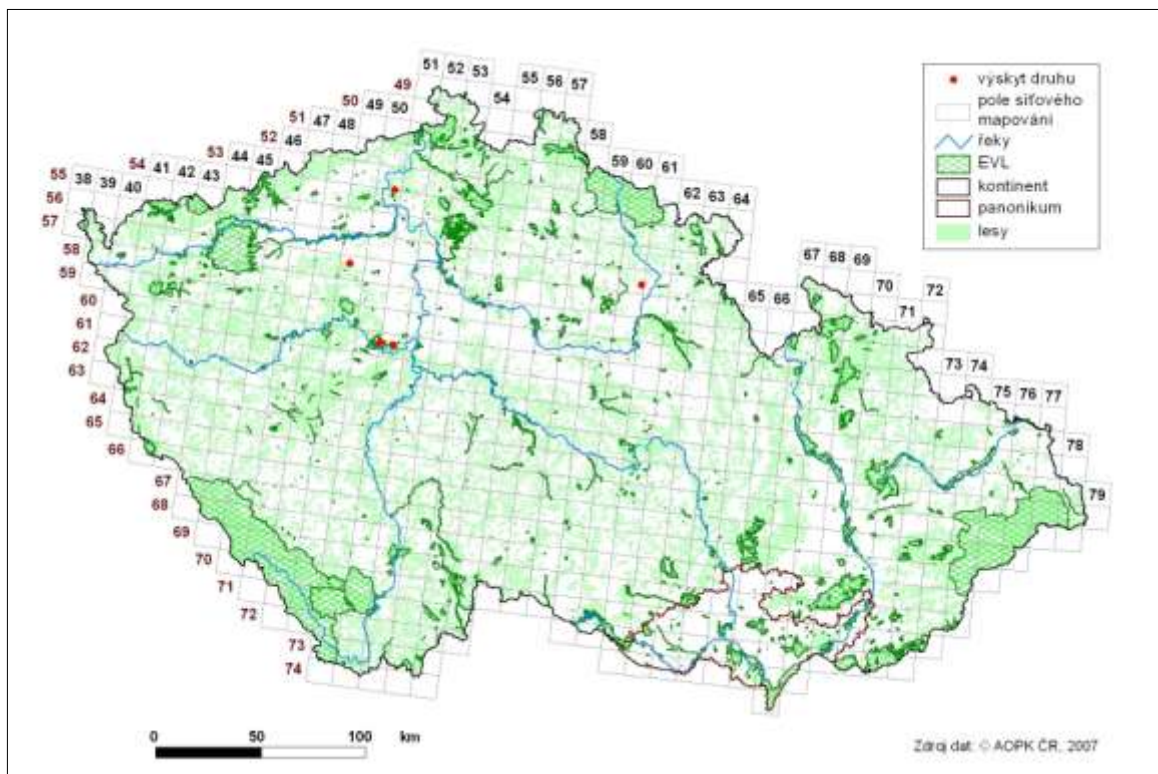


Obr. č. 2: Herbářová položka zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) z lesa u Velichovek na Jaroměřsku od Košťála z roku 1893, Východočeské muzeum Pardubice, foto autor 11. 2. 2008

### 3. 3. Současné rozšíření

Zvonovec liliolistý je eurosibiřský druh, který je rozšířený ve střední a východní Evropě, v Asii a je zavlečený i do Severní Ameriky. Evropské lokality se nalézají v Polsku, České republice, na Slovensku, v Maďarsku, Rakousku, Německu a Švýcarsku. Hranice areálu probíhá od Olštýna přes Turoň a Poznaň k Vratislavi a odtud přes východní, severní a středozápadní Čechy do Bavorska a Švýcarska, kde se stáčí do severní Itálie a severní části Balkánského poloostrova (Kovanda, 1998), dále na Ukrajině, v Rumunsku a evropské části Ruska. V Asii se vyskytuje na Kavkazu, Sibiři, v Číně a Koreji (Kucharczyk, 2007). V České republice je druh rozšířen velmi vzácně – viz kriticky ohrožený druh - (většina nalezišť již zanikla) v Českém termofytiku (planární až kolinní stupeň), sporné jsou údaje z navazujících částí mezofytika. Na Moravě a Slezsku druh pravděpodobně chybí (Kovanda, 2000). V současné době je známo pouhých pět lokalit – Vražba, Babinské louky, Smradovna,

Karlické údolí a Karlštejn. Celkově se v České republice každoročně monitoruje přes 500 jedinců (Prausová a Truhlářová, 2009).



Obr. č. 3: Přehled výskytu zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) v Čechách (www.biomonitoring.cz)

## 4. Metodika

V diplomové práci jsou výchozím materiálem data získaná při terénních průzkumech jednotlivých lokalit a fotodokumentace lokalit. V příslušných mikrolokality NPR Karlštejn, PR Karlické údolí a území Smradovna jsem provedla terénní průzkum v létě 2009. PP Babinské louky jsem navštívila v létě roku 2007, na lokalitě Vražba data sbírám každoročně několikrát během vegetace od roku 2006. Terénní průzkum sledoval zejména četnost populací, v rámci možností i orientační floristický průzkum. Při terénních průzkumech jsem spolupracovala s pracovníky státní správy - Agentura ochrany přírody a krajiny, středisko Hradec Králové, Správa CHKO Český kras, Správa CHKO České středohoří, dále i s Pedagogickou fakultou Univerzity Hradec Králové. Tito odborníci mi sdělili informace týkající se managementu prováděného na příslušných lokalitách, navštívili se mnou lokality výskytu zvonovce liliolistého a podali mi jiné další cenné rady a materiály vztahující se k studovanému kriticky ohroženému druhu. Dále jsem při zpracování diplomové práce vycházela z příslušné literatury a excerpovala potřebná data.

Přehled studovaných lokalit:

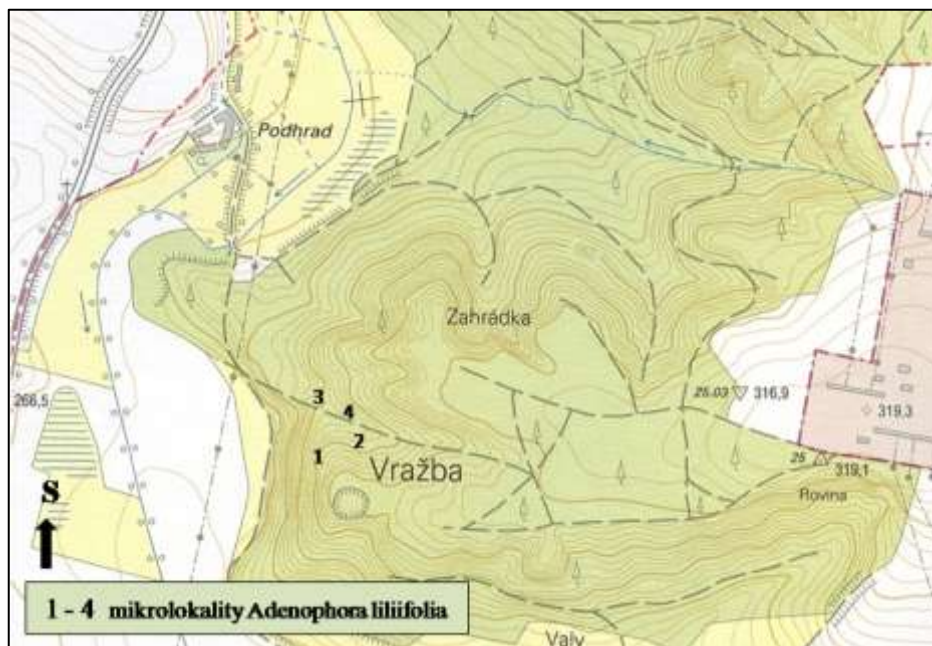
- Vražba – katastrální území Habřina, Královéhradecký kraj, výměra 6,65 ha.
- PP Babinské louky – katastrální území Babiny I, kraj Ústecký, výměra 40,9 ha.
- NPR Karlštejn – katastrální území Bubovice, Budňany, Hlásná Třebáň, Hostim, Mořina, Srbsko u Berouna, Svatý Jan pod Skalou, kraj Středočeský, výměra 1 547 ha.
- PR Karlické údolí – katastrální území Mořinka, Dobřichovice, Vonoklasy, kraj Středočeský, výměra 214,1 ha.
- Smradovna – katastrální území Bílichov, kraj Středočeský, výměra 142,5 ha.

## 5. Speciální část

### 5.1. Charakteristika studovaných lokalit

#### Lokalita č. 1 - Vražba

Lesní komplex Vražba leží 1 km SSZ od obce Habřina na Jaroměřsku, vzdálený asi 200 m JJV od stavení Mlýn Podhrad (Samková, 2003). Lokalita se nachází v katastrálním území Habřina, v nadmořské výšce cca 270 - 290 m, ve výměře 6,65 ha. V rámci bakalářské práce Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*) na Jaroměřsku byla plocha výskytu zvonovce liliolistého v lokalitě Vražba rozdělena na čtyři mikrolokality. Mikrolokality 2, 3, 4 jsou umístěny podél lesní cesty ve směru k Mlýnu Podhrad. Mikrolokalita 1 se nachází ve svahu.



Obr. č. 4: Lokalita Vražba - Truhlářová, Prausová, 2008

#### Přírodní podmínky

Území lokality Vražba je součástí provincie Česká vysočina, soustavy Česká tabule tvořené vrstvami křídových sedimentů. V rámci České tabule je řazena do podsoustavy Východočeská tabule, celku Východolabská tabule, podcelku Chlumecká tabule, okrsku Velichovecká tabule (Demek a kol., 2006).

Geologický podklad tvoří horniny kvartéru a mezozoika. Stáří druhohorních hornin spadá do období křídý svrchního až středního turonu vytvářené šedými vápnitými vápenci

místy prachovité podoby. Podřízeně se nachází i slínovce a jílovité vápence. Horní pokryv je staročtvrtohorního typu – holocén až mladý pleistocén. Podloží jsou fluviální písčité šterky vzniklé v geologickém období zvané mindel (Vejlupek, 1995).

Vlastní lokalita se nachází na křídovém vápnitém prachovci místy se zbytky pleistocénního šterkopísku a půdně se jedná o mozaiku kambické pararendziny a vyluhované a luvické kambizemě (Prausová a Truhlářová, 2009). Půdní typ kambizem patří do třídy půd kambisoly. Kambizem je typická kambickým hnědým horizontem, vyvinutým převážně v hlavním souvrství magmatických, metamorfických a sedimentárních hornin, ale i jim odpovídajících souvrstvích, což jsou půdy s výrazným metamorfickým horizontem. Půdy se vytvářejí hlavně ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin, v menší míře v rovinnatém reliéfu. Kambizemě jsou velmi rozmanité z hlediska trofismu, zrnitosti a skeletovitosti, taktéž i z hlediska chemických (biogenní prvky, stopové potenciálně rizikové prvky) a fyzikálních vlastností (ulehlost bazálního souvrství, ovlivňující laterální pohyb vody v krajině). V hlavním souvrství dochází obecně k posunu zrnitostního složení do střední kategorie v relaci k bazálnímu souvrství, k čemuž přispívá i jejich obohacení prachem. Výskyt půd v takto širokém rozmezí klimatických a vegetačních podmínek určuje difference v akumulaci humusu a jeho kvalitě, ve vyluhování půdního profilu, zvětrávání, braunifikaci, v interakci s vlastnostmi substrátů. Subtyp kambizem luvická je typická příměsí eolického materiálu se slabě vyvinutými povlaky jílu (argilanů) na povrchu pedů. Půdní typ pararendzina patří do skupiny půd leptosoly. Pararendzina vzniká z rozpadů a z bazálních i mělkých hlavních souvrství karbonátosilikátových zpevněných hornin. Postupné vyluhování a eventuelně málo mocná vrstva hlavního souvrství vytváří předpoklady k přechodu ke kambizemi. Vyskytují se lokálně v různých klimatických podmínkách, hlavně v oblastech křídových a flyšových zpevněných sedimentů. Subtyp kambická pararendzina je typická výskytem do 0,3 m od povrchu hnědým kambickým horizontem (Němeček a kol., 2001).

Sledovaná lokalita je součástí mírně teplé oblasti České republiky. Charakteristické pro dané území je mírně teplé a mírně suché klima s mírnou zimou. Průměrný roční úhrn srážek je 600 mm a průměrná roční teplota vzduchu je 9 °C. Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu je 1600 hodin (Tolasz a kol., 2007).

Podle regionálně fytogeografického členění České republiky (Skalický, 1988) se lokalita Vražba nachází ve fytogeografické oblasti Termofytikum, obvodu České termofytikum, okresu Východní Polabí, na hranicích podokresů 15a. Jaroměřské Polabí a 15b. Hradecké Polabí.

Mapa rekonstruované přirozené vegetace uvádí, že na dané území by bez zásahu člověka zasahovaly dubohabrové háje (Moravec a Neuhäusl, 1976).

### **Specifikace lokality a vlastnosti biotopu**

V lokalitě Vražba se nachází biotop hercynské dubohabřiny L 3.1 (Chytrý a kol., 2001). Lokalita Vražba byla v rámci bakalářské práce rozdělena na čtyři dílčí plochy – mikrolokality 1 až 4. Mikrolokality 1 až 4. Mikrolokality 1 zaujímá expozici západní až jihozápadní a nachází se v prudkém svahu se sklonem 25°, velikost plochy dosahuje cca 250 m<sup>2</sup>. Mikrolokality 2 se rozkládá mezi lesními cestami u ústí lesního údolíčka na ploše cca 200 m<sup>2</sup> s expozicí severní a sklonem svahu 5°. Mikrolokality 3 se nachází na mírném svahu se sklonem 15° a expozicí severozápadní, velikost dílčí plochy je cca 210 m<sup>2</sup>. Mikrolokality 4 se nachází vlevo od lesní cesty, naproti mikrolokality 2. Plocha se nachází na velmi mírném svahu se sklonem cca 5° a orientací na severozápad. Orientační velikost plochy je 250 m<sup>2</sup>. Souřadnice GPS jsou vymezeny N50°20'6", E15°49'22" (Prausová a Truhlářová, 2009). Pokryvnost stromového patra dosahuje na všech dílčích plochách cca 70 – 80 %, pokryvnost keřového patra cca 30 % a pokryvnost bylinného patra cca 90 %. Celkové podmínky pro klíčení jsou špatné z důvodu rozsáhlého zápoje ostružiníků (*Rubus* sp.). Stupeň zachování stanoviště druhu je hodnocen jako střední a trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště se snižuje díky rozsáhlému porostu ostružiníků.



Obr. č. 5: Mikrolokality 2 v lesním komplexu Vražba, foto autor 18. 8. 2009



Dne 2. července 2009 byl na lokalitě Vražba proveden orientační floristický průzkum. Seznam druhů je uveden v následující tabulce č. 1.

Tab. č. 1: Seznam druhů cévnatých rostlin – lokalita Vražba

číslo	latinský název	český název
1	<i>Abies alba</i>	jedle bělokorá
2	<i>Acer campestre</i>	javor babyka
3	<i>Acer platanoides</i>	javor mléč
4	<i>Acer pseudoplatanus</i>	javor klen
5	<i>Adenophora liliifolia</i>	zvonovec liliolistý
6	<i>Aegopodium podagraria</i>	bršlice kozí noha
7	<i>Ajuga reptans</i>	zběhovec plazivý
8	<i>Alchemilla</i> sp.	kontryhel
9	<i>Anemone nemorosa</i>	sasanka hajní
10	<i>Arctium tomentosum</i>	lopuch plstnatý
11	<i>Asarum europaeum</i>	kopytník evropský
12	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	kozinec sladkolistý
13	<i>Astrantia major</i>	jarmanka větší
14	<i>Betonica officinalis</i>	bukvice lékařská
15	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá
16	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	válečka lesní
17	<i>Bromus benekenii</i>	sveřep Benekenův
18	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	třtina rákosovitá
19	<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní
20	<i>Campanula rapunculoides</i>	zvonek řepkovitý
21	<i>Carex digitata</i>	ostřice prstnatá
22	<i>Carex sylvatica</i>	ostřice lesní
23	<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný
24	<i>Cirsium arvense</i>	pcháč rolní
25	<i>Cirsium oleraceum</i>	pcháč zelinný
26	<i>Clinopodium vulgare</i>	klinopád obecný
27	<i>Convallaria majalis</i>	konvalinka vonná
28	<i>Cornus sanguinea</i>	svída krvavá
29	<i>Corylus avellana</i>	líška obecná
30	<i>Dactylis glomerata</i>	srha říznačka
31	<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>polygama</i>	srha říznačka mnohomanželná
32	<i>Elymus caninus</i>	pýrovník psí
33	<i>Euonymus europaeus</i>	brslen evropský

34	<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní
35	<i>Festuca gigantea</i>	kostřava obrovská
36	<i>Fragaria moschata</i>	jahodník truskavec
37	<i>Fragaria vesca</i>	jahodník obecný
38	<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý
39	<i>Galeobdolon luteum</i>	pitulník žlutý
40	<i>Galeopsis</i> sp.	konopice
41	<i>Galium aparine</i>	svízel přítula
42	<i>Galium sylvaticum</i>	svízel lesní
43	<i>Hedera helix</i>	břečťan popínavý
44	<i>Hepatica nobilis</i>	jaterník podléška
45	<i>Heracleum sphondylium</i>	bolševník obecný
46	<i>Hieracium muromum</i>	jestřábník zední
47	<i>Humulus lupulus</i>	chmel otáčivý
48	<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná
49	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	krabilice zápašná
50	<i>Impatiens parviflora</i>	netýkavka malokvětá
51	<i>Larix decidua</i>	modřín opadavý
52	<i>Lathyrus niger</i>	hrachor černý
53	<i>Lathyrus vernus</i>	hrachor jarní
54	<i>Lilium martagon</i>	lilie zlatohlavá
55	<i>Luzula pilosa</i>	bika chlupatá
56	<i>Maianthemum bifolium</i>	pstroček dvoulistý
57	<i>Melampyrum nemorosum</i>	černýš hajní
58	<i>Melica nutans</i>	strdivka nicí
59	<i>Melittis melissophyllum</i>	medovník meduňkolistý
60	<i>Mercurialis perennis</i>	bažanka vytrvalá
61	<i>Mycelis muralis</i>	mléčka zední
62	<i>Picea abies</i>	smrk ztepilý
63	<i>Pimpinella major</i>	bedrník větší
64	<i>Pimpinella saxifraga</i>	bedrník obecný
65	<i>Plagiomnium</i> sp.	měřík
66	<i>Plagiothecium</i> sp.	lesklec
67	<i>Poa nemoralis</i>	lipnice hajní
68	<i>Polygonatum multiflorum</i>	kokořík mnohokvětý
69	<i>Polytrichum</i> sp.	ploník
70	<i>Prunus avium</i>	třešeň ptačí
71	<i>Pulmonaria obscura</i>	plicník lékařský tmavý
72	<i>Pyrethrum corymbosum</i>	řimbaba chocholičnatá

73	<i>Quercus petraea</i>	dub zimní
74	<i>Quercus robur</i>	dub letní
75	<i>Rhamnus cathartica</i>	řešetlák počistivý
76	<i>Rosa sp.</i>	růže
77	<i>Rubus caesius</i>	ostružník ježiník
78	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	ostružník křovitý
79	<i>Rubus idaeus</i>	ostružník maliník
80	<i>Sambucus nigra</i>	bez černý
81	<i>Sambucus racemosa</i>	bez červený
82	<i>Sanicula europaea</i>	žindava evropská
83	<i>Senecio ovatus</i>	starček vejčitý
84	<i>Sorbus aucuparia</i>	jeřáb obecný
85	<i>Stachys sylvatica</i>	čistec lesní
86	<i>Stellaria holostea</i>	ptačinec velkokvětý
87	<i>Stellaria media</i>	ptačinec prostřední
88	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	pampeliška lékařská
89	<i>Tilia cordata</i>	lípa srdčitá
90	<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá
91	<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezekvítek
92	<i>Veronica officinalis</i>	rozrazil lékařský
93	<i>Vicia sylvatica</i>	vikev lesní
94	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	tolita lékařská
95	<i>Viola hirta</i>	violka srstnatá
96	<i>Viola mirabilis</i>	violka divotvárná
97	<i>Viola reichenbachiana</i>	violka lesní
98	<i>Viola riviniana</i>	violka Rivinova

### Stav stanoviště a populace

Poslední terénní průzkum byl proveden 18. srpna 2009 RNDr. Romanou Prausovou a Kateřinou Truhlářovou. Početnost populace byla přesně sečtena na 150 lodyh. Sčítání celkového počtu bylo provedeno na mikrolokalitách i ostatních přilehlých dílčích plochách pomocí kovových štítků, kterými jsou označeny jednotlivé trsy rostlin. Fertilita zvonovce liliolistého se jevila jako snižená z důvodu opakovaného okusu lesní zvěří. Trend vývoje populace sleduje tabulka uvedená níže. Z tabulky je patrné, že trend vývoje populace se bohužel za období 2005 - 2009 snižuje.

Tab. č. 2 : Celkový počet lodyh zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) za období 2005 – 2009 na lokalitě Vražba

	2005	2006	2007	2008	2009
Počet lodyh celkem	249	215	232	188	150

### **Biotické faktory a poškození rostlin**

Lodyhy zvonovce liliolistého byly při terénním průzkumu 18. srpna 2009 poškozeny okusem z 50 – 100 %, což je hodnoceno jako silné poškození rostlin. Sešlapem byl zvonovec liliolistý poškozen slabě z 1 – 10 %. Rytí zvěře nebo napadení škůdci nebylo zaznamenáno. Na lokalitě Vražba se vyskytují expanzivní druhy ostružiníku (*Rubus* sp.) a jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), které silně utlačují populaci zvonovce liliolistého. Slabě populaci zvonovce liliolistého potlačuje stařina. Zástinem nebo zarůstáním dřevinami zvonovec liliolistý je ovlivněn středně.

Významně kladným jevem se na lokalitě Vražba projevil vliv ručního vytrhávání ostružiníků a tvorba oplocenek okolo vitálních trsů lodyh zvonovce liliolistého. Kladně se taktéž projevila lesnická obnova porostů, kdy díky rozvolnění vegetace a odkrytí půdního substrátu došlo k vyšší možnosti růstu zvonovce liliolistého ze semen. Podobně se projevuje skutečnost, že okolo vytyčené dílčí plochy 3, 4 a 2 se nachází lesní cesta, která je více prosluněná a téměř bez vegetace. Výše uvedené kladné jevy s sebou nesou rizika, která nejsou pro zvonovec liliolistý ideální. S lesní cestou souvisí pěší turistika, díky níž dochází k sešlapávání lodyh zvonovce liliolistého. Lesnická obnova porostů je vhodná jen v případě, že pokácené stromy nejsou skácené do vegetace zvonovce liliolistého. Negativními vlivy jsou však i mezidruhové vztahy rostlin, jak již bylo zmíněno, expanzivní růst ostružiníků (*Rubus* sp.) a jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*). Problémem projevujícím se na všech mikrolokalitách výskytu zvonovce liliolistého je okus zvěří, díky kterému jsou okousány vrcholové části rostlin a tím je zapříčiněna nemožnost kvetení, tvorby semen a rozmnožování zvonovce liliolistého ze semen.



Obr. č. 6: Mikrolokality 1 v lesním komplexu Vražba, řízené zásahy AOPK ČR, foto autor 18. 8. 2009

### **Managementové zásahy**

Managementové práce na lokalitě Vražba jsou každoročně prováděny od roku 2003 Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR (dále i „AOPK ČR“) a jsou zapotřebí. AOPK ČR od roku 2003 každoročně sčítá počet lodyh zvonovce liliolistého na lokalitě pomocí kovových štítků, které umísťuje do půdního substrátu ke každému trsu lodyh (viz obr. č. 8). Na konci roku 2003 bylo na podnět AOPK ČR, středisko Pardubice provedeno vysekání ostružiníků v dílčí ploše 2 (Prausová a Truhlářová, 2009).

V rámci bakalářské práce (Truhlářová, 2008) byl na dílčích plochách v lokalitě Vražba proveden soupis počtu fertálních sterlních a poškozených lodyh za roky 2005 – 2007. V letech 2006 a 2007 byl monitorován počet lodyh, větví a květů. Taktéž byl v rámci bakalářské práce proveden test klíčivosti semen zvonovce liliolistého v termostatu roce 2008. V roce 2009 byl proveden test klíčivosti v klimaboxu nezávisle na bakalářské práci, při kterém se podařilo vypěstovat několik rostlin. Vypěstované rostliny byly na základě souhlasu obce s rozšířenou působností města Hradec Králové a vlastníka pozemku vysázeny na lokalitu Vražba, přesněji tři semenáčky byly vysázeny na dílčí plochu 1 a dva semenáčky na dílčí plochu 3.

Na základě souhlasu vlastníka pozemku, kde se vyskytuje zvonovec liliolistý, bylo v průběhu roku 2009 Občanským sdružením GALACIE provedeno opatření spočívající oplocení lokality výskytu zvonovce liliolistého drátěnou oplocenkou z lesnického pletiva na

dřevěných kůlech a individuální oplocení trsů zvonovce liliolistého, dále ruční vytrhání ostružiníků na všech dílčích plochách a odstranění náletových dřevin.



Obr. č. 7: Mikrolokalita 1 v lesním komplexu Vražba, managementové zásahy - oplocení trsů zvonovce liliolistého, foto autor 18. 8. 2009

Dosavadní management se zdá být dobrý. Vliv provedených opatření se však projeví až ve vegetační sezóně 2010. Doporučením pro další management je tvorba dalších oplocenek, pravidelné vytrhávání ostružiníků a prosvětlení porostu na dílčích plochách, zejména vyřezávání náletových dřevin.



Obr. č. 8: Označení trsu lodyh zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) kovovým štítkem, foto autor 1. 8. 2006

## Lokalita č. 2 - Babinské louky

Přírodní památka Babinské louky představuje nejsilnější populaci zvonovce liliolistého v České republice. Nachází se v katastrálním území Babiny I, v okrese Ústí nad Labem. PP Babinské louky zaujímá oblast při horním toku Rytiny, ohraničený od severu silnicí Babiny I – Čeřeniště, od východu silnicí Lbín – Babiny I. Nachází se v nadmořské výšce 512 – 596 m, ve výměře 40,90 ha. Jako přírodní památka byla vyhlášena v roce 1993 (Mackovčín a kol., 1999). Zvonovec liliolistý je lokalizován na jedné ploše střídavě vlhké bezkolencové louce.



Obr. č. 9: Lokalita PP Babinské louky - Hamerský, 2009

### Přírodní podmínky

Území přírodní památky Babinské louky je součástí provincie Česká vysočina. Lokalita se nachází v soustavě Krušnohorská, podsoustavě (oblast) Podkrušnohorská. Další nižší kategorií je celek České středohoří, dále podcelek Litoměřické středohoří a okrsek Litoměřické středohoří (Demek a kol., 2006).

Geologický podklad tvoří deluviální, převážně kamenité sedimenty s bloky vulkanitů. (Shrbený a kol. 1990). V nižší části se nachází svrchnokřídové slínovce a pískovce (www.nature.cz).

Typickou půdou vyskytující se na lokalitě PP Babinských luk je kambizem eutrofní (Tomášek, 2007). Půdní typ kambizem patří do třídy půd kambisol. Kambizem je typická kambickým hnědým horizontem, vyvinutým převážně v hlavním souvrství magmatických,

metamorfických a sedimentárních hornin, ale i jim odpovídajících souvrstvích což jsou půdy s výrazným metamorfickým horizontem. Půdy se vytvářejí hlavně ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin, v menší míře v rovinnatém reliéfu. Kambizemě jsou velmi rozmanité z hlediska trofismu, zrnitosti a skeletovitosti, taktéž i z hlediska chemických (biogenní prvky, stopové potenciálně rizikové prvky) a fyzikálních vlastností (ulehlost bazálního souvrství, ovlivňující laterální pohyb vody v krajině). V hlavním souvrství dochází obecně k posunu zrnitostního složení do střední kategorie v relaci k bazálnímu souvrství, k čemuž přispívá i jejich obohacení prachem. Výskyt půd v takto širokém rozmezí klimatických a vegetačních podmínek určuje difference v akumulaci humusu a jeho kvalitě, ve vyluhování půdního profilu, zvětrávání, braunifikaci, v interakci s vlastnostmi substrátů. Kambizem eutrofní vzniká z ultrabazických substrátů (Němeček a kol., 2001).

Přírodní památka Babinské louky se nachází v oblasti s podnebím mírného pásu, je součástí mírně teplé oblasti České republiky. Charakteristické pro dané území je mírně teplé a mírně suché klima převážně mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu je 9 °C a průměrný roční úhrn srážek je 550 mm. Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu je 1500 hodin (Tolasz a kol., 2007).

Podle regionálně fytogeografického členění České republiky (Skalický, 1988) se lokalita Babinské louky nachází ve fytogeografické oblasti mezofytikum, obvodu Českomoravské mezofytikum, okresu Verneřické středohoří a podokresu Lovečkovické středohoří.

Mapa rekonstruované přirozené vegetace zachycuje v daném území přechod květnatých bučin a dubohabrových hájů (Moravec a Neuhäusl, 1976).

### **Specifikace lokality a vlastnosti biotopu**

Přírodní památka Babinské louky je zařazena jako biotop T 1.9 – Střídavě vlhké bezkolencové louky (Chytrý a kol., 2001). Lokalita zaujímá expozici severní se sklonem svahu 5°, s rozlohou cca 30 x 50 m. Souřadnice GPS jsou vymezeny N50° 35' 51.55", E14° 7' 35.668". Pokryvnost stanoviště se 100 % zápojem dosahuje bylinné patro, keřové a stromové patro se na PP Babinské louky nevyskytuje. Odkrytá půda zasahuje na ploše cca v 5 %. Celkové podmínky pro klíčení jsou dobré. Stupeň zachování stanoviště druhu je hodnocen také jako dobrý, trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště je stabilní.





Obr. č. 10: Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*) na lokalitě PP Babinské louky, foto Hamerský 11. 7. 2007

Dne 10. července 2009 byl na přírodní památce Babinské louky proveden orientační floristický průzkum. Seznam druhů je uveden v následující tabulce č. 3.

Tab. č. 3: Seznam druhů cévnatých rostlin – PP Babinské louky

číslo	latinský název	český název
1.	<i>Adenophora liliifolia</i>	zvonovec liliolistý
2.	<i>Aegopodium podagraria</i>	bršlice kozí noha
3.	<i>Agrostis stolonifera</i>	psineček výběžkatý
4.	<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný
5.	<i>Achillea ptarmica</i>	řebříček bertrám
6.	<i>Alchemilla</i> sp.	kontryhel
7.	<i>Anemone nemorosa</i>	sasanka hajní
8.	<i>Angelica sylvestris</i>	děhel lesní
9.	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	tomka vonná
10.	<i>Astrantia major</i>	jarmanka větší
11.	<i>Avenula pubescens</i>	ovsík pýřitý
12.	<i>Betonica officinalis</i>	bukvice lékařská
13.	<i>Bistorta major</i>	rdesno hadí kořen
14.	<i>Brachypodium pinnatum</i>	válečka prapořitá
15.	<i>Briza media</i>	třeslice prostřední

16.	<i>Bromus erectus</i>	sveřep vzpřímený
17.	<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní
18.	<i>Campanula rotundifolia</i>	zvonek okrouhlostý
19.	<i>Carex flacca</i>	ostřice chabá
20.	<i>Centaurea jacea</i>	chrpa luční
21.	<i>Cirsium canum</i>	pcháč šedý
22.	<i>Cirsium pannonicum</i>	pcháč panonský
23.	<i>Cirsium rivulare</i>	pcháč potoční
24.	<i>Colchicum autumnale</i>	ocún jesenní
25.	<i>Crepis mollis</i>	škarda měkká
26.	<i>Cynosurus cristatus</i>	pohánka hřebenitá
27.	<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá
28.	<i>Dactylorhiza majalis</i>	prstnatec májový
29.	<i>Deschampsia cespitosa</i>	metlice trsnatá
30.	<i>Festuca pratensis</i>	kostřava luční
31.	<i>Festuca rubra</i>	kostřava červená
32.	<i>Filipendula ulmaria</i>	tužebník jilmový
33.	<i>Galium boreale</i>	svízel severní
34.	<i>Galium verum</i>	svízel syřišťový
35.	<i>Helianthemum grandiflorum</i> subsp. <i>obscurum</i>	devaterník velkokvětý tmavý
36.	<i>Holcus lanatus</i>	medyněk vlnatý
37.	<i>Hypericum maculatum</i>	třezalka skvrnitá
38.	<i>Knautia arvensis</i>	chrastavec rolní
39.	<i>Koeleria pyramidata</i>	smělek jehlancovitý
40.	<i>Laserpitium prutenicum</i>	hladyš pruský
41.	<i>Lathyrus pratensis</i>	hrachor luční
42.	<i>Leontodon hispidus</i>	máchelka srstnatá
43.	<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	kopretina bílá
44.	<i>Lilium martagon</i>	lilie zlatohlávek
45.	<i>Lotus uliginosus</i>	štírovník bažinný
46.	<i>Luzula campestris</i>	bika ladní
47.	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	kohoutek luční
48.	<i>Melampyrum nemorosum</i>	černýš hajní
49.	<i>Molinia caerulea</i>	bezkoleneček modrý
50.	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	hadí jazyk obecný
51.	<i>Peucedanum cervaria</i>	smlďník jelení
52.	<i>Peucedanum oreoselinum</i>	smlďník olešníkovitý
53.	<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý
54.	<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční
55.	<i>Polygala vulgaris</i>	vítod obecný
56.	<i>Potentilla alba</i>	mochna bílá
57.	<i>Potentilla erecta</i>	mochna nátržník
58.	<i>Primula veris</i>	prvosenka jarní
59.	<i>Ranunculus polyanthemus</i>	pryskyřník mnohokvětý
60.	<i>Rhinanthus minor</i>	kokrhel menší
61.	<i>Rosa</i> sp.	růže
62.	<i>Rumex acetosa</i>	šřovík kyselý
63.	<i>Salix rosmarinifolia</i>	vrba rozmarýnolistá

64.	<i>Sanguisorba officinalis</i>	krvavec toten
65.	<i>Scorzonera humilis</i>	hadí mord nízký
66.	<i>Selinum carvifolia</i>	olešník kmínolistý
67.	<i>Serratula tinctoria</i>	srpice barvířská
68.	<i>Silaum silaus</i>	koromáč olešníkový
69.	<i>Stellaria graminea</i>	ptačinec trávovitý
70.	<i>Succisa pratensis</i>	čertkus luční
71.	<i>Trifolium medium</i>	jetel prostřední
72.	<i>Trollius altissimus</i>	upolín nejvyšší
73.	<i>Veronica chamaedrys</i>	rozrazil rezekvítek

### Stav stanoviště a populace

Terénní průzkum byl proveden 10. a 18. srpna 2009 Mgr. Romanem Hamerským a RNDr. Vlastislavem Vlačihou. Početnost populace byla přesně sečtena na 75 trsů a kvantifikovaně odhadnuta na cca 200 – 250 kusů rostlin. Metodou sčítání celkového počtu bylo uspořádání rojnice, přesného sčítání jedinců a odhadnutí jedinců ostatních, které byly nekvetoucí, po odkvětu nebo v hustém zápoji. Fertilita zvonovce liliolistého se jevila jako snižená z důvodu nevyjasněného časování managementových prací, tj. kosení počátkem září 2009 v době dozrávání části semen. Vzhledem k výše uvedenému faktu bylo posečené seno obráceno a ponecháno na ploše, tím se zajistila možnost vypadání semen z tobolek na povrch půdy. V tomto roce kvetlo přibližně 80 % jedinců a plodilo cca 70 % jedinců. Trend vývoje populace se zdá být s přihlédnutím k minulým obdobím stabilní.

### Biotické faktory a poškození rostlin

Rostliny při terénním průzkumu 10. a 18. srpna 2009 byly poškozeny okusem z 10 – 50 %, sešlapem z 1 – 10 %. Rytí zvěře nebo napadení škůdci nebylo zaznamenáno. Na PP Babinské louky se vyskytuje expanzivní druh třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), která utlačuje část populace. Slabě populaci zvonovce liliolistého potlačuje stařina. Zástiněm nebo zarůstáním dřevinami zvonovec liliolistý není ovlivněn z důvodu typu biotopu.

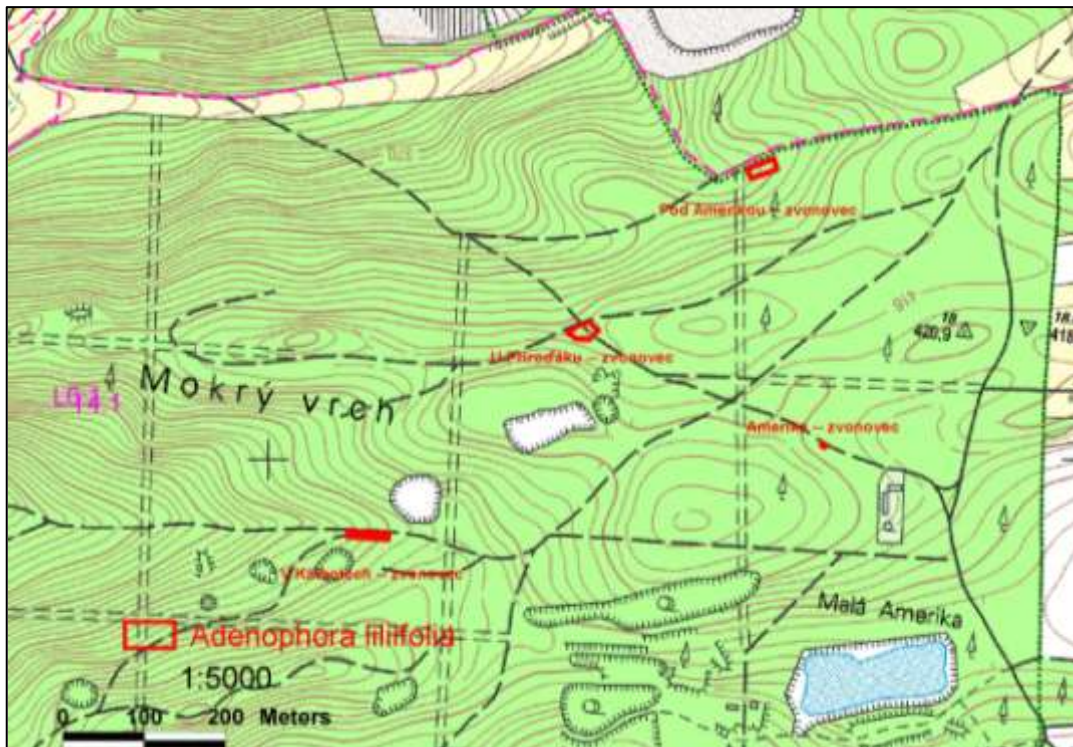
Pravidelné sečení lokality je významným kladným jevem, který je nutné provádět každoročně. Negativními vlivy ovlivňující populaci zvonovce liliolistého je často se vyskytující okus vrcholových částí rostliny zvěří a pronikání již zmiňovaného druhu třtina křovištní, kterou je nutné redukovat. Významným jevem, který zvýšil početnost třtina křovištní na PP Babinské louky, je výskyt modráška bahenního (*Maculinea nausithous*).

### **Managementové zásahy**

Managementové práce na PP Babinské louky jsou každoročně prováděny od roku 2001 a jsou zapotřebí. Další opatření jsou aplikovány i během roku. Dosavadní management se zdá být dostatečný. Prozatímním řešením se jeví jako vhodné střídání období kosení plochy - strojové, ruční sbírání a odstraňování rostlinné hmoty z prostoru výskytu zvonovce liliolistého. Kosení bylo většinou prováděno v červenci, v období let 2005 - 2007 až koncem října. To ovšem vedlo k navýšení populace třtiny křovištní na lokalitě, proto bylo kosení v roce 2008 aplikováno již v půlce června. Důvodem šíření třtiny křovištní je původně časová změna managementu prací na lokalitě v rámci ochrany populace modráška bahenního. Modrásek bahenní k vývoji potřebuje vitální rostliny jako např. krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*). Proto docházelo ke křížení managementových zásahů. V roce 2009 bylo kosení provedeno až v září. Kosení v září má však za následek snížení fertility produkce semen z důvodu období dozrávání tobolek zvonovce liliolistého.

### **Lokalita č. 3 - Karlštejn**

Národní přírodní rezervace Karlštejn se rozkládá na výměře 1 547,0 ha v nadmořské výšce 216 - 440 m. NPR Karlštejn se nachází v katastrálních územích Budovice, Budňany, Hlásná Třebáň, Hosim, Mořina, Srbsko u Berouna, Svätý Jan pod Skalou v okrese Beroun. NPR Karlštejn byla vyhlášena v roce 1955 a toto území zasahuje severně od Berounky mezi Berounem, Vráží, Mořinou, Karlštejnem a Srbskem v Karlštejnské vrchovině (Ložek a kol., 2005). V NPR Karlštejn jsou čtyři známé lokality s výskytem sledovaného druhu - Hájovna (Za Habětínem), V Kalhotech, Malá ohrada (U Přírod'áku), Velká ohrada (U Čeřinky). Názvy uvedené v závorkách jsou používané místní názvy těchto lokalit. Všechny čtyři lokality se nacházejí v JV části NPR Karlštejn.



Obr. č. 11: Lokalita NPR Karlštejn - Tichý, 2009

### Přírodní podmínky

Území národní přírodní rezervace Karlštejn je součástí provincie Česká vysočina. Lokalita se nachází v soustavě Poberounská, podsoustavě Brdská oblast. Další nižší kategorií je celek Hořovická pahorkatina, dále podcelek Karlštejnská vrchovina a okrsek Bubovická vrchovina (Demek a kol., 2006).

Geologický podklad tvoří paleozoické horniny, zvrásněné a nemetamorfované. Převážně se vyskytují břidlice, droby, křemence a vápence (<http://geoportal.cenia.cz>).

V oblastech národní přírodní rezervace Karlštejn, kde je monitorován výskyt zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*), je převážně půdním substrátem pararendzina arenická (<http://geoportal.cenia.cz>). Půdní typ pararendzina patří do skupiny půd leptosoly. Pararendzina vzniká z rozpadů a z bazálních i mělkých hlavních souvrství karbonátosilikátových zpevněných hornin. Postupné vyluhování a eventuelně málo mocná vrstva hlavního souvrství vytváří předpoklady k přechodu ke kambizemi. Vyskytují se lokálně v různých klimatických podmínkách, hlavně v oblastech křídových a flyšových zpevněných sedimentů. Subtyp pararendzina arenická je typická svým zrnitostním složením jemnozemě 1 (Němeček a kol., 2001).

Národní přírodní rezervace Karlštejn se nachází na rozhraní teplé a mírně teplé oblasti České republiky. Charakteristické pro teplou oblast v daném území je teplé a mírně

suché klima s mírnou zimou. Mírně teplá oblast daného území je charakterizována mírně teplým a mírně vlhkým klima s mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu je 8 - 9 °C a průměrný roční úhrn srážek je 500 - 550 mm. Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu je 1600 hodin (Tolasz a kol., 2007).

Podle regionálně fyto geografického členění České republiky se NPR Karlštejn nachází ve fyto geografické oblasti Termofytikum, obvodu České termofytikum, okresu Český kras (Skalický, 1988).

V daném území by se bez zásahu člověka dochoval přechod dubohabrových hájů a subxerofilních teplomilných doubrav (Moravec a Neuhäusl, 1976).

### **Specifikace lokality a vlastnosti biotopu**

V rámci NPR Karlštejn jsou rozlišovány čtyři lokality výskytu zvonovce liliolistého. Lokalita Hájovna (Za Habětínem) je zařazena jako biotop L 3.1 hercynské dubohabřiny (Chytrý a kol., 2001). Lokalita zaujímá rozlohu cca 3 x 3 m, přičemž plocha populace zabírá 1 m<sup>2</sup>. Pokryvnost stanoviště - 50 % zápoj dosahuje bylinné patro, keřové a stromové patro se na lokalitě Hájovna (Za Habětínem) nevyskytuje. Odkrytá půda se vyskytuje cca na 15 % plochy. Celkové podmínky pro klíčení jsou špatné z důvodu zastínění lokality ze třech stran a nemožnosti rozšíření zvonovce liliolistého na větší plochu, protože lokalita je ohraničena lesním porostem. Stupeň zachování stanoviště druhu je hodnocen jako střední, trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště je stabilní.

Dalšími druhy vyskytující se na lokalitě Hájovna (Za Habětínem) jsou třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), válečka lesní (*Brachypodium sylvaticum*), strdivka nicí (*Melica nutans*), klinopád obecný (*Clinopodium vulgare*), vrbina penížková (*Lysimachia nummularia*), svízel lesní (*Galium sylvaticum*).



Obr. č. 12: Lokalita Hájovna (Za Habětínem) - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009

Lokalita V Kalhotech je zařazena jako biotop L 3.1 hercynské dubohabřiny (Chytrý a kol., 2001). Lokalita zaujímá expozici západní se sklonem svahu 5°, nachází se v podélném pásu u turistické cesty, plocha populace zabírá 10 m<sup>2</sup>. Pokryvnost stanoviště - 70 % zápoj dosahuje bylinné patro, keřové patro 25 % a stromové patro 60 %. Celkové podmínky pro klíčení nejsou ideální. Stupeň zachování stanoviště druhu je hodnocen jako střední, trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště je stabilní.

Dalšími druhy vyskytující se na lokalitě V Kalhotech jsou třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), srha hajní (*Dactylis polygama*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), jahodník truskavec (*Fragaria moschata*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), válečka lesní (*Brachypodium sylvaticum*), semenáčky dřevin: habr obecný (*Carpinus betulus*), javor babyka (*Acer campestre*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), líska obecná (*Corylus avellana*) aj.



Obr. č. 13: Lokalita V Kalhotech - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009

Lokalita Malá ohrada (U Přírod'áku) je biotopem L 3.1 hercynské dubohabřiny (Chytrý a kol., 2001). Lokalita je ohraničena dřevěnou oplocenkou, která se v současné době mírně rozpadá. Za oplocenkou z jedné strany vede lesní cesta. Plocha oploceného porostu zasahuje na cca 100 m<sup>2</sup>. Pokryvnost bylinného patra dosahuje 50 %, keřového patra 5 % a stromového patra 90 %. Celkové podmínky pro klíčení jsou špatné z důvodu nedostatku osvětlení a mohutného zápoje bylinného patra. Stupeň zachování stanoviště druhu je špatný a trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště je na rozhraní klasifikace stabilní a snižující se.

Dalšími druhy vyskytující se na lokalitě Malá ohrada (U Přírod'áku) jsou javor babyka (*Acer campestre*), javor mléč (*Acer platanoides*), habr obecný (*Carpinus betulus*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), hrachor černý (*Lathyrus niger*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), jahodník truskavec (*Fragaria moschata*), svízel vonný (*Galium odoratum*), svízel lesní (*Galium sylvaticum*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*), strdivka nicí (*Melica nutans*), plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*).





Obr. č. 14: Lokalita Malá ohrada (U Přírod'áku) - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009

Lokalita Velká ohrada (U Čeřinky) je zařazena jako biotop L 3.1 hercynské dubohabřiny (Chytrý a kol. 2001) a je nejvitálnější lokalitou v rámci NPR Karlštejn. Lokalita je ohraničena dřevěnou oplocenou a zaujímá rozlohu cca 250 m<sup>2</sup>. Lokalita Velká ohrada (U Čeřinky) je zhruba uprostřed rozdělena hájkem, přičemž zvonovec liliolistý se vyskytuje v obou polovinách. Pokryvnost stanoviště se 100 % zápojem dosahuje bylinné patro a stromové patro 10 % vyskytující se pouze v místě hájku. Odkrytá půda je maximálně 1 % plochy. Celkové podmínky pro klíčení i stupeň zachování stanoviště druhu jsou dobré. Trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště je stabilní.



Obr. č. 15: Lokalita Velká ohrada (U Čeřinky) - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009

Dne 28. července 2009 byl v národní přírodní rezervaci Karlštejn proveden orientační floristický průzkum v dílčích lokalitách Velká ohrada a V Kalhotech. Seznam druhů lokality Velká ohrada jako reprezentativní lokality je uveden v následující tabulce č. 4.

Tab. č. 4: Seznam druhů cévnatých rostlin – NPR Karlštejn – lokalita Velká ohrada

<b>číslo</b>	<b>latinský název</b>	<b>český název</b>
1	<i>Acer campestre</i>	javor babyka
2	<i>Acer platanoides</i>	javor mléč
3	<i>Adenophora liliifolia</i>	zvonovec liliolistý
4	<i>Arrhenatherum elatius</i>	ovsík vyvýšený
5	<i>Betonica officinalis</i>	bukvice lékařská
6	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	válečka lesní
7	<i>Bupleurum longifolium</i>	prorostlík dlouholistý
8	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	třtina rákosovitá
9	<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný
10	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	řimbaba chocholičnatá
11	<i>Clinopodium vulgare</i>	klinopád obecný
12	<i>Cornus sanguinea</i>	svída krvavá
13	<i>Corylus avellana</i>	líška obecná
14	<i>Dactylis polygama</i>	srha hajní
15	<i>Elymus caninus</i>	pýrovník psi
16	<i>Festuca heterophylla</i>	kostřava různolistá
17	<i>Fragaria moschata</i>	jahodník truskavec
18	<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý
19	<i>Galium sylvaticum</i>	svízel lesní
20	<i>Genista germanica</i>	kručinka německá
21	<i>Hepatica nobilis</i>	jaterník podléška
22	<i>Hypericum montanum</i>	třezalka horská
23	<i>Larix decidua</i>	modřín opadavý
24	<i>Lathyrus niger</i>	hrachor černý
25	<i>Lathyrus vernus</i>	hrachor jarní
26	<i>Lonicera xylosteum</i>	zimolez obecný
27	<i>Melampyrum nemorosum</i>	černýš hajní
28	<i>Phyteuma spicatum</i>	zvonečník klasnatý
29	<i>Poa nemoralis</i>	lipnice hajní
30	<i>Poa pratensis</i>	lipnice luční
31	<i>Potentilla alba</i>	mochna bílá
32	<i>Pulmonaria obscura</i>	plicník tmavý
33	<i>Quercus petraea</i>	dub zimní
34	<i>Rosa gallica</i>	růže galská
35	<i>Rosa sp.</i>	růže

36	<i>Rubus fruticosus</i> agg.	ostružiník křovitý
37	<i>Sorbus torminalis</i>	jeřáb břek
38	<i>Stellaria holostea</i>	ptačinec velkokvětý
39	<i>Viola mirabilis</i>	violka divotvárná

### Stav stanoviště a populace

Terénní průzkum na všech lokalitách byl proveden 28. července 2009 Mgr. Tomášem Tichým, RNDr. Romanou Prausovou, Ph.D., Josefem Mottlem, Bc. Kateřinou Truhlářovou a Lucií Marečkovou. Početnost populace lokality Hájovna (Za Habětínem) byla přesně sečtena na dva trsy, které zahrnovaly čtyři suché lodyhy, jednu lodyhu ukousnutou, jednu zakrnělou a tři sterilní. V blízkosti trsů bylo nalezeno pět semenáčků zvonovce liliolistého. Kvalita dat o ploše byla kvantifikovaně odhadnuta. Fertilita zvonovce liliolistého se jevila jako snižená. Trend vývoje populace se zdá být s přihlédnutím k minulým obdobím kolísající nebo snižující se. V minulém roce bylo přesně sečteno, že v jednom trsu se nacházelo šest lodyh, z toho pět ukouslých a v druhém trsu jedna neukouslá lodyha.

Na lokalitě V Kalhotech se v průběhu terénního průzkumu vyskytovaly tři lodyhy zvonovce liliolistého, všechny kvetoucí, průměrná výška lodyhy cca 80 cm. Plocha populace zabírá 10 m<sup>2</sup>. Data o velikosti populace byla přesně sečtena, data o ploše kvantifikovaně odhadnuta. Fertilita zvonovce liliolistého se jevila jako dobrá, tři lodyhy nesly šest, sedm a pět květů. Trend vývoje populace je stabilní. V minulém roce byly nalezeny dvě lodyhy dosahující výšky cca 80 cm.

Během terénního průzkumu byl na lokalitě Malá ohrada (U Přírod'áku) nalezen pouze jeden trs zvonovce liliolistého se dvěma lodyhami, lodyhy dosahovaly výšky cca 30 cm. V minulém roce byly nalezeny trsy dva, celkově se čtyřmi lodyhami. Data o velikosti populace byla přesně sečtena, data o ploše kvantifikovaně odhadnuta. Fertilita zvonovce liliolistého není dobrá, lodyhy byly nekvetoucí, polehlé. Trend vývoje populace je kolísající.

Lokalita Velká ohrada (U Čeřinky) je velmi významná z důvodu velkého počtu nalezených lodyh zvonovce liliolistého. Při terénním průzkumu bylo sečteno celkem 65 kvetoucích lodyh s vysokým počtem květů (na jedné lodyze až 100 květů), 6 sterilních a 5 ukousaných lodyh. Výška kvetoucích lodyh dosahovala 1 – 1,5 m. Metodou sčítání byla rojnice a vymezení dvou dílčích ploch – před a za hájkem. Fertilita je dobrá a i trend vývoje populace je stabilní.

Tab. č. 5: Přehledná tabulka počtu lodyh zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) v NPR Karlštejn.

	Počet lodyh na dílčích plochách v NPR Karlštejn
Hájovna (Za Habětínem)	4
V Kalhotech	3
Malá ohrada (U Příroděáku)	2
Velká ohrada (U Čerínky)	76
<b>Celkem</b>	<b>85</b>



Obr. č. 16: Lodyha zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) na lokalitě Velká ohrada (U Čerínky) - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009

### **Biotické faktory a poškození rostlin**

Lodyhy zvonovce liliolistého na lokalitě Hájovna (Za Habětínem) byly při terénním průzkumu 28. 7. 2009 silně poškozeny okusem z 50 - 100 %, rytí zvěře bylo zhodnoceno jako střední (10 – 50%). Vliv sešlapu nebyl zaznamenán, avšak bylo zjištěno napadení houbami a

spálení sluncem. Zarůstání dřevinami je silné, a proto je nutné pravidelné vyřezávání. Přítomnost třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) byla ohodnocena jako slabé ovlivnění. Zástin plochy má silně negativní vliv a je nutné pravidelné vysekávání, avšak je nutné zajistit, aby nedocházelo ke spálení rostlin slunečním zářením. Silně kladným vlivem se projevuje přítomnost turistické cesty při jednom okraji lokality Hájovna (Za Habětínem) z důvodu osvětlení plochy výskytu. Dalším pozitivním jevem je prořezávání dřevin. Naopak negativním vlivem je velmi častý okus zvířeti horních partií lodyh zvonovce liliolistého a taktéž přítomnost expanzivní třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*).

Vliv biotických faktorů (okus, rytí zvíře, sešlap, napadení škůdci) na lodyhy zvonovce liliolistého v lokalitě V Kalhotech nebyl zaznamenán. Zarůstání dřevinami a výskyt třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) populaci zvonovce liliolistého zatím ovlivňují slabě. Silným vlivem je zástin lokality V Kalhotech. Opět se na lokalitě V Kalhotech uplatňuje silně kladný jev turistické stezky zajišťující přísun osvětlení lokality a slabě negativní je pronikání třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) do společenstva.



Obr. č. 17: Ukousnutá lodyha zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) na lokalitě Hájovna (Za Habětínem), foto autor 28. 7. 2009

Na lokalitě Malá ohrada (U Přírod'áku) se projevuje poškození rostlin okusem, nejen lodyh zvonovce liliolistého, ale taktéž i náletu javoru babyky (*Acer campestre*) a buku lesního (*Fagus sylvatica*), dále rostlin hrachoru jarního (*Lathyrus vernus*) a jaterníku podléšky

(*Hepatica nobilis*), aj. Napadení škůdci bylo ohodnoceno jako střední. Zarůstání dřevinami a tím způsobený zástin lokality se projevuje velmi silně, proto je nutné prořezávání náletu, vzrostlých stromů, ale i bylinného patra. Přítomnost invazivních a expanzivních druhů bylin, ani množství stařiny potlačující druh nebyly zaznamenány.

Okus rostlin zvonovce liliolistého na lokalitě Velká ohrada (U Čeřinky) je velmi slabý, rytí zvěře, sešlap ani napadení škůdci nebylo zaznamenáno. Zarůstání dřevinami a zástin slabě ovlivňují populaci zvonovce liliolistého. Množství stařiny potlačující druh nemá vliv na populaci zvonovce liliolistého. Výskyt třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) má střední až silný vliv. Skutečnost, že plocha výskytu zvonovce liliolistého je oplocena a je vhodně prosluněná s mírným stínem, má velmi kladný vliv na populaci tohoto druhu, jediným problémem může být vzrůstající populace třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a pomalu rozšiřující se pás stromů uprostřed lokality Velká ohrada (U Čeřinky).

### **Managementové zásahy**

Managementové práce jsou na lokalitě Hájovna (Za Habětínem) prováděny a jsou zapotřebí, zejména jde o prořezávání stromů, které těsně navazují na lokalitu Hájovna (Za Habětínem). Současný management je dostatečný, avšak bylo by vhodné nadále pokračovat s prořezáváním dřevin a se sečením třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Dále by pro zvonovec liliolistý bylo příznivé oplocení současných dvou trsů lodyh.

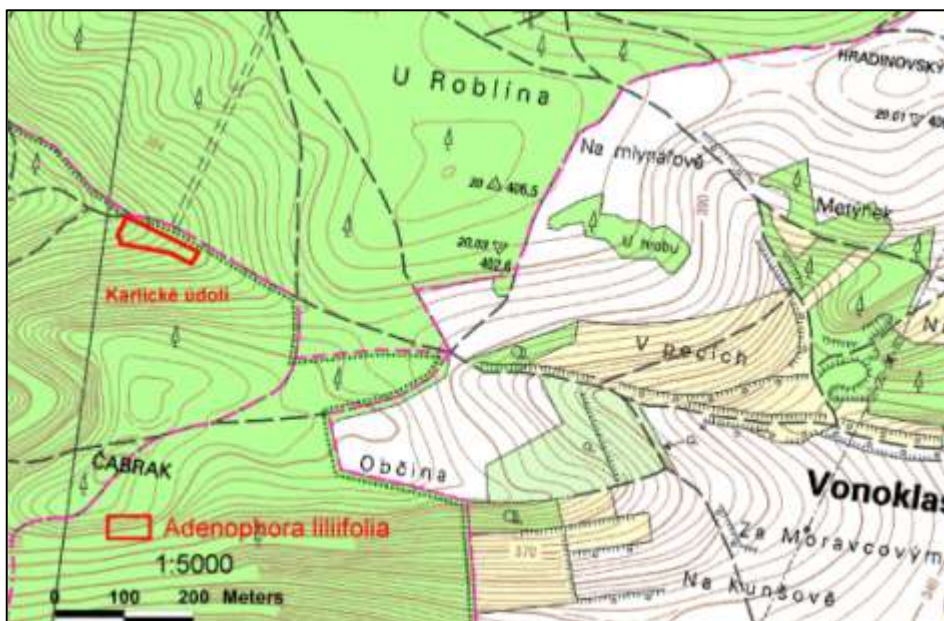
Na lokalitě V Kalhotech se v současné době management neprovádí, avšak je zapotřebí. Je nutné provést vyřezání náletu jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), který je již označen. Současný management je nedostatečný.

Na lokalitě Malá ohrada (U Přírod'áku) nebyl proveden v roce 2009 žádný managementový zásah oproti minulému roku. V roce 2008 bylo na lokalitě provedeno oplocení a mírná probírka. Současný management je nedostatečný a je nutná silná probírka stromového, keřového i bylinného patra a vyřezávání náletových dřevin.

Lokalita Velká ohrada (U Čeřinky) je téměř ideální plochou výskytu zvonovce liliolistého. Managementové práce jsou na lokalitě prováděny a to sečení třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a oplocení celé lokality výskytu. I přes fakt, že některé lodyhy byly poškozeny okusem, je dosavadní management dostatečný, doporučením je pokračování v sečení třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*), pravidelné prořezávání náletových dřevin a vykácení části pruhu dřevin na jedné straně oplocenky.

## Lokalita č. 4 - Karlické údolí

Přírodní rezervace Karlické údolí leží v katastrálních územích Mořinka (okres Beroun), Dobřichovice, Vonoklasy (okres Praha – západ). Nachází se převážně na levém, menší část na pravém svahu hluboce zaříznutého údolí Karlického potoka mezi Roblínem a Karlíkem, přičemž niva potoka je mimo rezervaci. Lokalita se rozkládá ve výměře 214,1 ha v nadmořské výšce 240 – 410 m. Přírodní rezervací byla vyhlášena v roce 1972. (Ložek a kol., 2005) Zvonovec liliolistý se v této lokalitě nachází na východním okraji PR Karlické údolí, podél lesní cesty.



Obr. č. 18: Lokalita PR Karlické údolí, Tichý, 2009

### Přírodní podmínky

Území přírodní rezervace Karlické údolí je součástí provincie Česká vysočina. Lokalita se nachází v soustavě Poberounská, podsoustavě Brdská oblast. Další nižší kategorií je celek Pražská plošina, dále podcelek Říčanská plošina a okrsek Třebotovská plošina (Demek a kol., 2006).

Geologický podklad tvoří paleozoické horniny, zvrásněné a nemetamorfované. Převážně se vyskytují břidlice, droby, křemence a vápence (<http://geoportal.cenia.cz>).

Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*) se v lokalitě přírodní rezervace Karlické údolí nachází v oblasti, kde je převážným půdním substrátem rendzina modální (<http://geoportal.cenia.cz>). Půdní typ rendzina patří do skupiny leptosolů. Půdní typ rendzina se vyvíjí ze skeletovitých rozpadů karbonátových hornin. Zejména u suťových a povrchově

odvápněných rendzin dochází k tvorbě tmavých melanických horizontů. Tvorba kambického horizontu indikuje přechody ke kambisolům a luvisolům. Na území ČR jsou rendziny zastoupeny pro nízký výskyt vápenců pouze v omezené míře. Subtyp rendzina modální se vyznačuje výskytem karbonátů v celém půdním profilu (Němeček a kol., 2001).

Přírodní rezervace Karlické údolí se nachází v mírně teplé oblasti České republiky. Charakteristické pro mírně teplou oblast daného území je mírně teplé a mírně vlhké klima s mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu je 8 - 9 °C a průměrný roční úhrn srážek je 550 mm. Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu je 1600 hodin (Tolasz a kol., 2007).

Podle regionálně fytogeografického členění České republiky se lokalita Karlické údolí nachází ve fytogeografické oblasti Termofytikum, obvodu České termofytikum, okresu Český kras (Skalický, 1988).

Mapa rekonstruované přirozené vegetace zachycuje na daném území přechod dubohabrových hájů a subxerofilních teplomilných doubrav (Moravec a Neuhäusl, 1976).

### **Specifikace lokality a vlastnosti biotopu**

Přírodní rezervace Karlické údolí je biotopem hercynské dubohabřiny L 3.1 (Chytrý a kol., 2001). Lokalita Karlické údolí je z jedné strany ohraničena turistickou cestou a z opačné strany úpatím svahu, výskyt zvonovce liliolistého se nachází roztroušeně na ploše cca 100 x 30 m. Pokryvnost stanoviště - bylinné patro dosahuje 30 % zápoj, keřové patro zasahuje na cca 10 % plochy. V rámci stromového patra se na lokalitě vyskytují dvě veliké světliny, celkově pokryvnost stromového patra dosahuje 70 %. Celkové podmínky pro klíčení jsou zhoršené díky okusu rostlin zvěří. Stupeň zachování stanoviště druhu je hodnocen jako střední, trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště je stabilní.





Obr. č. 19: Lokalita PR Karlické údolí, foto autor 28. 7. 2009

Dne 28. července 2009 byl v přírodní rezervaci Karlické údolí proveden orientační floristický průzkum. Seznam druhů je uveden v následující tabulce č. 6.

Tab. č. 6: Orientační seznam hlavních druhů cévnatých rostlin – PR Karlické údolí

číslo	latinský název	český název
1	<i>Adenophora liliifolia</i>	zvonovec liliolistý
2	<i>Allium oleraceum</i>	česnek planý
3	<i>Astrantia major</i>	jarmanka větší
4	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	válečka lesní
5	<i>Bromus benekenii</i>	sveřep Benekenův
6	<i>Campanula rapunculoides</i>	zvonek řepkovitý
7	<i>Carex digitata</i>	ostřice prstnatá
8	<i>Carex flacca</i>	ostřice chabá
9	<i>Carex michelii</i>	ostřice Micheliova
10	<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	řimbaba chocholičnatá
11	<i>Clinopodium vulgare</i>	klinopád obecný
12	<i>Convallaria majalis</i>	konvalinka vonná
13	<i>Cornus sanguinea</i>	svída krvavá
14	<i>Corylus avellana</i>	líška obecná
15	<i>Cotoneaster integerrimus</i>	skalník obecný
16	<i>Daphne mezereum</i>	lýkovec jedovatý
17	<i>Euonymus europaea</i>	brslen evropský
18	<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní
19	<i>Festuca gigantea</i>	košťava obrovská
20	<i>Frangula alnus</i>	krušina olšová

21	<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý
22	<i>Galium odoratum</i>	mařinka vonná
23	<i>Galium rotundifolium</i>	svízel okrouhlostý
24	<i>Galium sylvaticum</i>	svízel lesní
25	<i>Hepatica nobilis</i>	jaterník podléška
26	<i>Heracleum sphondylium</i>	bolševník obecný
27	<i>Lathyrus vernus</i>	hrachor jarní
28	<i>Ligustrum vulgare</i>	ptačí zob obecný
29	<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i>	kamejka modronachová
30	<i>Maianthemum bifolium</i>	pstroček dvoulistý
31	<i>Melampyrum pratense</i>	černýš luční
32	<i>Melica nutans</i>	strdivka níčí
33	<i>Mercurialis perennis</i>	bažanka vytrvalá
34	<i>Mycelis muralis</i>	mléčka zední
35	<i>Neotia nidus – avis</i>	hlístník hnízdák
36	<i>Populus tremula</i>	topol osika
37	<i>Primula veris</i>	prvosenka jarní
38	<i>Pulmonaria obscura</i>	plicník tmavý
39	<i>Sanicula europaea</i>	žindava evropská
40	<i>Stellaria holostea</i>	ptačinec velkokvětý
41	<i>Tilia cordata</i>	lípa srdčitá
42	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	tolita lékařská

### Stav stanoviště a populace

Terénní průzkum byl proveden 28. července 2009 Mgr. Tomášem Tichým, RNDr. Romanou Prausovou, Ph.D., Josefem Mottlem, Bc. Kateřinou Truhlářovou a Lucií Marečkovou. Početnost populace byla přesně sečtena na 57 lodyh. Sčítání celkového počtu bylo provedeno rojnicí. Fertilita zvonovce liliolistého se jevila snižená. Trend vývoje populace je stabilní až zvyšující se. Oproti zhodnocení lokality z minulých let se v roce 2009 na lokalitě Karlické údolí vyskytovalo více semenáčků, což je velmi pozitivní.



Obr. č. 20: Semenáček zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) na lokalitě PR Karlické údolí, foto autor 28. 7. 2009

### **Biotické faktory a poškození rostlin**

Lodyhy zvonovce liliolistého byly při terénním průzkumu 28. 7. 2009 poškozeny okusem středně z 10 - 50 %. Rytí zvěře, sešlap ani napadení škůdci nebyly zaznamenány. Toto je nejspíše důsledkem ponechání pokácených stromů na zemi, což tvoří přirozenou bariéru proti zvěři. Avšak díky zasahování lidské činnosti - pokácené stromy jsou shlukovány na kupy a odnášeny z lesa, se jejich vliv projevuje jako silně negativní. Zarůstání dřevinami (jasan ztepilý, buk lesní, lípa srdčitá) je silné, a proto je nutné pravidelné vyřezávání. Množství stařiny, které potlačuje druh, má střední vliv na populaci druhu. Zastín ploch je střední, což je pro zvonovec vhodné, zvonovec potřebuje prosluněnou lokalitu s mírným zastíněním.

Slabě kladným jevem je přítomnost turistické cesty na okraji lokality výskytu zvonovce liliolistého a to z toho důvodu oslunění lokality. Prořezávání stromového patra je silně kladný jev, který je zapotřebí. Avšak hromadění pokácených stromů lidmi a odnos těchto stromů je negativním jevem. Pokácené stromy zajišťují zvonovci liliolistému ochranu před lesní zvěří a tudíž větší možnost vykvést a následně tvořit semena. Jak již bylo zmíněno, okus zvěří je silně negativním jevem a taktéž i zastínění lokality dřevinami.

### **Managementové zásahy**

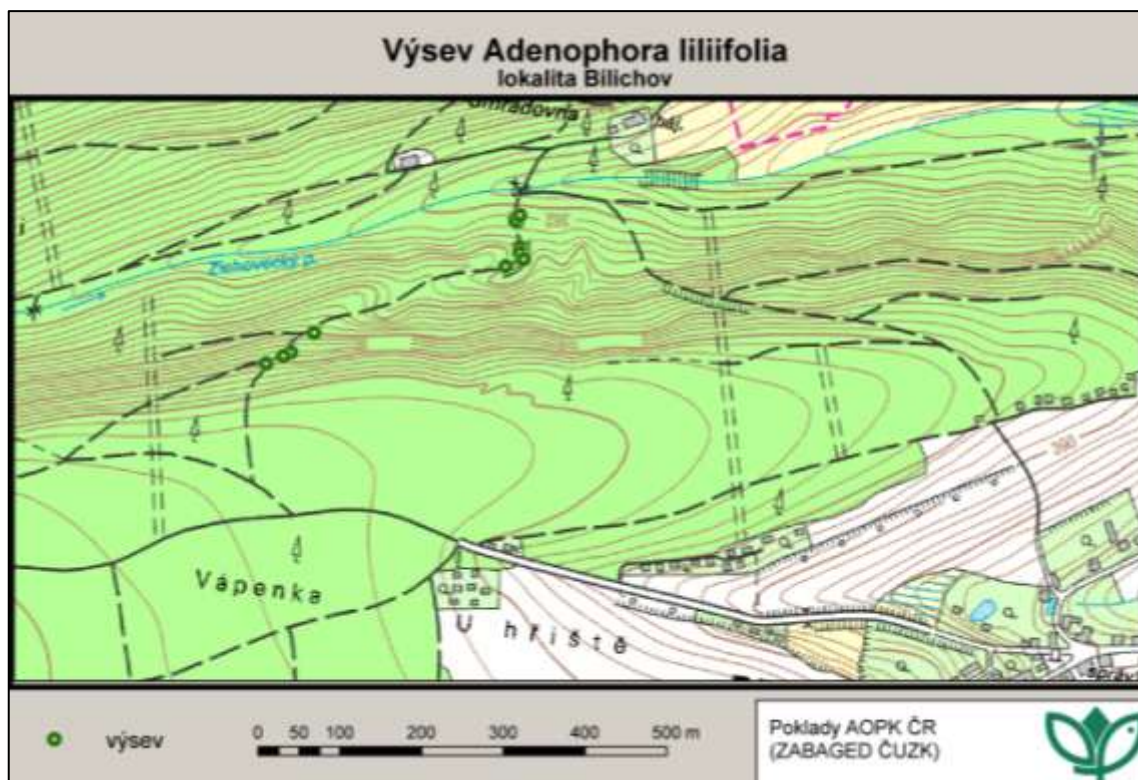
Managementové práce jsou na lokalitě každoročně prováděny a jsou stále zapotřebí. Jedná se zejména o prosvětlování lokality a následně ponechání pokácených stromů na lokalitě. Dosavadní management je nedostatečný, jako vhodné by se jevilo oplocení jednotlivých lodyh zvonovce liliolistého pletivem, což se osvědčilo na ostatních lokalitách výskytu zvonovce liliolistého. Celkové oplocení lokality není vhodné z důvodu roztroušeného výskytu lodyh zvonovce liliolistého. Taktéž by pro rozšíření populace zvonovce liliolistého byl vhodný pravidelný výsev semen a oplocení plošek výsevu semen.



Obr. č. 21: Pokácené stromy na lokalitě PR Karlické údolí, foto autor 28. 7. 2009

### **Lokalita č. 5 - Smradovna**

Výskyt zvonovce liliolistého je monitorován také v údolí Zichovského potoka, v EVL Smradovna, které se nachází v katastrální území Bílichov, 2 km SZ od obce Bílichov na Kladensku. Lokalita leží v nadmořské výšce 350-424 m, ve výměře 142,5 ha ([www.nature.cz](http://www.nature.cz)). Plocha výskytu zvonovce liliolistého je taktéž označována místním názvem U Hadovky. Zvonovec liliolistý je monitorován podél lesní cesty, která je částečně součástí EVL Smradovna. Semena z této populace jsou množena in vitro v ÚLHM Praha – Strnady.



Obr. č. 22: Lokalita Smradovna - Bravený, Bylinský, 2009

### Přírodní podmínky

Území je součástí provincie Česká vysočina. Lokalita se nachází v soustavě Poberounské, podsoustavě Brdská oblast. Další nižší kategorií je celek Džbán, dále podcelek Řevničovská pahorkatina, okrsek Srbečská pahorkatina (Demek a kol., 2006).

Horninové podloží tvoří křídové (svrchní cenoman a spodní turon) písčito-vápnité slínovce ležící na glaukonitických slínovcích a pískovcích. Na styku písčito-vápnitých a glaukonitických slínovců je vyvinut pramenný horizont, který vytváří polohy vysrážených jemných pěnoveců ([www.nature.cz](http://www.nature.cz)).

Zvonovec liliolistý se v lokalitě Smradovna vyskytuje v místech, kde je půdním typem kambizem luvická vyluhovaná ([geoportal.cenia.cz](http://geoportal.cenia.cz)). Půdní typ kambizem je klasifikován do třídy půd kambisolů. Kambizem je typická kambickým hnědým horizontem, vyvinutým převážně v hlavním souvrství magmatických, metamorfických a sedimentárních hornin, ale i jim odpovídajících souvrstvích což jsou půdy s výrazným metamorfickým horizontem. Půdy se vytvářejí hlavně ve svažitéch podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin, v menší míře v rovinnatém reliéfu. Kambizemě jsou velmi rozmanité z hlediska trofismu, zrnitosti a skeletovitosti, taktéž i z hlediska chemických (biogenní prvky, stopové potenciálně rizikové prvky) a fyzikálních vlastností (ulehlost bazálního souvrství, ovlivňující laterální pohyb vody

v krajině). V hlavním souvrství dochází obecně k posunu zrnitostního složení do střední kategorie v relaci k bazálnímu souvrství, k čemuž přispívá i jejich obohacení prachem. Výskyt půd v takto širokém rozmezí klimatických a vegetačních podmínek určuje difference v akumulaci humusu a jeho kvalitě, ve vyluhování půdního profilu, zvětvávání, braunifikaci, v interakci s vlastnostmi substrátů. Subtyp kambizem luvická se vyznačuje příměsí eolického materiálu se slabě vyvinutými povlaky jílu (argilanů) na povrchu pedů a subtyp kambizem vyluhovaná je typická kambickým horizontem, který neobsahuje karbonáty, jelikož jsou karbonáty vyluhované do substrátu (Němeček a kol., 2001).

Lokalita Smradovna se nachází v mírně teplé oblasti České republiky. Charakteristické pro dané území je rozhraní mírně teplého a mírně vlhkého klima s mírnou zimou a mírně teplého a mírně suchého klima s převážně mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu je 8 - 9 °C a průměrný roční úhrn srážek je 550 mm. Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu je 1600 hodin (Tolasz a kol., 2007).

Podle regionálně fytogeografického členění České republiky se lokalita Smradovna nachází ve fytogeografické oblasti Termofytikum, obvodu České termofytikum, okresu Džbán (Skalický, 1988).

Mapa rekonstruované přirozené vegetace v daném území uvádí dubohabrové háje, částečně zasahují acidofilní a jedlové doubravy a vápnomilné bučiny a reliktní bory (Moravec a Neuhäusl, 1976).

### **Specifikace lokality a vlastnosti biotopu**

Lokalita Smradovna je biotopem květnaté bučiny L 5.1 (Chytrý a kol. 2001). Čtyři původní rostliny vyskytující se na lokalitě Smradovna, tzv. matečnice, zaujímaly rozlohu 4 m<sup>2</sup>, avšak s následným výsevem semen z matečnic na další plochy se výskyt zvonovce liliolistého rozšířil na cca 600 m<sup>2</sup>. Výsev semen na další plochy v rámci lokality Smradovna je aplikován od roku 1992. Lokalita zaujímá expozici severní. Pokryvnost stanoviště bylinného i stromového patra dosahuje 100 % zápoje. Keřové patro zasahuje na cca 20 % plochy. Odkrytá půda se vyskytuje na ploše cca 5 %. Celkové podmínky pro klíčení jsou dobré. Stupeň zachování stanoviště druhu je hodnocen také jako dobrý, trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště se zvyšuje z důvodu výsevu semen na další vhodné plochy.



Obr. č. 23: Oplocené semenáčky na lokalitě Smradovna, foto autor 7. 8. 2009

Dalšími druhy vyskytující se na lokalitě Smradovna jsou buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub zimní (*Quercus petraea*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), kýchavice černá (*Veratrum nigrum*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), zimolez (*Lonicera sp.*), kotrč kadeřavý (*Sparassis crispa*).

#### **Stav stanoviště a populace**

Terénní průzkum byl proveden 7. srpna 2009 Ing. Vladimírem Bilinským a Bc. Kateřinou Truhlářovou. Početnost populace byla přesně sečtena na 10 lodyh a kvantifikovaně odhadnuta na cca 10 – 20 malých semenáčků. Metodou sčítání celkového počtu bylo přesné sčítání jedinců a odhadnutí semenáčků. Fertilita zvonovce liliolistého se u matečnic jevila jako dobrá. Trend vývoje populace byl stagnující u původních rostlin (matečnic), nyní je trend stabilní až zvyšující se z důvodu vývoje a zároveň neuchycení se některých semenáčků.

#### **Biotické faktory a poškození rostlin**

Rostliny při terénním průzkumu 7. srpna 2009 byly poškozeny okusem z 50 - 100 %, sešlapem a napadení škůdci (plži) z 10 – 50 %. Rytí zvěře nebylo zaznamenáno. Naopak zarůstání dřevinami (buk lesní) a přítomnost expanzivních druhů silně ovlivňuje zvonovec liliolistý. Množství stařiny, které potlačuje druh, nemá žádný vliv na populaci druhu. Zástin ploch má vliv střední a vysychavé stanoviště ovlivňuje zvonovec liliolistý slabě.

Kladným jevem je přítomnost stezek a cest v blízkosti výskytu zvonovce liliolistého z důvodu, že v těchto místech se pokryv zeminy listy buku lesního (*Fagus sylvatica*) vyskytuje v menší míře než v lesním porostu. Negativním vlivem ovlivňující populaci zvonovce liliolistého je lesnická obnova porostů. Díky ne zrovna vhodné komunikaci mezi pracovníky zachraňující populaci zvonovce liliolistého a vlastníkem lesa jsou stromy vysazovány na místa vhodná pro výsev semen zvonovce liliolistého. Negativním vlivem je poškození vrcholových částí rostliny zvěří okusem a taktéž vydupáváním rostlin zvěří. Jako silně negativní vliv se jeví způsob lesního hospodářství a dále napadení sledovaného druhu plži.

### **Managementové zásahy**

Managementové práce jsou na lokalitě Smradovna každoročně prováděny od roku 1992 a jsou stále zapotřebí. Jedná se zejména o výsev semen na malých odhalených ploškách zeminy od roku 2002 a odstraňování vrstvy spadlých listů z buku lesního (*Fagus sylvatica*), které zabraňují klíčení i růstu rostlin zvonovce liliolistého. Dosavadní management se zdá být dostatečný v případě, že lodyhy zvonovce liliolistého a taktéž i plošky s výsevem semen budou oploceny pletivem, popř. jinou překážkou chránící před okusem zvěří. Při terénním průzkumu bylo na lokalitě Smradovna celkem 10 oplocenek z pletiva.





Obr. č. 24: Oplocená lodyha zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) na lokalitě Smradovna, foto autor 7. 8. 2009

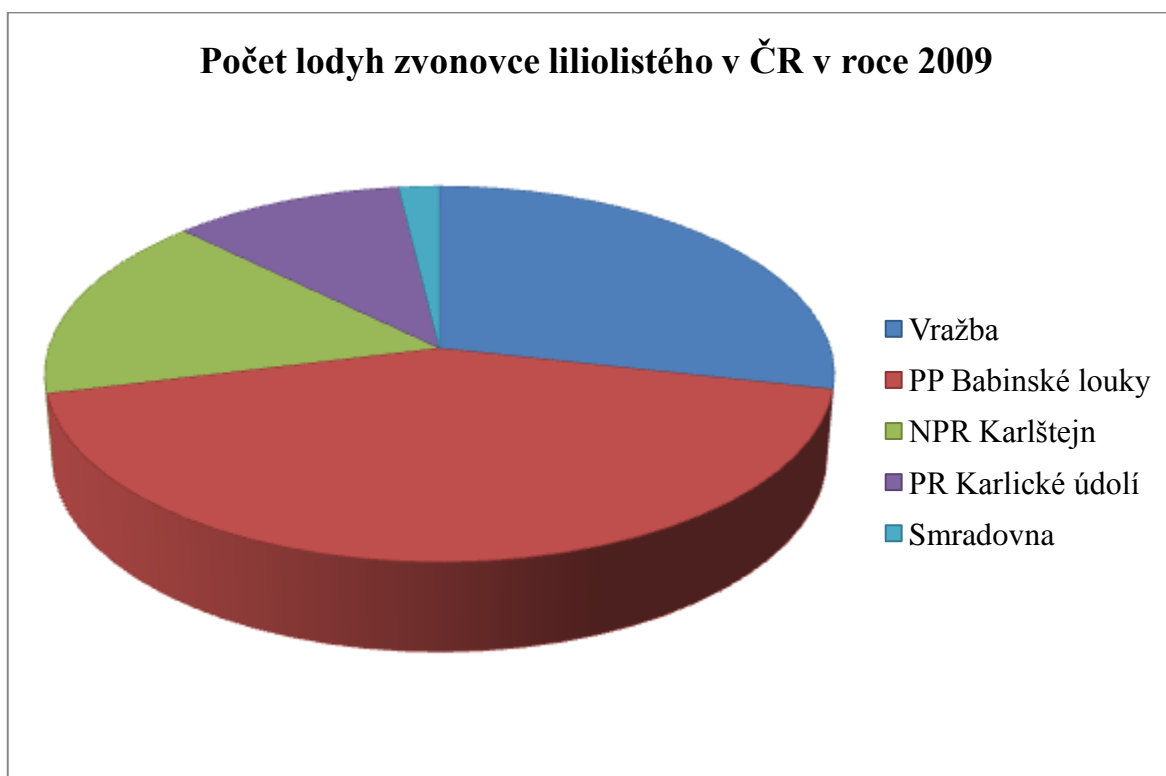
## **5.2. Celkový výskyt cíleného taxonu ve vegetační sezóně roku 2009 - shrnutí**

V sezóně 2009 byl výskyt kriticky ohroženého druhu rostliny zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) na všech plochách výskytu v České republice sečten na cca 502 – 552 lodyh. Přičemž největší a nejstabilnější lokalitou je přírodní památka Babinské louky. Je však nutno poznamenat, že lokalita Vražba díky intenzivnímu managementu a výsevu semen se jeví taktéž vhodnou lokalitou pro výskyt zvonovce liliolistého. Paradoxní ovšem je, že výše uvedené lokality mají zcela odlišný biotop. Lokalita Vražba se nachází v biotopu hercynské dubohabřiny, PP Babinské louky v biotopu střídavě vlhké bezkolencové louky. Vysvětlením může být skutečnost, že historicky se zvonovec liliolistý měl vyskytovat právě v oblasti dubohabřin. PP Babinské louky byla podle ústních sdělení taktéž původně podobná s lokalitou Vražba.

Tab. č. 7: Celkový počet lodyh zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) v České republice v sezóně 2009.

	Celkový počet lodyh v ČR v sezóně 2009
Vražba	150
PP Babinské louky	200 - 250
NPR Karlštejn	85
PR Karlické údolí	57
Smradovna	10
<b>Celkem</b>	<b>502 - 552</b>

Graf č. 1: Počet lodyh zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) na jednotlivých plochách výskytu v České republice v roce 2009



## 6. Diskuze

Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*) se v České republice vyskytuje na čtyřech lokalitách obdobného biotopu hercynských dubohabřin vyjma jedné lokality - přírodní památky Babinské louky, která je zařazena do biotopu střídavě vlhkých bezkolencových luk. Přičemž i PP Babinské louky měla původně obdobnou strukturu jako dnešní lokality vyskytující se v dubohabřinách.

Nejvitálnější a nejbohatší lokalitou v České republice je přírodní památka Babinské louky, na které v sezóně 2009 bylo determinováno cca 200 – 250 jedinců. Na PP Babinské louky probíhá pravidelný monitoring i managementové práce od roku 2001, což má jistě velký vliv právě na tento nejvyšší počet jedinců v České republice. Managementové práce spočívající v kosení louky jdou v současné době proti managementovým zásahům pro ochranu modráška bahenního (*Maculinea nausithous*), který k vývoji potřebuje vitální rostliny jako např. krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*). Avšak díky ochraně modráška bahenního se významně rozšiřuje třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), která utlačuje populaci zvonovce liliolistého. Prozatímním řešením se jeví jako vhodné střídání období kosení plochy, ruční sbírání a odstraňování rostlinné hmoty z prostoru výskytu zvonovce liliolistého. Z hlediska biotických faktorů je zvonovec liliolistý na PP Babinské louky ohrožen okusem zvěří a expanzivní třtinou křovištní. Pro celkové zhodnocení se doporučuje zachovat stávající managementové práce.

Lokalita Vražba je monitorována od 2003 a představuje druhou nejvitálnější lokalitu s počtem jedinců 150. Na lokalitě Vražba se vyskytují expanzivní ostružiníky (*Rubus* sp.), plocha výskytu je nevhodně málo osvětlena a populace je taktéž ohrožena okusem zvěří. Tyto hlavní faktory způsobily snižování populace zvonovce liliolistého na lokalitě Vražba z počtu 249 lodyh v roce 2005 na počet 150 lodyh v sezóně 2009. Lze však předpokládat, že díky rozsáhlým řízeným zásahům v roce 2009 bude populace obnovena a rozšířena. Tento vliv managementových prací bude patrný nejdříve v sezóně 2010. Během managementových zásahů byly na lokalitě vytrhány ostružiníky, došlo k prosvětlení porostu díky vykácení několika stromů a jednotlivé lodyhy, ale i jedna dílčí plocha, byly oploceny, což bude rostliny chránit před okusem zvěří a bude zde větší šance pro tvorbu semenáčků ze semen. Jak velké výsledky managementových zásahů se projeví, je zatím otázkou.

V národní přírodní rezervaci Karlštejn bylo sečteno v sezóně celkem 85 lodyh, přičemž nejbohatší dílčí lokalitou byla lokalita Velká ohrada (U Čerínky), na které bylo

nalezeno bohatě kvetoucích 76 lodyh. Dílčí lokalita Velká ohrada (U Čeřinky) je nejvhodnější plochou pro zvonovec liliolistý, na které se doporučuje pravidelné sekání, odstraňování třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a mírné prořezání stromů, které zajistí ještě vhodnější osvětlení. Na ostatních třech lokalitách by bylo vhodné opět pokračovat s managementovými zásahy týkající se zejména prosvětlení a probírky porostů, odstraňování expanzivní třtiny křovištní a dále pak i tvorby oplocenek okolo lodyh na dílčích lokalitách V Kalhotech a Hájovna (Za Habětínem).

Přírodní rezervace Karlické údolí je lokalitou, na které bylo v sezóně 2009 nalezeno 57 lodyh a několik semenáčků. Na PR Karlické údolí se aplikuje prořezávání stromů. Tyto pořezané stromy, které jsou ponechány na zemi, tvoří bariéru proti okusu zvěří. Bohužel pokácené stromy jsou odnášeny z lesa lidmi, což se na populaci projevuje silně negativně. Jako vhodné se na PR Karlické údolí jeví pravidelná probírka stromů a oplocenky kolem nejvitalnějších trsů zvonovce liliolistého.

Lokalita Smradovna je nejmenší lokalitou výskytu zvonovce liliolistého, v sezóně 2009 bylo sečteno 10 lodyh a 10 - 20 semenáčků. Díky pravidelnému výsevu semen a tvorby oplocenek je možné, že se lokalita postupně rozšíří. Důležitým negativním vlivem je okus a vydupávání rostlin zvěří neoplocených jedinců. Bohužel všechny lodyhy rostou v pásu podél cesty, do větší plochy se díky silnému zápoji stromů nedostanou. Navíc na této lokalitě bohužel hraje roli i špatná domluva s vlastníkem lesa. Z hlediska managementových prací je doporučeno pokračovat s rozšiřováním semen na nové plošky vhodné pro růst semenáčků, odstraňování spadlých listů buku lesního (*Fagus sylvatica*), které znemožňují růst semenáčků, a pravidelné prořezávání dřevin.

Pro srovnání výskyt zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) je monitorován i v Polsku. Nejrozsáhlejší populace Polska se nachází na středovýchodě Polska v Kisielanech, severozápadně od Siedlce, kde byl zvonovec liliolistý sečten v počtu cca 1000 jedinců (Ciosek, 2006). Celkový počet výskytu zvonovce liliolistého v Polsku se odhaduje na cca 1200 kusů. Podle rozvojového plánu ochrany druhu zvonovce liliolistého (Kucharczyk, 2007) jsou přírodními faktory způsobující snižování populace zvonovce liliolistého zarůstání lokalit dřevinami, procesy druhotné sukcese, ale i vliv parazitů a býložravců. Z antropogenních vlivů zvonovec ohrožuje výsadba jehličnatých stromů v doubravách, kácení stromů na větších plochách, nadměrný nárůst podrostu a vyrývání rostlin se záměrem jejich výsadby v zahrádkách. Pro udržení lesních populací zvonovce liliolistého se doporučuje průběžné prosvětlování lesních porostů, preferování výsadby doubrav, pro teplomilné louky se doporučuje pravidelné sečení a spásání a ochrana před expanzivními rostlinami, př. třtinou

křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Nezbytná je důkladná inventarizace lokalit výskytu zvonovce liliolistého v celém Polsku, zejména v chráněných oblastech.

Z hlediska abiotických faktorů na zvonovec liliolistý má velmi významný vliv sluneční záření. Zvonovec liliolistý upřednostňuje osvětlení lokality s mírným stínem s roční délkou slunečního svitu okolo 1600 hodin. Důležitým faktorem je taktéž teplota, všechny lokality výskytu se nacházejí v mírně teplé oblasti České republiky s mírně teplým a mírně suchým klimatem, s mírnou zimou, s průměrnou roční teplotou vzduchu 8 – 9 °C. Abiotickým faktorem důležitým pro růst rostlin je voda a půdní vlhkost. Všechny lokality výskytu se nacházejí v oblasti s ročním úhrnem srážek 500 – 550 mm. Půdní substrát je u všech lokalit výskytu taktéž podobný, jedná se zejména o kambizemě luvičskou, kambizem eutrofní, pararendzinu kambickou, rendzinu modální a pararendzinu arenickou. U rendziny může dojít k tvorbě kambického horizontu a tím k přechodu ke kambisolům a luvisolům. U pararendziny může dojít k postupnému vyluhování a tím k přechodu ke kambizemím.

Z ekologického hlediska lze při výzkumu rozlišit tři typy úrovně integrace vlivu biotických a abiotických faktorů na rostliny. První úrovní integrace je vliv prostředí na jednotlivé rostliny zejména v otevřených rostlinných společenstvech nacházející se na extrémních stanovištích, rostliny jsou přímo vystaveny abiotickým podmínkám prostředí. Druhá úroveň integrace je porost a prostředí, kde uzavřené porosty rostlin mají vlastní bioklima a specificky působí na půdotvorný proces. Přímé působení abiotických faktorů prostředí na jednotlivé rostliny v porostu je menší a pozměněné. Třetí úrovní integrace je biocenóza a prostředí, kde výzkum zahrnuje všechny organismy tvořící biocenózu a celý komplex všech interakcí mezi jednotlivými skupinami organismů a abiotickým prostředím (Larcher, 1975). V rámci diplomové práce byl výzkum lokalit hodnocen z hlediska druhé úrovně integrace – vliv porostu a prostředí.

## 7. Závěr

Diplomová práce Studie kriticky ohroženého druhu zvonovce liliolistého [*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC.] byla především zaměřena na srovnání všech dosud známých lokalit výskytu zvonovce v České republice, a to z hlediska nejvhodnějších podmínek a stanovišť, nejpříznivějšího managementu zásahů a vlivu biotických a abiotických faktorů.

Přírodní památka Babinské louky je dlouhodobě největší a nejstabilnější lokalitou výskytu zvonovce liliolistého. V sezóně 2009 byl počet lodyh odhadnut na 200 – 250 kusů. Další výskytem zvonovce liliolistého s velkým počtem lodyh (v sezóně 2009 – 150 lodyh) je lokalita Vražba, kde výskyt výše uvedeného druhu se v letech 2005 – 2009 postupně snižuje, avšak z důvodu radikálních managementových zásahů v sezóně 2009 lze předpokládat navýšení počtu nových semenáčků a kvetoucích lodyh. V národní přírodní rezervaci Karlštejn se nachází čtyři plochy výskytu zvonovce liliolistého, přičemž dílčí lokalita Velká ohrada (U Čerínky) je nejvitálnější a bylo zde v sezóně 2009 sečteno 76 lodyh z celkového počtu lodyh v NPR Karlštejn (85 lodyh). Další lokalitou je přírodní rezervace Karlické údolí, která je velmi otevřenou a vhodně prosluněnou lokalitou, v sezóně 2009 zde bylo nalezeno 57 lodyh a více semenáčků než v předchozích letech, což je velmi pozitivní jev. Lokalita Smradovna je nejmenší lokalitou s výskytem zvonovce liliolistého s celkovým počtem 10 lodyh v sezóně 2009. Avšak z důvodu pravidelného vysévání semen a tvorby oplocenek semenáčků i lodyh je možné předpokládat postupné navýšení počtu tohoto kriticky ohroženého druhu rostliny.

Z hlediska vlivu biotických a abiotických faktorů nelze jednoznačně stanovit, který faktor je pro zvonovec liliolistý nejvhodnější či naopak nejméně vhodný. Lze však obecně shrnout, že velmi negativní je hluboké zastínění, jako nejvhodnější se jeví prosluněná lokalita s mírným stínem. Důležitým faktorem je i pravidelné prosekávání, příp. ruční vytrhávání expanzivních druhů rostlin (př. ostružiníky, jasan ztepilý, třtina křovištní) nebo odstraňování vrstvy spadlých listů buku lesního. Lze jednoznačně konstatovat, že okus zvěří je vždy silně negativním jevem zabraňující zvonovci liliolistému možnost kvetení a následně tvorbu semen.

Managementové zásahy jsou možností jak zachránit a rozšířit populace kriticky ohroženého druhu zvonovce liliolistého. Na všech lokalitách výskytu zvonovce liliolistého jsou managementové práce stále zapotřebí. Podle terénního průzkumu v sezóně 2009, tak i v letech 2006 a 2007 při zpracování bakalářské práce (Truhlářová, 2008), lze konstatovat, že

tvorba oplocenek se v některých lokalitách jeví jako poslední záchrana tohoto druhu a to z důvodu vysokého počtu lodyh poškozených okusem zvěří. Taktéž je velmi vhodné vysévat semena na vhodné plošky výskytu a tím podpořit tvorbu semenáčků. Pravidelné odstraňování expanzivních rostlin, které utlačují populace zvonovce liliolistého, je velmi potřebné nejen z důvodu, že zmenšují plochu výskytu, ale taktéž zabraňují možnosti vhodného klíčení ze semen. Nutné je však zmínit i průběžné prosekávání a kácení stromů, aby se na lokalitách vyjma PP Babinské louky docílilo pařezinového způsobu obhospodařování, který byl pro zvonovec liliolistý původní a tudíž se jeví jako nejvhodnější.

## 8. Seznam literatury

Ciosek, M. T. 2006. The ladybells *Adenophora liliifolia* (L.) Besser in forests near Kisielany (Siedlce Upland, E Poland). *Biodiversity Research and Conservation*, vol. 3 – 4, p. 324–328, dostupné také z [www: <www.brc.amu.edu.pl>](http://www.brc.amu.edu.pl).

Demek, J., Mackovčín, P. eds. a kolektiv: Balatka, B., Buček, A., Cibulková, P., Culek, M., Čermák, P., Dobiáš, D., Havlíček, M., Hrádek, M., Kirchner, K., Lacina, J., Pánek, T., Slavík, P., Vašátko, J. 2006. *Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 582 s.

Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M. (eds.). 2001. *Katalog biotopů České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 307 s.

Kovanda, M. 1998. Zvonovec vonný, *Adenophora liliifolia* (L.) Bess., na Moravě a ve Slezsku, časopis Slezského zemského muzea, ser. A, *Vědy přírodní*, 47, s. 13–18.

Kovanda, M. 2000. *Adenophora* Fisch. – zvonovec, in Slavík, B., *Květena České republiky 6.*, Academia, Praha, 748 s.

Kovanda, M. 2005. Zvonovec vonný (*Adenophora liliifolia*): poslední dějství?, *Fragmenta Ioannea Botanica, Collecta 3*, s. 21 – 30.

Kucharczyk, M. 2007. Krajowy plan ochrony gatunku, Dzwonecznik wonny (*Adenophora liliifolia*), Lublin, p. 47.

Larcher, W. 1975. *Physiological Plant Ecology*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, p. 252.

Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.). 1999. Ústecko, in *Chráněná území ČR, svazek I*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, ARTEDIT s.r.o., Praha, s. 210 – 226.



- Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.). 2005. Střední Čechy, in Chráněná území ČR, svazek XIII, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 904 s.
- Machová, I., Kubát, K. 2004. Zvláště chráněné a ohrožené druhy rostlin Ústecka. Academia, Praha, 220 s.
- Moravec, J., Neuhäusl, R. 1976. Geobotanická mapa České socialistické republiky, mapa rekonstruované přirozené vegetace, Academia, Praha, mapa 1 : 1 000 000.
- Němeček, J. a kol. 2001. Taxonomický klasifikační systém půd České republiky, Česká zemědělská univerzita Praha spolu s Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půd Praha, Praha, 78 s.
- Prausová, R., Truhlářová, K. 2009. Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*) v evropsky významné lokalitě Vražba v lesním komplexu u obce Habřina na Královéhradecku. Východočeský sborník přírodovědný – Práce a studie, 16, s. 83 – 110.
- Procházka, F. (ed.). 2001. Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000), Příroda, Praha, 18, 166 s.
- Samková, V. 2003. Nález zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia* (L.) DC.) ve východních Čechách, Acta Musei Reginaehradecensis, Hradec Králové, ser. A, sv. 29, s. 79 - 80.
- Shrbený, O. a kol. 1990. Geologická mapa České republiky, list 02-41 Ústí nad Labem, Ústřední ústav geologický, Kolín, mapa 1 : 50 000.
- Skalický, V. 1988. Regionálně fytogeografické členění, in Hejný, S., Slavík, B. Květena České socialistické republiky 1, Academia, Praha, s. 103-121.
- Tolasz, R., a kol. 2007. Atlas podnebí Česka, Český hydrometeorologický ústav, Praha, 255 s.
- Tomášek, M. 2007. Půdy České republiky, Česká geologická služba, Praha, 68 s.

Truhlářová, K. 2008. Zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*) na Jaroměřsku. Bakalářská práce, Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, 58 s.

Vejlupek, M., a kol. 1995. Geologická mapa České republiky, list 13-22 Jaroměř, Český geologický ústav, Praha, mapa 1 : 50 000.

### **Zákony:**

Nařízení č. 301/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 132/2005 Sb., kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit, ze dne 14. listopadu 2007 [program] ASPI pro Windows verze 12+, aktualizace ze 4. března 2010 [cit. 2010-04-06].

Vyhláška č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, v souvislosti s vytvářením soustavy NATURA 2000, ze dne 15. dubna 2005 [program] ASPI pro Windows verze 12+, aktualizace ze 4. března 2010 [cit. 2010-04-06].

Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ze dne 11. června 1992 [program] ASPI pro Windows verze 12+, aktualizace ze 4. března 2010 [cit. 2010-04-06].

Zákon č. 218/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ze dne 8. dubna 2004 [program] ASPI pro Windows verze 12+, aktualizace ze 4. března 2010 [cit. 2010-04-06].

### **Web:**

AOPK ČR. Biomonitoring [online]. 2007 [cit. 2010-04-06]. Dostupné z <<http://www.biomonitoring.cz/druhy.php?druhID=87>>.

AOPK ČR. Natura 2000 [online]. 2006 [cit. 2010-04-06]. Dostupné z <[http://www.nature.cz/natura2000-design3/web\\_druhy.php?cast=1805&akce=karta&id=87](http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_druhy.php?cast=1805&akce=karta&id=87)>.

CENIA. Portal.gov.cz, Na úřad přes internet, Portál veřejné správy České republiky [online]. 2005 – 2010 [cit. 2010-04-06]. Dostupné z <[http://geoportal.cenia.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M\\_Site=cenia&M\\_Lang=cs](http://geoportal.cenia.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M_Site=cenia&M_Lang=cs)>.

Směrnice Rady č. 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, ze dne 21. května 1992 [online] 1992 [cit. 2010-04-06]. Dostupné z <[http://www.mzp.cz/ris/ais-risdb-ec-table.nsf/B7C600873070E8D6C1256DDA003D899B/\\$file/31992L0043fin.pdf](http://www.mzp.cz/ris/ais-risdb-ec-table.nsf/B7C600873070E8D6C1256DDA003D899B/$file/31992L0043fin.pdf)>.

## **9. Přílohy**

**Příloha A – Dokumenty**

**Příloha B – Fotodokumentace**

## Příloha A - Dokumenty

Dokument vyplňovaný pracovníky Agentury ochrany přírody a krajiny ČR týkající se monitoringu a managementu rostliny zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*). Vzor formuláře byl poskytnut pracovníky z Chráněné krajinné oblasti Český kras.

<b>Zvonovec liliolistý (<i>Adenophora liliifolia</i>)</b>			
Monitoroval/a (příjmení, jméno, titul)		Datum (lze uvést i více dní)	
<b>Lokalita</b>			
Název lokality (zkráceně pro databázi, v případě mikrolokalit se uvádějí indexy 1,2...)			
Přesnější lokalizace (jen u dosud nevidovaných lokalit)		obec, kóta, např.: „Tupadly, louka 200m SZ od obce“ nebo souřadnice GPS	
Popis umístění lokality (podle nějakého výrazného orientačního bodu - jen v případě hůře dohledatelné lokality)		Souřadnice GPS	
Expozice (výběr)	S SV V JV J JZ Z SZ rovina	Sklon svahu (ve °)	
Přesnost zakresu (výběr)	ortofoto	dobrá – střední – špatná – vymezení beze změny – zakres chybí	
	zákl. mapa	dobrá – střední – špatná – vymezení beze změny – zakres chybí	
Další významné druhy (jen druhy „Červeného seznamu“)			
<b>Početnost populace</b>			
Počet trsů		Plocha populace	
Kvalita dat o velikosti (výběr)	Přesné sečtení – kvalifikovaný odhad – hrubý odhad		
Kvalita dat o ploše (výběr)	Přesné změření – kvalifikovaný odhad – hrubý odhad		
Poznámka (upřesnit metodu sčítání celkového počtu (v rojnici, vymezením dílčích ploch, zjišťováním průměrného počtu na jednotce plochy a vynásobením aj.)			

## Poškození rostlin

Okus	silný (50-100%) - střední (10-50%) - slabý (1-10%) - žádný - není známo
Rytí zvěře	silné (50-100%) - střední (10-50%) - slabé (1-10%) - žádné - není známo
Sešlap	silný (50-100%) - střední (10-50%) - slabý (1-10%) - žádný - není známo
Napadení škůdci	silné (50-100%) - střední (10-50%) - slabé (1-10%) - žádné - není známo
Jiné poškození	
Poznámka k poškození (možno upřesnit charakter poškození)	

## Ostatní parametry populace

Fertilita (zohledňuje se schopnost kvetení a tvorby semen)	dobrá – snížená - špatná	Kvetení (odhad na desítky %)	
		Plození (odhad na desítky %)	
Trend vývoje populace (hodnotí se vývoj za posledních 12, případně méně, je-li zpracovatel znám)	stabilní – zvyšující se – snižující se – kolísající – neznámý		
Poznámka (možno textem upřesnit ostatní parametry populace nebo zohlednit i další možné parametry populace)			

## Stav stanoviště

Pokryvnost E1 (%)		E2 (%)		E3 (%)		Odkrytá půda (%)	
Celkové zhodnocení podmínek pro klíčení				dobré – zhoršené – špatné – nelze stanovit			
Stupeň zachování stanoviště druhu (empirické zhodnocení celkové vhodnosti současného stavu stanoviště pro prosperitu daného druhu, výběr 1 z 4 možností)					dobrý – střední – špatný – neznámý		
Trend vývoje rozlohy vhodného stanoviště			rozloha stabilní – rozloha se zvyšuje – rozloha se snižuje – trend neznámý				
Zarůstání dřevinami			žádné nebo bez vlivu na populaci druhu – slabé ovlivnění – střední–silné				
Přítomnost expanzivních nebo invazních druhů bylin			žádné nebo bez vlivu na populaci druhu – slabé ovlivnění – střední–silné				
Množství stařiny, která potlačuje druh			žádné nebo bez vlivu na populaci druhu – slabé ovlivnění – střední–silné				
Zástin			žádný – slabý – střední – silný				
Jiné faktory							
Poznámka (uvedou se důležité skutečnosti, které nebylo možné zapsat do polí stanoviště)							

## Biotopy

Kód / název biotopu		% zastoupení v mozaice (na lokalitě s výskytem zvonovce)			
Poznámka (např. fytoecologie)					
<b>Vlivy</b>	výběr:				
	1.) zda je vliv kladný a/nebo záporný, 2.) zda působí v současnosti/minulosti a/nebo lze předpokládat jeho působení v předvídatelné budoucnosti, 3.) specifikovat jeho intenzitu tříčlennou stupnicí (A -silný, B -střední, C - slabý)				
Hlavní vlivy na populaci a stanoviště		Minulost a současnost		Blízká budoucnost	
102	Sečení	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
163	Lesnická obnova porostů	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
420	Skládky (další členění viz dodatek E)	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
501	Stezky, cesty, cyklistické stezky	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
622	Pěší turistika, jízda na koni a nemotor. vozidlech	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
720	Sešlapávání, nadměrné využívání	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
951	Hromadění stařiny (vedoucí k vysychání a sukcesi)	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
952	Eutrofizace	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
954	Invaze nějakého druhu (neofyty)	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
971	Mezidruhové vztahy u rostlin	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
976a	Poškození zvěří - okus	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
976b	Poškození zvěří - rytí	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
Absence sečení		+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
Absence ochrannářského managementu nebo nevhodný o. m.		+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C

Další vlivy (případně doplňte kód ze seznamu vlivů)	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
Další vlivy	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
Další vlivy	+A +B +C	-A -B -C	+A +B +C	-A -B -C
Poznámka (textově charakterizovat vlivy v případě, že předchozí charakteristiky by byly příliš zjednodušující)				

Management	<input type="checkbox"/> je prováděn <input type="checkbox"/> není prováděn	<input type="checkbox"/> je zapotřebí <input type="checkbox"/> není zapotřebí
Dosavadní management		
Hodnocení managementu	<input type="checkbox"/> nedostatečný <input type="checkbox"/> dostatečný <input type="checkbox"/> dobrý <input type="checkbox"/> výborný	
Doporučení pro management	<input type="checkbox"/> vyřezání náletu <input type="checkbox"/> sečení <input type="checkbox"/> pásová seč <input type="checkbox"/> jiné -	
Poznámky k managementu		



## Příloha B – Fotodokumentace



Obr. č. 1: Mikrolokalita 3 v lesním komplexu Vražba, foto autor 18. 8. 2009



Obr. č. 2: Mikrolokalita 4 v lesním komplexu Vražba, foto autor 18. 8. 2009



Obr. č. 3: Semenaček zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) vypěstovaný v klimaboxu, Vražba, foto autor 18. 8. 2009



Obr. č. 4: Ukouzlá lodyha zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) v lokalitě Hájovna (Za Habětínem) - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009



Obr. č. 5: Lodyha zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) cca 1, 5 m vysoká v lokalitě Velká ohrada (U Čerínky) - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009



Obr. č. 6: Květy zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) cca 1, 5 m vysoká v lokalitě Velká ohrada (U Čerínky) - NPR Karlštejn, foto autor 28. 7. 2009