

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Katedra ekologie a životního prostředí



**Aktuální výskyt zvonku vousatého (*Campanula barbata*
L.) v oblasti alpínského bezlesí v Hrubém Jeseníku**

Alena Šillerová

Bakalářská práce

předložená

na katedře Ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedoucí práce: RNDr. Miroslav Zeidler, Ph.D.

Olomouc 2014

Šillerová A. (2014): Aktuální výskyt zvonku vousatého (*Campanula barbata* L.) v oblasti alpského bezlesí v Hrubém Jeseníku. Bakalářská práce, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého Olomouc. 40 s., v češtině

Abstrakt

Zvonek vousatý (*Campanula barbata* L. 1758) je druh, který ubývá na svých přirozených lokalitách, zejména kvůli úpadku tradičního hospodaření. Jeho výskyt je znám z nevápencových Alp, ve Východních Sudetech a v jižním Norsku. Bakalářská práce reviduje lokality jeho výskytu v Chráněné krajinné oblasti Jeseníky. Byl zde proveden kvalitativní výzkum s popisem vlastností stanovišť na jednotlivých lokalitách, na kterých se zvonek vousatý vyskytuje. Byl potvrzen na 14 lokalitách dřívějšího výskytu. Na ostatních těchto lokalitách jeho nebyl prokázán výskyt. Byla objevena i nová lokalita, která vznikla výstavbou rekreačního objektu Kurzovní chata. Z mapování současného výskytu je patrné, že oproti roku 2000 se jeho početnosti na lokalitách snížily. Avšak jeho výskyt je v současnosti omezen převážně na stanoviště s antropogenními disturbancemi. Za účelem ochrany byl navrhnout management ve smyslu extenzivní pastvy a lokálního kosení na lokalitách s primárním výskytem tohoto druhu.

Klíčová slova: zvonkovité, mapování, horský druh, Česká republika, vlastnosti stanovišť, management

Šillerová A. (2014): Contemporary presence of species *Campanula barbata* L. above alpine forest-limit of Hrubý Jeseník Mts.. Bachelor's thesis, Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacky University in Olomouc, 40 pp., in Czech.

Abstract

Bearded Bellflower (*Campanula barbata* L. 1758) is species, which decreases on its natural locations, mainly due to decline of traditional management. Its occurrence is known from non-limestone Alps, in the Eastern Sudetes and in southern Norway. Bachelor thesis revising locations of its occurrence in Protected landscape area Jeseníky.

On the other locations, with historical records of its occurrence, has not been detected. It was also discovered new location, which was created by the construction object Kurzovní chata. From the mapping of the current occurrence is evident, that compared to the year 2000, the abundance decreased in locations. However its presence is currently limited mainly on the habitats with anthropogenic disturbances. In order to protect was designed management within the meaning of extensive grazing and local mowing on the locations with the primary occurrence of this species.

Keywords: Campanulaceae, mapping, mountain species, Czech republic, habitat features, management

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod RNDr. Miroslava Zeidlera, Ph.D. a jen s použitím citované literatury.

V Olomouci dne:

.....

Podpis

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce.....	2
3. Taxonomická charakteristika	3
3.1. Nomenklatura.....	3
3.2. Popis	3
3.2.1. Systematické zařazení.....	3
3.2.2. Morfologická charakteristika.....	4
3.3. Karyologie.....	6
3.4 Hybridizace	6
3.5. Rozšíření	6
3.5.1 Celkové rozšíření.....	6
3.5.2 Rozšíření v ČR	6
3.6. Výškové rozlišení	7
3.7. Populační trendy.....	7
3.8. Biologie a ekologie druhu	8
3.8.1 Životní cyklus, fenologie, životní forma a strategie	8
3.8.2 Klíčení a ecese.....	8
3.8.3. Ekologické nároky	8
3.8.4. Vazba na společenstva	9
4. Význam druhu.....	9
5. Příčiny ohrožení	9
6. Stupeň ohrožení a statut ochrany	10
7. Kultivace a genobanka.....	10
8. Dosavadní opatření pro ochranu druhu – management	10
8.1 Opatření realizovaná v ČR.....	10
8.2 Opatření realizovaná v zahraničí (zejména v zemích sousedících s ČR).....	10

9.	Metodika	11
9.1.	Vymezení území	11
9.2.	Postup při mapování	12
9.3.	Charakteristika sledovaných lokalit	13
9.3.1.	Alfrédka	13
9.3.2.	Barborka	14
9.3.3.	Červenohorské sedlo	14
9.3.4.	Františkova myslivna	14
9.3.5.	Hučivá Desná	15
9.3.6.	Jelení hřbet	15
9.3.7.	Jelení studánka	15
9.3.8.	Karlov	15
9.3.9.	Keprník	16
9.3.10.	Malý Děd	16
9.3.11.	Malý Kotel	16
9.3.12.	Ovčárna	16
9.3.13.	Petrovy kameny	17
9.3.14.	Praděd	17
9.3.15.	Skřítek	17
9.3.16.	Šerák	18
9.3.17.	Šumárník	18
9.3.18.	Velký Kotel	18
9.3.19.	Volská louka	18
9.3.20.	Vřesová studánka	19
9.3.21.	Zadní Alojzov	19
9.3.22.	Kurzovní chata	19
10.	Výsledky	20

10.1.	Alfrédka.....	20
10.2.	Barborka.....	20
10.3.	Červenohorské sedlo.....	21
10.4.	Františkova myslivna.....	22
10.5.	Hučivá Desná.....	22
10.6.	Jelení hřbet.....	23
10.7.	Jelení studánka.....	23
10.8.	Karlovo.....	23
10.9.	Keprník.....	24
10.10.	Malý Děd.....	24
10.11.	Malý Kotel.....	24
10.12.	Ovčárna.....	24
10.13.	Petrovy kameny.....	25
10.14.	Praděd.....	26
10.15.	Skřítek.....	26
10.16.	Šerák.....	27
10.17.	Šumárník.....	27
10.18.	Velký Kotel.....	28
10.19.	Volská louka.....	28
10.20.	Vřesová studánka.....	28
10.21.	Zadní Alojzov.....	29
10.22.	Kurzovní chata.....	30
11.	Diskuze.....	31
12.	Souhrn.....	35
13.	Literatura.....	36
14.	Přílohy.....	41
14.1.	Výskyt původních druhů roku zvonek (Campanula) v ČR.....	41

14.2.	Celkový počet na lokalitách ve sledovaných letech a přidaný rok 2013	42
14.3.	Mapové zobrazení revidovaných lokalit Ludmilová (2000) a nová lokalita Kurzovní chata	52

Seznam obrázků

Obrázek 1.	<i>Campanula barbata</i> L.	5
Obrázek 2.	Tvar semene <i>C. barbata</i>	8
Obrázek 3.	Rozšíření <i>Campanula barbata</i> v roce 2012	49
Obrázek 4.	Aktuální rozšíření <i>Campanula barbata</i> L.	49
Obrázek 5.	Zvonek vousatý	50
Obrázek 6.	Zvonek vousatý	50
Obrázek 7.	Zvonek vousatý v bíle kvetoucí formě	51
Obrázek 8.	Mapové zobrazení revidovaných lokalit (A)	53
Obrázek 9.	Mapové zobrazení revidovaných lokalit (B)	53
Obrázek 10.	Mapové zobrazení revidovaných lokalit (C)	54
Obrázek 11.	Mapové zobrazení revidovaných lokalit (D)	55

Seznam tabulek

Tabulka 1.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Alfrédka v roce 2013	20
Tabulka 2.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Barborka v roce 2013	21
Tabulka 3.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Červenohorské sedlo v roce 2013	22
Tabulka 4.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Františkova myslivna v roce 2013	22
Tabulka 5.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Hučívá Desná v roce 2013	23
Tabulka 6.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Jelení studánka v roce 2013	23
Tabulka 7.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Petrovy kameny v roce 2013	26
Tabulka 8.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Praděd v roce 2013	26
Tabulka 9.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Skřítek v roce 2013	27
Tabulka 10.	Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Šumárník v roce 2013	28

Tabulka 11. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Vřesová studánka v roce 2013	29
Tabulka 12. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Zadní Alojzov v roce 2013	30
Tabulka 13. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Kurzovní chata v roce 2013	30
Tabulka 14. Celkový počet na lokalitě Alfrédka v jednotlivých letech	42
Tabulka 15. Celkový počet na lokalitě Barborka v jednotlivých letech.....	42
Tabulka 16. Celkový počet na lokalitě Červenohorské sedlo v jednotlivých letech.....	42
Tabulka 17. Celkový počet na lokalitě Františkova myslivna v jednotlivých letech	43
Tabulka 18. Celkový počet na lokalitě Hučivá Desná v jednotlivých letech	43
Tabulka 19. Celkový počet na lokalitě Jelení hřbet v jednotlivých letech	43
Tabulka 20. Celkový počet na lokalitě Jelení studánka v jednotlivých letech.....	44
Tabulka 21. Celkový počet na lokalitě Karlov v jednotlivých letech	44
Tabulka 22. Celkový počet na lokalitě Keprník v jednotlivých letech	44
Tabulka 23. Celkový počet na lokalitě Malý Děd v jednotlivých letech.....	45
Tabulka 24. Celkový počet na lokalitě Ovčárna v jednotlivých letech	45
Tabulka 25. Celkový počet na lokalitě Petrovy kameny v jednotlivých letech	45
Tabulka 26. Celkový počet na lokalitě Praděd v jednotlivých letech	46
Tabulka 27. Celkový počet na lokalitě Skřítek v jednotlivých letech.....	46
Tabulka 28. Celkový počet na lokalitě Šerák v jednotlivých letech	46
Tabulka 29. Celkový počet na lokalitě Šumárník v jednotlivých letech	47
Tabulka 31. Celkový počet na lokalitě Vřesová studánka v jednotlivých letech.....	47
Tabulka 32. Celkový počet na lokalitě Zadní Alojzov v jednotlivých letech.....	48

Seznam grafů

Graf 1. Celkové počty <i>C. barbata</i> L. v letech 1997, 1998, 1999, 2000 a 2013	51
---	----

Poděkování

Především bych ráda poděkovala RNDr. Miroslavu Zeidlerovi, Ph.D. za odborné vedení při vypracování bakalářské práce. Dále děkuji Mgr. Radku Štenclovi z CHKO Jeseníky a Mgr. Markétě Chudomelové z Akademie věd České republiky za přínosné informace a cenné rady. Velké poděkování patří také mé rodině a přátelům za psychickou podporu při dosavadním studiu.

1. Úvod

Zánik populací některých druhů rostlin i celkové vyhynutí určitého druhu je, přirozený přírodní proces, který probíhal dávno před příchodem člověka. Jenomže právě lidské vlivy, přímé i nepřímé, tento přírodní vývoj zcela pozměnily. Za posledních 120–150 let se příroda střední Evropy v mnohém změnila, došlo tu k významnému poklesu biologické rozmanitosti, zániku mnoha cenných botanických lokalit i vyhynutí řady rostlinných druhů (Bureš 2013). Mnohé endemické druhy rostlin jsou ohrožené kvůli zvyšující se lidské činnosti a následné degradaci stanoviště (Güteryüz et al. 2011). Lidé postupně zjistili, že lze tento rychlý úbytek biodiverzity zpomalit a je potřeba ohrožené druhy a jejich populace aktivně chránit (Bureš 2013). V rovinách a pahorkatinách Jeseníků ovládl přírodu člověk a poslední území, kde není tak patrný jeho vliv jsou horské oblasti (Jeník 1961). Mnoho našich rezervací, chráněných krajinných oblastí a národních parků se dnes nachází právě tam (Čihař & Kovanda 1983), kde je dosud zachována nerušená kontinuita živé přírody s postglaciální minulostí. Zvláštností horských oblastí je neobyčejná proměnlivost živých i neživých přírodních jevů. O rázu vegetace a fauny v horách rozhodují matečná hornina, reliéf, vítr, expoziční klima, vodní eroze a sněhové laviny (Jeník 1961), které se výrazně mění už na nepatrné vzdálenosti (Kliment et al. 2007). Složitost horských stanovišť obvykle vede k rozrůznění rostlinných ekosystémům a vysokému stupni endemismu. (McDougall et al. 2011). Svými vysokohorskými endemity je charakterizována především jesenická flóra. Zájmový zvonek vousatý LINNAEUS Syst. Natur., ed. 10,926, 1753. (Kovanda 2000) byl dříve mylně považován za raritu a Jesenický endemit. Je ovšem charakteristickým druhem Hrubého Jeseníku a dostal se i do znaku chráněné krajinné oblasti Jeseníky (Ludmilová 2000) pro svůj nápadný vzhled (Bureš 2013).

2. Cíle práce

Zpracování dosavadních poznatků o rozšíření zvonku vousatého v CHKO Jeseníky včetně potenciálních faktorů ovlivňujících jeho výskyt.

Zmapování aktuálního výskytu sledovaného druhu v CHKO Jeseníky

Zhodnocení vybraných parametrů prostředí a aktuálního stavu vybraných populací zvonku vousatého (*Campanula barbata* L.) v Hrubém Jeseníku.

Predikce vývoje sledovaných populací a návrh potenciálních managementových opatření, zvonku vousatého v Hrubém Jeseníku.

3. Taxonomická charakteristika

3.1. Nomenklatura

zvonek vousatý LINNAEUS Syst. Natur., ed. 10,926, 1753.

Campanula barbata L.

říše *Plantae* – rostliny

oddělení *Magnoliophyta* – rostliny krytosemenné

třída *Rosopsida* – vyšší dvouděložné rostliny

řád *Asterales* - hvězdnicotvaré

čeleď *Campanulaceae* - zvonkovité

rod *Campanula* - zvonek

druh *barbata*

Vědecká synonyma: *Sykoraea barbata* (L.) Astrocodon Fed., Brachycodon Fed., Brachycodonia Kolak., Roucela Dumort.

3.2. Popis

3.2.1. Systematické zařazení

Zvonek vousatý patří do čeledě *Campanulaceae* (zvonkovité), které jsou podle Kovandy (2000) mléčící byliny, vzácně keře nebo stromy se střídavými listy bez palistů. Květy jsou uspořádané v hroznovitých nebo vrcholičnatých květenstvích, někdy jednotlivě, jsou pravidelné a oboupohlavné. Zásobní látkou je inulin. Známé asi 40 rodů s 1000 druhy rozšířenými v mírném a subtropickém pásu severní polokoule, některé v pohoří tropů. V České republice do čeledi zvonkovitých řadíme rody *Jasione* L. (pavinec), *Phyteuma* L. (zvonečník), *Legousia* (zrcadlovka), *Adenophora* (zvonovec) a *Campanula* L. (zvonek) (Kubát et al. 2002). Rod zvonek (*Campanula*) je rozšířen asi 300 druhy v severním mírném pásu, v horách tropů a zvláště ve Středomoří. Je charakterizován jako vytrvalá bylina s jednoduchými listy. Květy jsou jednotlivé nebo častěji seskupeny v laty, hrozny, klasy nebo strbouly. Od ostatních rodů z čeledi

Campanulaceae se liší tím, že čnělka z koruny nevyčnívá a prašníky jsou spojené v trubku (Kovanda 2000). V České republice se původně vyskytuje 25 zástupců tohoto rodu (příloha č. 1)

3.2.2. Morfologická charakteristika

Zájmový zvonek vousatý (*Campanula barbata*) je vytrvalá chlupatá bylina. Lodyha je přímá nebo krátce vystouplá, nevětvená, oblá, chudě olistěná (Kovanda 2000). Vysoká je 10 - 30 cm (Bureš 2013), někdy až 40 cm (Kovanda 2000). Oddenek má šikmý, vřetenový. Má vláknité kořeny (Kovanda 2000). Podlouhlé až obvejčité kopinaté přízemní listy (Bureš 2013), které jsou zúžené v křídlatý řapík (Kovanda 2000). Kopinaté (Kovanda 2000) lodyžní listy jsou menší, přisedlé (Bureš 2013), Kovanda (2000) dodává popis okrajů listů – vroubkované nebo celokrajné. Květy jsou oboupohlavné (Průša et al. 2005), stopkaté, jednotlivé nebo častěji v chudém tří až šesti květem (Kovanda 2000), dvou až dvanácti 2 - 12 květem (Xaver 2007) koncovém, jednostranném hroznu, nicí (Kovanda 2000). Kalich je členěný v podlouhle trojúhelníkovité vlnité chlupaté cípy, dlouhé $\frac{1}{2}$ koruny (Kovanda 2000), mezi nimi jsou široce vejčité nazpět zahnuté přívěsky (Průša et al. 2005), délky asi 2 mm (Kovanda 2000). Koruna je široce (Dostál 1989) trubkovitě zvonkovitá, vně i zvenku dlouze chlupatá, je 12 až 28 mm dlouhá (Kovanda 2000), Průša a kol. (2005) uvádějí délku koruny 12 - 18 mm. Koruna je bledě modrá (Kovanda 2000), světle modrofialová a vzácně bílá (Dostál 1989). Podle Čihaře & Kovandy (1983) mají horské zvonky (*Campanula* L.) mnohem sytější a temnější modré květy než jejich příbuzní v nížině. Ludmilová (2000) uvádí, že rostliny tohoto druhu jsou v České republice velmi málo variabilní. Na obr. 1 je vyobrazen zvonek vousatý.



Obrázek 1. *Campanula barbata* L. (upraveno podle Kovanda 2000).

3.3. Karyologie

Kovanda (2000) uvádí, že počet chromozomů u zvonku vousatého je $2n = 34$. Rostliny jsou lokalizovány z Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku, bližší lokalizace není známá. Stejně číslo uvádí i Dostál (1989), Caser et al. (2010), ale bez upřesnění lokality. Laane (1968) studoval cytologii norských druhů zvonků a *Campanula barbata* přiřadil $2n = 34$.

3.4 Hybridizace

Údaje o hybridizaci druhu nejsou známy. Nejblíže příbuzný druh *Campanula alpina* má stejný počet chromozomů $2n = 34$ (Kovanda 2000). V našich podmínkách není křížení možné, druhy mají rozdílný areál.

3.5. Rozšíření

3.5.1 Celkové rozšíření

Zvonek vousatý se historicky šířil přes Dauphiné, do Alp a na jih po Piemont, na severu do Norska, do Karpat a po Sedmíhradsko (Podpěra, 1906). Současné rozšíření je omezeno pouze na nevápencové Alpy (Kovanda 2001), Východní Sudety (Králický Sněžník a Hrubý Jeseník) a jižní Norsko, kde se vyskytuje na třech blízko sebe ležících lokalitách (Kovanda 2001). Další výskyt v Norsku popisuje Wesenberg (1988) a přidává výskyt v centrální části území, zvonek vousatý je tu znám od roku 1824 (Høitomt 2006). O dalších zemích píše Kavačič (2004), který uvádí výskyt v severovýchodní Itálii, ve Slovinsku a nejistý výskyt v Chorvatsku. Hegi (1966) přidává výskyt v Německu, Švýcarsku a Rakousku.

3.5.2 Rozšíření v ČR

3.5.2.1. Historické rozšíření

Ludmilová (1997) se zabývala historickým rozšířením a zjistila, že byl zvonek vousatý v letech 1790 – 1996 zaznamenán na 62 lokalitách, 57 lokalit se nacházelo na území Jeseníků a 5 bylo v pohoří Králického Sněžníku. Zdroje informací byly především herbářové položky, u kterých nebyla popsána přesná lokalizace ani velikost naleziště. Více informací o historických lokalitách uvádí Ludmilová (1997) a (2000). Staré údaje z Krkonoš nebyly nikdy potvrzeny (Průša et al. 2005).

3.5.2.2. Recentní rozšíření

V České republice byl dříve hojnější nad horní hranicí lesa v Hrubém Jeseníku a na Králickém Sněžníku, kde však v posledních 20-30 letech z velké části vymizel (Kovanda, 2000). Se zvonkem vousatým se můžeme setkat na celém bezlesí vrcholů a hlavního hřebene, jsou to lokality Šerák, Keprník, Červená hora, Volská louka, Malý Děd, Praděd, Petrovy kameny, Vysoká hole, Malá a Velká kotlina, Jelení hřbet, Jelení studánka (Bureš 2013). Další je znám výskyt na Skřítku, Hédl (2004–2005) zmiňuje vzácně výskyt na luční enklávě na jižním okraji rezervace. Další je výskyt na Šumárníku, o kterém se zmiňuje Štecl (2007) a dodává výskyt 8 rostlin (3 kvetoucí a 5 sterilních) v okraji chodníku přímo pod okny v roce 2007. Další je výskyt na Břidličné hoře o té se zmiňuje Albín (2006) a píše o výskytu několika jedinců. V nižších polohách byl nalezen na loukách nad Klepáčovem, u Vernířovic, v údolí Merty, u Suché Rudné, u Malé Morávky, u Filipovic, u Nové Vsi, u Alojzova, nebo v osadě Vidly (Bureš 2013). Kovanda (2000) přidává lokality Ovčárna, Barborka, Alfrédka, Vřesová studánka, Sněžná kotlina, Šerácká strž a Kouty nad Desnou. Bureš (2013) popisuje výskyt i na Suchém vrchu v Králické hornatině. Na Králickém Sněžníku roste zejména na obvodu vrcholové části (Čeřovský et al. 2009), Prausová & Kleinová (2005) zmiňují výskyt pod sochou sluněte v západní části národní přírodní rezervaci Králický Sněžník. Mapy s aktuálním rozšířením jsou na obrázcích 3. a 4.

3.6. Výškové rozlišení

Campanula barbata se vyskytuje v Norsku od 340 m n. m. do 1210 m n. m., s optimem kolem 600–800 m n. m. (Høitomt 2006). V Alpách roste od 800–2700 m n. m. (Bureš 2013). Heggi (1966) udává rozmezí 800–2300 m n. m. na území Německa v Bavorsku. V Rakousku je rozšířen od horských údolí až po 2650 m n. m.

3.7. Populační trendy

Nad horní hranici lesa rapidně ustupuje. Údaje starších autorů Oborný 1885, Formánek 1887, Hruba 1914, podle nichž byl zvoněk vousatý v Hrubém Jeseníku a na Králickém Sněžníku hojný nebo dokonce obecně rozšířený. Před 30 lety, ale pravděpodobně mnohem dříve začal celkový ústup, který se dosud nezastavil. Dnešní stav je jen zlomek toho, co bylo ještě, co bylo k vidění ještě kolem roku 1960. Příčin ústupu tohoto druhu je pravděpodobně víc a mechanismus účinku jejich působení není zřejmí. Primární bylo

asi globální znečištění ovzduší, které mělo v oblasti katastrofální důsledky a začalo se projevovat přibližně ve stejnou dobu, kdy nastal ústup *Campanula barbata*. Nepříznivě se mohlo projevit také postupné omezování a nakonec úplná likvidace pastevního hospodářství (Kovanda 2001).

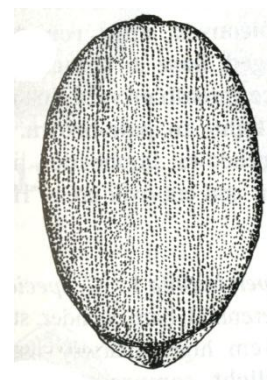
3.8. Biologie a ekologie druhu

3.8.1 Životní cyklus, fenologie, životní forma a strategie

Studovaný druh je hemikryptofyt (Jurko 1990), v zemi přetrvává dlouhými a silnými oddénky (Ludmilová 2000). Kvete druhým rokem po vyklíčení (Dostál 1989). Druh kvete od konce června a začátkem července, dokvítá koncem srpna (Kovanda 2000). Jurko (1990) řadí zvonek vousatý do druhů s fenofází květu v plném létě, tedy od 3. dekády června do 2. dekády srpna. Zvonek vousatý projevuje určité změny strategie se změnou stanovištních podmínek. V přirozených stanovištích horských luk se chová jako S- statég, kdežto na svazích s výrazně narušeným až odstraněným vegetačním krytem se chová jako R – statég (Ludmilová 2000).

3.8.2 Klíčení a ecese

Zvonek vousatý má dlouze chlupatý čihovitý semeník. Kuželovité hranaté tobočky mají délku 6 - 9 mm. V době zralosti pukají na bázi třemi otvory. Vejcovitá, mírně zploštělá semena (obr. 2) jsou 0,8 - 1,1 mm dlouhá, rezavě hnědá (Kovanda 2000). Diaspory jsou rozšiřovány boleochorií, což je rozséváním nárazy větru. Rozptýlená vzdálenost u 99 % semen je 15 m. (Engler et. al 2009)



Obrázek 2. Tvar semene *C. barbata* (upraveno podle Bojňanský & Fargašová 2007)

3.8.3. Ekologické nároky

Wesenberg (1988) píše, že je to druh náročný na světlo. Nároky na vodu zmiňuje, Jurko (1990) a píše, že se druh vyskytuje na svěžích půdách. Kovanda (2000) se zmiňuje o výskytu druhu na nevápnitých, hlinitých, vlhkých a humózních půdách. Seglie et. al (2012) dodávají výskyt na křemičitých půdách a Kimberley (2011) dodává nesnášenlivost druhu k alkalickým půdám. Diagnostický druh subalpínských vysokostébélých trávníků a subalpínských metlicových trávníků (Chytrý 2007). Podle Jurka (Jurko 1990) je druh vázán na kyselé půdy a řadí ke druhu hodnotu půdní

reakce 2, stejný názor má Fernand (1997). Preferuje hodnoty půdního dusíku je 2, půda je chudá (Scheepens & Stöcklin 2011) na obsah dusíku. (Jurko 1990).

3.8.4. Vazba na společenstva

V Hrubém Jeseníku je zvonek vousatý vázán na dva typy stanovišť a rostlinných společenstev. Území s pravidelnou disturbancí narušované mělké půdy na skalách v oblasti sněžníků a na přirozené porosty krátkostébelných niv na hlubokých humózních půdách. Krátkostébelné nízkoproduktivní trávníky o výšce do 40 cm, kde se uplatňují především nižší, trsnaté traviny, zejména smilka tuhá a metlička křivolaká (Chytrý et al. 2010). Výskyt společenstva je znám kolem alpské hranice lesa. Primární porosty jsou v okolí sudetských karů, ve stupni přirozených smrčín jsou však časté i sekundární porosty na kyselých a živinami chudých půdách, dříve využívány jako pastviny či jednosečné louky. Častěji se s ním ovšem setkáváme v porostech druhotných společenstvech se smilkou, které byly dříve ovlivněny pastvou. (Chytrý et al. 2010). V subalpínském i horském stupni se vyskytuje též na travnatých okrajích cest a v příkopech u silnic (Bureš, 2013). Sledovaný druh roste v Hrubém Jeseníku ve společenstvech svazu *Nardion* (Kovanda 2000, Jeník et al. 1980), což je podle Dostála (1989) považováno za primární společenstvo s výskytem zvonku vousatého. Další se o vazbě na společenstvo zmiňuje Albín (2006) a píše, o výskytu v PR Břidličná ve společenstvu *Vaccinietum myrtilli*. O výskytu ve Velkém Kotli se poukazuje Kočí (2005) a dodává výskyt ve společenstvu *Thesio alpini – Nardetum*. Na Petrových kamenech se sledovaný druh vyskytuje ve společenstvu v *Nardus stricta – Festuria supina* (Ludmilová 2000).

4. Význam druhu

Studovaný druh nemá žádné léčivé účinky (Kovanda 2001), je to nápadný, hezký a pro Hrubý Jeseník charakteristický druh a dostal se do znaku CHKO Jeseníky (Bureš 2013). V Itálii podle autorů Scariot et al. (2008) slouží jako okrasná zahradní rostlina.

5. Příčiny ohrožení

Výskyt druhu byl v minulosti negativně ovlivněn intenzifikací podhorských a horských luk, hnojení průmyslovými hnojivy, rekultivace a vysévání pícninářsky hodnotnějších trav. Dnes jej ohrožuje sukcese na opuštěných loukách a pastvinách dále i zarůstání biotopů vysázenou kosodřevinou (Průša et al. 2005). Další příčiny jsou rozrůstání

vysazené kleče nebo zánik hospodaření ve vyšších horských polohách.(Chytrý et al. 2001).

6. Stupeň ohrožení a statut ochrany

Zvonek vousatý je řazen k silně ohroženým druhům naší květeny. Grulich (2012) píše že, náleží do kategorie C2b – což je silně ohrožený pro vzácnost a současně i úbytek lokalit. Ve směrnici č. 92/43 EEC, v Bernské úmluvě, ve světovém ani v evropském červeném seznamu se druh nevyskytuje. V Norsku je popsán jako druh zranitelný (Kålås et al. 2010). V Polsku je druh zařazen jako ohrožený (Zarzycki & Mirek 2006)

7. Kultivace a genobanka

Druh je uchováván v genobance Akademie věd České republiky. Položka je z botanické zahrady z finského Oulu, odhadem 40 let stará (osobní sdělení Markéty Chudomelové).

8. Dosavadní opatření pro ochranu druhu – management

Druh je uchováván v genobance Akademie věd České republiky. Položka je z botanické zahrady z finského Oulu, odhadem 40 let stará (osobní sdělení Markéty Chudomelové).

8.1 Opatření realizovaná v ČR

Ochranná opatření na podporu zvonku vousatého se v České republice nerealizuje. Jediný nepřímý management probíhá na svahu pod Petrovými kameny, kde se lokálně maloplošně kosí. Není však cílově zaměřen na populace *Campanula barbata*. Hrozí zarůstání *Vaccinium myrtillus* L. (osobní sdělení Radek Štencel).

8.2 Opatření realizovaná v zahraničí (zejména v zemích sousedících s ČR)

O opatření pro ochrana druhu v Norsku píše Høitomt (2006). Domnívá se, že současné rozšíření *C. barbata* není v ohrožení, ale je nutné zabránit zarůstání.

9. Metodika

9.1. Vymezení území

Práce probíhala v chráněné krajinné oblasti Jeseníky, rozkládající se v severovýchodní části České republiky v okresech Bruntál, Jeseník a Šumperk. Území má rozlohu 740 m² (Šafář et al. 2003) a je to čtvrtá největší a vertikálně nejvyvinutější chráněná krajinná oblast (Schmidtová et. al. 2009).

Z geologického hlediska patří Hrubý Jeseník do moravsko-slezské zóny Českého masivu (Voženílek et al. 2002). V důsledku složitého vývoje mají složitou a pestrou geologickou stavbu (Schmidtová et al. 2009). Centrální část Hrubého Jeseníku je rozdělena na mladší keprnickou a starší desenskou klenbu. Převažující horniny jsou krystalické břidlice, z nichž nejhojnější jsou ruly, svory, fylity a kvarcity. Vesměs jde o silikátové horniny podmiňující výskyt acidofilních druhů. V malých ostrůvcích vystupují na povrch krystalické vápence s příměsí kalcitu s výskytem kalcifilních druhů (Zmrhalová 1995).

Z geomorfologického hlediska území patří do provincie Česká vysočina, do Krkonošsko-jesenické soustavy, převážná část území leží v geomorfologickém celku Hrubý Jeseník s podcelky Keprnická hornatina, Medvědská hornatina a Pradědská hornatina (Demek et al. 2006). Výsledkem dlouhodobého geomorfologického vývoje jsou dlouhé a zaoblené hřbety se širokými sedly. Hlavní jesenícký hřeben probíhá nejprve ve směru severozápad – jihovýchod přes Šerák, Keprník, Červenohorské sedlo až k vrcholu Praděd, dále se stáčí k jihozápadu přes Vysokou holi, Velký Máj, Jelení hřbet, Břidličnou horu až ke Ztraceným skalám. Oblouk hlavního hřebene doplňují masivy Černé stráně a Mravenečníku. Mezi nimi a ostatními vrcholy vznikají skalní srázy, spadající do údolí Hučivé a Divoké Desné a Merty (Zmrhalová 1995).

Podle Quitta (1971) náleží Jeseníky do dvou klimatických oblastí, vrcholovou oblast řadíme do chladné oblasti, klima na úpatí Jeseníků do mírně teplé oblasti. Charakteristické pro celé pohoří je převládání větrů západního a severozápadního směru (Zmrhalová 1995).

Současná flóra a vegetace Hrubého Jeseníku je výslednicí dlouhodobého vývoje od poslední doby ledové ve starších čtvrtohorách. Podle fyto geografického členění ČR náleží většina území do oblasti oreofytika (Šafář et al. 2003), je to oblast horské květeny (Zmrhalová 1995). Do nižších poloh tohoto pohoří zasahuje okrajově fyto geografická oblast mezofytikum, která představuje flóru pahorkatinného až

podhorského výškového vegetačního stupně. V CHKO roste asi 1200 druhů cévnatých rostlin a v regionálním červeném seznamu je 324 z nich (Bureš 2013).

V Hrubém Jeseníku převažuje horská vegetace montánního až subalpínského stupně až po nepatrné výjimky chybí teplomilné druhy. Převažují lesní fytoocenózy, především bučiny, v nižších polohách a na živných substrátech květnaté a na chudších horninách kyselé bikové bučiny. Ve vyšších polohách nalezneme smrkové bučiny a horské bučiny s javorem klenem. V komplexu lesních společenstev se lokálně vyvinula specifická společenstva rašelinišť, pramenišť a skal.

V horní hranici lesa tvoří horské klimaxové smrčiny, nad nimi v nejvyšších polohách bezlesé hole (Šafář et al. 2003). Tato rostlinná společenstva se vyskytují nad horní hranici lesa, obývají nehluboké a skeletovité půdy, z nichž jsou vodní erozí odplavovány živiny a mohou na nich růst jen nenáročné druhy rostlin. Na výskyt vyhraněného typu společenstva má vliv i ubývání teploty s nadmořskou výškou, dále intenzivní sluneční záření, vliv mrazů a vysušující vliv větrů a nedostatečná ochranná vrstva sněhové pokrývky. Vlivem těchto faktorů je vegetační období krátké. Společenstva holí tvoří zkoumaný zvonek vousatý (Zmrhalová 1995).

9.2. Postup při mapování

Jednotlivé lokality byly mapovány v podobě jednorázových osobních návštěv v termínu od července do srpna 2013. Lokality s výskytem zvonku vousatého byly zaznamenány GPS souřadnicemi. Na některých větších lokalitách se zvonek vousatý vyskytuje na více od sebe oddělených plochách, které se mezi sebou liší v některých charakteristikách. Větší plochy nebo plochy s hojným výskytem zvonku vousatého jsou rozděleny do plošek pro snadnější sledování počtu jedinců. Plochy jsou rozlišeny velkými písmeny abecedy, plošky arabskými číslicemi za písmenem označující plochu. Na každé lokalitě je uvedeno několik parametrů. Zaznamenán je sklon svahu a expozice svahu. Expozice byla zjištěna pomocí buzoly a kontrolována ještě odečtením expozice z map (1:10 000). Dále je na lokalitě uveden její historický záznam a počet vyskytujících se jedinců. Údaje o počtech jedinců v jednotlivých životních stádiích a fenofázích mohou být zatíženy následující chybou: do 50 ks \pm 3, do 100 ks \pm 5, do 200 ks \pm 10, do 300 ks \pm 15, do 400 ks \pm 20 jedinců. Jedinci byly kategorizovány do skupin podle fenofází.

Použité kategorie fenofází a životní fáze rostlin

N – nekvetoucí jedinec, juvenilní nebo senilní. Pro obtížnost rozlišení juvenilních jedinců, kteří ještě daný rok nekvetli (rostlina vykvétá až druhým rokem) od senilních, kteří už nekvetli, ale stále mají vitální listové růžice, tyto dvě kategorie nerozlišuji.

K – kvetoucí jedinec, tzn. rostlina, která má alespoň jeden květ ve stádiu plně rozvinutého květu

O – odkvetlý jedinec, rostlina, která má všechny květy odkvetlé

P – poupě, jedinec se všemi květy ve stadiu skrytého, mladého poupěte nebo poupěte s viditelnou korunou

CK – celkový počet generativních jedinců

C - celkový počet jedinců na lokalitě (je započítávána i kategorie odlišná)
(upraveno Ludmilová 2000)

Nově přidána odlišná kategorie, je to utržená nebo ukousnutá lodyha a není zřejmé, zda jedinec vytvořil lodyhu ve sledovaném roce, nelze jí zařadit do žádné z kategorie.

9.3. Charakteristika sledovaných lokalit

9.3.1. Alfrédka

Lokalita Alfrédka se nachází v první zóně chráněné krajinné oblasti Jeseník, pod přírodní rezervací Pod Jelení studánkou. Leží v nadmořské výšce 1080 m n. m, a katastrálně spadá pod území Staré Vsi. Chata roku 2002 vyhořela a na místech se nachází pouze základy. Převládající sklon na lokalitě je 45° a najdou se i místa se sklonem 10°. Lokalita je exponována na jih, jihovýchod a jihozápad. Podlokality jsou Pod smrkem u chodníku (A), dále za chatou v otevřeném svahu (B) a ve stráni za chatou (C). Historicky lokalita není popsána, ale na základě rozhovoru s pracovníky správy CHKO je svah se značně rozvolněnou vegetací a hustým porostem vysokých, na počet květů bohatých zvonků vousatých, známý (Ludmilová 1997, 2000) a Štencl (2014) osobní sdělení.

9.3.2. Barborka

Lokalita Barborka leží v nadmořské výšce 1350 m n. m., v přírodní rezervaci Praděd v první zóně chráněné krajinné oblasti. Katastrálně patří do území Malé Morávky. Území je velmi rozmanité ve sklonu, kdy u podlokality Stará cesty k Prabábě (D) dosahuje sklon 10°, za chatou Barborkou – „Po novou střechem a nad ní“ je sklon svahu 70°. Lokalita je exponovaná jižně až jihovýchodně. Lokalita je značně rozsáhlá a Eva Ludmilová oblast rozdělila do sedmi podlokalit a 8 podpodlokalit. Nejrozsáhlejší lokalitu najdeme za chatou Barborkou (A), kde je rozdělena na menší území pro lepší přehlednost. Další podlokality jsou „Nad kamennou zídou“ (B), „U cedule NPR“ (C), „Stará cesta k Prabábě“ (D), „Most ve stráni nad cestou“ (E), „Most nad pramenem Bílé Opavy“ (F) a „Stráně nad chatou, vegetační chodník nad Barborkou“ (G). Nejstarší zaznamenaný nález *Campanula barbata* je herbářová položka od pana Otruby z roku 1947, umístěná ve sbírkách Vlastivědného muzea v Olomouci.

9.3.3. Červenohorské sedlo

Lokalitu Červenohorské sedlo leží v druhé zóně chráněné krajinné oblasti Jeseník v nadmořské výšce 1013 m n. m. Území se katastrálně nachází na území Koutů nad Desnou. Území se skládá ze dvou velmi rozdílných podlokalit. „Naproti lomu“ (A) kde je sklon svahu do 10° a severně exponován a „Sjezdovka“ (B) kde se zvonek vyskytuje v břehu se sklonem 50 - 60° a jihozápadní expozicí. První herbářová položka (Př. F. UK Praha) z této lokality pochází z roku z července 1947. Významné jsou také starší údaje ze správy CHKO, které popisují výskyt 400 ks zvonků na břehu turistické cesty v roce 1974 a 500 ks o tři roky později (Ludmilová 1997).

9.3.4. Františkova myslivna

Sledovaná lokalita se nachází ve druhé zóně chráněné krajinné oblasti v nadmořské výšce 1183 m n. m. Katastrálně spadá pod Rejhotice. Lokalita se skládá ze 4 podlokalit „Vedle chaty“ (A), „V břehu nad parkovištěm“ (B), „V okolí sklepa“ (C), „Podél cesty“ (D). Podlokality jsou exponovány na severovýchod a sklon svahu je u podlokality (A) a podlokality (D) 5°. Podlokalita B se skládá z parkoviště 0° a přilehlého svahu 60°. Na podlokalitě C je sklon 50°. Výskyt zvonku vousatého na lokalitě je dokladován herbářovými položkami, nejstarší je z roku 1889. Slaviček v roce 1929 lokalizuje svůj nález jako „lesy pod myslivnou“ a Šula (1970) jako „okraj lesa u cesty v 1000 m n. m. Poslední výskyt je osobní sdělení RNDr. Jaroslava Kulich, který není datován (Ludmilová 1997).

9.3.5. Hučivá Desná

Lokalita se nachází ve druhé až třetí zóně chráněné krajinné oblasti, v katastrálním území Koutů nad Desnou. Leží v nadmořské výšce 1010 m n. m. a 850 m n. m. skládá se ze 4 podlokalit „Vedle chodníku pod Sedlem“ (A), „Palouk u cesty“ (B), „Břeh řeky nad hrázkou“ (C) a „Naproti hrázky“. Historický výskyt je datován z roku 1946, od Novotného, ale není blíže lokalizován. V roce 1974 je udáváno 50 ks na okraji cesty a u břehu řeky a stejně lokalizován je i z roku 1977. Údaje pochází z rezervační knihy SCHKO Jeseníky (Ludmilová 1997, 2000).

9.3.6. Jelení hřbet

Lokalita se nachází na hranici první a druhé zóny CHKO a v národní přírodní rezervaci Praděd. Leží v nadmořské výšce 1290 m n. m. a v katastru obce Rehotice. Lokalita se dělí na jednu podlokalitu „Vegetační chodník k Františkově myslivně“ (A). Má sklon 10° a je orientována severozápadním směrem. Jediným údajem z historie je 10 jedinců z roku 1989 nalezených RNDr. Jaroslavem Kulichem (Ludmilová 1997, 2000).

9.3.7. Jelení studánka

Lokalita se nachází v první zóně chráněné krajinné oblasti v nadmořské výšce 1300 m n. m. V katastru obce Karlov, lokalita se skládá z jediné podlokality „Za přístřeškem“ (A), lokalita je situována na jihovýchod a má sklon 20°. Z historických pramenů bylo místo dříve nazýváno U tří studánek. O výskytu zvonku vousatého se zmiňuje Bureš v roce 1989 (Ludmilová 2000).

9.3.8. Karlov

Sledovaná lokalita se nachází ve třetí zóně chráněné krajinné oblasti. Leží v nadmořské výšce 890 m n. m. a katastrálně spadá pod Malou Morávku. Lokalita se skládá z jediné podlokality „U Slezké cesty“ se sklonem 5 - 30° a je exponována na jihozápad. V historických záznamech se podlokalita u Slezké cesty neobjevila, evidován je výskyt *Campanula barbata* v okolí Karlova na „horských loukách“ kolem 700 m n. m. Existence této lokality byla známá biologce Věře Kavalcové, pracovníci Správy CHKO Jeseníky, která Evu Ludmilovou na existenci populace upozornila.

9.3.9. Keprník

Lokalita se nachází na hranici první a druhé zóny chráněné krajinné oblasti. Leží v nadmořské výšce 1210 m n. m. v katastru obce Aldolfovice. Najdeme zde 2 popsané podlokality a to „V zatáčce“ (A) a „Podél cesty“ (B). Území jsou východně orientována a mají sklon 5°(B) a 25°(A). Nejstarší herbářová položka, kterou E. Ludmilová zaznamenala, pochází z roku 1827 a komentář k výskytu zvonku vousatého na Keprníku zní prostě „hojně“. Rohrer roku 1835 píše o *Campanula barbata* jako o běžném druhu masívu Keprníku. Ještě v roce 1996 byl Ludmilové (2000) potvrzen výskyt zvonku vousatého z vrcholových holí Keprníku bioložkou V. Kavalcovou ze Správy CHKO Jeseníky, v dalších letech se však nepodařilo výskyt potvrdit. O výskytu tohoto druhu podél cesty do Filipovic, není v historických záznamech zmínka.

9.3.10. Malý Děd

Lokalita se nachází v první zóně chráněné oblasti blízko národní přírodní rezervace Praděd. Leží v nadmořské výšce 1310 m n.m. a katastrálně se nachází v Koutech nad Desnou. Lokalita se skládá z jediné podlokality, která se nazývá „Břeh cesty“ (A), má jihozápadní orientaci a 20° sklon. Lokalita je uvedena v publikaci od p. Bureše z roku 1989, není však známo přesný rok nálezů.

9.3.11. Malý Kotel

Lokalita se nachází v první zóně CHKO a v národní přírodní rezervaci Praděd. Leží v nadmořské výšce 1150 m n. m. a katastrálně patří pod Karlov. První záznamy o výskytu pochází z roku 1954 od Šuly, kdy našel bílé květy. Výskyt tohoto druhu zde každým rokem od roku 1996 až do 2000 potvrdila prom. biol. Věra Kavalcová (Ludmilová 1997). Ludmilová (2000) píše, že se v Malém Kotli roste několik posledních jedinců, které se jí nepodařilo nikdy objevit a neudává přesnější lokalizaci.

9.3.12. Ovčárna

Lokalita se nachází v první zóně chráněné oblasti blízko národní přírodní rezervace Praděd. Leží v nadmořské výšce 1290 m n. m. a katastrálně se nachází v Malé Morávce. Lokalita se skládá ze 4 podlokalit a další členění na podpodlokality. První podlokalitou je „Za Ovčárnou ve svahu“ (A), která je orientovaná severovýchodně a sklonem 50-60°. Další podlokalita „Za ovčárnou na plošině“ (B) má sklon od 5° do 50° a orientaci severovýchodním směrem. Třetí odlokalitou je „V levém svahu cesty na Praděd“ (C), průměrný sklon je 40° a orientace na severovýchod. Poslední podlokalita

„Vpravo vedle cesty na Praděd“(D) je orientována jihovýchodně a sklon do 5°. Nalezla jsem výskyt jedinců druhu na nové podlokalitě, „Vpravo od horské služby přes silnici“ (E), kde je sklon do 5° a jihovýchodní orientace. Nejstarší herbářovou položkou je Formánkova z roku 1883, další položkou je z roku 1947, kde na etiketě informuje o „hojném“ výskytu v těchto místech. Posledním zápisem je zápis v rezervační knize správy CHKO Jeseníky z roku 1996 – 57 ks zvonku vousatého v okolí Ovčárny (Ludmilová 1997, 2000).

9.3.13.Petrovy kameny

Primární lokalita s výskytem se nachází v první zóně chráněné oblasti v národní přírodní rezervaci Praděd. Leží v nadmořské výšce 1330 m n. m. a katastrálně se nachází v Malé Morávce. Lokalita se rozděluje na 2 podlokality „U vodojemu“ (A) a „Nad cestou“ (B). Sklon svahu je severovýchodní a sklon do 10°. Nejstarší herbářová položka je z roku 1894, Od tohoto roku až do 50. let 20 století je výskyt *Campanula barbata* na Petrových kamenech a v okolí bohatě doložen herbářovými položkami i zmínkami o jeho hojném výskytu (Ludmilová 1997, 2000).

9.3.14.Praděd

Lokalita se nachází v první zóně chráněné oblasti národní přírodní rezervace Praděd, leží v nadmořské výšce 1340 m n. m. a katastrálně se nachází v Rejhoticích. Lokalita se skládá ze dvou podlokalit v pravém břehu orientovaném jihozápadním směrem. Podlokalita „V pravém břehu I.“ (A) a „V pravém břehu II.“ (B). Podlokalita A má sklon 20°, druhá se sklonem 40°. Ludmilová (2000) píše, že nejstarší zmínka o výskytu je z roku 1894 od Remra a Lause. František Zavřel okomentoval svou položku z 21. 8. 1878 slovy: „na vrcholu Praděda a vůbec v pohoří tomto v hojnosti“. Ze současné doby existuje zmínka o existenci od Bureše (Bureš 2013).

9.3.15.Skřátek

Lokalita Skřátek se nachází ve třetí zóně chráněné krajinné oblasti. V katastru obce Rudoltice. Leží v nadmořské výšce 877 m n.m. Lokalita je rozdělená do šesti podlokalit. První podlokalita „Naproti sochy Skřítka“ (A) se změnila, v břehu naproti sochy vyrostla nová trafostanice. „V jehličí“(B), „Po *Alnus incana*“ (C), „Vřesoviště“ (D) - 10°, „Naproti mezery ve stromořadí „ (E1), „Za smrky u vegetační cesty“ (E2), „U smrku se značkou (E3), „Konec staré cesty“ (F) a „V zatáčce E11“(G). Lokality mají menší sklon, do 30° a situovány jsou jižně, jihovýchodně a podlokalita G

severovýchodně. Nejstarší zaznamenanou položkou zvonku vousatého je nález Oborného z roku 1882. Další položky hovoří o výskytu druhu zejména na horské louce u Skřítku v roce 1957 od Zoka Viliána. V roce 1996 jsem byla E. Ludmilová informována prom. biol. Kavalcovou ze SCHKO Jeseníky o výskytu zvonku vousatého podél staré cesty na Klepáčov a také v krajnici silnice E11 (Ludmilová 2000).

9.3.16.Šerák

Lokalita se nachází v 1230 m n. m., v první zóně chráněné krajinné oblasti v národní přírodní rezervaci Šerák – Kerpník, v katastru obce Adolfovice. Skládá se z jediné podlokality „Kotlina pod Šerákem“. Je severovýchodně orientovaná a má sklon 30°. Historický výskyt zvonku vousatého se datuje od roku 1835 (Rohrer). Z roku 1883 existuje herbářová položka od Joh. Bubely, ten udává, že výskyt zvonku vousatého je na této lokalitě „četný“. U nálezů ze 40. a 50. let není uvedena přesná lokalizace, až nález 2 ks v roce 1974, lokalizuje nález k okraji turistické cesty. Poslední se zmiňuje o výskytu zvonku vousatého na Šeráku je Bureš (2013), bez uvedení konkrétního místa (upraveno Ludmilová 1997, 2000).

9.3.17.Šumárník

Lokalita se nachází v první zóně chráněné krajinné oblasti v přírodní rezervaci Šumárník. Leží v nadmořské výšce 1073 m n. m., v katastru obce Adolfovice. Najdeme tu 2 podlokality „Vedle chaty“ (A) se sklonem 15° a jižní orientací a „Na pěšině“ (B) se sklonem 40° a orientován jihovýchodně. E. Ludmilová nenalezla žádné historické zmínky o výskytu *Campanula barbata* na vrcholové skále Šumárníku. Jediná zmínka o výskytu pochází od Bureše (2013), ale neuvádí bližší lokalizaci nálezu.

9.3.18.Velký Kotel

Lokalita se nachází v první zóně chráněné krajinné oblasti a národní přírodní rezervaci Praděd. Leží v katastrech obcí Karlov a Malá Morávka. Výskyt zvonku vousatého ve Velkém Kotli E. Ludmilová potvrdila na dvou plochách (Kotelná louka a nad Vitáskovou roklí), ale nikoli opakovaně.

9.3.19.Volská louka

Lokalita se nachází v na hranicích druhé a třetí zóny chráněné krajinné oblasti. Leží v nadmořské výšce 1004 m n. m., v katastru obce Nové Losiny. Lokalita se skládá ze dvou podlokalit a to „Cesta do Branné“ (A) se severovýchodní orientací a sklonem od

5° až do 30° a „Cesta na Zadní Alojzov“ (B), kde je sklon do 5° a jihovýchodní orientace. Zaznamenané informace o výskytu zvonku vousatého na Volské louce pocházejí z roku 1977 a 1980 z rezervační knihy SCHKO Jeseníky, dále se o této lokalitě v souvislosti s výskytem *Campanula barbata* zmiňuje Bureš 1989.

9.3.20. Vřesová studánka

Lokalita se nachází ve druhé zóně chráněné krajinné oblasti, v nadmořské výšce 1313 m n.m. V katastru obce Kouty nad Desnou. Území je značně rozsáhlé a skládá se ze 13 podlokalit. „Za studánkou“ (A), „Kolem pěšiny“ (B), „U Křížku“ (C), „Zakázaná cesta – Svah vpravo“ (D), „Zakázaná cesta – svah vlevo + před závorou“ (E), „Okolí schodů“ (F), „Svah nad kostelíkem“ (G), „Svah nad bývalou chatou“ (H), „Pěšina od schodiště“ (I), „Svah nad přístupovou cestou“ (J), „U tabule „Zakázaná cyklotur. cesta“ (K), „U lavičky“ (L), „600 m před Studánkou“ (M). Na podlokalitách převažuje západní orientace a různý sklon od 10° (podlokalita I) až sklon 65° (podlokalita G). V souvislosti s výskytem zvonku vousatého poprvé píše o Vřesové studánce Rohrer v roce 1835. Dále je výskyt tohoto druhu podložen několika herbářovými položkami z 19. i 20. století až do roku 1947.

9.3.21. Zadní Alojzov

Lokalita se nachází ve třetí zóně chráněné krajinné oblasti v nadmořské výšce 810 m n. m. V katastru obce Branné. Lokalita se dělí do 5 podlokalit. „V obnaženém svahu“ (A), „Mezi břízami“ (B) „V levém břehu“ (C), „Na zelené značce“ (D), „Naproti rozcestníku“ (E). Podlokality jsou orientovány západním směrem a leží se sklonem od 35° do 50°. Jediný údaj o výskytu *Campanula barbata* u Zadního Alojzova pochází z rezervační knihy SCHKO Jeseníky, kdy podle záznamu 11.7 1976 bylo v břehu cesty nalezeno 40 jedinců sledovaného druhu (Ludmilová 2000).

9.3.22. Kurzovní chata

Nově sledovaná lokalita se nachází v první zóně chráněné oblasti v národní přírodní rezervaci Praděd. Leží v nadmořské výšce 1330 m n.m. a katastrálně se nachází v Rejhoticích. Lokalita se nachází za chatou ve svahu. Je orientovaná na jih a má sklon kolem 45°. Lokalita je známá minimálně od roku 1985, kdy je v Inventarizačním průzkumu botanickém SPR Vrchol Pradědu od Kavalcové namalován puntík v mapě. (osobní sdělení Radek Štencel).

10. Výsledky

Na lokalitách (Ludmilová 2000) a nově přidané lokalitě Kurzovní chata bylo nalezeno 3907 jedinců druhu. Z celkového počtu bylo 1399 juvenilních nekvetoucích jedinců, celkových generativních jedinců bylo 2391 (1629 kvetoucích, 313 odkvetlých jedinců a 449 poupat) 117 zvonků náleželo do odlišné kategorie. Populace zvonků se mi podařilo najít na 14 lokalitách. Mapové zobrazení revidovaných lokalit Ludmilová (2000) s novou lokalitou Kurzovní chatou a GPS souřadnice lokalit s výskytem *Campanula barbata* jsou v příloze č. 5.

10.1. Alfrédka

Na lokalitě, která čítá 3 podlokality, bylo dne 1.8.2013 zjištěno 422 jedinců druhu *Campanula barbata*. Nejvíce nekvetoucích jedinců bylo na podlokalitě (B). Nejbohatší na počet kvetoucích a i generativních zvonků byla podlokalita (C). V tabulce č. 1. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 14 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 1. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Alfrédka v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	43	1	10	12	23	66
B	102	1	40	16	57	159
C	73	1	77	45	124	167

10.2. Barborka

Lokalitu, kterou tvoří 14 podlokalit, jsem navštívila dne 14. 7. 2013 a bylo zjištěno 357 jedinců zvonku vousatého. Nejpočetnější byla podlokalita A7, kde se vyskytoval celkový počet jedinců 64. Nejvíce nekvetoucích jedinců bylo na podlokalitě (D) kde jich bylo 17. Celkové počty zaznamenaných jedinců na podlokalitě (A4) a (D) nesedí, jsou k nim připočítané zvonky z odlišné kategorie. V tabulce č. 2. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 15 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 2. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Barborka v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A1	4	3	15	1	19	23
A2	6	9	8	-	17	23
A3	8	3	16	-	19	27
A4	5	11	34	2	47	57
A5	11	4	9	-	13	24
A6	4	2	8	-	10	14
A8	5	-	1	-	1	6
B	-	5	11	1	17	17
C	8	4	10	3	17	25
D	17	1	10	-	11	29
E	-	1	1	-	2	2
F	-	5	21	-	26	26
G	8	3	9	-	12	20

10.3. Červenohorské sedlo

Na lokalitě bylo 730 jedinců zvonku vousatého dne 14. 7. 2013. Na podlokalitě (A) se nevyskytoval zvonek žádný, roku 2012 zde začala výstavba památníku Oběti hor a zvonek vousatý rostl především na okraji plošiny. Na druhé podlokalitě (B) převažovala vegetativní kategorie s 293 kvetoucími jedinci. V tabulce č. 3. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 16 v příloze jsou

uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 3. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Červenohorské sedlo v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	-	-	-	-	-	-
B	291	7	293	138	438	730

10.4. Františkova myslivna

Lokalitu jsem navštívila 15. 7. 2013 a bylo zde dohromady 12 zvonků. Všichni jedinci se nacházely na podlokalitě (D). Převažují jedinci ve vegetativní fázi nad nekvetoucími jedinci. V tabulce č. 4. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 17 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 4. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Františkova myslivna v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-
D	3	1	6	2	9	12

10.5. Hučivá Desná

Lokalitu jsem navštívila 15. 7. 2013 a bylo zde 10 jedinců. Bylo zde 8 kvetoucích jedinců. V tabulce č. 5. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 18 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 5. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Hučivá Desná v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-
C	1	-	6	-	6	7
D	-	-	2	1	3	3

10.6. Jelení hřbet

Lokalitu jsem navštívila 2. 8. 2013 a nebyl zde žádný jedinec sledovaného druhu. V příloze v tabulce č. 19 jsou uvedeny celkové počet jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000).

10.7. Jelení studánka

Lokalitu jsem navštívila 2. 8. 2013, dohromady zde bylo 15 zvonků. Pět zvonků jsou zařazené do odlišné kategorie, která je patrná v celkovém počtu jedinců na lokalitě (C). V tabulce č. 6. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 20 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 6. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Jelení studánka v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	5	1	2	2	5	15

10.8. Karlov

Lokalitu jsem navštívila dne 1. 8. 2013. Nebyl tu žádný jedince zvonku vousatého. V příloze v tabulce č. 21 jsou uvedeny celkové počet jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000).

10.9. Keprník

Lokalitu jsem navštívila dne 20. 7. 2013. Nebyl tu žádný zvonek vousatý. V příloze v tabulce č. 22 jsou uvedeny celkové počet jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000).

10.10. Malý Děd

Lokalitu jsem navštívila dne 14. 7. 2013 a byl tam 1 kvetoucí jedinec sledovaného druhu. V tabulce č. 7. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 23 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 7. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Malý Děd v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	-	-	1	-	1	1

10.11. Malý Kotel

Lokalitu jsem navštívila dne 2. 8. 2013. Nebyl tu žádný jedince zvonku vousatého. Ludmilová (2000) na této lokalitě neuvádí výskyt jedinců ve sledovaných letech.

10.12. Ovčárna

Lokalitu jsem navštívila 14. 7. 2013 a našla jsem tu 1206 jedinců zvonku vousatého. Nejvíce bylo jedinců na podlokalitě C1 360. Bohatě na výskyt vegetativních jedinců byla podlokalita A, kdy jich bylo 92. Bohatá na výskyt generativních jedinců byla nově nalezená podlokalita (E) kde bylo 101 jedinců. V celkových počtech jedinců na lokalitách B3 a C4 nesedí součet kategorií N a CK, byly tu jedinci odlišné kategorie. V tabulce č. 8. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 24 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 8. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Ověárna v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A1	21	3	16	-	19	40
A2	-	-	-	-	-	-
A3	71	5	58	3	66	137
B1	-	-	-	-	-	-
B2	27	-	34	8	42	69
B3	3	26	23	2	51	72
B4	2	1	1	-	2	4
C1	140	92	128	-	220	360
C2	38	53	32	1	86	124
C3	26	4	14	-	18	44
C4	-	14	63	3	80	85
C5	7	5	1	-	6	13
D1	-	1	14	1	16	16
D2	38	16	24	6	46	84
E	57	12	82	7	101	158

10.13. Petrovy kameny

Celkový počet zvonků na lokalitě je 36. Lokalitu jsem navštívila 14. 7. 2013. Nekvetoucí jedince se mi na podlokalitě (B) nepodařilo objevit na podlokalitě (A) byly pouze 3. V celkových počtech jedinců na obou podlokalitách nesedí součet kategorií N a CK, byly tu jedinci odlišné kategorie. V tabulce č. 7. jsou zaznamenány počty jedinců

a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 25 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 7. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Petrovy kameny v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	3	4	9	1	14	18
B	-	6	11	-	17	18

10.14. Praděd

Celkový počet zvonků na lokalitě je 20 zvonků, lokalitu jsem navštívila 14. 7. 2013. Jedinci zvonku vousatého se nacházely pouze na podlokalitě A, kde převažovaly kvetoucí jedinci s 10 jedinci. V tabulce č. 8. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 26 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 8. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Praděd v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	7	3	10	-	13	20
B	-	-	-	-	-	-

10.15. Skřítek

Celkový počet zvonů vousatých na lokalitě je 45. Lokalitu jsem navštívila dne 1. 8. 2013. Nejvíce jedinců se vyskytovalo na podlokalitě (A) 29 jedinců, 19 v nekvetoucí a 10 v generativní fázi. V tabulce č. 9. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 27 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 9. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Skřítek v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	19	-	1	9	10	29
B	4	-	1	-	1	9
C	6	-	1	-	1	7
D	-	-	-	-	-	-
E1	-	-	-	-	-	-
E2	-	-	-	-	-	-
E3	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	-
G	-	-	-	-	-	-

10.16. Šerák

Na této lokalitě jsem nenašla žádného jedince sledovaného druhu, lokalitu jsem navštívila dne 20. 7. 2013. V příloze v tabulce č. 28 jsou uvedeny celkové počet jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000).

10.17. Šumárník

Celkový počet jedinců sledovaného druhu na lokalitě je 13. Lokalitu jsem navštívila dne 20. 7. 2013. Jedinci se nacházely pouze na podlokalitě A, kde byly 3 nekvetoucí a zbytek v generativní fázi. V tabulce č. 10. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 29 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 10. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Šumárník v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	3	-	6	4	10	13
B	-	-	-	-	-	-

10.18. Velký Kotel

Lokalitu Velký Kotel jsem navštívila 1.8 2013, prošla jsem obě doporučené lokality, ale jedince zvonku vousatého jsem nenašla.

10.19. Volská louka

Lokalitu jsem navštívila dne 21. 7. 2013. Nenašla jsem žádného jedince sledovaného druhu. V příloze v tabulce č. 30 jsou uvedeny celkové počet jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000).

10.20. Vřesová studánka

Celkově bylo na lokalitě 375 zvonků, lokalitu jsem navštívila dne 15. 7. 2013. Nejčtenější výskyt jedinců druhu byl na podlokalitě A, kde bylo 115 nekvetoucích a 122 jedinců v generativní fázi. Na podlokalitě B byly zaznamenán 4 kvetoucí jedinec s bílým květem. V tabulce č. 11. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 31 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 11. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Vřesová studánka v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	115	21	94	7	122	237
B	-	4	7	-	11	11
C	-	3	17	2	22	22
D	-	-	4	-	4	4
E	21	14	5	-	19	40
F	3	-	7	-	7	10
G	-	-	-	-	-	-
H	-	-	3	-	3	3
I	5	2	4	1	7	12
J	-	-	-	-	-	-
K	8	3	2	-	5	13
L	4	3	6	-	9	13
M	5	1	4	-	5	10

10.21. Zadní Alojzov

Lokalitu jsem navštívila dne 21. 7. 2013 a bylo zde 36 zvonků. Jediná aktuální populace se vyskytuje na podlokalitě (C), kde převažovala generativní fáze nad vegetativní. V tabulce č. 12. jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě a v tabulce č. 32 v příloze jsou uvedeny celkové počty jedinců na lokalitě v letech sledování Ludmilové (2000) a roku 2013.

Tabulka 12. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Zadní Alojzov v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-
C	7	1	17	11	29	36
D	-	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-	-

10.22. Kurzovní chata

Lokalitu jsem navštívila dne 14. 7. 2013 a bylo zde 629 jedinců zvonku vousatého. Na lokalitě převažovaly kvetoucí jedinci 283, byly zde nalezeny 3 jedinci s bílým květem. 75 jedinců patří do odlišné kategorie. V tabulce č. 13 jsou zaznamenány počty jedinců a fenofáze na lokalitě.

Tabulka 13. Zaznamenané počty jedinců na lokalitě Kurzovní chata v roce 2013

plocha	stadium					
	N	P	K	O	CK	C
A	165	82	283	24	398	629

11. Diskuze

Má práce se zabývá aktuálním výskytem zvonku vousatého na předem vybraných lokalitách, které vycházejí z diplomové práce Ludmilová (2000). Zvonek vousatý je znám od začátku 19. století. Ludmilová (1997) popisuje výskyt druhu na území Jeseníků od roku 1790 do roku 1996, kdy byl zvonek vousatý přítomný na 57 lokalitách. Ve své práci potvrdila výskyt na 21 lokalit, ze kterých vychází i tato práce. Jeho výskyt je zde historicky doložen a populace jsou pravděpodobně přirozené. Výjimkou je lokalita Šumárník, kde není doložen jeho historický výskyt a byl zde pravděpodobně vysazen (Ludmilová 2000). Zvonek vousatý je popsán i z dalších míst v Hrubém Jeseníku. Bureš (2013) píše o lokalitách na Červené hoře, na Vysoké holi a na Břidličné hoře.

Nejníže položená revidovaná lokalita s výskytem zvonku vousatého je Zadní Alojzov, který je v 810 m n. m. Ludmilová (2000) píše, že došlo k sesuvu půdy břehu nad cestou a na nově vzniklé ploše v roce 1997 tento taxon dominoval. Převládaly hlavně mladé rostlinky, jednoznačně vzniklé ze semen uchycených v otevřeném břehu. Pozdější sukcesní změny redukovaly stav zvonku vousatého na dnešní počty. Objevují se zde druhy rostlin jako černýš luční, jestřábník, bika, třtina, brusnice borůvka a starček. Dále předpokládá, že vývoj společenstva se ustálí v takovém sukcesním stadiu, ve kterém bude zvonek vousatý přežívat, ale zdaleka nebude dominovat, jak tomu bylo první roky po sesuvu břehu. V nižších polohách byl dále nalezen na loukách nad Klepáčovem, u Venířovic, v údolí Mertvy, v Suché Rudné (Bureš 2013). Většina těchto výskytů v nižších polohách má jen přechodný charakter. Lze předpokládat, že v minulosti při svážení sena z jesenických hřbetů se zvonek vousatý dostával do nižších poloh častěji Bureš (2013), stejný názor má i Štencl (osobní sdělení 2014).

Obecně se uvádí, že došlo v horských oblastech k poklesu biodiverzity cévnatých rostlin především ústupem tradičního zemědělství, opuštěním od pravidelné pastvy (Parolo et al. 2011). Oproti roku 2000 došlo k výraznému poklesu jedinců téměř o třetinu na všech v této práci sledovaných lokalitách. Tento trend je znám i na všech lokalitách v Hrubém Jeseníku viz obrázek č. 4. Ve srovnání s prací Ludmilové (2000), která uvádí velký nárůst juvenilních jedinců v roce 2000 oproti předchozím rokům na lokalitě Barborka, byl touto prací zaznamenán výrazný pokles této kategorie a to o 1377 jedinců. Podle Ludmilové (2000) není známa přesná příčina vedoucí k ústupu

Campanula barbata z lokality, možné důvody mohou být sukcesní změny na svazích nebo změny ve využívání vegetační cesty u chaty horské služby. Od roku 2000 došlo k vymizení populací zvonku vousatého na lokalitách: Šerák, Keprník, Karlov, Volská louka, Velký a Malý Kotel a Jelení hřbet. To mohlo být způsobeno sukcesními změnami na lokalitě. Na lokalitách Malý a Velký Kotel nebyla existence *Campanula barbata* nepotvrzena. Z rezervační knihy správy CHKO je patrné, že se zvonek vousatý ve Velké kotlině vyskytuje ve velkých populacích především na jejím vrcholu. Jeho existenci zde patrně zajišťují disturbance způsobené vlivem lavin (Chlapek 2009).

Na lokalitě Kurzovní chata se zvonek vousatý vyskytuje na místech s obnaženým geologickým substrátem. Podle Wesenberga (1988) v Norsku dobře prosperuje na těchto substrátech. Na tomto substrátu se dále *Campanula barbata* vyskytuje i na Králickém Sněžníku (Prausová & Kleinová 2005). Dále se vyskytuje na vápencovém podloží na lokalitě Šumárník a také je popsán výskyt u Branné (Kovanda 2001). Další lokality jsou na svorech, rulách a fylitech (Zmrhalová 1995). Zkoumané lokality se mezi sebou liší sklonem. Na nejbohatší lokalitě (Ovčárna) je výskyt zvonků na svazích s větším sklonem (40° až 60°), populace jsou zde ohrožené erozí způsobenou prudkými vodními srážkami. Průměrný sklon na zkoumaných lokalitách je 28°. Vonlanthen et. al (2006) se zmiňují o výskytu zvonku vousatého na svazích s průměrným sklonem 22°. Zájmové lokality jsou převážně orientovány na severovýchod. Vonlanthen et. al (2006) píše, že se zvonek vyskytuje převážně na svazích s orientací na jihovýchod, právě tuto orientaci mají lokality Alfrédka a podlokalita (B) Červenohorského sedla.

Na lokalitě Skřítek, která je příkladem plochy s vysokým zastíněním, roste zvonek vousatý pod zástínem smrku. Na tento fakt poukazuje i Ludmilová (2000), a dodává, že výskyt zvonku vousatého pod smrky v tmavém stínu na jehličí je překvapující. Zřejmě ustupuje před šířícími se světlomilnými druhy z nekosené krajnice staré cesty do Klepáčova. Protože je zvonek vousatý náročný na světlo (Wesenberg 1988) mělo by být toto zjištění na lokalitě Skřítek předmětem dalšího sledování. Na této práci zjištěné nejbohatší podlokalitě (A) této lokality s výskytem *Campanula barbata* byla vystavěna nová trafo stanice. Tato disturbance zde vedla pravděpodobně ke zvýšení početnosti tohoto druhu oproti zjištění Ludmilové (2000). Na lokalitě Volská louka se v letech 1997 - 2000 zvonek vousatý vyskytoval na dvou podlokalitách. Populace tu byla v zástínu pod větvemi cca 30 letých smrků. Byl zde zaznamenán jen v

několika trsech (Ludmilová 2000). V současné době již nebyl jeho výskyt na této lokalitě zjištěn. V Norsku Høitomt (2006) rovněž v zástinu nezaznamenal výskyt tohoto druhu. Nejbohatší lokalita Ludmilové (2000) s výskytem tohoto druhu byla zároveň nejvýše položená lokalita, Barborka. Oproti jejímu zjištění došlo také zde k výraznému poklesu počtu jedinců. To může být způsobeno expanzí vyšších trav (především r. *Calamagrostis* a *Deschampsia*), které zde na některých místech tvoří zapojenou vegetaci. Wesenberg (1988) uvádí, že je zvonek vousatý konkurenčně slabý. To může být příčinou jeho úbytku na této lokalitě. Zvonek vousatý se zde také vyskytoval na místech, kde není plný zápoj bylinného patra. Díky velké sklonitosti svahu nedochází na některých místech této lokality přirozeně k úplnému zapojení bylinného patra a vyskytují se zde i vhodné plošky osidlované zvonkem vousatým.

Počty juvenilních jedinců, ale i jedinců z odlišné kategorie (utrnuté, ukousnuté, apod.) zaznamenané v této práci nemusí být kompletní. To platí zvláště pro lokality, kde výška bylinného patra výrazně převyšuje výšku mladých listových růžic zvonku vousatého. Na lokalitě Červenohorské sedlo, Františkova myslivna, Hučivá Desná, Ovčárna, Petrovy kameny, Praděd, Šumárník, Zadní Alojzov a Kurzovní chata převažovali kvetoucí jedinci a je patrné že tu populace šíří semeny. Tyto lokality jsou starší, doložené historickými podklady avšak jedinci zvonku vousatého se tu vyskytují v menších populacích než dříve, výjimku zde tvoří lokalita Šumárník. Na zbývajících lokalitách se jedinci rozmnožují pravděpodobně převážně nepohlavní cestou. Zajímavý je i nález celkově 7 jedinců bíle kvetoucí formy na lokalitách Kurzovní chata a Vřesová studánka. Dostál (1989) píše, že bílé květy jsou vzácnější než modré.

Příčiny ohrožení populace jsou závislé na lokalizaci plochy, jejím současným využíváním a zejména na sukcesních změnách na stanovišti. Na primárních lokalitách především na horských loukách (Dostál 1989) ohrožuje zvonek vousatý především změna managementu na území a následné sukcesní změny na lokalitě, expanze vysokých trav nebo sběr rostlin (Ludmilová 2000). Na těchto primárních stanovištích může být vhodný management pro jeho zachování obnova přirozeného využívání tamní krajiny jako je především extenzivní pastva a maloplošné kosení. Tento management by mohl být uveden v plánu péče. Na sekundárních stanovištích se udržuje díky častým disturbancím, jako je sešlap, narušování krajnice komunikací provozem motorových vozidel, koncentrace turistů, přechodné využívání ploch např. při složení vytěženého dřeva, erozí a sesuvy půdy a opravářské práce kolem rekreačních objektů. Pro ochranu

je také nutné ponechat zvonku vousatému statut silně ohrožené rostliny pro jeho vzácnost a současně i úbytek lokalit.

12. Souhrn

Cílem této práce bylo zmapovat aktuální rozšíření zvonku vousatého v chráněné krajinné oblasti Jeseník. Jeho výskyt byl potvrzen na 14 lokalitách uváděných Ludmilovou (2000). Na ostatních těchto lokalitách jeho výskyt prokázán nebyl. Byla objevena i nová lokalita výskytu tohoto druhu, Kurzovní chata. Z mapování současného výskytu je patrné, že oproti roku 2000 se jeho početnosti na lokalitách snížily. Dále lze říci, že je jeho výskyt omezen převážně na stanoviště s antropogenními disturbancemi. Proto by bylo vhodné provádět management jeho ochrany ve smyslu extenzivní pastvy a lokálního kosení na lokalitách s primárním výskytem tohoto druhu.

Populace byly sledovány jednu vegetační sezonu, takže nejsou patrné vývojové tendence. Pro jasnější představy je třeba sledovat lokality v dalších letech a sledovat další biotické a abiotické faktory. Výsledky práce mohou být dále využity ochraně a lokalit zvonku vousatého v České republice.

13. Literatura

- Albín R, 2006: Inventarizace vyšších rostlin a rostlinných společenstev v navrhované Přírodní rezervaci Břidličná. 1 vydání. Ostrava. 29. Va V 620/2/03
- Bojňanský V, Fargašová A. 2007: Atlas of seeds and fruits of central and east – european flora. 1 vydání. Dordrecht. Springer. 1046.
- Bureš L. 2013: Chráněné a ohrožené rostliny CHKO Jeseníky. 1 vydání. Olomouc. Rubico. 314.
- Caser M., Scariot V., Arens P. 2010. Consequences of geographical habitats on population structure and genetic diversity in *Campanula* spp. *International Journal of Plant Biology*. 1 (5): 22 – 29
- Čihař J, Kovanda M. 1983: Horské rostliny ve fotografii. 1 vydání. Praha. Státní zemědělské nakladatelství. 351.
- Čeřovský J, Podhajská Z, Turoňová D. 2009: Botanicky významná území České republiky. 1 vydání. Praha. AOPK. 407.
- Demek J, Mackovčín P, Balatka B, Buček A, Cibulková P, Culek P, 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. 2. vydání. Brno. AOPK. 582.
- Dostál J. 1989: Nová květena ČSSR 2. 1. vydání. Praha. Academia. 756.
- Engler R, Randin C F, Vittoz P, Czúka T, Beniston M, Zimmermann N E, Guisan A. 2009. Predicting future distributions of mountain plants under climate change: does dispersal capacity matter. *Ecography*. 32: 34– 45.
- Fernand D. 1997. Holocene tree limit history in the northern French Alps stomata and pollen evidence. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 97. 227–237.
- Grulich V. 2012. Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3 vydání. Preslia. Praha

- Güteryüz G, Kirmizi S, Arslan H, Yakut EK: Alterations of the nitrogen mineralization rates in soils of forest community depending on the ski run construction (Mount Uludağ, Bursa, Turkey). *Journal of mountain science*. 8(1) : 53 – 61.
- Hédli R. 2004–2005. Inventarizační botanický průzkum Závěrečná zpráva NPR Rašeliniště Skřítek. 18.
- Hegi G. 1966: *Illustrierte Flora von Mittel-Europa* VI. Band. 1. vydání. München.
- Høitomt T. 2006. Ny stor forekomst av skjeggklokke *Campanula barbata* i Synnfjellet, Oppland. *Blyttia*. 64. 243–248.
- Chlapek J. 2009. Zvonek vousatý. *Ochrana přírody*. 09(3)
- Chytrý M, Kučera T, Kočí M. 2001: *Katalog biotopů České republiky*. 1. vydání. Praha. AOPK. 304.
- Chytrý M. 2007: *Vegetace České republiky: Travinná a keříčková vegetace*. 1. vydání. Praha. Academia. 526.
- Chytrý M, Kučera T, Kočí M, Grulich V, Lustyk P. 2010: *Katalog biotopů České republiky*. 2. vydání. Praha. AOPK. 445.
- Jeník J. 1961: *Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku*. Praha. Československé akademie věd. 412.
- Jeník J, Bureš L, Burešová Z. 1980. Syntaxonomic Study of Vegetation in Velká Kotlina Cirque, the Sudeten Mountains. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 15 (1): 1–28.
- Jurko A. 1990: *Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie*. 1. vydání. Bratislava. Priroda. 195.
- Kålås JA, Viken A, Henriksen S, Skjelseth. 2010. Norsk rødliste for after 2010, The 2010 Norwegian Red List for Species. Trondheim. Artsdatabanken. 480.
- Kavačić S. 2004. The genus *Campanula* L. (Campanulaceae) in Croatia, circum-Adriatic and west Balkan region. *Acta Bot. Croat.* 63 (2): 171–202.
- Kimberley M. 2011. Alpine *Campanula*. *Horticulture Week*. 11 (26): 18–19.

- Kliment J, Valachovič M, Bernátová D. 2007: Rastlinné spoločenstvá Slovenska. 4, Vysokohorská vegetácia. 1 vydání. Bratislava. Veda. 386.
- Kočí M. 2005. Inventarizační průzkum národní přírodní rezervace Praděd. Karlovice. 23. VaV 620/2/03 – 2/83/05.
- Kovanda M. 2000: *Campanula barbata* L. - Zvonek vousatý In: Slavík B.[ed.]: Květena České republiky 6. Praha. Acamedia. 770.
- Kovanda M. 2001: Zvonek vousatý: a co dál?. Živa. 01(2): 65–66
- Kubát K, Hrouda L, Chrtek J, Kaplan Z, Kirchner J, Štěpánek J. 2002: Klíč ke květeně České republiky. 1. vydání. Praha. Academia. 927.
- Laane MM. 1968. Cyto – ecological studies in Norwegian *Campanula* species. Bot. Tidskr. 63: 333–334
- Ludmilová E. 2000: Současné rozšíření a ekologie zvonku vousatého (*Campanula barbata* L.) v Hrubém Jeseníku [diplomová práce]. [Olomouc (CZ)]: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Ludmilová E. 1997: Rozšíření zvonku vousatého v Hrubém Jeseníku a na Králickém Sněžníku [bakalářská práce]. [Olomouc (CZ)]: Univerzita Palackého v Olomouci.
- McDougall K, Alexander JM, Haider S, Pauchard A, Walsh NG, Kueffer Ch. 2011. Alien flora of mountains: global comparisons for the development of local preventive measures against plant invasions. Diversity and Distributions. 11(17): 103–111
- Parolo G, Abeli T, Gusmeroli F, Rossi G. 2011. Large-scale heterogeneous cattle grazing affects plant diversity and forage value of Alpine species-rich *Nardus* pastures. 66(4): 541–550
- Podpěra J. 1906: Vývoj a zeměpisné rozšíření květeny v zemích českých ve srovnání s poměry evropskými. Ostrava. Družstva knihtiskáren v Hranicích. 272.
- Prausová R, Kleinová H. 2005. Inventarizační průzkum NPR Králický Sněžník – Floristická inventarizace Závěrečná zpráva, dílčí část B.

- Průša D, Eliáš P, Dítě D, Čačko L, Krása P, Podešva Z, Kovář L, Průšová M, Hoskovec L, Adamec L. 2005: Chráněné rostliny České a Slovenské republiky. Brno. Computer Press, 328.
- Quitt E. 1971: Klimatické oblasti Československa. Praha. Academia. 73.
- Scariot V, Seglie M, Caser M, Devecchi M. 2008. Evaluation of ethylene sensitivity and postharvest treatments to improve the vase life of four campanula species. *European Journal of Horticultural Science*. 73(4): 166–170.
- Seglie L, Scariot V, Larcher F, Devecchi M, Chiavazza P M. 2012. In vitro seed germination and seedling propagation in *Campanula* spp. *Plant Biosystems*, 146 (1): 15–23
- Scheepens J F, Stöcklin J. 2011. Glacial history and local adaptation explain differentiation in phenotypic traits in the Alpine grassland herb *Campanula barbata*. *Plant Ecology & Diversity*. 4: 403–413.
- Schmidtova T, Hajný L, Hlafar J, Chlapek J. 2009. Chráněná krajinná oblast Jeseníky. *Ochrana přírody* 2009/3. 2–6
- Šafář J, a kol. 2003: Olomoucko. In Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VI. 1. vydání. Praha. AOPK a EkoCentrum Brno. 456.
- Štencl R. 2007: Inventarizační průzkum botanický Přírodní rezervace Šumárník. Správa CHKOJ.
- Štěpánková J, Slavík B. 2012: Phytocartographical syntheses of the Czech Republic. 1 vydání. Praha. Institute of Botany ASCR, Academia. 161.
- Vonlanthen CM, Bühler A, Veit H, Kammer PM, Eugster W. 2006. Alpine plant communities: A statistical assessment of their relation to microclimatological, pedological, geomorphological, and other factors. *Physical Geography*. 27 (2):137–154.
- Voženílek et al. 2002: Národní parky a chráněné krajinné oblasti České republiky. 1 vydání. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci. 156.
- Wesenberg J. 1988. Primaerlokalteter for skjeggklokke, *Campanula barbata* L., in Norge? *Blyttia*. 46: 154–159
- Xaver F. 2007: Rostliny Alp. 1. vydání. Praha. Academia. 199.

Zarzycki K, Mirek Z. 2006. Red list of plants and fungi in Poland. Kraków: Instytut Botaniki im. W. Szafera.

Zmrhalová M. 1995: Květena Hrubého Jeseníku. 1. vydání. Šumperk. Okresní vlastivědné muzeum. 32

http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=35885 – citováno dne 21. 4. 2014

14. Přílohy

14.1. Výskyt původních druhů roku zvonek (*Campanula*) v ČR (upraveno podle Kubát et. al 2002)

Campanula alliariifolia Willd.- zvonek česnáčkolistý

Campanula barbata L. - zvonek vousatý

Campanula bohemica - zvonek český

Campanula bononiensis L. - zvonek boloňský

Campanula cervicaria L. - zvonek hadincovitý

Campanula gelida - zvonek jesenický

Campanula gentilis - zvonek jemný

Campanula glomerata L. - zvonek klubkatý

Campanula latifolia L. - zvonek širokolistý

Campanula medium L. - zvonek zahradní

Campanula moravica - zvonek moravský

Campanula patula L. - zvonek rozkladitý

Campanula persicifolia L. - zvonek broskvolistý

Campanula rapunculoides L. - zvonek řepkovitý

Campanula rapunculus L. - zvonek řepka

Campanula rhomboidalis L. - zvonek kosníkovitý

Campanula rotundifolia L. - zvonek okrouhlohlolistý

Campanula sibirica L. - zvonek sibiřský

Campanula thyrsoides L. - zvonek žlutokvětý

Campanula trachelium L. - zvonek kopřivolistý

14.2. Celkový počet na lokalitách ve sledovaných letech a přidaný rok 2013

Tabulka 14. Celkový počet na lokalitě Alfrédka v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	590	458	1048
1998	695	521	1216
1999	749	627	1376
2000	856	471	1327
2013	218	203	422

Tabulka 15. Celkový počet na lokalitě Barborka v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	1108	390	1498
1998	1310	853	2163
1999	1412	1349	2761
2000	2562	904	3466
2013	76	275	357

Tabulka 16. Celkový počet na lokalitě Červenohorské sedlo v jednotlivých letech

rok	Stadium		
	N	CK	C
1997	63	40	103
1998	46	33	79
1999	235	93	328

2000	600	216	816
2013	291	438	730

Tabulka 17. Celkový počet na lokalitě Františkova myslivna v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1998	30	98	128
1999	22	65	87
2000	112	61	173
2013	3	9	12

Tabulka 18. Celkový počet na lokalitě Hučivá Desná v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	188	261	449
1998	188	296	484
1999	127	242	369
2000	728	181	909
2013	1	9	10

Tabulka 19. Celkový počet na lokalitě Jelení hřbet v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1998	8	4	12
1999	9	1	10
2000	10	6	16
2013	-	-	-

Tabulka 20. Celkový počet na lokalitě Jelení studánka v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	24	19	43
1998	34	38	72
1999	66	27	93
2000	45	40	85
2013	5	5	15

Tabulka 21. Celkový počet na lokalitě Karlov v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	41	27	68
1998	66	16	82
1999	57	16	73
2000	-	-	-
2013	-	-	-

Tabulka 22. Celkový počet na lokalitě Keprník v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1998	1	1	2
1999	15	2	17
2000	47	7	54
2013	-	-	-

Tabulka 23. Celkový počet na lokalitě Malý Děd v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	12	3	15
1998	15	8	23
1999	16	9	25
2000	54	33	87
2013	0	1	1

Tabulka 24. Celkový počet na lokalitě Ovčárna v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1998	217	344	561
1999	199	355	554
2000	1807	734	2541
2013	430	753	1206

Tabulka 25. Celkový počet na lokalitě Petrovy kameny v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	49	46	95
1998	76	80	156
1999	109	58	167
2000	417	135	552
2013	3	31	36

Tabulka 26. Celkový počet na lokalitě Praděd v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	8	5	13
1998	8	7	15
1999	8	8	16
2000	66	15	81
2013	7	13	20

Tabulka 27. Celkový počet na lokalitě Skřítek v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	439	198	637
1998	410	190	600
1999	334	131	465
2000	513	116	629
2013	29	12	45

Tabulka 28. Celkový počet na lokalitě Šerák v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	1	3	4
1998	3	1	4
1999	2	1	3
2000	4	1	5
2013	-	-	-

Tabulka 29. Celkový počet na lokalitě Šumárník v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	1	1	2
1998	0	2	2
1999	2	0	2
2000	7	3	10
2013	3	10	13

Tabulka 30. Celkový počet na lokalitě Volská louka v jednotlivých letech

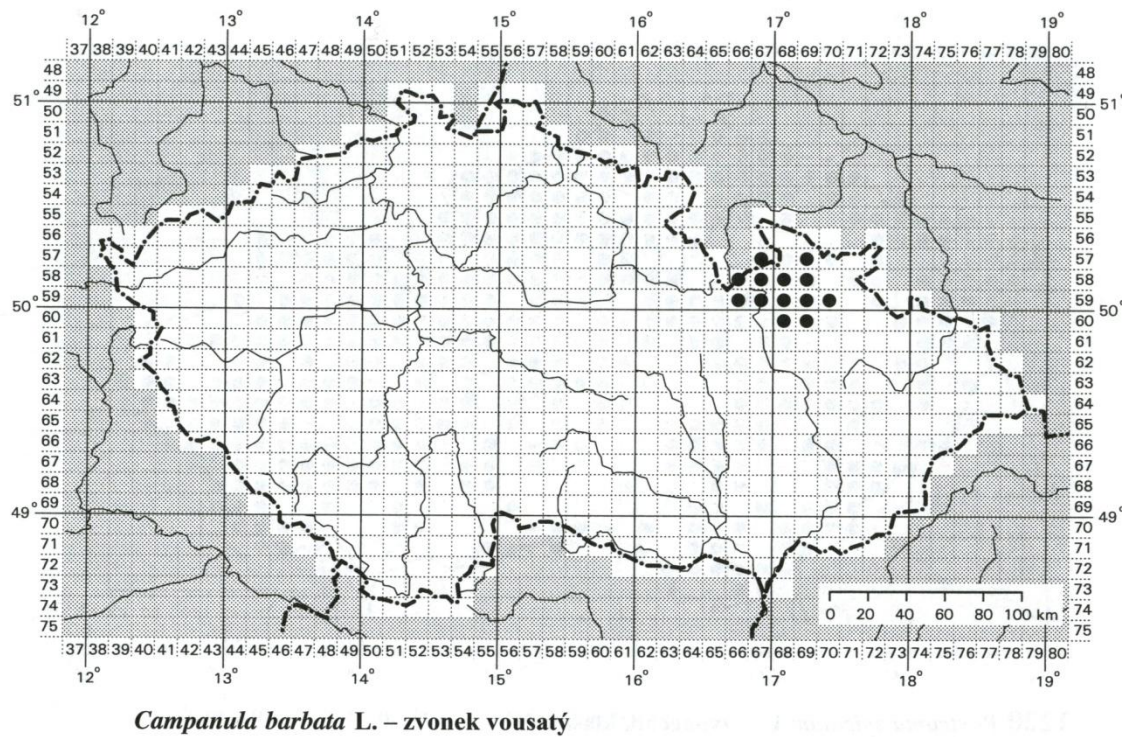
rok	stadium		
	N	CK	C
1997	150	47	197
1998	254	97	351
1999	158	77	235
2000	440	74	514
2013	-	-	-

Tabulka 30. Celkový počet na lokalitě Vřesová studánka v jednotlivých letech

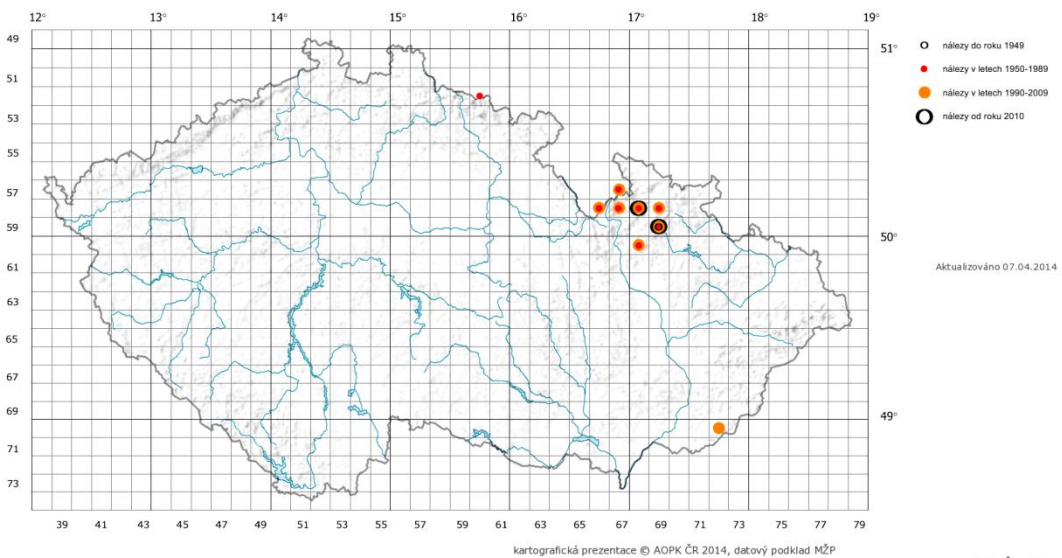
rok	stadium		
	N	CK	C
1998	199	140	339
1999	429	152	581
2000	989	461	1450
2013	161	214	375

Tabulka 31. Celkový počet na lokalitě Zadní Alojzov v jednotlivých letech

rok	stadium		
	N	CK	C
1997	607	163	770
1998	330	103	433
1999	275	76	351
2000	180	36	216
2013	7	29	36



Obrázek 3. Aktuální rozšíření (2012) *Campanula barbata* L. (upraveno podle Štěpánková & Slavík 2012)



Obrázek 4. Aktuální rozšíření (2014) *Campanula barbata* L. (upraveno podle AOPK 2014)



Obrázek 5. Zvonek vousatý; ©autorka

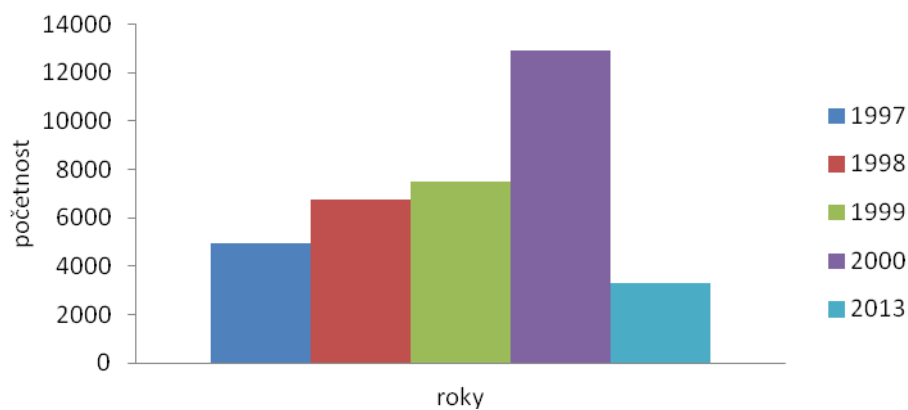


Obrázek 6. Zvonek vousatý; ©autorka



Obrázek 7. Zvonek vousatý v bíle kvetoucí formě; ©autorka

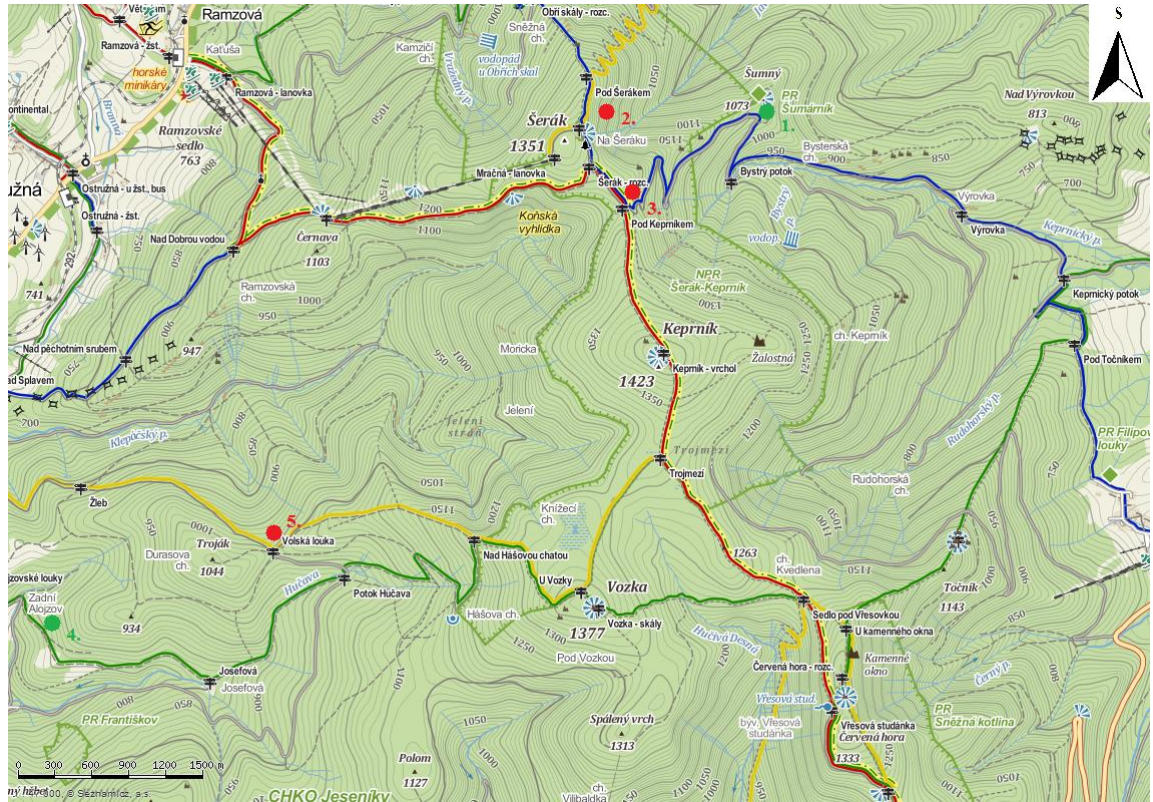
Celkové počty *Campanula barbata* L. v letech sledování



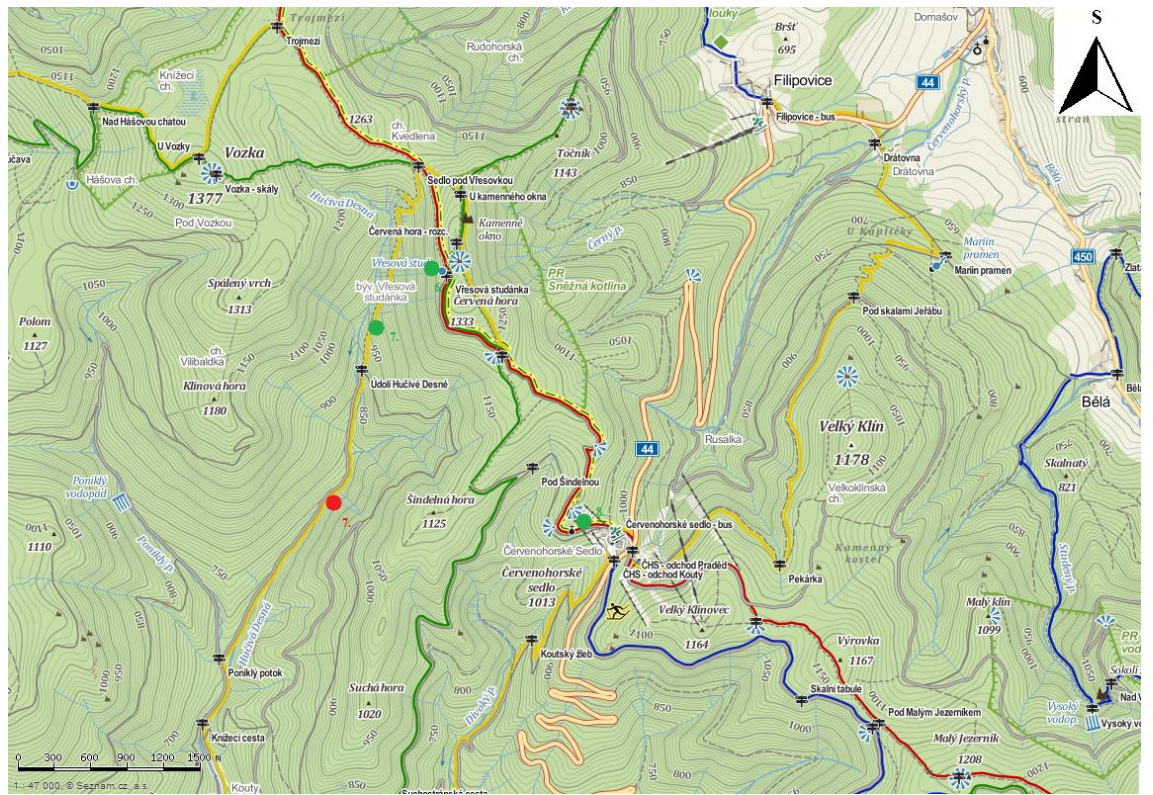
Graf 1. Celkové počty *Campanula barbata* L. v letech sledování (1997, 1998, 1999, 2000 a 2013)

14.3. Mapové zobrazení revidovaných lokalit Ludmilová (2000) a nová lokalita Kurzovní chata (obrázky č. 9, 10, 11, 12), červeně jsou zaznačené lokality bez výskytu *C. barbata* a zeleně s výskytem *C. barbata*

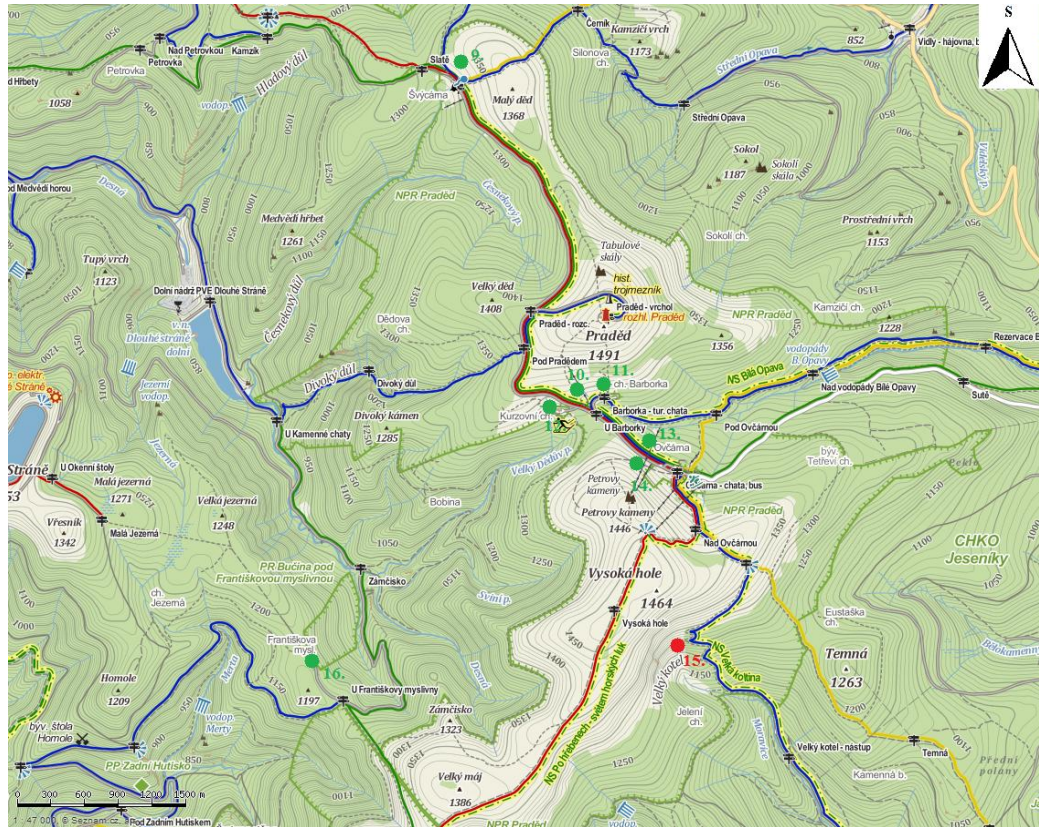
1. Šumárník (50°11'20.582"N, 17°7'44.512"E)
2. Šerák
3. Keprník
4. Zadní Alojzov (50°9'15.066"N, 17°2'42.182"E)
5. Volská louka
6. Vřesová studánka (50°8'44.000"N, 17°8'3.053"E)
7. Hučivá Desná (50°8'29.942"N, 17°7'33.304"E)
8. Červenohorské sedlo (50°7'36.514"N, 17°9'1.100"E)
9. Malý Děd (50°6'9.726"N, 17°12'48.704"E)
10. Praděd (50°4'34.436"N, 17°13'43.891"E)
11. Barborka (50°4'37.353"N, 17°13'53.889"E)
12. Kurzovní chata (50°4'34.682"N, 17°13'31.121"E)
13. Ovčárna (50°4'15.354"N, 17°14'16.313"E)
14. Petrovy kameny (50°4'11.452"N, 17°14'13.817"E)
15. Velký Kotel
16. Františkova myslivna (50°3'21.983"N, 17°11'40.623"E)
17. Malý Kotel
18. Karlov
19. Jelení hřbet
20. Jelení studánka (50°2'3.727"N, 17°11'48.517"E)
21. Alfrédka (50°1'12.489"N, 17°12'46.893"E)
22. Skřítek (49°59'50.939"N, 17°9'15.899"E)



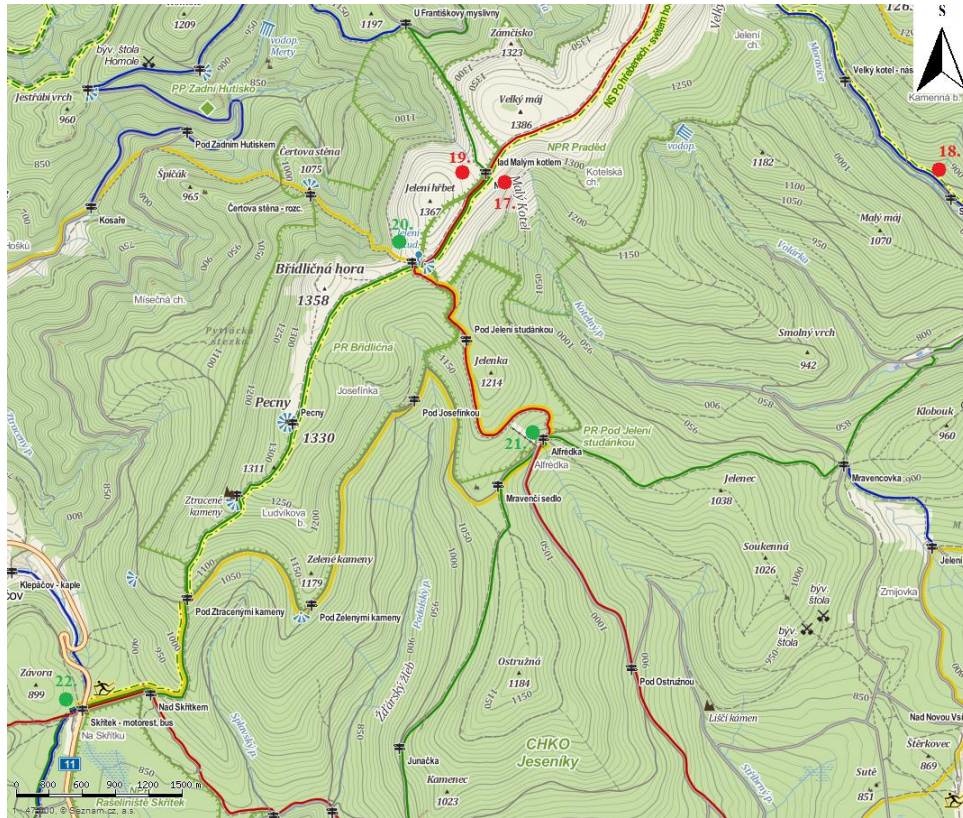
Obrázek 8. Mapové zobrazení revidovaných lokalit (A)



Obrázek 9. Mapové zobrazení revidovaných lokalit (B)



Obrázek 10. Mapové zobrazení revidovaných lokalit (C)



Obrázek 11. Mapové zobrazení revidovaných lokalit (D)