

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie

Bakalářská práce

Renata Palacká

Mapování endemiténího druhu *Campanula bohemica* Hruby
v lemech vybraných cest západní části Krkonošského národního parku

Olomouc 2022

vedoucí práce: doc. RNDr. Jitka Málková, CSc.

Poděkování

Ráda bych především poděkovala své vedoucí práce doc. RNDr. Jitce Málkové CSc. za navrnutí velmi zajímavého tématu řešeného na území Krkonošského národního parku, který jsem mohla tímto blíže poznat. Paní docentce děkuji za odborné vedení po celou dobu mé bakalářské práce, obzvláště děkuji za předávání velmi cenných rad a zkušeností při práci přímo v terénu. V neposlední řadě bych ráda poděkovala mé spolužačce Andree Liškové, se kterou jsme společně monitorovaly všechny uvedené lokality. Závěrem děkuji za trpělivost a podporu při psaní bakalářské práce také svým dětem.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité zdroje a literaturu z kterých jsem čerpala.

V Olomouci dne

. 2022

Podpis:

Anotace

V literární rešerši budou popsány přírodovědné podmínky zájmového území. Charakterizován bude zvonek český zejména z hlediska morfologického, ochrannářského a z hlediska ekologických nároků. V praktické části bude v lemech vybraných cest hřebenových partií západní části Krkonošského národního parku mapován výskyt tohoto endemitého druhu. Hodnoceny budou lemy cest cca v šíři 5 m. Vybrány budou cesty s různým povrchem (nezpevněné i zpevněné chemicky odlišným materiálem) a s různým turistickým ovlivněním. Zachyceny budou přítomné biotopy v lemech i v blízkém okolí zkoumaných cest. Uveden bude též výskyt dalších ochrannářsky cenných druhů rostlin. Zachyceny budou i negativní vlivy ovlivňující stav vegetace a flóry, především výskyt druhu *Campanula bohemica*. Uvedeny budou invazivní a expanzivní druhy rostlin.

V závěru budou porovnány výsledky monitoringu zvonku českého v lemech cest západních a východních Krkonoš. Zřetel bude brán na způsob zpevnění komunikace, míru aktivity spojenou s turismem a dalšími vlivy.

Klíčová slova: hřebeny Krkonošského národního parku, zvonek český, lemy cest, management

Annotation

In the literature the research specific conditions of the area I am interested in will be described. *Campanula bohemica* particularly from the view of morphology and ecologic demands will be characterized. The practical part will map the occurrence of these endemic species on borders of selected ridge roads in the western part of The Giant Mountains National Park. Five-meter-wide parts of road borders will be evaluated. Roads with different surfaces (not strengthened and strengthened with different chemicals) and different tourism affects will be chosen. Noticed will be present biotopes on boarders and close surroundings of examined roads as well. The occurrence of other species evaluated by nature preservation organisations will be named too. Negative influences on vegetation and flora condition will also be stated, especially the record of *Campanula bohemica*. Mentioned will be the invasive and expansive kinds of plants.

In the closing part will be compared the results *Campanula bohemica* monitoring on road borders in western and eastern parts of The Giant Mountains National Park. Considered will also be the way of road consolidation and activity extent connected with tourism and other influences.

Keywords: the ridges of The Giant Mountains National Park, *Campanula bohemica*, road edges, management

Obsah

1	ÚVOD A CÍLE.....	1
2	METODIKA.....	4
2.1	Výběr a lokalizace území.....	4
2.2	Sběr a zpracování monitorovaných dat.....	5
3	TEORETICKÁ ČÁST.....	8
3.1	Přírodní poměry západních Krkonoš	8
3.1.1	Geografie a správní členění.....	8
3.1.2	Geologie a geomorfologie.....	8
3.1.3	Pedologie.....	10
3.1.4	Klimatologie.....	11
3.1.5	Hydrologie	13
3.1.6	Fytogeografie, potenciální vegetace	13
3.2	Informace o zvonku českém	15
3.2.1	Morfologie druhu	15
3.2.2	Rozšíření a ekologie druhu	16
3.2.3	Příčiny ohrožení	17
3.2.4	Legislativa ochrany	17
3.2.5	Podobné zvonky rostoucí v řešeném území	18
4	PRAKTICKÁ ČÁST.....	21
4.1	Záznam dat ze západní části řešeného území	21
4.1.1	Cesta č. 1: Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou	22
4.1.2	Cesta č. 2: Pramen Labe – Česká budka	26
4.1.3	Cesta č. 3: Vosecká bouda – Labská louka.....	28
4.1.4	Cesta č. 4: Vosecká bouda – Svinské kameny– Mokra Przelecz – Szrenica (Cesta česko-polského přátelství).....	30
4.1.5	Cesta č. 5: Mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou.....	32
4.1.6	Cesta č. 6: U Čtyř pánů – Krakonošova snídaně.....	33

4.1.7	Cesta č. 7: Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád	35
4.1.8	Cesta č. 8: U Růženčiny zahrádky — místní silnice na Labskou –	37
4.1.9	Cesta č. 9: Bedřichov – Horní Mísečky	39
4.2	Záznam dat z východní části řešeného území	41
4.2.1	Cesta č. 1a: Davidovy boudy – Moravská bouda.....	42
4.2.2	Cesta č. 2a: Luční bouda – Hraniční přechod Luční bouda	44
4.2.3	Cesta č. 3a: Luční bouda – Koží hřbety	46
4.2.4	Cesta č. 4a: Špindlerova bouda – Pod Malým Šišákem.....	48
4.2.5	Cesta č. 5a: U Luční boudy – bývalá Rennerova bouda	49
4.2.6	Cesta č. 6a: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud	51
4.2.7	Cesta č. 7a: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl.....	52
4.2.8	Cesta č. 8a: Koňská cesta – zimní cesta.....	54
4.2.9	Cesta č. 9a: Pec pod Sněžkou – Husova bouda – Pec pod Sněžkou	56
5	DISKUSE	60
6	ZÁVĚR.....	66
7	POUŽITÉ ZDROJE	68
7.1	–Internetové zdroje	74
8	SEZNAM OBRÁZKŮ	75
9	SEZNAM TABULEK.....	77
10	SEZNAM ZKRATEK.....	78
11	SEZNAM PŘÍLOH	79

1 ÚVOD A CÍLE

Za své výjimečné postavení mezi pohorími střední Evropy jsou Krkonoše vděčny své poloze. Jedná se o nejseverněji položený masiv České republiky (ČR) s nadmořskou výškou nad 1300 m. V soustavě hercynských středohor, jako jediné ze všech, výrazně vyčnívají svými vrcholy nad horní hranici lesa. Tato skutečnost ovlivnila vývoj květeny v dobách ledových i poledových, kdy představovaly pro rostlinstvo migrační cestu. Stav vegetačního krytu je výsledkem dlouhodobého vývoje v závislosti na přírodních podmínkách zejména klimatických a geologických (Billings 1974).

Mnohé severské a alpské druhy se vyvíjí v nejvyšších nezaledněných polohách krkonošských hřbetů od konce posledního zalednění Evropy před 20 tisíci lety. Po oteplení a ustoupení ledovců byla zdejší vysokohorská příroda obklopena hradbou lesů (Billings 1974) a zůstává zde ostrov arktó – alpské tundry (Soukupová et al. 1995). Dodnes se s těmito pamětníky flóry doby ledové můžeme setkat v podobě třech elementů. První – arktický element – zastupují zejména tři taxony: *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* (všivec krkonošský pravý), *Rubus chamaemorus* (ostružiník moruška) a *Saxifraga nivalis* (lomikámen sněžný), které jsou společně označovány jako glaciální relikty. Druhý – arktó-alpský element – zahrnuje asi 53 druhů např. *Saxifraga oppositifolia* (lomikámen vstřícnohlavý), *Trichophorum caespitosum*, *Trichophorum alpinum* (suchopýrek trsnatý i suchopýrek alpský), *Anthoxanthum alpinum* (tomku alpskou). Třetí – alpský element – představují např. *Pinus mugo* (borovice kleč), *Potentilla aurea* (mochna zlatá), *Primula minima* (prvosienka nejmenší) a dalších více jak 60 druhů rostlin (Krahulec 2007).

Dlouhá izolovanost trvale bezlesých vrcholových partií Krkonoš je důležitý faktor, který zde lokálně ovlivňuje nepřetržitý vývoj (charakter) přírody. Je příčinou zvýšení druhového bohatství a rozmanitosti společenstev. Vznikají zde nové druhy a podruhy, doposud jinde nezjištěné. Druhy rostoucí jen na určitém omezeném území považujeme za endemické. V květeně Krkonoš tyto endemické rostliny zastupují např. *Sorbus sudetica* (jeřáb sudetský), *Knautia pseudolongifolia* (chrastavec rolní krkonošský), *Minuartia corcontica* (kuřička krkonošská), *Taraxacum alpestre* (pampeliška krkonošská) a četné populace *Hieracium* agg. (jestřábníků). Mezi endemity náleží i řešená (zvonek český), kterým se tato práce zabývá. Zmíněné tři elementy, společně s krkonošskými a sudetskými neoendemity charakterizují nejvýznamnějšími druhy cévnatých rostlin zájmového území, kterým je potřeba věnovat

z hlediska ochrany prioritní pozornost (Jeník 1961, Šourek 1969, Faltysová et al. 2002, Mackovčín et al. 2002, Krahulec 2007, Štursa et Dvořák 2009).

V bakalářské práci (dále BP) sleduji zejména výskyt zvonku českého v lemech hřebenových cest. Endemité populace jsou velmi citlivé na změny životního prostředí. Přítomnost *Campanula bohemica* (dále jen CB) v řešeném území je ovlivněna po několik století mnoha různými vlivy. V posledních desetiletích je změněna zejména činností člověka např.: těžbou dřeva, hospodářskou, rekreační a stavební činností. Studie synantropizace hřebenů české strany Krkonoš je systematicky prováděna od roku 1991. Okolo cest vznikají specifická společenstva, jak uvádí ve svých studiích západní části pohoří (např. Wagnerová 1995, 1996, 1997, 1999, 2001, 2006, Pávová 2011, Vítková et al. 2012) a východní oblasti (Málková 1993, 1995, 1996 a, b, 1998, 2001, Málková et Kůlová 1995, Málková et al. 1997, Chejnová et Málková 1999, Procházková 2011, Málková et al. 2014). Mapování sledovaného taxonu docentkou Málkovou v Krkonošském národním parku (dále jen KRNAP) v rámci nových cílů společně se studenty Královéhradecké univerzity mezi roky 2008 až 2012 toto tvrzení nevyvrací a uvádí výskyt zvonku českého v rozvolněných porostech okolo lemů cest, tedy stanovišť silně ovlivněných nebo uměle vytvořených (Málková et al. 2014, Hanušová 2014). Mým úkolem je poukázat na tuto skutečnost i v lemových společenstvech dosud nemapovaných vybraných cest v západních Krkonoších a přinést tak srovnání s obdobnými monitorovanými lokalitami lemů cest východní části pohoří.

Hlavní cíle předložené práce:

1. Zjistit a zaznamenat do map početnost populace CB vybraných cest hřebenových partií v západní části KRNAP.
2. Charakterizovat ekologické podmínky řešených cest (abiotické i biotické).
3. Zařadit jednotlivá společenstva lokalit do biotopů podle platné metodiky Natura 2000 (Chytrý et al. 2010).
4. Zaznamenat v lemech cest přítomnost dalších ochranně významných druhů, zvláště chráněných podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. v platném znění a ohrožených podle Červeného seznamu ČR (Grulich 2012) a Červeného seznamu Mezinárodního svazu ochrany přírody (dále jen IUCN) (Grulich et Chobot 2017).
5. Vyhledat a uvést i druhy nežádoucí zejména invazivní a expanzivní (Lustyk 2018) a druhy tzv. Zeleného seznamu Správy KRNAP (Špatenková 2012).
6. Provést srovnání výskytu CB s obdobnými lokalitami ve východní části Krkonoš

Dílčí cíle předložené práce:

1. Seznámit se s přírodními poměry zájmového území nejen studiem odborné literatury, ale zejména na základě vlastních terénních šetření.
2. Osvojit si základy extenzivního monitoringu zvonku českého (Málková 2011).
3. Navrhnout optimální management stanovišť.

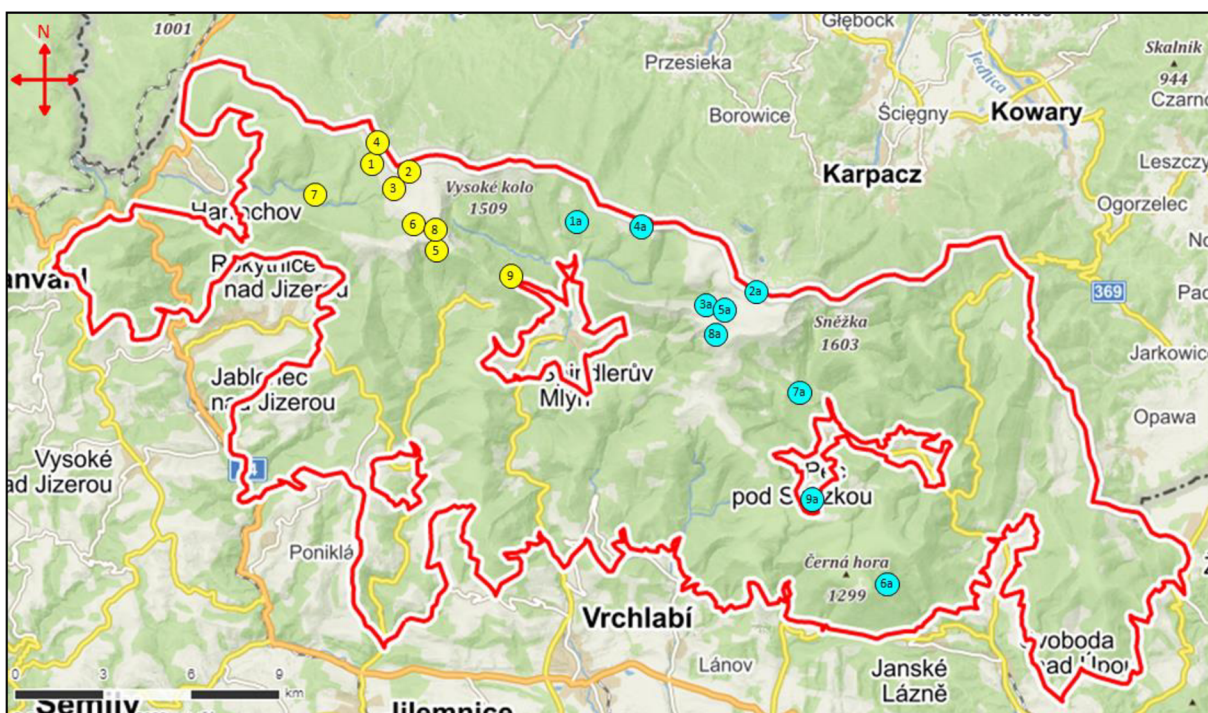
Výzkum proběhl se souhlasem Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky, (AOPK ČR). Projekt je součástí sledování stavu biotopů a druhů organizovaného AOPK ČR. Vedoucí BP jednala ústně s RNDr. Danou Turoňovou, která zodpovídala za monitoring tzv. naturových druhů v České republice. (písemný souhlas viz Přílohy 1 a, 1 b), k využití dat z monitoringu CB, poskytl Mgr. Karel Chobot Ph.D. ředitel Odboru – Odbor monitoringu biodiverzity AOPK ČR.

2 METODIKA

V metodice jsem uvedla lokalizaci zájmového území. Popsala jsem způsob výběru a monitoringu jednotlivých cest, časové vymezení sběru a způsob zpracování dat. Uvedla jsem zdroje, ze kterých jsem čerpala odborné informace týkající se přírodní charakteristiky sledovaného území a zvonku českého. V praktické části jsem předložila zpracované výsledky z terénního výzkumu zájmového území, fotodokumentaci a mapové přílohy. V závěru BP jsem vyhodnotila zjištěná data a počty CB monitorovaných lokalit. Vzájemně jsem porovnávala získaná data ze západní části s daty cest ve východní části KRNAP.

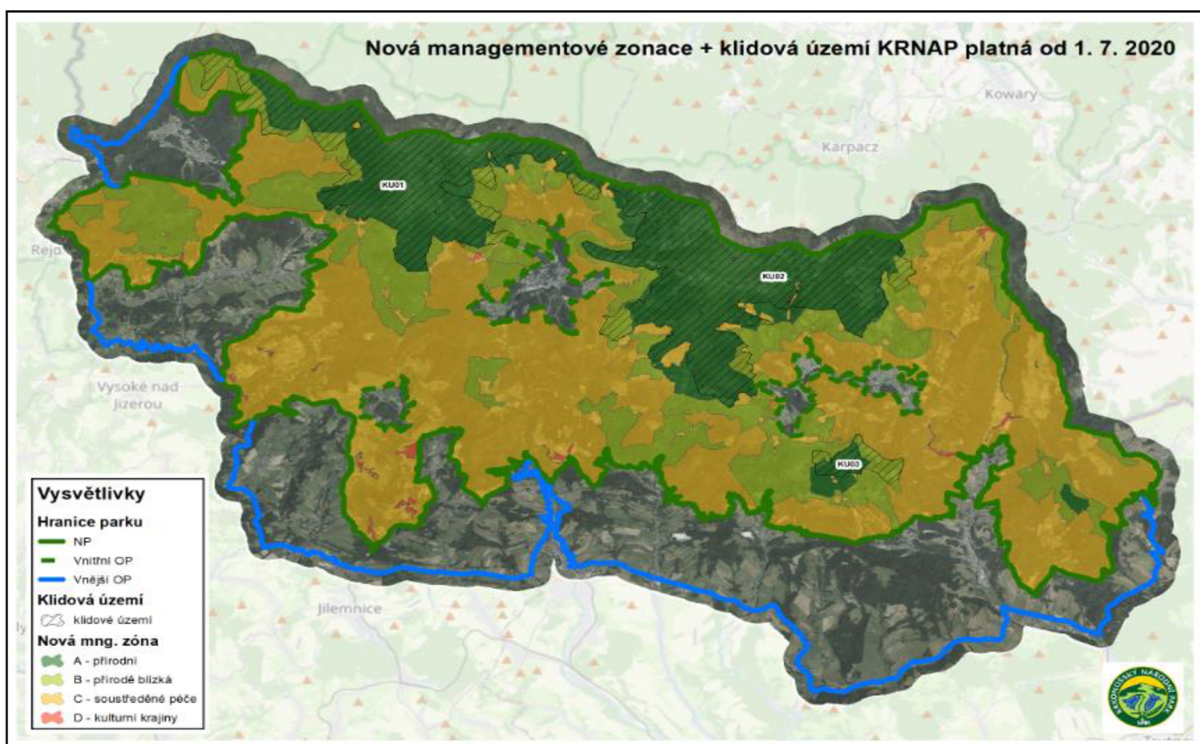
2.1 Výběr a lokalizace území

Výzkum BP probíhal v hřebenových partiích české strany Krkonoš. Výběr jednotlivých cest byl ovlivněn několika faktory: zejména přírodními podmínkami, nadmořskou výškou, turistickým ovlivněním a typem povrchu sledované cesty. Podrobně bylo popsáno 9 dosud pro AOPK ČR nemapovaných cest nacházejících se v západní části KRNAP. Pro porovnání bylo vybráno dalších 9 cest ležících ve východní oblasti KRNAP tak, aby co nejvíce odpovídaly sledovaným charakteristikám prioritně monitorovaných cest. Obr. 1 znázorňuje lokalizaci řešených úseků.



Obr. 1: Lokalizace monitorovaných cest. Zdroj: <https://mapy.cz>, vlastní úprava (žlutě 1–9 jsou značeny cesty západní části KRNAP, tyrkysově 1a–9a jsou značeny cesty východní části KRNAP)

Vymezení hranic řešených úseků vycházelo z podmínek přímo v terénu. Převážně bylo využito turistické značení, popřípadě přírodních hranic (les, tok, příkop). Začátek a konec cesty byl zaměřen GPS a vymezen nadmořskými výškami. Každá cesta byla zařazena do příslušného kraje, okresu, katastrálního území a zóny KRNAP viz Obr. 2.



Obr. 2: Nová managementová zónace a klidová území KRNAP od 1. 7. 2020. Zdroj: <http://www.krnep.cz>.

2.2 Sběr a zpracování monitorovaných dat

Mapování probíhalo od roku 2018 do roku 2020 opakovaně v průběhu července a srpna asi 14 dní. Konkrétní datum monitoringu lokality bylo uvedeno v tabulkách souhrnných dat, kterou jsem vypracovala pro každou cestu samostatně.

V každé tabulce souhrnných dat byl uveden: kraj, okres, katastrální území, výškový profil, sklon a expozice cesty ke světovým stranám s její délkou a nadmořskou výškou, GPS začátku a konce lokality a zjištěný počet CB v lokalitě.

Metodika extenzivního monitoringu CB byla zpracována podle docentky Málkové (Málková 2011). Monitoring probíhal společně za pomoci spolužačky Andrey Liškové a v prvním roce i vedoucí práce doc. RNDr. Jitkou Málkovou, CSc. Výskyt jedinců byl současně počítán v levém i pravém lemu cesty, do vzdálenosti 5 m od jejího okraje. Při větší populaci CB (nad 50) byl proveden kvalifikovaný odhad. Jednotlivé počty CB byly zaznamenávány

v terénu do předem vytisknuté mapy dané lokality na [www mapy.cz](http://www.mapy.cz) ve formátu A4. Poloha byla pro přesnost kontrolována pomocí aplikace [Mapy.cz](http://www.mapy.cz) v mobilním telefonu. Výsledky zaznamenané do map v terénu byly následně zpracovány do turistické a ortofotomapy v programu Excel.

K upřesnění popisu cesty bylo použito více zdrojů. Zejména se jednalo o ústně předané poznatky vedoucí práce docentky Málkové, rovněž byly využity práce: Chejnová a Málková (1999), Petrásová (2006), Pávová (2011), Procházková (2011) a zdroje dostupné na <http://www.krnep.cz>.

Pro charakteristiku zkoumaného území byly prostudovány následující publikace: Morfologické znaky CB byly převzaty z více zdrojů (např. Kovanda 2000, Štursa et Dvořák 2009). Další sledované druhy jsou určeny podle 2. vydání Klíče ke květeně ČR (Kaplan et al. 2019) a www.pladias.cz. Legislativní ochrana byla vymezena podle vyhlášky 395 /1992 Sb. v platném znění: §O – ohrožený, §S – silně ohrožený, §K – kriticky ohrožený druh. Byly využity kategorie podle Červeného seznamu ČR – C1r – kriticky ohrožené, vzácné, C2b – silně ohrožené, vzácné a ustupující, C2r – silně ohrožené, vzácné, C2t – silně ohrožené, ustupující, C3 – ohrožené, C4a – vzácnější taxony vyžadující další pozornost, C4b – méně ohrožené a dosud nedostatečně prostudované (Grulich 2012). Zachyceny jsou i kategorie podle Červeného seznamu IUCN: EN – ohrožené, VU – zranitelné, NT – téměř ohrožené a LC – málo dotčené taxony (Grulich et Chobot 2017, Walter et Gillet 1998). Invazivní a expanzivní druhy byly uvedeny podle práce Pavla Lustyka (2018) a nežádoucí druhy podle Zeleného seznamu KRNAP, který vypracovala Špatenková (2012). Konkrétní kategorie ohrožení pro všechny nalezené významně ochranné druhy budou uvedeny v přehledné tabulce ve výsledcích BP.

Pro hodnocení vegetačních poměrů podle metodiky Natura 2000 byly využity publikace: Vegetace ČR – CD /I. díl – Lesy, II. díl – Louky/ (Málková 2008, 2009), (Chytrý 2007) také katalogu biotopů ČR (Chytrý et al. 2010) a závěrů terénních šetření z výsledků uvedených na mapo.Mat.cz.

K seznámení se zásadami managementu na území byly využity např. materiály Marhoul a Turoňová (2008), Flousek (2010), Hošek a. Janata (2017), Hurfort (2017).

Přírodní charakteristika byla čerpána z těchto pramenů: geografie (Faltysová et al. 2002), geologie (Chaloupský et al. 1989, Faltysová et al. 2002, Plamínek 2007, Málková et al.

2008, <http://www.krnap.cz>), geomorfologie (Mackovčín et al. 2002, Migoň et Pilous 2007, Bína et Demek 2012), pedologie (Mikeska et al. 2007, Málková et al 2008), klimatologie (Jeník 1961, Faltysová et al. 2002, Metelka et al. 2007, Tolasz et al. 2007), hydrologie (Sýkora et al. 1983, Hančarová et Parzóch 2007, Pilous et Tesař 2007), fyto geografie (Skalický 1988, Neuhäuslová et al. 1998, Mackovčín et al. 2002, Krahulec 2007, Málková 2009, Málková et al. 2008, Ničová et Štursa 2016).

3 TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části jsou popsány přírodní podmínky sledované lokality, informace o CB a podobných taxonech rodu *Campanula* vyskytujících se na území Krkonoš.

3.1 Přírodní poměry západních Krkonoš

3.1.1 Geografie a správní členění

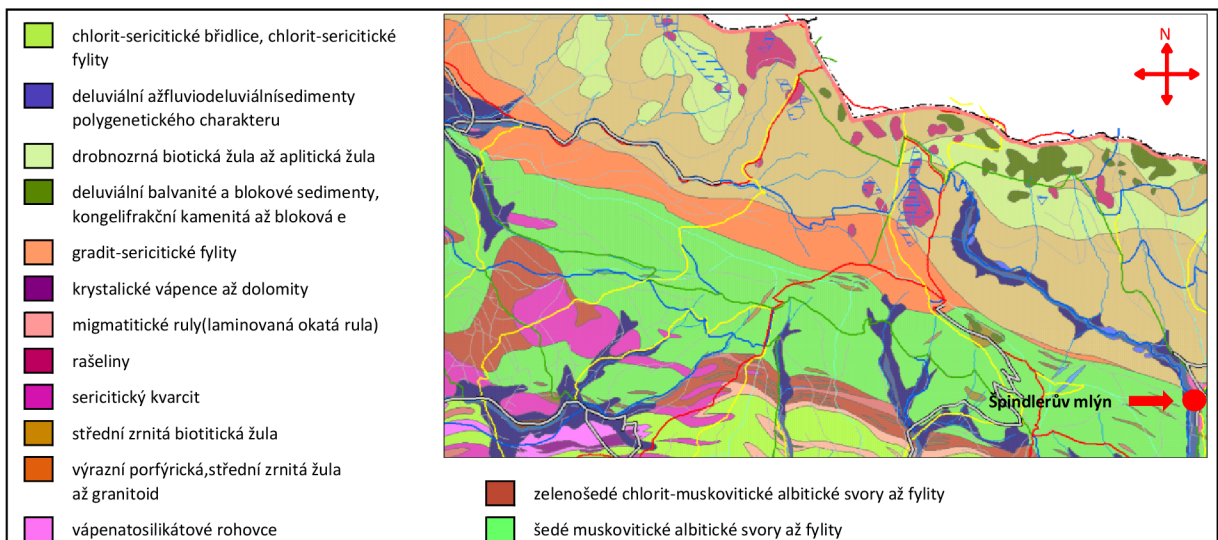
Řešená oblast se nachází na území KRNAP v severovýchodních Čechách. Krkonošské hřbety jsou přirozenou státní hranicí ČR s Polskem. Sledované území administrativně členíme ke dvěma krajům. Větší část KRNAP (asi 60 %) se nalézá v Královéhradeckém kraji v okrese Trutnov. Menší část (asi 35 %) se rozkládá převážně v okrese Semily v kraji Libereckém (Mackovčín et al. 2002). Podrobná lokalizace a přírodovědná charakteristika bude vždy uvedena u každé mapované cesty.

3.1.2 Geologie a geomorfologie

Geologické jádro Krkonoš je tvořeno dvěma základními nejstaršími regionálními jednotkami. Vznikaly v období starohor a prvohor přeměnou původních mořských sedimentů a vyvěřelin na nejstarší krystalické břidlice (žuly, ruly, svory fylity). Převládající proterozoické a starší paleozoické kyselé, bázemi chudé horniny, utvořily první podobu masivu nazvaného krkonoško-jizerské krystalinikum např.: Český hřbet (Chaloupský et al. 1989, Plamínek 2007). Druhá základní jednotka, z období mladších prvohor, pronikla hercynským vrásněním pod starší vrstvy krkonošského krystalinika. Tento mohutný granitoid, známý dnes jako krkonoško-jizerský pluton, vytvořil severněji ležící hraniční Slezský hřbet táhnoucí se od úpatí Sněžky po Harrachov na západě (Faltysová et al. 2002, s. 320).

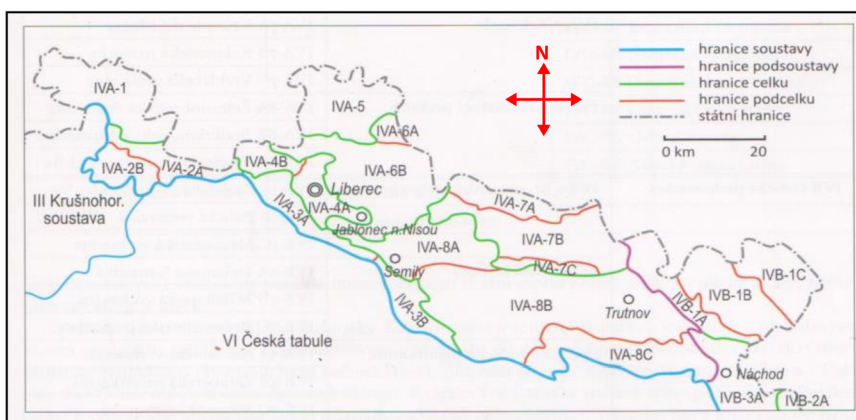
Starší jádro hor je doplněno mladšími jednotkami nesouvislých usazenin, které vytvořily podkrkonošský permokarbon a kvarterní sedimenty (pískovce, slepence, jílovce), zcela ojediněle jádrem pronikly terciérní vulkanity (bazalty), detailně popisuje Plamínek (2007).

Podrobné informace geologického složení u každé cesty byly získány z DVD Krkonoše a Podkrkonoší (Málková et al. 2008) a na oficiálních stránkách KRNAP (www.krnep.cz). Obr. 3 předkládá základní přehled.



Obr. 3: Geologické podloží západní části KRNAP. Zdroj: DVD (Málková et al. 2008), vlastní zpracování

Pestrý reliéf Krkonoš umožnil dobře rozlišit příslušnost jednotlivých jeho částí k dílčím geomorfologickým jednotkám. Sledované lokality na území KRNAP náleží do provincie České vysočiny, subprovincie Krkonošsko-jesenické soustavy (IV) se samostatnou oblastí Krkonoše (IVA) s Krkonošskými celky (6, 7, 8) a podcelky: 1. Krkonošské hřbety (IVA-A), které jsou reprezentovány dvěma rovnoběžnými pásmy nad horní hranicí lesa: severní vnější Slezský hřbet (Violík, Malý Šišák) a jižnější vnitřní Český hřbet (Kotel, Medvědin, Kozi hřbety, Luční hora), 2. Krkonošské rozsochy (IVA-B) oblast nižších hřbetů kolmých na krkonošské hřbety s nadmořskou výškou okolo 1000 m (Sedmidolí), 3. Vrchlabská vrchovina (IVA-C) s lokalitami asi 800 m n. m. (Bína et Demek 2012, s. 19, 137). Detailní znázornění geomorfologických jednotek zachycuje Obr. 4.



Obr. 4: Rozložení geomorfologických jednotek západní části Krkonošsko-jesenické soustavy. Zdroj: (Bína et Demek 2012)

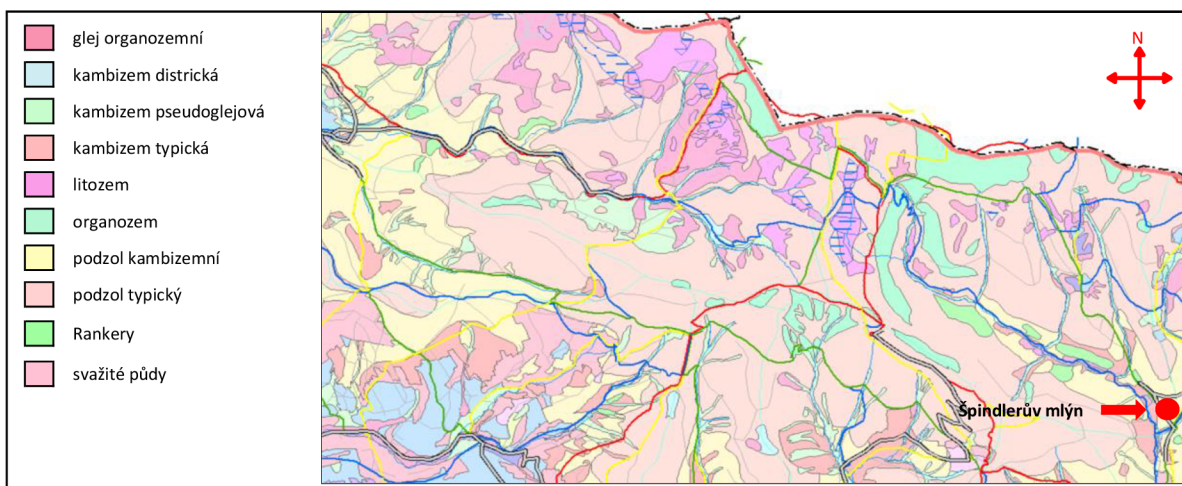
V průběhu dlouhého geologického vývoje procházely Krkonoše řadou složitých geomorfologických procesů. Vzájemná kombinace těchto akumulčních denudačních a

erozních jevů dotváří současný ráz tohoto pohoří. Vývoj georeliéfu Krkonoš lze pozorovat až od druhé poloviny třetihor do současnosti. Tektonické pohyby vyvolané alpínským vrásněním postupně vyzdvihly kry dřívější paroviny téměř do současné výšky (Faltysová et al. 2002, s. 321). V západních Krkonoších se zaoblené vysokohorské pásmo táhne od Violíku (1472 m n. m.) na severu, přes Harrachovy kameny ke Kotli (1435 m n. m.) na jihu. Ze západu k východu vymezuje plošinu Labská louka, níže pak Mumlavská, Pančavská a Harrachova louka (Migoň et Pilous 2007). Strmější sklon svahů vyzvednutého pohoří způsobilo zrychlení toků, kdy následná eroze zpětně prohlubovala říční údolí a oddálila od sebe jednotlivé hřbety krkonošských rozsoch.

Zásadní změnu reliéfu přineslo až opakované čtvrtohorní zalednění Evropy. Blízký mohutný skandinávský ledovec způsobil výrazné ochlazení. Vzniklé místní ledovce, následně vyplnily horská říční údolí a postupně je přemodelovaly do širokých údolí ve tvaru U tzv. trogů. Na západě je známé ledovcové údolí Labského Dolu (Migoň et Pilous 2007).

3.1.3 Pedologie

Vlastnosti půdy jsou výsledkem dlouhodobých procesů, které jsou závislé na přírodních podmínkách a matečné hornině stanoviště. Krkonošské podloží je tvořeno převážně kyselými krystalickými horninami, proto se zde vyskytují převážně půdy silně kyselé, minerálně chudé a značně sorpčně nenasycené. V řešeném území nejvyšších hřebenových poloh převládají horské humusové podzoly, na které navazují kyselé kambizemě na svahovinách v níže položených nadmořských výškách. Obecně zde převažují půdy hlinitopísčité až písčitohlinité a v podmáčených lokalitách až půdy slabě oglejené. Půdy jsou převážně kamenité lokálně se zde vyskytují půdy rašelinné (Mikeska et al. 2007). Detailní přehled jednotlivých půdních typů ze sledovaného území západních Krkonoš ukazuje Obr. 5.

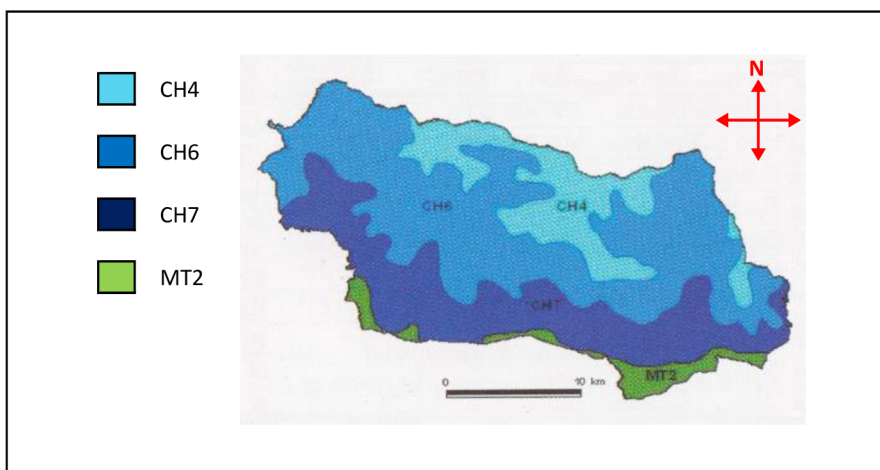


Obr. 5: Pedologie západní části KRNAP. Zdroj: DVD (Málková et al. 2008), vlastní zpracování

3.1.4 Klimatologie

Krkonoše, jako nejvyšší horské hraniční pásmo naší republiky, jsou přirozenou překážkou pro západní oceánské proudění. Tyto větry k nám přináší velmi chladné a vlhké počasí. Atlantské proudění se na území masivu projevuje častými srážkami a velmi nízkými průměrnými teplotami. V průměru zde ročně spadne v nejvyšších polohách 1400 mm srážek. Sníh s průměrnou mocností 150 cm zůstává na vrcholcích hor téměř 6 měsíců, průměrná teplota na vrcholu Sněžky je +0,4 °C, v podhůří okolo +6°C. Podnebí v Krkonoších je obecně mnohem chladnější než v okolních horách (Štursa et Dvořák 2009).

K nejchladnějším místům západní části KRNAP náleží návětrné strany vrcholků zejména okolí Vysokého kola a Kotle. Pro tyto nejvyšší polohy je charakteristické dlouhé a chladné jaro, které pozvolna přechází ve velmi krátké, chladné a vlhké léto, podzim je dlouhý a mírně chladný, zima je velmi dlouhá i velmi chladná, vlhká s dlouho trvající sněhovou pokrývkou. Na území KRNAP převažují chladné klimatické oblasti CH4, CH6, CH7 na Obr. 6, jen nejnižší polohy jsou klasifikovány do mírně teplé oblasti MT2 (Metelka et al. 2007).



Obr. 6: klimatické oblasti Krkonoš podle studie Krkonošské oblasti ČSSR Quitt 1971. Zdroj: (Metelka et al. 2007)

Aktualizovanou verzi Quittovy klasifikace za období 1961–2000 předkládá Tab. 1. Sledované cesty zájmového území charakterizují klimatické jednotky CH4 a CH6 (Tolasz et al. 2007).

Tab. 1: Klimatické charakteristiky chladných oblastí sledovaných území. Zdroj: upraveno podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí ČR, in (Tolasz et al. 2007).

hodnocená kritéria	CH4	CH6
Počet letních dnů	0–20	10–30
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	80–120	120–140
Počet dní s mrazem	160–180	140–160
Počet ledových dnů	60–70	60–70
Prům. lednová teplota	-6 až -7	-4 až -5
Prům.červencová teplota	12–14	14–15
Prům.dubnová teplota	2–4	2–4
Prům. říjnová teplota	4–5	5–6
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	120–140	140–160
Suma srážek ve vegetačním období	600–700	600–700
Suma srážek v zimním období	400–500	400–500
Suma srážek celkem	1000–1200	1000–1200
Počet dní se sněhovou pokrývkou	140–160	120–140
Počet zatažených dní	130–150	150–160
Počet jasných dní	30–40	40–50

Na podnebí jednotlivých lokalit mají značný vliv mikroklimatické podmínky. V posledních letech negativně působí i globální oteplování (Tolasz et al. 2007).

Zdejší přírodní poměry jsou lokálně ovlivňovány sněhovými srážkami. Souvislá sněhová vrstva s průměrnou mocností 180 cm (v maximech i 300 cm) pokrývá hřebeny od

poloviny listopadu do počátku května. V alpínských polohách jsou vytvořeny podmínky vhodné pro vznik lavin. V západní části KRNAP jsou lavinové dráhy asi ze tří čtvrtin vázány na závětrné svahy a hrany rozsáhlých plošin, které jsou součástí anemo-orografických systémů údolí Mumlavy. Tyto větro-horopisné soustavy ovlivňují druhovou a biotopovou biodiverzitu v závětrných oblastech ledovcových karů a na přilehlých svazích (Jeník 1961).

3.1.5 Hydrologie

Slezský hřbet je přirozenou hranicí rozvodí mezi Severním a Baltským mořem. Většina srážek dopadající na českou stranu Krkonoš odtéká povodím Labe do Severního moře. Hlavními toky zájmové oblasti jsou Jizera, Mumlava, Jizerka, Labe, Bílé Labe, Malé Labe a Úpa (Sýkora et al. 1983, s. 37).

Rychlý a prudký spád vody vymílá divoká koryta toků, s četnými kaskádovými vodopády např. Pančavský, Pudlavský a Mumlavský. Dna toků jsou neustálená, erozní činnost zde převládá nad denudační (Hančarová et Parzoch 2007).

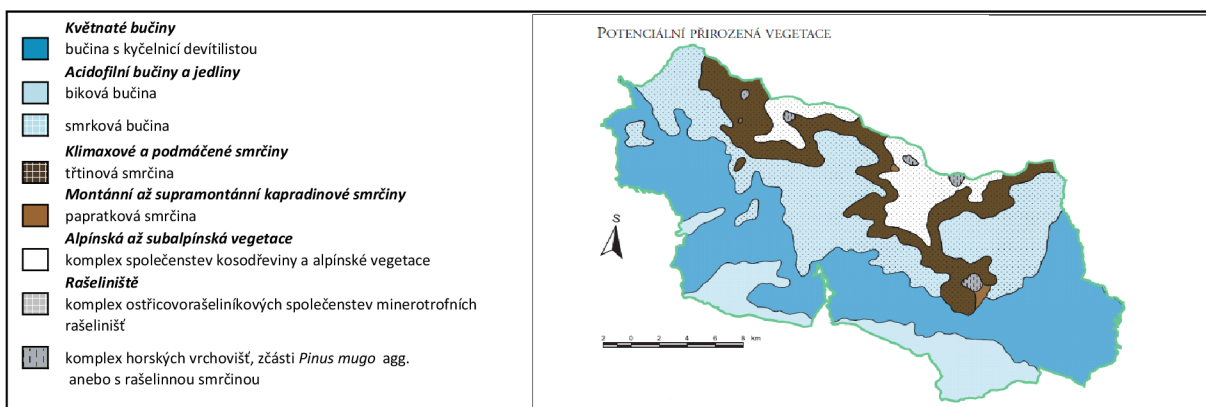
Ze západní oblasti KRNAP jsou srážky odváděny povodím řeky Jizery. Významným přítokem Jizery je Mumlava, pramenící pod Harrachovými kameny na severovýchodním svahu Kotle (1360 m n. m.). Z levé strany přitéká do Jizery řeka Jizerka, pramenící v Horních Mísečkách (1065 m n. m.). Střední část KRNAP je odvodňována horním tokem Labe po Úpu. Východní území odvodňuje Úpa (Pilous et Tesař 2007).

K přírodním vodním zdrojům řadíme i četná rašelinná jezírka např. Labské a Pančavské. Vodní režim okolí je ovlivněn vybudovanou Labskou přehradní nádrží (Faltysová et al. 2002).

3.1.6 Fytogeografie, potenciální vegetace

Krkonoše náleží do podoblasti sudetské flóry s výskytem převážně chladnomilné horské vegetace. Náleží do fytogeografického obvodu České oreofytikum (kód 93) se svými fytogeografickými okresy Krkonoše lesní a Krkonoše subalpínské (Skalický 1988).

Z hlediska potenciální přirozené vegetace podle autorů Neuhäuslová a kol. (1998) zde převládají společenstva, která jsou přehledně uvedena na přiloženém Obr. 7. Podrobně zpracovanou mapu potenciální vegetace celého území Krkonoš obsahuje DVD Krkonoše a Podkrkonoší (Málková et al. 2008).



Obr. 7: Přehled potenciální přirozené vegetace KRNAP. Zdroj: (Faltysová et al. 2002), vlastní zpracování

Na území KRNAP rozlišujeme čtyři výškové vegetační stupně (Ničová et Štursa 2016, s. 13). Řešené úseky cest se nacházejí ve těchto vegetačních stupních:

1) M – montánní (horský) stupeň (800–1250 m n. m.) sledované cesty číslo: (1, 6, 7, 9, 1a, 6a, 7a, 9a). V minulosti bylo území pokryto v supramontánním stupni (přibližně do nadmořské výšky 1000 m) přirozeně bučinami. Dnes 40 % území Krkonoš převážně pokrývají smrkové porosty. Během budního hospodaření v 17. až 19. století byla velká část lesů vymýcena. Na vzniklých enklávách následně vznikaly sekundárně luční porosty, často květnaté s mnoha vzácnými druhy (zvonek český, prha arnika, hořec tolitovitý, jestřábník oranžový aj.). Část těchto svahů byla později zalesněna nevhodnými smrkovými monokulturami.

2) SA – subalpínský stupeň (1250–1450 m n. m.): cesty číslo: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 1a, 2a, 3a, 4a, 5a, 6a, 8a). se rozprostírá na náhorních planinách a přilehlých svazích nad horní hranicí lesa, kde se vyskytuje řada mozaikovitých biotopů. Klečové porosty, subarktická rašeliniště a vrchoviště doplňují rozsáhlé sekundární i přirozené louky různého složení.

3) A – alpínský stupeň (1450–1602 m n. m): sledované cesty číslo: (2a, 3a, 5a, 8a). Nejlépe vyvinutý jen na nejvyšších vrcholech pohoří KRNAP. Na západě na vrcholcích Kotle a Vysokého Kola, na východě izolované vrcholky Sněžky, Luční a Studniční hory. Vegetaci tundry zastupují nízké byliny, mechy a lišejníky, doplněné o mrazem tříděné kamenité sutě. Druhovou a biotopovou skladbu popisuje řada prací (Šourek 1969, Soukupová et al. 1995, Faltysová et al. 2002, Krahulec 2007, Štursa et Dvořák 2009).

3.2 Informace o zvonku českém

Zvonek český (*Campanula bohemica* Hruby) je endemit Krkonoš (Obr. 8 a 9). Aktuální názvosloví je přisuzováno brněnskému botanikovi Johanu Hrubymu, který druh popsal už v roce 1930 a je po něm tedy právoplatně pojmenován (Štursa et Vaněk 2019). V minulosti byl pojmenován např.: *Campanula linifolia* auct. non Haenke (1819), *Campanula rotundifolia* β *grandiflora* Wimmer (1840), *Campanula corcontica* Šourek (1953). Jako zvonek krkonošský jej uvádějí Šourek (1969), Štursa a Vaněk (2019).



Obr. 8: Zvonek český – detail. Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 9 : Zvonek český – celá rostlina. Zdroj: vlastní fotografie

3.2.1 Morfologie druhu

Zvonek český je vytrvalá bylina, tvořící převážně řídké trsy. V substrátu je uchycena tenkým, větveným kořenem s plazivým oddenkem. Tuhé lodyhy jsou jednotlivé, vystoupavé až přímé, 15–25 cm vysoké. Dolní část tuhého stonku je výrazně hranatá, na hranách brvitá (řidčeji lysá, spíše i mezi hranami brvitá). CB charakterizují přizemními listy s dlouhými řapíky a okrouhle srdčitou vroubkovanou až celokrajnou čepelí, které bývají za květu odumřelé. Lodyžní listy jsou početnější v dolní části stonku. Dolní řapíkaté listy s čepelí čárkovitou nebo úzce kopinatou, tupou, při bázi brvitou. Ve středu lodyhy jsou listy zúženou bází přisedlé, úzce

podlouhlé až čárkovitě kopinaté a celokrajné. Výrazně tmavě modré až modrofialové květy kvetou od července do září jednotlivě nebo v řídkém hroznovitém květenství. Vzpřímená poupata mohou být někdy po dešti obloukovitě skloněná. Okvětí zvonkovitého tvaru je na konci tvořeno rozestálými korunními cípy. Semeník je lysý, spodní. Plodem je dlouze kuželovitá tobolka (6–8 mm) s elipsoidními semeny (Kovanda 2000, Štursa et Dvořák 2009, Ničová et Štursa 2016).

3.2.2 Rozšíření a ekologie druhu

Endemitní druh Krkonoš se podle ústního sdělení docentky Málkové vyskytuje hojněji na české straně pohoří v lokalitách mezi 672–1597 m n. m. Výraznější populace zvonku českého jsou součástí sekundárních květnatých porostů montánních a subalpínských poloh (ojediněle v submontánním a alpínském stupni). Hojně je rozšířen v antropicky narušené vegetaci v lemech turistických cest v okolí rozcestí a horských bud, kde dochází ke zvýšení půdního pH a vegetace bývá rozvolněná. CB je jediný endemit, jehož populace se rozšiřuje v sekundárních lučních porostech antropického původu (Chejnová et al. 2000, Málková et al. 2014, Folbrová 2016), a to od éry budního hospodářství. Početně menší populace rostou na primárních stanovištích karů, travnatých a kamenitých svahů, vzácně zasahují i do klečových porostů. Na polské straně je taxon součástí zejména přirozených stanovišť subalpínského stupně (Marhoul et Turoňová, 2008, s. 149). CB se tam vyskytuje i vzhledem k tamní geomorfologii terénu (mnohem méně luk). Pro svou jedinečnost je vyobrazen ve společně ztvárněném logu pro KRNAP a Karkonoski Park Narodowy (dále jen KPN) (Štursa et Vaněk 2019).

Fytocenologicky se CB vyskytuje hlavně hojně ve smilkových trávnících podle docentky Málkové (ústní sdělení) ve svazech: *Nardion scridtae* Br.-Bl. 1926, *Nardo strictae-Agrostion tenuis* Silinger 1933, *Nardo strictae-Caricion bigelowii* Nordhagen 1943 a v horských mezofilních loukách ve svazu *Polygono bistortae-Trisetion flavescens* Br.-Bl. et Tüxen ex Marschall 1947, v karech méně ve svazu *Agrostion alpinae* Jeník et al. 1980, v subalpínských vysokobylinných porostech svazů *Calamagrostion arundinacae* (Luquet 1926) Oberdorfer 1957 a *Calamagrostion villosae* Pavlovski et al. 1928, vzácně ve svazech: *Juncion trifidi* Krajina 1933, *Violion caninae* Schwickerath 1944 a *Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926.

Pro CB jsou uvedeny ekologické nároky (Tab. 2), které vycházejí z Ellenbergových indikačních hodnot (Ellenberg et al. 1992). V prvním sloupci hodnoty podle Málkové (Málková 1996), a ve druhém sloupci převzato z www.pladias.cz.

Tab. 2: Ekologické nároky CB. Zdroj: Málková 1996, pladias.cz

ekologické indikační hodnoty CB podle Ellenberga		
indikační hodnota pro světlo	8	7
indikační hodnota pro teplo	2	3
indikační hodnota pro vlhkost	4	5
indikační hodnota pro půdní reakci	3	3
indikační hodnota pro živiny	3	3

Životní forma je hemikryptofyt. Taxon vyžaduje velké osvětlení, snáší nízké teploty, půdy mu vyhovují středně vlhké s mírně kyselou reakcí. Nesnáší velkou míru eutrofizace a zastínění. CB kvete od července do září, rozmnožuje se vegetativně i generativně. Klíčivost je přibližně 68 % za podmínky, kdy semena projdou stratifikací (Harčariková et Zahradníková 2010, Hanušová 2014, Kaplan et al 2019)).

3.2.3 Příčiny ohrožení

Přes početné populace (více jak 600 lokalit na české straně pohoří) taxon ustupuje z horských lučních enkláv subalpínských až alpínských poloh, naopak se rozšiřuje na antropogenních stanovištích. Důvodem je přerušení pastvy a pravidelné sečení květnatých luk a další nevhodně zvolené formy péče o luční porosty. Zvonek nesnáší časté mulčování a sečení. Negativní dopad způsobuje eutrofizace v okolí turistických center, nevhodně zpevněné cesty a populacím neprospívá ani větší množství dusíku z atmosférických spadů. Následkem oteplování klimatu dochází k sukcesi jedinci vyššího vzrůstu a následně k celkovému zahušťování porostů, včetně rozrůstání kleče. Populace zvonku jsou ohroženy antropogenními vlivy lokálně např. výstavbou nových objektů, sjezdovek a zasněžovacích nádrží (Málková ústní sdělení). Současný i předpokládaný trend změn horských ekosystémů 21. století blíže publikuje Zeidler a Banáš (2013).

3.2.4 Legislativa ochrany

Zvonek český je chráněný vyhláškou Ministerstva životního prostředí (MŽP) ČR č. 395/1992 Sb. v platném znění jako silně ohrožený druh – §S. V Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR je zařazen do kategorie C2b – silně ohrožený se snižujícím se trendem na některých

lokality (Grulich 2012). V Černém a Červeném seznamu Správy KRNAP (Štursa et al. 2009) je CB označen jako druh silně ohrožený – C2. V celosvětovém Červeném seznamu IUCN (Grulich et Chobot 2017) je zařazen v kategorii zranitelný – VU.

Velkoplošně je taxon chráněn od roku 1963 vyhlášením KRNAP, od roku 1992 je součástí první mezinárodní bilaterální Biosférické rezervace Krkonoše/Karkonosze (Flousek et al. 2007, s. 793). Zvonek český je od roku 2004 mapován a monitorován jako prioritní druh (označen kódem 4069*) ve Směrnici o stanovištích 93/42/EHS v rámci evropsky významných druhů soustavy Natura 2000. Také je předmětem Evropsky významných lokalit (dále jen EVL) Krkonoše (Marhoul et Turoňová 2008).

3.2.5 Podobné zvonky rostoucí v řešeném území

Jedná se o *Campanula rotundifolia* L (zvonek okrouhlostý), který se na území vyskytuje v těchto poddruzích.

a) *Campanula rotundifolia* subsp. *rotundifolia* (zvonek okrouhlostý pravý) na Obr. 10

Rozšíření: na zájmovém území v nižších polohách hojný až roztroušený. Roste na loukách, pastvinách, mezích, lesních lemech, vřesovištích i skalách. Vzájemně se se zvonkem českým setkává na lokalitách v nadmořských výškách od 735–1230 m n. m. Vzhledem k jejich podobnosti může docházet k jejich záměně (Chejnová et al. 2000). K vzájemnému křížení zvonku okrouhlostého se zvonkem českým dochází jen výjimečně, jak dokazuje ve své práci Hanušová (2014).

Morfologie: vytrvalá netrsnatá rostlina (trsy jen někdy v nezapojené vegetaci) s přízemními řapíkatými listy se široce vejčitou čepelí (původ názvu okrouhlostý), které v době květu často zasychají. Lodyžní listy má přisedlé a čárkovité. Ve spodní části větvené lodyhy bývá obvykle hustější olistění. Lodyha je vysoká 20–60 cm, nese hroznovité nebo latovité mnohokvěté květenství blankytně modré barvy. Nálevkovitá až trubkovitá koruna je srostlá do 2/3–3/4. Plodem je kratší tobolka dlouhá obvykle 2–3 mm (Kaplan et al. 2019).



Obr. 10: Zvonek okrouhlostý pravý. Zdroj: fotografie Málková

b) ***Campanula rotundifolia subsp. sudetica*** (zvonek okrouhlostý sudetský)

Rozšíření: podruh roste v Krkonoších a Hrubém Jeseníku na skalách, skalnatých svazích a zarostlých sutích. Jedná se o kriticky ohrožený – §K endemit chráněný vyhláškou 395/1992 Sb. v platném znění. Druh je silně ohrožený – C2r (Kaplan et al. 2019), s. 963). Podle IUCN je taxon ohrožený – EN (Grulich et Chobot 2017). Na západě Krkonoš roste vzácně např. v Kotelních jámách (Kovanda 2000).

Morfologie: vytrvalá rostlina s výraznou trsnatostí až polštářovitostí. Přízemní listy jsou přítomny po celý životní cyklus rostliny (zčásti přezimující a z části nově vytvářené) Lodyha je nevětvená, vystoupavá až položená nebo převislá, ve spodní části hustě olistěná. Dosahuje výšky asi 6–10 cm. Květy vyrůstají jednotlivě nebo v chudém hroznu. Barva korunních lístků je sytě modrá až modrofialová. Plodem jsou tobolky dlouhé 5–7 mm. Některé morfologické znaky (Kovanda 2000, Kaplan et al. 2019), které pomáhají k přesnému určení a rozlišení jednotlivých taxonů uvádí Tab. 3.

Tab. 3: porovnání morfologických znaků podobných zvonků rostoucích v KRNP. Zdroj: vlastní zpracování

Porovnávané druhy zvonku	<i>C. bohémica</i>	<i>C. rotundifolia</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	<i>C. rotundifolia</i> subsp. <i>sudetica</i>
Jednotlivé znaky			
Květenství délka tobolky	1–5 jednotlivé, chudý hrozen, 6–8 mm	mnohokvěté bohatá lata nebo hrozen, 3–5 mm	1–5 jednotlivé, chudý hrozen, 5–8 mm
Barva květu	tmavě modrá až modrofialová	blankytně modrá	sytě modrá až modrofialová
Poupata	vzpřímená, po dešti někdy obloukovitě skloněná	vzpřímená	vzpřímná
Koruna (tvar, délka)	zvonkovitá, při bázi polokulovitá, (13,5–) 17–21 (–24) mm	nálevkovitá až trubkovitá, při bázi užší tvar (10–) 12–18 (–20) mm	zvonkovitá, při bázi polokulovitá, (16–) 18–22 (–24) mm
Kalich	při bázi široké kališní cípy 2,1–3 mm široké	kališní cípy čárkovité při bázi 0,8–1,2 mm široké	kališní cípy úzce kopínaté při bázi 0,8–1,5 mm široké
Lodyha	nevětvená ,vystoupavá až přímá, tuhá, dole hranatá, na hranách brvitá, dlouhá (10–) 15–25 (–40) mm	větvená (často už od báze),přímá, oblá, v dolní části pýřitá, dlouhá 20–40 (–60) mm	nevětvená , vystoupavá až poléhavá i převislá, dlouhá (5–) 10–15 (–18)
Listy	přizemní listy s dlouhými řapíky, okrouhle srdčitou čepelí bývají za květu odumřelé	přizemní listy s dlouhými řapíky, ledvinitou , okrouhlou až tupě srdčitou čepelí , v době květu často zaschlé	přizemní listy jsou vidět po celý život rostliny , olistění výraznější ve spodní části

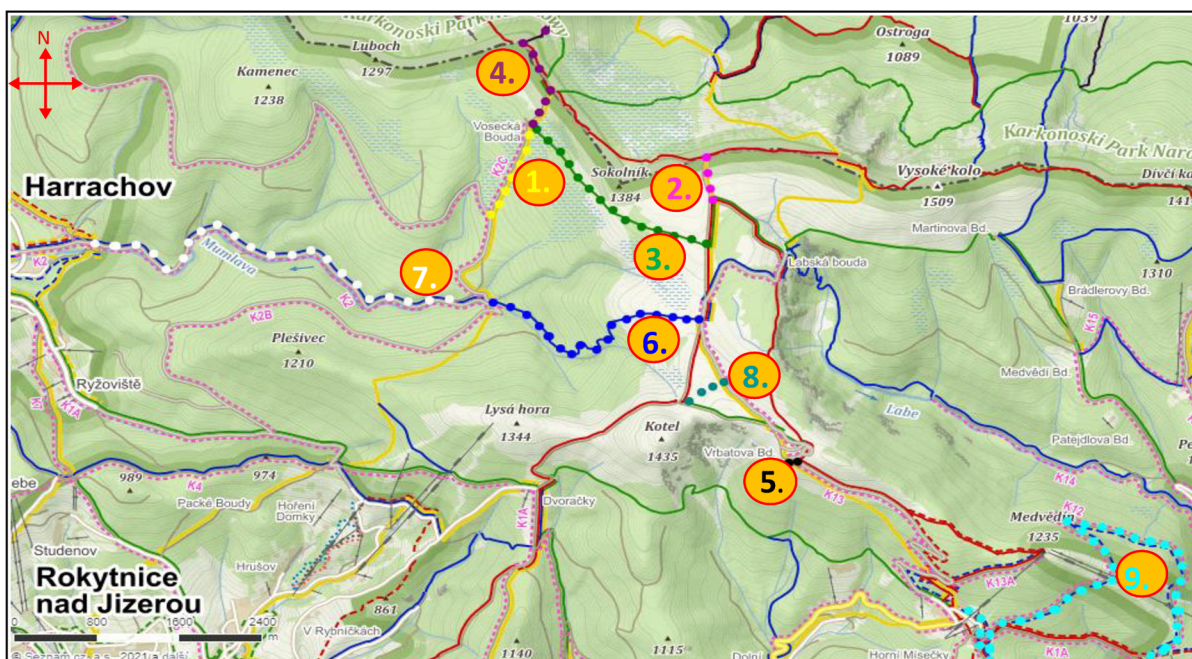
Další morfologické znaky uvádí ve své práci Hanušová (2014).

4 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části jsou zpracována data z terénního výzkumu vybraných lokalit. Výsledky monitoringu jednotlivých cest jsou sumarizovány v tabulkách a jednotlivé záznamy počtů zvonků jsou také zakresleny vždy do dvou variant map (a: turistické, b: ortofotomapy). Mapy jsou součástí příloh BP. Řešené území je fotograficky zdokumentováno. Vybrané Obr. cest jsou součástí BP. V závěru praktické části je vyhodnocen výskyt ochránářsky významných druhů podle zařazení do kategorií ohrožení prací (Grulich 2012, Grulich et Chobot 2017).

4.1 Záznam dat ze západní části řešeného území

Devět řešených lokalit v západní části KRNAP zachycuje Obr. 11.



Obr. 11: Cesty v západní části KRNAP. Zdroj: <https://mapy.cz>, vlastní zpracování

4.1.1 Cesta č. 1: Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou



Obr. 12: Detail úseku Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou. Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 13: Úsek v okolí Vosecké boudy, není součástí klidového území. Zdroj: foto Málková

Popis lokality: řešený úsek o délce 1,1 km na Obr. 12 a 13 začíná nad horní hranicí lesa od rozcestníku Vosecká bouda. Konec cesty je u rozcestníku Pod Voseckou boudou, kde se na pravé straně odbočuje na Janouškovu cestu. Štětovaná cesta s ruderalizovanými nesečenými lemy je vysypána drobným povrchovým materiálem místního původu a opatřena svodnicemi. Cesta široká okolo 2,5 m po 200 m klesá pozvolna na jihojihozápad. Žlutě značená trasa (pro cyklisty K2C) pokračuje KÚ NPNP polohami pod horní hranicí lesa na konec řešeného území. Souhrnná data včetně počtu CB uvádí Tab. 4.

Tab. 4: Souhrnná data z úseku Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Liberecký		
Okres	Semily		
Katastrální území	Rokytnice nad Jizerou		
Výškový profil /délka	0–122 m / 1,1 km	Nadmořská výška	1250 –1128 m n. m.
Expozice	J, JZ	Sklon	20°
GPS start	50°46'58.260"N, 15°30'40.301"E	GPS cíl	50°46'25.487"N, 15°30'21.971"E
datum monitoringu	6. 7. 2018	Nález CB v lokalitě	623

Charakteristika lokality: v první třetině cesty je zaznamenán výskyt rašeliniště. Převládajícím geologickým podkladem je středně zrnitá biotická žula. Z půd se v okolí Vosecké boudy vyskytuje glej organozemní, jinak na území převládá typický horský podzol (Málková et al. 2008). Voda z území odtéká Voseckou strouhou do Hraničního potoka, který teče do Mumlavy. Řešený úsek náleží do chladné klimatické oblasti CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: ve svazích jižně od Vosecké boudy se nacházejí dva biotopy: horské smilkové trávníky s alpínskými druhy T2.2 (10 %) nebo subalpínské vysokostébelné trávníky A4.1 (10 %). Omezeně se vyskytují přechodová rašeliniště biotop R2.3 (5 %). Dále trasa prochází lesními vzrostlými porosty, ve kterých převládá biotop L9.1 (60 %) horské třtinové smrčiny (mapoMat.cz). Lemy cest jsou obohaceny o běžné a ruderální druhy biotopu X7A (5 %) ruderální bylinná vegetace mimo sídla, ochranná významné porosty. Cesta se řadí mezi antropogenní plochy se sporadickou vegetací biotop X6 (10 %).

Výskyt CB: 623 ks. (Přílohy 2 a, 2 b) největší počet se nachází v nezastíněné vegetaci v blízkosti Vosecké boudy v biotopu T2.2. V zástinu se taxon nenachází. Čtyři jedinci byly zaznamenáni v závěru trasy na křižovatce u rozcestníku Pod Voseckou boudou v osluněném porostu.

Zvláště chráněné druhy: jsou rozšířeny v menším počtu. Vyskytuje se *Gentiana asclepiadea* (hořec tolitovitý), *Hieracium alpinum* agg. (okruh jestřábníku alpského).

Ohrožené druhy: jsou zde zastoupeny: *Agrostis rupestris* (psineček skalní), *Carex bigelowii* (ostřice Bigelowova), *Festuca supina* (kostřava nízká), *Luzula sudetica* (bika sudetská), *Phleum alpinum* (bojínek alpský), *Trientalis europaea* (sedmikvítek evropský), *Veratrum album* subsp. *lobelianum* (kýchavice bílá Lobelova).

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: v ruderálních nesečených lemech se maloplošně vyskytuje invazivní *Rumex alpinus* (šřovík alpský) a z expanzivních druhů *Urtica dioica* (kopřiva dvoudomá). Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP je zaznamenán *Senecio ovatus* (starček Fuchsův).

Management: v současnosti se management neprovádí. Doporučuji likvidovat nežádoucí invazivní a expanzivní druhy.

Poznámka: horské smilkové trávníky s alpínskými druhy T2.2 vznikly sekundárně v minulosti po odlesnění horských třtinových smrčín L9.1. Existence převládajícího travního biotopu T2.2 v okolí Vosecké Boudy je podmíněna extenzivním tzv. budním hospodářstvím, zejména sečí a v minulosti pastvou (od začátku 18. století až do začátku druhé světové války), kdy byla Vosecká Bouda zkonfiskována (Bartoš 2021). V současnosti zde seč probíhá jednou ročně.

4.1.2 Cesta č. 2: Pramen Labe – Česká budka



Obr. 14: Dlážděné okolí rozcestníku Pramen Labe místními kameny. Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 15: Vrstva posypu místního původu; v lemu CB. Zdroj: fotografie Málková

Popis lokality: řešený úsek tzv. České cesty vede subalpínskou vegetací nad horní hranicí lesa od rozcestníku Pramen Labe na sever ke státní hranici s Polskem na Obr. 14 a 15. Sledované území je ukončeno u rozcestníku Česká budka. Trasa dlouhá necelých 500 m prochází KÚ NPNP po žluté turistické značce. Od roku 2004 začalo odstraňování bazických materiálů v I. zóně západní části KRNAP (Vítková et al 2012). Proběhla rekonstrukce okolí pramene Labe, které je vydlážděno většími kameny místního původu. Na okrajích je vytvořena z dlažby svodnice, která ústí do Labského potoka pod pramenem. Přechodný úsek je dorovnan kameny a zpevněn drny. Navazující zpevněná 2 m široká cesta je vysypána (vrstvou asi 10 cm) drobným povrchovým materiálem (tzv. perkem) místního původu. (www.krnep.cz) Cesta je opatřena příčným odvodněním a podélným příkopem. V levém lemu cesty je umístěno tyčové značení. Souhrnnou charakteristiku získaných dat obsahuje Tab. 5.

Tab. 5: Souhrnná data z úseku Pramen Labe – Česká budka. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Špindlerův Mlýn		
Výškový profil / délka	0 –20 m / 431 m	Nadmořská výška	1387 –1407 m n. m.
Expozice	J	Sklon	4°
GPS start	50°46'32.060"N, 15°32'10.338"E	GPS cíl	50°46'45.699"N, 15°32'6.981"E
datum monitoringu	2. 8. 2018	Nález CB v lokalitě	131

Charakteristika lokality: geologickým podložím je převážně střední zrnitá biotická žula. Z půd na lokalitě převládá typický podzol, v okolí prameniště Labe jsou půdy vlhké humózní s dostatkem živin (Málková et al. 2008). Řešenou oblast odvodňuje horní tok Labe,

které dále pokračuje do Labského dolu. Místní klimatické podmínky odpovídají chladné oblasti CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: vzhledem k charakteru úprav a turistickému přetížení v okolí symbolického pramene řeky Labe zde převládají biotopy: X6 (10 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací (vydlážděná plocha) a X7A (10 %) ruderalní bylinná vegetace mimo sídla, ochranný významné porosty. Navazující cestu lemují zapojené alpské trávníky A1.2 (35 %) na vlhčích místech maloplošně i subalpské vysokostébelné trávníky A4.1 (10 %) doplněné mozaikovitými porosty křovité borovice kleče A7 (30 %) kosodřevina. Na prameništi nedaleko cesty se nachází biotop A4.2 (5 %) subalpské vysokobylinné nivy.

Výskyt CB: 131 ks (Přílohy 3 a, 3 b), zaznamenané populace zvonků se nachází na křižovatce turistických cest na Obr. 16 v krátkostébelných eutrofizovaných porostech v nejbližším okolí Pramene Labe, kde dochází k největší koncentraci turistů.

Zvláště chráněné druhy: *Hieracium alpinum* agg.

Ohrožené druhy: *Agrostis rupestris*, *Carex bigelowii*, *Festuca supina*, *Gnaphalium norvegicum* (protěž norská), *Luzula sudetica*, *Potentilla aurea*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: invazivní a expanzivní druhy se v porostech nevyskytují. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP je zaznamenán *Senecio ovatus*.

Management: se v přírodní bezzásahové zóně v současnosti neprovádí.

4.1.3 Cesta č. 3: Vosecká bouda – Labská louka



Obr. 16: Štětovaná cesta vedoucí k Labské Loudě. Zdroj: fotografie Málková

Popis lokality: monitorování vegetace začíná u rozcestníku Vosecká bouda a je ukončeno u rozcestníku Labská louka. Trasa dlouhá 2,2 km vede přírodní zónou po zeleně značené turistické cestě. Rekonstruovaný chodník široký asi 1,5 m s četnými příčnými svodnicemi je opraven štětovací technikou. Cesta prochází přes Navorskou louku ležící jižně od vrcholu Sokolníku (1384 m n. m.). Mírné stoupání je zakončeno asi 400 m dlouhou náhorní plošinou Labské louky, která vede až na konec sledovaného úseku vyobrazeného na Obr. 16. Cesta prochází KÚ KRNAP. Z důvodu ochrany je cesta opakovaně uzavřena od 15. března do 31. května. Vyhodnocení předkládá Tab. 6.

Tab. 6: Souhrnná data z úseku Vosecká bouda – Labská louka. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Liberecký		
Okres	Semily		
Katastrální území	Rokytnice nad Jizerou		
Výškový profil / délka	0 –123 m / 2,2 km	Nadmořská výška	1250 –1373 m n. m.
Expozice	SZ	Sklon	10°
GPS start	50°46'58.260"N, 15°30'40.301"E	GPS cíl	50°46'15.494"N, 15°32'8.311"E
datum monitoringu	4. 8. 2018	Nález CB v lokalitě	67

Charakteristika lokality: geologický podklad sledovaného úseku je tvořen převážně střední zrnitou biotickou žulou. V třetí čtvrtině cesty se nachází rašelina. Z půd zde převládá typický podzol. V okolí Vosecké boudy je zaznamenána glej organozemní, na rašeliništích organozem (Málková et al. 2008). Vodu z území odvádějí jihozápadním směrem toky Vosecký ručej a Malá Mumlava. Východní část odtéká prameništěm Labe do Labského dolu. Klimatické podmínky řešeného úseku odpovídají chladné oblasti CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: v nejbližším okolí Vosecké boudy jsou porosty eutrofizované, řazené do biotopu X7A (5 %) ruderalní vegetace mimo sídla, ochranářsky významné. Na ně navazují horské smilkové trávníky s alpskými druhy T2.2 (5 %). V dalším úseku se na mezofilních stanovištích vyskytují biotopy: alpské zapojené trávníky A1.2 (5 %), v nižších partiích subalpínské vysokostébelné trávníky A4.1 (5 %) a často i subalpínská brusnicová vegetace A2.2.(25 %). V rašelinných místech se vyvinula přechodová rašeliniště R2.3 (5 %). V jižních polohách převládají přirozené porosty biotopu A7 (30 %) kosodřevina, při horní hranici lesa horské třtinové smrčiny L9.1 (20 %).

Výskyt CB: 67 ks (Přílohy 4 a, 4 b) populace CB byly zjištěny v okolí Vosecké boudy v porostu nezapojené travní vegetace nižšího vzrůstu, kde je dostatek světla.

Zvláště chráněné druhy: se vyskytují v menším počtu. Zaznamenány jsou *Dactylorhiza fuchsii* (prstnatec Fuchsův), *Gentiana asclepiadea*, *Hieracium alpinum* agg. a *Salix lapponum* (vrba laponská).

Ohrožené druhy: jsou zastoupeny s menší početností. *Luzula sudetica*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium uliginosum* (brusnice vlochyně), *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: v ruderalních lemech se vyskytuje invazivní *Rumex alpinus* a z expanzivních druhů byl zaznamenán výskyt *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP zde roste *Senecio ovatus*.

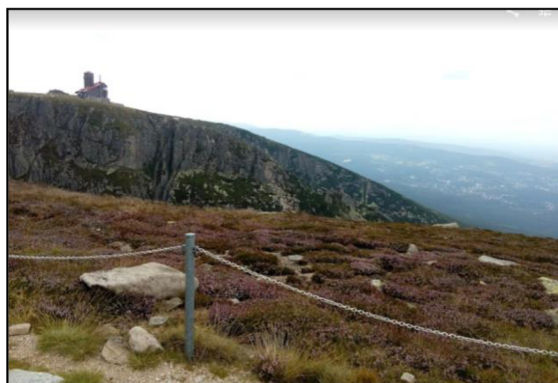
Management: v současnosti se management neprovádí. Navrhují provádět likvidaci jmenovaných nežádoucích druhů.

Poznámka: redukce nežádoucích druhů, které jsou šířeny v KRNAP a jeho ochranném pásmu je dlouhodobý náročný proces prováděný jak mechanicky, tak chemickými postřiky. Správa KRNAP vydala pro tento účel informativní příručku, kde uvádí nejúčinnější postupy pro jednotlivé invazivní a expanzivní druhy. V arкто-alpínské tundře realizuje likvidaci nežádoucí vegetace samotná správa KRNAP např. díky projektům (www.krnep.cz).

4.1.4 Cesta č. 4: Vosecká bouda – Svinské kameny– Mokra Przelec – Szrenica (Cesta česko-polského přátelství)



Obr. 17: První úsek zrekonstruované štětované cesty materiálem místního původu. Zdroj: fotografie Málková



Obr. 18: Cesta česko-polského přátelství ve směru k rozcestníku Szrenica – CZ/PL, pohled do Polska. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: sledované lemy subalpínské vegetace okolo 1,4 km dlouhé turistické trasy vedou NP. Úsek dlouhý 498 m (Obr. 17) je značený žlutou turistickou značkou a začíná u Vosecké boudy a je ukončen u turistického rozcestníku Svinské kameny – CZ/PL. Cesta je rekonstruována štětovací technikou. Použité kameny z místní žuly nahradily původně chemicky nevhodný materiál. Voda z cesty široké asi 2,5 m je odváděna příčnými svodnicemi. V lemu je cesta opatřena tyčovým značením. Následující úsek měřící asi 900 m zaznamenává Obr. 18, vede po hřebenové Cestě česko – polského přátelství až k turistickému rozcestníku Szrenica CZ/PL. Odtud pokračuje po překročení státní hranice po polské hřebenové cestě územím KPN na konec cesty. Sledované charakteristiky obsahuje Tab. 7.

Tab. 7: Souhrnná data z úseku Vosecká bouda – Szrenica. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Liberecký, Polsko		
Okres	Semily		
Katastrální území	Rokytnice nad Jizerou, Szklárská Poreba		
Výškový profil / délka	102 –6 m / 1,4 km	Nadmořská výška	1250 –1347 m n. m.
Expozice	JZ	Sklon	15°
GPS start	50°46'58.260"N, 15°30'40.301"E	GPS cíl	50°47'30.731"N, 15°30'48.554"E
datum monitoringu	4. 8. 2018	Nález CB v lokalitě	21

Charakteristika lokality: geologickým podkladem celého úseku je střední zrnitá biotická žula. 2/3 půdního fondu představuje typický podzol, 1/3 organozem ta se vyskytuje v oblasti mezi turistickým rozcestníkem Svinské kameny a skutečnými Svinskými kameny nebo podrobně uvádí Málková a kol. (2008). Povrchové vody odvádí z území Vosecká strouha,

která ústí do Hraničního potoka. V sledované oblasti panují podmínky chladné oblasti CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: nad horní hranicí lesa se prioritně vyskytují biotopy A7 (55 %) kosodřevina a A2.2 (20 %) subalpínská brusnicová vegetace. Pouze ve svahu nad Voseckou boudou je biotop L9.1(10 %) horské třtinové smrčiny. V lemu cesty jsou z travních biotopů zastoupeny horské smilkové trávníky s alpínskými druhy T2.2 (10 %) a ve vyšších polohách A1.2 (5 %) zapojené alpínské trávníky.

Výskyt CB: 21ks (Přílohy 5 a, 5 b) tři rostliny se nachází v nezastíněné subalpínské vegetaci v lemu cesty u Svinských kamenů a další tři kusy v okolí státní hranice s Polskem. Dalších 15 jedinců zaznamenáno v okolí Srzenica PL.

Zvláště chráněné druhy: žádné

Ohrožené druhy: zastoupeny několika taxony *Carex bigelowii*, *Luzula sudetica*, *Trientalis europaea*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: invazivní *Rumex alpinus*, expanzivní *Urtica dioica*, ze Zeleného seznamu *Senecio ovatus*.

Management: v současnosti se management neprovádí. Doporučuji likvidovat nežádoucí druhy.

Poznámka: Cesta česko-polského přátelství je 28 km dlouhá hřebenová červeně značená turistická trasa v blízkosti státní hranice. Magistrála začínající na rozcestí pod Tvarožníkem (nad Voseckou Boudou), prochází kolem Sněžných jam, Mužských a Dívčích kamenů, Špindlerovy Boudy přes Sněžku až na Pomezí Boudy.

4.1.5 Cesta č. 5: Mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou



Obr. 19: Zrušená cesta mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou. Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 20: rekonstrukce poškozeného úseku
Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: zrušenou cestu zachycuje Obr. 19. Trasa začíná v subalpínském stupni odbočením z asfaltové silnice červeně značené turistické Masarykovy silnice a cyklostezky K13 na uzavřenou vyšlapanou zkratku dlouhou asi 60 m. Nezpevněná stezka široká do 60 cm vede KÚ KRNAP na křižovatku s asfaltovou žlutě značenou Starou vozovou cestou na konec úseku. V době terénního šetření byla v úseku prováděna rekonstrukce zachycena na Obr. 20. Syntetické zpracování znázorňuje Tab. 8.

Tab. 8: Souhrnná data z úseku zrušené cesty mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Liberecký		
Okres	Semily		
Katastrální území	Vítkovice		
Výškový profil /délka	0 m / 60 m	Nadmořská výška	1368 m n.m.
Expozice	0	Sklon	0°
GPS start	50°45'1.645"N, 15°32'49.816"E	GPS cíl	50°45'2.121"N, 15°32'46.784"E
datum monitoringu	8. 7. 2019	Nález CB v lokalitě	98

Charakteristika lokality: podloží celého úseku je tvořeno středně zrnitou biotickou žulou a výrazně porfyrickou středně zrnitou žulou až granitoidy. Půdy zastupuje typický podzol (Málková et al. 2008). Povrchové vody odtékají z lokality Boudeckým potokem, který teče do Kotelského potoka. Klimatické poměry odpovídají chladné oblasti CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: převažujícími biotopy v lemu cesty jsou A1.2 (40 %) zapojené alpínské trávníky a A4.1 (40 %) subalpínské vysokostébelné trávníky. V závěru trasy se mozaikovitě vyskytuje biotop A7 (20 %) kosodřevina.

Výskyt CB: 98 ks. (Přílohy 6 a, 6 b) tři rostliny se nachází v těsné blízkosti Masarykovy cesty. Další početná populace 91 jedinců je rozšířena asi ve vzdálenosti do 5 m od kraje výchozí Masarykovy cesty. 4 rostliny se vyskytují, na světlém místě, v závěru lokality na křižovatce se Starou vozovou cestou.

Zvláště chráněné druhy: jsou přítomny s menší pokryvností. *Gentiana asclepiadea*.

Ohrožené druhy: jsou zaznamenány v lemech sledovaného úseku v menším počtu. *Hypochaeris uniflora* (prasetník jednoúborný), *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: v ruderálních lemech se vyskytuje invazivní *Rumex alpinus* a z expanzivních druhů zde roste *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP je zaznamenán *Senecio ovatus*.

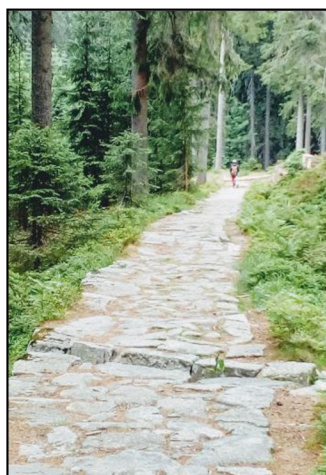
Management: v současnosti se management neprovádí.

Poznámka: v lemu zejména Masarykovy silnice se vyskytuje pro dané polohy řada nepůvodních taxonů: *Carum carvi* (kmín kořený), *Epilobium angustifolium* (vrbka úzkolistá), *Hypericum maculatum* (třezalka skvrnitá).

4.1.6 Cesta č. 6: U Čtyř pánů – Krakonošova snídaneň



Obr. 21: Cesta zpevněná drobným štěrkem.
Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 22: Cesta opravená původní žulou.
Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: tzv. Harrachova cesta začíná u rozcestníku U Čtyř pánů v subalpínském stupni a je ukončena u rozcestníku Krakonošova snídaneň v montánním poloze. Prochází

klidovým území NP po modré turistické značce, dle potřeby je umístěno tyčové značení. Délka mapovaného úseku je 2,8 km. Cesta široká do 1,3 m na Obr. 21 je zpevněná drobným šterkem původního geologického složení. V roce 2010 byl odstraněn alochtonní materiál (dolomitický vápenec a čedič) dříve používaný ke zpevnění cest (Vítková et al 2012) Následovala rekonstrukce chodníku v celkové délce 555 m v souladu s Plánem péče KRNAP. materiálem z oblasti Harrachova (Obr. 22). U rekonstruovaného úseku je provedeno odvodnění četnými svodnicemi a podélným příkopem. Cílem je obnovit v okolí chodníku přirozené acidofilní horské ekosystémy (www.krnep.cz). Syntézu průzkumů zachycuje Tab. 9.

Tab. 9: Souhrnná data z úseku U čtyř pánů – Krakonošova snídaně. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Liberecký		
Okres	Semily		
Katastrální území	Rokytnice nad Jizerou		
Výškový profil / délka	0 – 316 m / 2,8 km	Nadmořská výška	1344 – 1028 m n. m
Expozice	Z	Sklon	> 30°
GPS začátek	50°45'49.792" N 15°32'6.643" E	GPS konec	50°45'56.025" N 15°30'22.235" E
datum monitoringu	8.7.2019	Nález CB v lokalitě	74

Charakteristika lokality: geologickým podkladem je střední zrnitá biotická žula a výrazně porfyrická středně zrnitá žula až granitoid. Z půd převládá typický podzol (Málková et al. 2008). Horní úsek cesty je odvodňován Velkou Mumlavou ústící do Divoké strouhy, která odvodňuje dolní část úseku. Podnebí charakterizují klimatické prvky oblasti CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: v okolí cesty převládá vzhledem k antropogennímu ovlivnění ruderální bylinná vegetace mimo sídla s ochranně významnými porosty biotop X7A (10 %). Největší úsek zabírá mozaika biotopů: nad hranicí lesa převažuje biotop A7 (30 %) kosodřevina, následují A1.2 (25 %) zapojené alpské trávníky a A4.1 (20 %) subalpínské vysokostébelné trávníky. Pouze v nejnižších partiích pod horní hranicí lesa převládá biotop L9.1 (5 %) horské třtinové smrčiny.

Výskyt CB: Spočítáno 74 ks. (Přílohy 7 a, 7 b). Populace se vyskytují na několika místech, pouze v rozvolněných osvětlených porostech.

Zvláště chráněné druhy: *Gentiana asclepiadea*, *Hieracium alpinum* agg.

Ohrožené druhy: *Blechnum spicant* (žebrovice různolistá), *Cicerbita alpina* (mléčivec alpský), *Epilobium alpestre* (vrbovka alpská), *Gnaphalium norvegicum*, *Hieracium sudetotubulosum* (jestřábník trubkovitý), *Luzula sudetica*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus platanifolius*, (pryskyřník platanolistý), *Streptopus amplexifolius* (čípek objímavý), *Trientalis europaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. Ochranařsky významné druhy jsou přítomny s menší početností.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: invazivním druhem s největší pokryvností je v lokalitě *Rumex alpinus*. Z expanzivních zde roste *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP je přítomný *Senecio ovatus*.

Management: v současnosti se management neprovádí. Doporučuji likvidovat invazivní a expanzivní taxony mechanicky nebo použitím vhodného herbicidu.

Poznámka: zejména v horní části na prosvětlených místech jsou přítomny v lemu cesty netypické druhy pro horské ekosystémy: *Fragaria vesca* (jahodník obecný), *Ranunculus acris* (pryskyřník prudký), *Ranunculus repens* (pryskyřník plazivý), *Rumex obtusifolius* (šřovík tupolistý), *Prunella vulgarit* (černohlávek obecný), *Leucanthemum vulgare* (kopretina obecná), *Tussilago farfara* (podběl lékařský), *Barbarea vulgarit* (barborka obecná) a řada komprimofilních druhů: *Trifolium repens* (jetel plazivý), *Poa annua* (lípnice roční), *Plantago major* (jitrocel větší).

4.1.7 Cesta č. 7: Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád



Obr. 23: Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád, zapojené lemy. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: zájmové území zachycuje Obr. 23. Silnice prochází montánními polohami mimo klidovou zónu KRNAP. Harrachova cesta dále pokračuje od rozcestníku

Krakonošova snídaně. Cyklotrasa K2 a modré turistické značení nás dovede na konec úseku k rozcestníku Mumlavský vodopád. Sledované lemy a příkopy podél lesní asfaltové cesty dlouhé 4,7 km místy kopírují tok řeky Mumlavy s Naučnou stezkou Živá mrtvá Mumlava. Vozidla mohou komunikaci využívat jen s povolením Správy KRNAP Souhrnná data předkládá Tab. 10.

Tab. 10: Souhrnná data z úseku Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Liberecký		
Okres	Semily		
Katastrální území	Rokytnice nad Jizerou, Harachov		
Výškový profil / délka	0 – 255 m / 4,7 km	Nadmořská výška	1028 – 772 m n.m.
Expozice	Z	Sklon	10°
GPS start	50°45'56.025"N, 15°30'22.235"E	GPS cíl	50°46'16.422"N, 15°27'6.327"E
datum monitoringu	9. 7. 2019	Nález CB v lokalitě	0

Charakteristika lokality: geologickým podkladem sledovaného území je převážně středně zrnitá biotická žula. V závěrečné čtvrtině cesty v nadmořské výšce od 830 m n. m. tvoří geologické podloží porfyrická středně zrnitá žula až granitoid. Z půd se vyskytuje typický podzol dále podzol kambizemní a v závěru cesty se vyvinula typická kambizem (Málková et al. 2008). Cesta prochází Mumlavským dolem. Voda z území odtéká do Mumlavy, do které zde ústí pravostranné přítoky – Malá Mumlava, Vosecký ručej, Hraniční potok, Lubošská bystřina a Orlí ručej. Klíma odpovídá chladné oblasti CH6 (Tolacz et al. 2007).

Biotoxy: v okolí cesty dominují lesní porosty. Převažují L9.1 (45 %) horské třtinové smrčiny a na svazích se nachází horské papratkové smrčiny L9.3 (20 %). V okolí zastíněných podmáčených pramenišť se vyskytuje maloplošně biotop R1.4 (10 %) lesní prameniště bez tvorby pěnvců. Ve spodním úseku cesty vylišen biotop X9.A (15 %) lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami.

Výskyt CB: 0 ks. (Přílohy 8 a, 8 b) taxon nebyl zaznamenán.

Zvláště chráněné druhy: přítomny s menší pokryvností. Vyskytuje se *Dactylorhiza fuchsii*, *Gentiana asclepiadea*.

Ohrožené druhy: *Abies alba* (jedle bělokorá) – vysazená juvenilní forma, *Blechnum spicant*, *Cicerbita alpina*, *Epilobium alpestre*, *Luzula sudetica*, *Pilosella aurantiaca* (chlupáček

oranžový), *Ranunculus platanifolius*, *Trientalis europaea*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. Ochranařsky významné druhy zaznamenány s menší početností.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: objevují se v lemových porostech i příkopech sledované lesní cesty. Zaznamenán invazivní *Rumex alpinus*. Z expanzivních zde hojně roste *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP byl nalezen *Senecio ovatus*.

Management: není v současnosti prováděn. Doporučuji likvidovat invazivní a expanzivní druhy vhodným způsobem.

Poznámka: důvodem nepřítomnosti CB je velké zastínění okolními vzrostlými hustými smrkovými porosty. Dalším důvodem se jeví velké zapojení bylinného patra v lemech silnice s převažujícími druhy vysokého vzrůstu. Tento stav konkurenčně málo zdatnému zvonku nevyhovuje.

4.1.8 Cesta č. 8: U Růženčiny zahrádky — místní silnice na Labskou –



Obr. 24: Pozůstatek dolomitického vápence.
Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 25: Celkový pohled na cestu.
Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: sledovaná cesta na Obr. 24 a 25 prochází KÚ KRNAP v subalpínském stupni. Nachází se severozápadně od Harrachových kamenů. Začíná u turistického rozcestníku U Růženčiny zahrádky. Jedná se asi o 500m úsek zrušené vozové cesty, dříve zpevněný dolomitickým vápencem. Asi 3 m široká cesta je opatřena dvěma zatrubněnými mostky, vede přes Harrachovu louku až k místu, kde se cesta napojuje na žlutě značenou turistickou trasu – cyklostezku K13. Cesta během desetiletí postupně zarůstá (zápoj přibližně 85 %). Platí na ni zákaz vstupu. Zpracování zachycuje Tab. 11.

Tab. 11: Souhrnná data z úseku U Růženčiny zahrádky (místní silnice na Labskou) – zrušená. Zdroj: vlastní zpracování.

Kraj	Liberecký		
Okres	Semily		
Katastrální území	Vítkovice		
Výškový profil / délka	25–0 m / 500 m	Nadmořská výška	1366–1384 m n.m.
Expozice	SZ,JZ	Sklon	7°
GPS začátek	50°45'21.146"N, 15°31'55.002"E	GPS konec	50°45'26.030"N, 15°32'20.204"E
datum monitoringu	2. 8. 2020	Nález CB v lokalitě	5379

Charakteristika lokality: geologickým podložím sledované lokality je výrazně porfyrická středně zrnitá žula až granitoid. Jediným vyvinutým půdním typem je typický podzol (Málková et al. 2008). Vody z území jsou odváděny prameny Velké Mumlavy (pramenící nedaleko v místě nazývaném Pod Kotlem), která protéká kolem rozcestí U Růženčiny zahrádky a dále pokračuje severozápadním směrem. Podnebí odpovídá CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: v okolí zarůstající cesty náhorní plošiny převažují nízkostébelné trávníky s dominantní smilkou tuhou biotop T2.1 (35 %) subalpínské smilkové trávníky a A1.2 (30 %) zapojené alpínské trávníky. Místy se rozrůstají porosty kleče A7 (15 %) kosodřevina. Maloplošně jsou zastoupeny i biotopy A2.2 (10 %) subalpínská brusnicová vegetace a A4.1 (10 %) subalpínské vysokostébelné trávníky.

Výskyt CB: 5379 ks. (Přílohy 9 a, 9 b). Velké počty sledovaného taxonu na lokalitě jsou ovlivněny nízkým porostem a použitým dolomitickým vápencem ke zpevnění cesty (viz Obr. 25).

Zvláště chráněné druhy: přítomny s menší pokryvností. Zaznamenán je výskyt *Botrychium lunaria* (vratička měsíční), *Dactylorhiza fuchsii*, *Gentiana asclepiadea*, *Hieracium alpinum* agg.

Ohrožené druhy: *Agrostis rupestris*, *Carex bigelowii*, *Luzula sudetica*, *Potentilla aurea*, *Trientalis europaea*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. Ochranařsky významné druhy jsou přítomny s menší početností.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: invazivní taxon nenalezen. Z expanzivních zaznamenán druh *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP se vyskytuje *Senecio ovatus*.

Management: se neprovádí a není v současné době ani zapotřebí.

Poznámka: Velký výskyt CB (více jak 11000) zaznamenán také v lemech červené turistické cesty dlouhé asi 1 km, která vede od rozcestníku U Růženčiny zahrádky opačným směrem do Kotelského sedla. Výskyt uveden v BP Andrey Liškové (ústní sdělení).

4.1.9 Cesta č. 9: Bedřichov – Horní Mísečky



Obr. 26: Bedřichov – Horní Mísečky. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: řešené území dokumentuje Obr. 26. Úsek začíná od cyklistického rozcestníku v Bedřichově a dále pokračuje po zpevněné štětované cestě široké asi 3 m, lemované z jedné strany příkopem. Využívaná cyklostezka K12 je dlouhá 5,5 km, zároveň slouží jako svážnice Českého návrší a Dívčí stráně hory Medvědin (1235 m n. m.). Vyhodnocená data sumarizuje Tab. 12.

Tab. 12: Souhrnná data úseku Bedřichov – Horní Mísečky. Zdroj: vlastní zpracování.

Kraj	Liberecký, Královehradecký		
Okres	Semily, Trutnov		
Katastrální území	Vítkovice, Bedřichov		
Výškový profil / délka	303–83 m / 5,5 km	Nadmořská výška	817–1023 m n.m.
Expozice	JZ, JV, J, V, SV, V, JV, J	Sklon	10–15°
GPS začátek	50°43'50.662"N, 15°35'43.738"E	GPS konec	50°44'6.936"N, 15°34'17.520"E
datum monitoringu	6. 8. 2020	Nález CB v lokalitě	388

Charakteristika lokality: geologickým podkladem sledovaného úseku jsou šedé muskovitické albitické svory a grafitické kvarcity. Z půdních druhů převažuje typický podzol. V okolí vodních toků se vyvinul podzol kambizemní. V blízkosti toků se vyskytuje kambizem pseudoglejová (Málková et al. 2008). Vody z Českého návrší odvodňuje Medvědí ručej do Labe. Korytovou strouhou odtékají vody z Dívčí stráně do Labského dolu. Úseky vyšších poloh odpovídají klimatické oblasti CH 4. Lokality níže položené jsou v klimatické oblasti CH6 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: cesta prochází lesními porosty, vyjma světlých úseků sjezdovek. V nejnižších polohách se vyskytují L5.4 (25 %) acidofilní bučiny, na ně navazují L9.1 (40 %) horské třtinové smrčiny, popř. X9A (10 %) lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami. V lemech širokých 2 m se nachází biotop X7A (10 %) ruderalní bylinná vegetace mimo sídla, ochránářsky významné porosty. Zpevněnou cestu lze zařadit do biotopu X6 (15 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla.

Výskyt CB: 388 ks. (Přílohy 10 a, 10 b). Výskyt byl zaznamenán v druhé polovině cesty, dlouhého necelé 3 km. Zaznamenáno je 169 jedinců CB v pravém lemu cesty a 219 jedinců CB v lemu levé strany trasy ve směru z Horních Míseček.

Zvláště chráněné druhy: přítomnost taxonů zaznamenána s menší pokryvností. Zaznamenán výskyt *Botrychium lunaria*, *Dactylorhiza fuchsii* – hojně, *Gentiana asclepiadea* – hojně, *Gymnadenia conopsea* (pětiprstka žežulník), *Hieracium alpinum* agg. – vzácně.

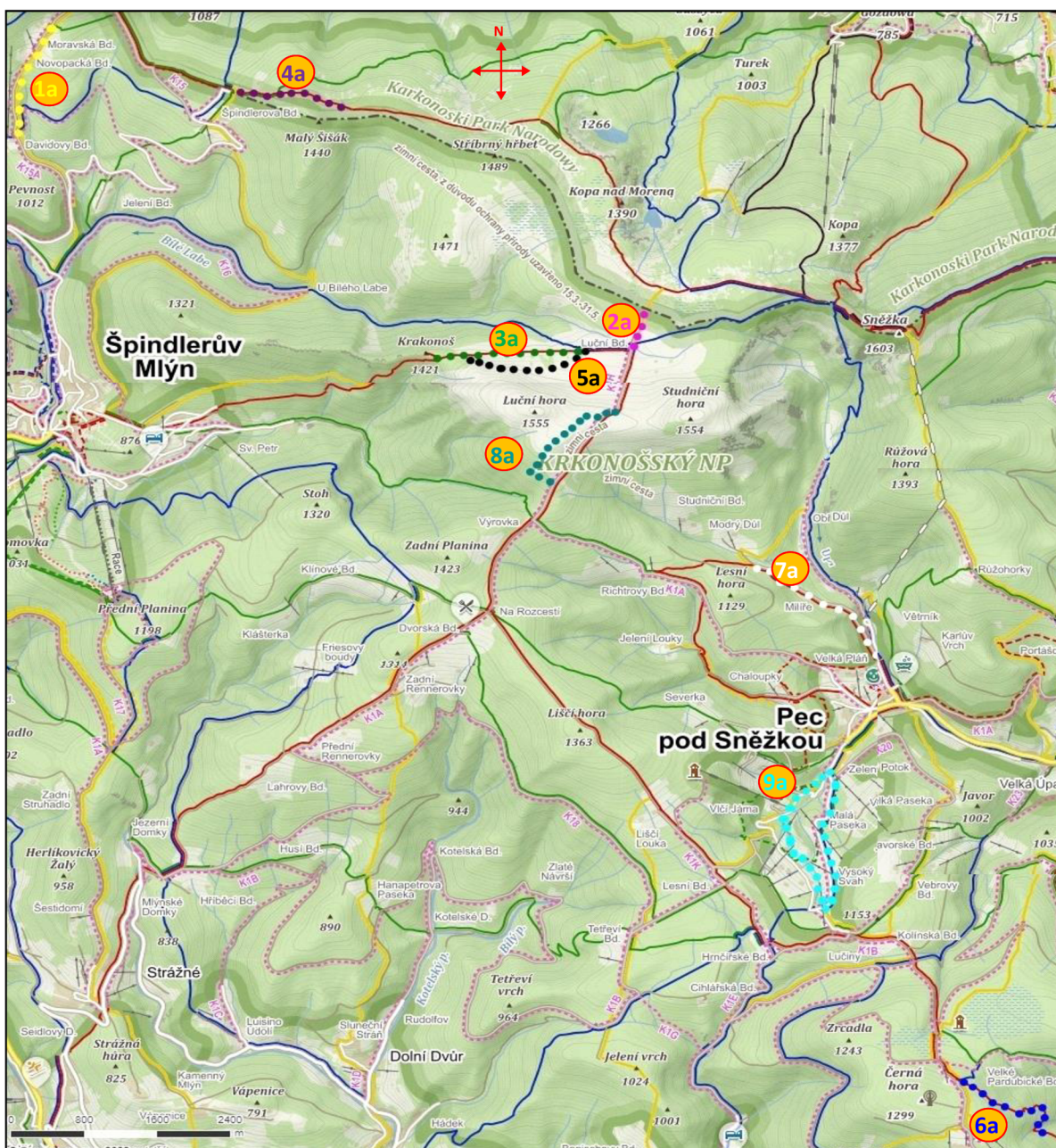
Ohrožené druhy: *Blechnum spicant*, *Cicerbita alpina*, *Epilobium alpestre*, *Luzula sudetica*, *Lycopodium clavatum* (plavuň vidlačka), *Pilosella aurantiaca*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus platanifolius*, *Trientalis europaea*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. Ochránářsky významné druhy jsou přítomny v malém počtu.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: zaznamenán výskyt invazivní *Impatiens parviflora* (netýkavky malokvěté) a *Rumex alpinus*. Z expanzivních zachycen výskyt *Calamagrostis epigejos* (třtiny křovištní) a *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP nalezen *Senecio ovatus*.

Management: v současnosti se neprovádí. Navrhují včasné a opakované sečení, vytrhávání invazivních a expanzivních taxonů ještě před vykvetením.

4.2 Záznam dat z východní části řešeného území

Na následující mapě na Obr. 27 je vyznačeno všech devět cest východní části KRNAP, které byly vybrány k porovnání s monitorovanými cestami v západní oblasti. Mapované cesty jsou popsány obdobným způsobem.



Obr. 27: cesty z východní části. Zdroj: <https://mapy.cz>, vlastní úpravy

4.2.1 Cesta č. 1a: Davidovy boudy – Moravská bouda



Obr. 28: Začátek cesty.
Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 29: Navazující svažité cesta.
Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: řešená lokalita začíná od turistického rozcestníku Davidovy Boudy na Obr. 28 v montánním stupni. Monitoring probíhá v lemech 1,4 km dlouhé a 2,5 m široké cyklostezky K 15, značené žlutou turistickou značkou. Asfaltový povrch cesty je přerušen nad svážnicí v nadmořské výšce 1135 m n. m. Svažité cesta zpevněná místními kameny zachycena na Obr. 29 vede k Novopackým Boudám. Dále pokračuje asfaltová komunikace s příčnými svodnicemi, která stoupá až na konec trasy k Moravské Boudě. Data přehledně zaznamenává Tab. 13.

Tab. 13 Souhrnná data z úseku Davidovy boudy – Moravská bouda. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Špindlerův Mlýn		
Výškový profil / délka	196–0 m / 1,4 km	Nadmořská výška	1028–1224 m n.m.
Expozice	JZ	Sklon	25°
GPS začátek	50°45'28.495"N, 15°36'6.680"E	GPS konec	50°46'9.115"N, 15°36'24.988"E
datum monitoringu	2. 8. 2019	Nález CB v lokalitě	1425

Charakteristika lokality: geologickým podkladem je středně zrnitá biotická žula. Z půd se vyskytuje zejména typický podzol. Kambizem pseudoglejová se nachází v okolí Červeného potoka, který tuto oblast odvodňuje (Málková et al. 2008). Podnebí odpovídá chladným oblastem CH4 a CH6 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: první úsek lemuje biotop L9.1 (35 %) horské třtinové smrčiny. Nad svážnicí v 1135 m n. m. navazuje biotop T2.2 (50 %) horské smilkové trávníky s alpínskými druhy, které doplňují biotopy X7A (10 %) ruderalní vegetace mimo sídla, ochránářsky významné porosty a X6 (5 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla.

Výskyt CB: 1425 ks. (Přílohy 11 a, 11 b). Více než 1000 jedinců je zaznamenáno v okolí turistické chaty Sedmidolí a blízké kaple, kde se nachází krátkostébelná travinná společenstva. Další populace CB rostou v okolí cesty k Novopacké Boudě v nezastíněném vegetačním pokryvu.

Zvláště chráněné druhy: přítomnost taxonů zaznamenána s menší pokryvností: *Dactylorhiza fuchsii* a *Gentiana asclepiadea*.

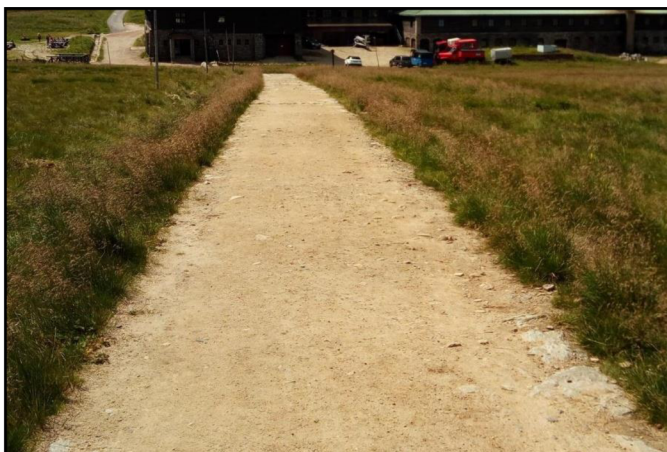
Ohrožené druhy: *Carex bigelowii*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: rostou v lemech a příkopech sledované lesní cesty. Zaznamenán je invazivní *Rumex alpinus*. Z expanzivních se zde hojně vyskytuje *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP byl přítomen *Senecio ovatus*.

Management: v současnosti není prováděn. V současnosti je potřeba sekát lemy cest a okolí turistických center tak, aby nedocházelo k šíření nežádoucích druhů.

Poznámka: na pravé straně cesty výskyt vlhké pastviny, která dosahuje až k cestě.

4.2.2 Cesta č. 2a: Luční bouda – Hraniční přechod Luční bouda



Obr. 30: úsek Jantarové cesty. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: sledovaný úsek tzv. Jantarové cesty zachycuje Obr. 30. Trasa dlouhá 456 m začíná u Luční boudy a je zakončena na hranici s Polskem. Sledované území lemované tyčovým značením a žlutou turistickou značkou prochází KÚKRNAP v subalpínském stupni. Nová cesta široká asi 2 m, kopíruje dříve uzavřenou zarůstající trasu, zpevněnou nepůvodními melafyry. Cesta byla opět zpřístupněna od roku 1996 (Chejnová et Málková 1999) V roce 2012 byla vybudovaná nová cesta metodou štětování s použitím kamene z nedalekého Růžového dolu. Součástí rekonstrukce je podélný příkop a příčné svodnice (<http://www.krnep.cz>). Souhrnná data předkládá Tab. 14.

Tab. 14: souhrnná data, úsek Luční bouda – Hraniční přechod Luční bouda. Zdroj: vlastní zpracování.

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Pec pod Sněžkou, Špindlerův Mlýn		
Výškový profil / délka	16–0 m / 540 m	Nadmořská výška	1412–1428 m n. m.
Expozice	JZ	Sklon	0–10°
GPS začátek	50°44'5.612"N, 15°41'50.839"E	GPS konec	50°44'19.584"N, 15°41'57.899"E
datum monitoringu	10. 7. 2019	Nález CB v lokalitě	310

Charakteristika lokality: převládajícím geologickým podložím je středně zrnitá biotická žula. Hlavním půdním typem jsou kyselé typické podzoly a rašelinné půdy (Málková et al. 2008). Cesta se nachází na horské plošině. Okolí cesty je součástí pramenné oblasti Bílého Labe. Území charakterizuje nejchladnější klima CH 4 (Tolacz et al. 2007).

Biotoxy: u Luční boudy biotop X7A (10 %) ruderalní bylinná vegetace mimo sídla, ochranně významné porosty. Dále navazuje mozaika biotopů A1.1 (60 %) vyfoukávané alpské trávníky a R3.2 (25 %) vrchoviště s klečí, kterými prochází zpevněná cesta X6 (5 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla.

Výskyt CB: 310 ks. (Přílohy 12 a, 12 b), zvonky rostou jen na dvou místech na začátku cesty. Na pravé straně 130 jedinců, na levé straně 180 jedinců. Výskyt zvonků je ovlivněn blízkostí Luční boudy s větší koncentrací turistů, souvisí také s obhospodařováním okolních porostů boudy.

Zvláště chráněné druhy: nalezena *Andromeda polifolia* (kyhanka sivolistá) a druhy *Hieracium alpinum* agg.

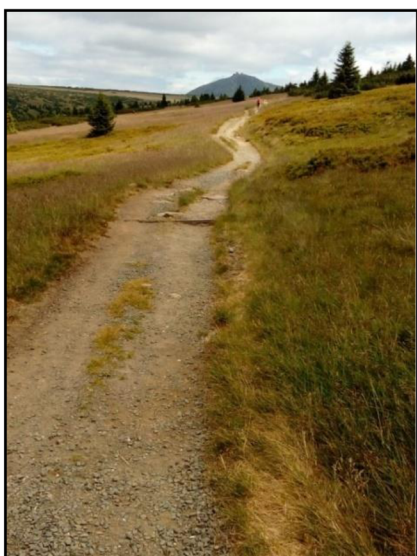
Ohrožené druhy: *Agrostis rupestris*, *Carex bigelowii*, *Luzula sudetica*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium ulliginosum*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: výskyt druhů do 10 %. Invazivní *Rumex alpinus*, z expanzivních zaznamenána *Urtica dioica* a ze Zeleného seznamu Správy KRNAP je zaznamenán *Senecio ovatus*.

Management: se v přírodní zóně neprovádí. Doporučuji likvidovat nežádoucí druhy mechanicky nebo vhodnými herbicidy.

Poznámka: část navazující cesty ve stejném období opravili i polští cestáři metodou dláždění. K rekonstrukci použili lámanou žulu a jen čas vyhodnotí, který způsob oprav je kvalitnější a vhodnější pro zachování cenných společenstev (<http://sprava.krnep.cz>).

4.2.3 Cesta č. 3a: Luční bouda – Kozí hřbety



Obr. 31: Bucharova cesta. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: lemy staré tzv. Bucharovy cesty na Obr. 31 jsou mapovány od Luční boudy k turistickému rozcestníku Kozí hřbety (vyhlídka). Úsek dlouhý asi 2 km vede KÚNP subalpínskými polohami. Původní čedičem zpevněná cesta široká 1,5 m s podélným odvodňovacím příkopem je značená červenou turistickou značkou a K1H pro cyklisty. Přehled dat uvádí Tab. 15.

Tab. 15: Souhrnná data z úseku Luční bouda – Kozí hřbety. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Pec pod Sněžkou, Špindlerův Mlýn		
Výškový profil / délka	20–11 m / 2,1 km	Nadmořská výška	1414–1425 m n. m.
Expozice	Z	Sklon	0–15°
GPS začátek	50°44'2.911"N, 15°41'50.397"E	GPS konec	50°43'59.888"N, 15°40'4.133"E
datum monitoringu	10. 7. 2019	Nález CB v lokalitě	75

Charakteristika lokality: podloží téměř celého úseku je výrazně porfyrická středně zrnitá žula, kterou doplňují deluviální a fluviodeluviální sedimenty. Z půd dominuje typický podzol. V okolí mokřadů se vyskytuje litozem (Málková et al. 2008). Voda z území je odvedena povodím Bílého Labe. Voda z jižní lokality v okolí Kozích hřbetů teče do Hrázeného potoka. Podnebí charakterizuje oblast CH 4 (Tolacz et al. 2007).

Biotoxy: A1.2 (30 %) zapojené alpské trávníky jsou degradované slabou eutrofizací a sešlapem, A2.2 (20 %) subalpínská brusnicová vegetace, A4.1 (20 %) subalpínské vysokostébelné trávníky, A7 (10 %) kosodřevina, T2.1 (10 %) subalpínské smilkové trávníky, X7 (10 %) ruderalní vegetace mimo sídla.

Výskyt CB: 75 ks. (Přílohy 13 a, 13 b). Zvonek roste po obou stranách cesty v okolí bývalé Rennerovy boudy, další CB (45 jedinců), byla zaznamenána asi 500 m od Luční boudy.

Zvláště chráněné druhy: *Botrychium lunaria*, *Hieracium alpinum* agg., *Huperzia selago* (vranec jedlový), *Primula minima*, *Pseudorchis albida* (běloprstka bělavá) *Pulsatilla alpina* subsp. *alba* (koniklec alpský bílý).

Ohrožené druhy: *Carex bigelowii*, *Hieracium sudetotubulosum*, *Luzula sudetica*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium ulliginosum*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: v lemech cest evidován invazivní *Rumex alpinus*. Z expanzivních zaznamenán výskyt *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP byl nalezen *Senecio ovatus*.

Management: se neprovádí. V lemu cesty je žádoucí odstraňovat nežádoucí druhy. Doporučuji vhodný herbicid a sečení či vytrhávání nekvetoucích rostlin.

4.2.4 Cesta č. 4a: Špindlerova bouda – Pod Malým Šišákem



Obr. 32: Cesta nad Špindlerovou boudou. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: sledovaná hřebenová Cesta česko-polského přátelství (Obr. 32) začíná ve Slezském sedle (1197 m n. m.) u rozcestníku Špindlerovka – Przelecz Karkonoska. a je ukončena Pod Malým Šišákem v Polsku. Na první zásobovací asi 200 m dlouhý úsek asfaltové komunikace navazuje od Špindlerovy boudy turistický chodník. Úsek dlouhý 1,2 km je zpevněn kameny z původního materiálu a opatřen příčnými kamennými svodnicemi. V těžko schůdném terénu, jako součást protierozních opatření byly použity k zabezpečení cesty i dřevěné prvky. Trasa je součástí klidového území NP. Souhrnná data uvádí Tab. 16.

Tab. 16: Souhrnná data z úseku Špindlerova bouda – Pod Malým Šišákem. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Královohradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Špindlerův Mlýn, Podgórzyn (Polsko)		
Výškový profil / délka	150–0 m / 1,4 km	Nadmořská výška	1200–1350 m n.m.
Expozice	SZ	Sklon	20°
GPS začátek	50°45'44.941"N, 15°38'6.469"E	GPS konec	50°45'38.650"N, 15°39'14.595"E
datum monitoringu	12. 7. 2019	Nález CB v lokalitě	0

Charakteristika lokality: geologickým podložím lokality je drobnozrnná biotická až albitická žula. V závěru cesty se nachází deluviální balvanité a blokové sedimenty. Z půd se vyskytuje dystrická kambizem, v okolí Špindlerovy boudy převažuje horský typický podzol doplněný organozemí (Málková et al. 2008). Oblast odvodňuje Podgórna. Území spadá do chladné klimatické oblasti CH 4 (Tolacz et al. 2007).

Biotypy: A2.2 (35 %) subalpínská brusnicová vegetace, A 7 (35 %) kosodřevina, T2.1 (25 %) subalpínské smilkové trávníky, X6 (5 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla. Lemová vegetace je mozaikovitě uspořádána.

Výskyt CB: 0ks (Přílohy 14 a, 14 b). V okolních lemech zpevněných přírodním materiálem nejsou vytvořeny vhodné podmínky pro růst.

Zvláště chráněné druhy: *Hieracium alpinum* agg.

Ohrožené druhy: zaznamenány s menší pokryvností. *Carex bigelowii*, *Luzula sudetica*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: invazivní ani expanzivní druhy zde nerostou. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP zaznamenán *Senecio ovatus*.

Management: není potřeba.

4.2.5 Cesta č. 5a: U Luční boudy – bývalá Rennerova bouda



Obr. 33: zarůstající vozová cesta k bývalé Rennerově boudě. Zdroj: vlastní foto



Obr. 34: Detail CB mimo kleč. Zdroj: vlastní foto

Popis lokality: sledovanou lokalitu zaznamenává Obr. 33. Začíná od rozcestníku U Luční boudy a vede zrušenou nezpevněnou Starou vozovou cestou (zbytky zpevnění patrné jen v místech přemostění menších vodních toků) dlouhou 1,5 km k vyhořelé Rennerově boudě. Více jak 2 m široká cesta prochází KÚNP. Úsek je ukončen v místě, kde se cesta spojí s červeně značenou turistickou trasou. Zjištěná data předkládá Tab. 17.

Tab. 17: Souhrnná data úseku U Luční boudy – bývalá Rennerova bouda. Zdroj: vlastní zpracování.

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Pec pod Sněžkou, Špindlerův Mlýn		
Výškový profil / délka	18–28 m / 1,4 km	Nadmořská výška	1421–1414 m n. m.
Expozice	SZ	Sklon	0–10°
GPS začátek	50°44'3.083"N, 15°41'31.684"E	GPS konec	50°44'1.286"N, 15°40'24.611"E
datum monitoringu	10. 7. 2019	Nález CB v lokalitě	740

Charakteristika lokality: geologickým podkladem většiny lokality je porfyrická středně zrnitá žula až granitoid. V druhé polovině úseku se vyskytují deluviální a fluviodeluviální sedimenty. Z půd dominuje typický podzol. V okolí mokřadů se vyskytuje litozem (Málková et al. 2008). Voda z území odtéká do Bílého Labe. Chladné klima charakterizuje oblast CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: A1.2 (40 %) zapojené alpské trávníky, v lemech R3.1 (30 %) otevřená vrchoviště s mozaikou, A7 (30 %) kosodřevina.

Výskyt CB: 740 ks (Přílohy 15 a, 15 b), roste roztroušeně v oblastech mimo kleče, jak zachycuje Obr. 34 a v blízkosti vyhořelé Rennerovy boudy (1938).

Zvláště chráněné druhy: *Hieracium alpinum* agg., *Hypersia selago*, *Pedicularis sudetica*.

Ohrožené druhy: *Luzula sudetica*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus platanifolius*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. zvláště chráněné i ohrožené druhy zaznamenány s menší pokryvností.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: v lemech cest nalezen invazivní *Rumex alpinus*. Z expanzivních zaznamenán výskyt *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP evidován *Senecio ovatus*.

Management: Doporučuji likvidovat nežádoucí druhy.

Poznámka: cesta zarůstá od druhé světové války zejména *Nardus stricta* (smilkou tuhou), *Anthoxanthum odoratum* (tomkou vonnou) a na vlhčích místech *Deschampsia cespitosa* (metlice trsnatou). Z nežádoucích druhů hojněji spatřen *Ranunculus acris*.

4.2.6 Cesta č. 6a: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud



Obr. 35: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud (dlážděná kameny). Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 36: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud schráněnou žebrovcí různolistou. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: zájmový úsek tzv. Zvonkové cesty (Obr. 35 a 36) dlouhé 1,6 km se nachází na úbočí Černé hory. Trasa začínající od Černé boudy, vede převážně lesem po červené turistické značce. Cesta široká 1,3 m je zpevněná drobným šterkem místního původu. Některé úseky jsou vydlážděny plochými kameny a opatřeny příčnými svodnicemi. Území prochází přírodní zónou převážně v montánním stupni. Data sumarizuje Tab. 18.

Tab. 18: Souhrnná data z úseku Černá bouda – U Malých Pardubických Bud. Zdroj: vlastní zpracování.

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Černá Hora v Krkonoších (Jánské Lázně)		
Výškový profil / délka	18–204 m / 1,6 km	Nadmořská výška	1263–1075 m n. m.
Expozice	V	Sklon	20°
GPS začátek	50°39'16.232"N, 15°44'50.671"E	GPS konec	50°38'56.051"N, 15°45'35.035"E
datum monitoringu	5. 8. 2020	Nález CB v lokalitě	0

Charakteristika lokality: geologickým podložím celé lokality jsou muskovitické ruly. Půdní podloží tvoří horský humusový podzol, v okolí Černohorského potoka se nachází typická kambizem (Málková et al. 2008). Tento tok zajišťuje i odvodnění lokality. Převážně zde panuje nejchladnější klima CH4 jen partie v okolí Malých Pardubických Bud odpovídají oblasti CH6 (Tolacz et al. 2007).

Biotopy: převažují L9.1 (75 %) horské třetinové smrčiny doplněné biotopy X7A (10 %) ruderální bylinná vegetace mimo sídla, ochrannářsky významné porosty, X12A (5 %) nálety

pionýrských dřevin, ochrannářsky významné porosty a X6 (10 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla.

Výskyt CB: 0 ks (Přílohy 16 a, 16 b). Převážná většina sledovaného úseku vede zastíněnými lesními porosty a nízká intenzita světla tomuto druhu nevyhovuje.

Zvláště chráněné druhy: zvláště chráněné druhy nebyly zjištěny.

Ohrožené druhy: přítomny s menší pokryvností. *Blechnum spicant*, *Cicerbita alpina*, *Pilosella aurantiaca*, *Trientalis europaea*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: z invazivních přítomen *Rumex longifolius* (šřovík dlouholistý) z expanzivních zachycen výskyt *Urtica dioica*, ze Zeleného seznamu Správy KRNAP *Senecio ovatus*.

Management: nyní se neprovádí. Doporučuji odstraňovat nežádoucí invazivní a expanzivní taxony mechanicky nebo vhodným postřikem.

4.2.7 Cesta č. 7a: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl



Obr. 37: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl (biotop X7A). Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 38: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: lokalita nacházející se v montánním stupni severně od Pece pod Sněžkou začíná u rozcestníku Bukové údolí a končí u rozcestníku Modrý důl. Červeně značená trasa dlouhá 1,9 km je součástí okruhu Zeleným a Modrým dolem okolo Milířů. Sledované

lemy (Obr. 37) místní asfaltové silnice široké 2 m, vedou převážně lesem na Obr. 38. Souhrnná data obsahuje Tab. 19.

Tab. 19: Souhrnná data úseku Pec pod Sněžkou – Miliře – Modrý důl. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Pec pod Sněžkou		
Výškový profil / délka	191–0 m / 1,9 km	Nadmořská výška	806–997 m n. m.
Expozice	JV	Sklon	15°
GPS začátek	50°42'2.644"N, 15°44'6.365"E	GPS konec	50°42'39.431"N, 15°42'57.391"E
datum monitoringu	2. 7. 2020	Nález CB v lokalitě	63

Charakteristika lokality: geologické podloží tvoří šedé muskovitické albitické svory až fylity, zelenošedé chlorit muskovitické albitické svory až fylity a glacienní sedimenty. Dominantní půdou je typický podzol, doplněn rankery, méně zaznamenán podzol kambizemní (Málková et al. 2008). Voda stéká do Modrého potoka ústícího do Úpy. Klimatické podmínky odpovídají oblasti CH6 (Tolacz et al. 2007).

Biotypy: převažují X9A (60 %) lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami, cesta X6 (10 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla, X7A (20 %) ruderalní vegetace mimo sídla, ochranný významné porosty a T8.2 (10 %) sekundární podhorská a horská vřesoviště.

Výskyt CB: 63 ks (Přílohy 17 a, 17 b). Výskyt je zde vázán na osvětlené plochy s rozvolněným pokryvem nižšího vzrůstu.

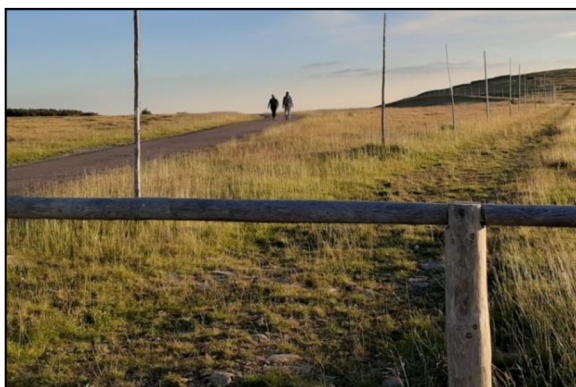
Zvláště chráněné druhy: *Dactylorhiza fuchsii*, *Gentiana asclepiadea*.

Ohrožené druhy: *Blechnum spicant*, *Cicerbita alpina*, *Luzula sudetica*, *Lycopodium clavatum*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Pyrola minor* (hruštička menší), *Trientalis europaea*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. Ochranný významné druhy jsou přítomny s menší početností.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: v lemech sledované lokality se invazivně šíří *Impatiens parviflora*, *Lupinus polyphyllus* (lupina mnoholistá), *Rumex alpinus* a *Rumex longifolius*. Z expanzivních byl zaznamenán druh *Urtica dioica*. Monitorován byl i *Senecio ovatus* ze Zeleného seznamu Správy KRNAP.

Management: v současnosti se žádná opatření neprovádí. Navrhují likvidovat všechny nežádoucí druhy, které se zde vyskytují v závislosti na viatické migraci, eutrofizaci lemů cest nebo spadu.

4.2.8 Cesta č. 8a: Koňská cesta – zimní cesta



Obr. 39 Koňská cesta – zimní cesta. Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 40: Koňská cesta – zimní cesta. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: sledovaná část zimní cesty (Obr. 39 a 40) vedoucí v alpínském stupni je dlouhá 1,3 km. Trasa začíná u Památníku obětem hor. Pokračuje jihovýchodním svahem Luční hory přes Luční pláň a je ukončena na Slezské cestě severně od Výrovky. Úsek je součástí klidové zóny NP a pro turisty je v létě uzavřen. Je využíván jen v zimním období k zásobování, kdy je Slezská cesta nešjízdná z důvodu velkého množství sněhu. Povrch byl v 70 letech zpevněn dolomitickým vápencem a po jeho vyvezení byl použit původní materiál technikou štětování. Úsek je opatřen svodnicemi a částečně zarůstá. Přehled dat uvádí Tab. 20.

Tab. 20: Souhrnná data z úseku Koňská cesta – zimní cesta. Zdroj: vlastní zpracování

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Pec pod Sněžkou, Špindlerův Mlýn		
Výškový profil / délka	17–116 m / 1,3 km	Nadmořská výška	1509–1412 m n. m.
Expozice	JZ	Sklon	15°
GPS začátek	50°43'38.642"N, 15°41'34.286"E	GPS konec	50°43'10.283"N, 15°41'3.989"E
datum monitoringu	5. 8. 2020	Nález CB v lokalitě	12341

Charakteristika lokality: geologický podklad je pestrý. Tvoří jej šedé muskovitické svory až fylity, deluviální balvanité a blokové sedimenty, erlany a grafitické kvarcity. Půdy tvoří typický podzol (Málková et al. 2008). Horní a střední úsek odvodňuje Modrý potok. Vody

ze spodní části cesty tečou do Svatopetrského potoka. Podnebí odpovídá oblasti CH4 (Tolacz et al. 2007).

Biotypy: A1.2 (30 %) zapojené alpinské trávníky, A2.2 (25 %) subalpínská brusnicová vegetace, A4.1 (30 %) subalpínské vysokostébelné trávníky, A6 (5 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla a A7 (10 %) kosodřevina.

Výskyt CB: 12341 ks (Přílohy 18 a, 18 b) Počty zvonků uvádí přehledně od nižších poloh Tab. 21. Větší výskyt jedinců je zaznamenán ve svažitéch úsecích pod cestou, kam jsou vyplavovány bazické částice dolomitického vápence dříve použitého ke zpevnění cesty.

Tab. 21: detailní zpracování výskytu CB na lokalitě Koňská cesta – zimní cesta. Zdroj: vlastní zpracování.

celkový počet CB z lokality		
A – plato	B – horní polovina svahu – JV	C – dolní polovina svahu – J
P strana 2320	P strana 639	P strana 2513
Cesta 600	Cesta 399	Cesta 1060
L strana 3050	L strana 156	L strana 1604
Celkem: 5970	Celkem: 1194	Celkem: 5177

Zvláště chráněné druhy: *Aconitum plicatum* (oměj šalamounek), *Dactylorhiza fuchsii*, *Gentiana asclepiadea*, *Hieracium alpinum* agg., *Salix lapponum*, *Viola lutea* subsp. *sudetica*.

Ohrožené druhy: *Carex bigelowii*, *Gnaphalium norvegicum*, *Listera ovata* (bradáček vejčítý), *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus platanifolius*, *Vaccinium ulliginosum*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: invazivní druh nenalezen. Z expanzivních roste *Urtica dioica*. Ze Zeleného seznamu Správy KRNAP byl nalezen *Senecio ovatus*.

Management: v současnosti se neprovádí. Vzhledem k tomu, že dochází neustále k vyplavování v minulosti použitých bazických materiálů a také eutrofizaci z lemů cest doporučuji monitorování této lokality.

Poznámka: vzhledem k charakteru ovlivnění je zde přítomna řada nepůvodních taxonů (např. *Epilobium angustifolium*, *Carum carvi*, *Hypericum maculatum*).

4.2.9 Cesta č. 9a: Pec pod Sněžkou – Husova bouda – Pec pod Sněžkou



Obr. 41: Nezastíněné louky začínají od chaty Lokomotiva, vpravo nesečený lem s *Rumex alpinus*. Zdroj: vlastní fotografie



Obr. 42: Na pravé straně cesty krátce sečený lem, i okolí apartmánu Poustevník. Zdroj: vlastní fotografie

Popis lokality: monitorovaný okruh dlouhý okolo 5 km začíná u turistického rozcestníku Pec pod Sněžkou – Javor, sedlo (826 m n. m.). První úsek místní asfaltové silnice (cyklotrasy K20) stoupá lesem po modře značené turistické trase až k chatě Lokomotiva (Obr. 41). Následující úsek prochází travními porosty až k Husové Boudě (1068 m n. m.), kde je modré značení ukončeno. Navazující lesní úsek zpevněné asfaltové komunikace vede k vleku U lesa. Okruh pokračuje mezi horskými loukami k vleku Zahrádky Express. Poslední úsek do Pece pod Sněžkou lemuje vzrostlý smrkový les. Komunikace je široká 2,5 m. Hodnoceny byly lemy na Obr. 41 a 42. Sumarizovaná data obsahuje Tab. 22.

Tab. 22: souhrnná data úseku Pec pod Sněžkou – Husova bouda – Pec pod Sněžkou. Zdroj: vlastní zpracování.

Kraj	Královehradecký		
Okres	Trutnov		
Katastrální území	Pec pod Sněžkou		
Výškový profil / délka	238–238 m / 4,5 km	Nadmořská výška	826–1068 m n. m.
Expozice		Sklon	0–20°
GPS začátek	50°41'17.092"N, 15°43'38.499"E	GPS konec	50°41'17.092"N, 15°43'38.499"E
datum monitoringu	13. 7. 2019	Nález CB v lokalitě	1192

Charakteristika lokality: odlišné geologické podloží je zastoupeno muskovitickými rulami, deluviálními a fluviodeluviálními sedimenty polygenetického charakteru a zelenošedými chlorit-muskovitickými albitickými svory až fylity. Na začátku úseku v okolí Pece pod Sněžkou se vyskytuje podzol kambizemní. V okolí Vlčího potoka se nachází

kambizem pseudoglejová. Podél cest převažuje typický podzol. Vodu z území odvádí několik menších toků (Luční potok, Temná bystřina, Bystrý potok), které všechny ústí do Vlčího potoka. Charakteristika klimatických podmínek odpovídá chladné oblasti CH6 (Tolic et al. 2007).

Biotypy: dominují L9.1 (50 %) horské třtinové smrčiny, T2.2 (30 %) degradované horské smilkové trávníky s alpínskými druhy, X6 (10 %) antropogenní plochy se sporadickou vegetací mimo sídla, X7A (10 %) ruderální bylinná vegetace mimo sídla, ochrannářsky významné porosty. U chaty Rozhlas až X7B ruderální bylinná vegetace mimo sídla, ostatní porosty.

Výskyt CB: 1192 ks. (Přílohy 19 a, 19 b). Největší populace CB jsou zaznamenány v prosvětlených lemech okolních lučních porostů v blízkosti turistických center a chat. Populace nerostou v zastíněném lesním a vysokostébelném porostu, kde nejsou pro druh vyhovující podmínky.

Zvláště chráněné druhy: *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza majalis* (prstnatec májový), *Hieracium alpinum* agg., *Viola lutea* subsp. *sudetica*.

Ohrožené druhy: *Blechnum spicant*, *Cicerbita alpina*, *Phleum alpinum*, *Pilosella aurantiaca*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus platanifolius*.

Invazivní a expanzivní druhy, včetně Zeleného seznamu: Z invazivních rostlin rozšířen *Rumex alpinus*, *Rumex longifolius* a *Lupinus polyphyllus*. Z expanzivních byly zaznamenány druhy *Urtica dioica* a *Calamagrostis epigejos.*, Monitorován byl i *Senecio ovatus* ze Zeleného seznamu Správy KRNAP.

Management: Současný management je prováděn nedostatečně, Některé lemy jsou sečeny často a níže ještě před rozkvetem CB a dalších ochrannářsky významných druhů. Někde zůstává po seči tlející tráva. Doporučuji načasovaně odstraňovat nežádoucí druhy rostlin před rozkvetem. Dále je žádoucí sečení travních porostů s ochrannářsky cennými druhy až po odkvetu CB.

ochranářsky cenných taxonů (např. u chaty Seibert). Místně byla také po seči ponechána tráva, která podehnívá a omezuje růst CB.

Výskyt ochranářsky významných druhů podle zařazení do kategorií ohrožení je zachycen v Tab. 23 a 24.

Tab. 23: Výskyt, kategorie ohrožení zvláště chráněných druhů ve sledovaných lokalitách. Zdroj: vlastní zpracování

ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÉ DRUHY				
Kategorie ohrožení podle: 1. vyhlášky 395/1992 v platném znění, 2. Červeného seznamu ČR (Grulich 2012) , 3. Červeného seznamu IUCN (Grulich et Chobot. 2017)				
Rod	Druh	Poddruh	Kat. ohrožení	výskyt v lokalitě
<i>Aconitum</i>	<i>plicatum</i>		§O, C3, LC	8a
<i>Andromeda</i>	<i>polifolia</i>		§O, C2b, VU	2a,
<i>Botrychium</i>	<i>lunaria</i>		§O, C2b, VU	8, 9, 3a,
<i>Dactylorhiza</i>	<i>fuchsii</i>		§O, C4a, NT	3, 7, 8, 9, 1a, 7a, 8a, 9a
<i>Dactylorhiza</i>	<i>majalis</i>		§O, C3, NT	9a
<i>Gentiana</i>	<i>asclepiadea</i>		§O, C3, LC	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 1a, 7a, 8a
<i>Gymnadenia</i>	<i>conopsea</i>		§O, C2t, EN	9
<i>Hieracium</i>	<i>alpinum</i>	agg.	§S, C2b, EN	1, 2, 3, 6, 8, 9, 2a, 3a, 4a, 5a, 8a, 9a
<i>Huperzia</i>	<i>selago</i>		§O, C3, NT	3a, 5a
<i>Pedicularis</i>	<i>sudetica</i>		§K, C1r, EN	5a
<i>Primula</i>	<i>minima</i>		§S, C1r, VU	3a
<i>Pseudorchis</i>	<i>albida</i>		§S, C2t, EN	3a
<i>Pulsatilla</i>	<i>alpina</i>	<i>alba</i>	§O, C2r, EN	3a
<i>Salix</i>	<i>lapponum</i>		§K, C2r, EN	3, 8a
<i>Viola</i>	<i>lutea</i>	<i>sudetica</i>	§S, C2b, EN	8a, 9a

Ze zvláště chráněných druhů se v lemech cest nejčastěji vyskytují *Dactylorhiza fuchsii*, *Gentiana asclepiadea* a *Hieracium alpinum* agg.

Tab. 24: Výskyt, kategorie ohrožení ohrožených druhů ve sledovaných lokalitách. Zdroj: vlastní zpracování

OHROŽENÉ DRUHY				
Kategorie ohrožení podle: 1. Červeného seznamu ČR (Grulich 2012), 2. Červeného seznamu IUCN (Grulich et Chobot 2017)				
Rod	Druh	Poddruh	Kat. ohrožení	Výskyt v lokalitě
<i>Abies</i>	<i>alba</i>		C4a, LC	7
<i>Agrostis</i>	<i>rupestris</i>		C2r, EN	1, 2, 8, 2a,
<i>Blechnum</i>	<i>spicant</i>		C4a, LC	6, 7, 9, 6a, 7a, 9a
<i>Carex</i>	<i>bigelowii</i>		C2r, EN	1, 2, 4, 8, 1a, 2a, 3a, 4a, 8a
<i>Cicerbita</i>	<i>alpina</i>		C4a, LC	6, 7, 9, 6a, 7a, 9a
<i>Epilobium</i>	<i>alpestre</i>		C3, NT	6, 7, 9
<i>Festuca</i>	<i>supina</i>		C3, VU	1, 2
<i>Graphalium</i>	<i>norvegicum</i>		C3, NT	2, 6, 8a
<i>Hieracium</i>	<i>sudetotubulosum</i>		C2r, EN	6, 3a
<i>Hypochaeris</i>	<i>uniflora</i>		C3, NT	5
<i>Listera</i>	<i>ovata</i>		C4a, LC	8a
<i>Luzula</i>	<i>sudetica</i>		C3, LC	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 2a, 3a, 4a, 5a, 7a
<i>Lycopodium</i>	<i>clavatum</i>		C3, LC	9, 7a
<i>Phleum</i>	<i>alpinum</i>		C3, NT	1, 3, 5, 6, 9, 2a, 3a, 5a, 7a, 8a, 9a
<i>Pilosella</i>	<i>aurantiaca</i>		C3, NT	7, 9, 6a, 9a
<i>Potentilla</i>	<i>aurea</i>		C3, NT	2, 3, 5, 6, 8, 9, 2a, 3a, 5a, 7a, 8a, 9a
<i>Pyrola</i>	<i>minor</i>		C3, NT	7a
<i>Ranunculus</i>	<i>platanifolius</i>		C4a, LC	6, 7, 9, 5a, 8a, 9a
<i>Streptopus</i>	<i>amplexifolius</i>		C2t, VU	6
<i>Trientalis</i>	<i>europaea</i>		C4a, LC	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 6a, 7a,
<i>Trichophorum</i>	<i>cespitosum</i>		C3, NT	2a, 3a
<i>Vaccinium</i>	<i>ulliginosum</i>		-, LC	3, 6, 2a, 3a, 8a
<i>Veratrum</i>	<i>album</i>	<i>lobelianum</i>	C4a, LC	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 5a, 7a, 8a

V lemech cest se vyskytují nejvíce tyto ohrožené druhy: *Blechnum spicant*, *Carex bigelowii*, *Cicerbita alpina*, *Luzula sudetica*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus platanifolius*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium ulliginosum* a *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

5 DISKUSE

V této práci je vyhodnocena lemová vegetace doposud nemapovaných cest (1–9) v západní části KRNAP a porovnána s obdobnými cestami (1a–9a) ve východní části pohoří. Příloha 20 obsahuje srovnání dat párových cest (1 x 1a, 2 x 2a a dalších) např. podle početnosti CB, podle zpevnění povrchu: nezpevněná – N, zpevněná různými materiály místního původu – MP nebo odlišného původu s jiným chemickým složením – OP. Podle frekvence využití: uzavřená – U, využívaná pěšími turisty – P, cyklisty – C či motorovými vozidly – M (jen s povolením Správy KRNAP). Součástí zhodnocení je uvedení převládajících biotopů s výskytem CB, převažující rostlinný pokryv a nadmořská výška začátku a konce řešené lokality. Příloha 21 obsahuje průměrná (\emptyset) data početnosti CB u každé lokality přepočítaná na běžný metr cesty.

Výskyt početnosti CB na sledovaných lokalitách:

Nenalezen: 4a, 6a, 7.

Vzácně v počtu více jak 0 až 100: 3, 3a, 4, 5, 6, a 7a.

Řídce v počtu více jak 100 až 500: 2, 2a, 9.

Hojně v počtu nad 500: 1, 1a, 5a, 8, 8a, a 9a.

Průměrné hodnoty početnosti CB na lokalitách převedené na běžný m cesty

Nenalezen s \emptyset 0,00: 4a, 6a, 7

Vzácně s \emptyset od 0,01–0,26: 3, 3a, 4, 6, 7a, 9, 9a

Řídce s \emptyset od 0,3–1,63: 1, 1a, 2, 2a, 5, 5a

Hojně s \emptyset od 9,45–10,76: 8, 8a

Nulové a vzácné počty jsou zapříčiněny různými ekofaktory. Příčinou absence taxonu na lokalitě 4a jsou velmi kyselé půdy na místech s převahou borůvčí a klečových porostů. Druhu nevyhovují zastíněná stanoviště smrčinami podél cest (1a, 6a, 7, 9a.) Dalším nepříznivým je zástin vysokobylinnou lemovou vegetací s přítomností nežádoucích antropofytních druhů (7, 7a ,9), jak uvádí více autorů: Málková a kol. (1997, 2014), Vítková a kol. (2012),Wagnerová

(1995,1997, 1999, 2001, 2006). Na maloplošný výskyt CB má vliv zejména nadměrným sešlap a sjíždění v okolí vleků a lyžařských tratí (9, 9a) a frekventovaných míst, kde nepřímo dochází k ovlivnění půdního prostředí. Mění se jak chemické složení, tak i půdní vlastnosti, které druhu vyhovují, jak uvádí Zeidler a Banáš (2013). CB neroste v ruderálních neudržovaných porostech na stanovištích ovlivněných velkou eutrofizací (skládky, septiky, cizorodé navážky aj.) s převahou *Urtica dioica*, *Senecio ovatus*, *Rumex alpinus* a dalších antropofyt šířících se podél sledovaných cest, jak uvádí např. Málková a kol. (1997, 2001, 2014), Flousek a Štursa (2007). Wagnerová (2001,2006).

Řídce se CB vyskytuje v přirozených i druhotných zapojených nízkých alpínských trávnících s dominancí smilky tuhé. Kamenité málo úživné půdy hřebenových cest jsou poměrně hluboké a populace CB jsou chráněny proti vymrzání vysokou vrstvou sněhu (2, 3, 3a, 8a) jak uvádí Málková a kol. (1997, 2014), Harčarik (2002), Krahulec a kol. (1996), Wagnerová (2001,2006). Početnost taxonu na sekundárních stanovištích podpořil dřívějším způsob obhospodařování okolních porostů v okolí Vosecké a Luční boudy, jak podrobně uvádí např. Málková (1995,1996, Wagnerová (1996), Bartoš (2021). Ve vyšších polohách přírodní zóny je CB rozšířena na místech s velkou návštěvností turistů, kam jsou semena transportována přímo na oděvu, botách, domácích mazlíčcích apod. K rychlosti šíření značně napomáhá i související zvýšená dopravní zátěž. Toto uvádí např. autoři Málková (1996), Flousek a Štursa (2007), Málková a kol. (2014).

Hojné a stabilní populace rostou v montánním a supramontánním vegetačním stupni sekundárních horských smilkových trávnících, kde je součástí zapojených krátkostébelných porostů s dostatkem živin a světla v blízkosti horských bud. Tyto květnaté druhově pestré louky souvisí s érou budního hospodářství, jak uvádí Krahulec a kol. (1996). Původně chudé smilkové trávníky severského typu (Flousek et Štursa 2007) ovlivnil zdejší způsob obživy (pastevectví, kosení, hnojení). Současný výskyt je na těchto lokalitách odvislý od prováděného managementu podle práce Málková (2011) Háková s kol. (2004). Větší výskyt CB je na člověkem silně pozměněných primárních stanovištích subalpínských poloh, Dnes zejména aktivitami spojenými s rozvojem turismu. Největší počty byly zaznamenány v zapojených nízkých trávnících s dominancí smilky tuhé na méně extrémních stanovištích nad horní hranicí lesa v lemech cest, které byly zpevněny zásaditými materiály. Výskyt ovlivňuje i zásaditý cement a vápno používané k výstavbě horských objektů aj. Růst podpořily bazické ionty vyplavované do okolí. Početnost je ovlivňována i mírnou eutrofizací z lemů

přílehlých frekventovaných komunikací a emisním spadem. např. Málková a Kůlová (1995), Málková a Wagnerová (1995), Petrásová (2006), Pávová (2011) nebo Procházková (2011). Na šíření CB má vliv i současná změna klimatu, jak publikují Flousek a Štursa (2007) a Zeidler a Banáš (2013).

CB v lemech porovnávaných párových cest:

Cesta 1 (Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou): většina CB (619 z 623 ks) hojně roste v ruderálně ovlivněném okolí Vosecké boudy, kde je součástí krátkostébelných nesečených rozvolněných porostů s dostatkem světla a živin což mu prospívá jak uvádí Málková a kol. (2014), Párová cesta 1a (Davidovy boudy – Moravská bouda): Velké populace jsou zaznamenány v lemech asfaltové komunikace v okolí bud Sedmidolí (1140 ks) a Novopacké boudy (285 ks), kde roste v krátkostébelných antropicky ovlivněných smilkových trávnicích, což mu vyhovuje uvádí např. Petrásová (2006), Pávová (2011). Důvodem výskytu asi dvojnásobného množství CB na cestě 1a je pravděpodobně i větší vytiženost (letní i zimní rekreace, lyžařský vlek) a možnost automobilové dopravy až k ubytovacím zařízením kam se diaspora šíří podle Flouska a Štursy (2007), Pávové (2011), Málkové a kol. (2014) viatickou migrací. V ruderálních nesečených lemech maloplošně roste nežádoucí *Rumex alpinus*, *Urtica dioica* a *Senecio ovatus* **Doporučený management:** vzhledem k výskytu nežádoucích druhů sledovaných lokalit doporučuji likvidaci vhodnými herbicidy a pravidelné sečením lemů cest a okolí turistických center 1x ročně po odkvětu CB.

Cesta 2 (Pramen Labe – Česká budka): 130 ks roste jen v okolí turisticky frekventované křižovatky v krátkostébelném mírně eutrofizovaném porostu což druhu vyhovuje. V zamokřených rašeliništních půdách dále neroste. U porovnávané lokality 2a (Luční bouda – Hraniční přechod Luční bouda): je zaznamenáno 310 ks v blízkosti Luční boudy, kde je výskyt ovlivněn antropickým vlivy (turismem a budním hospodařením), které podrobněji popisují u cesty 1. Zdejší přírodní podmínky spojené s účinky silných větrů druhu nevyhovují. V lokalitě je velký výskyt (10 %) invazivních a expanzivních druhů včetně *Senecio ovatus*. **Doporučený management:** aby nedocházelo k ohrožení populací doporučuji likvidovat nežádoucí druhy mechanicky, případně chemicky. U cesty 2 není management zapotřebí.

Cesty 3 (Vosecká bouda – Labská bouda) a 3a (Luční bouda – Kozí hřbety): druh je přítomen v eutrofizovaných antropicky ovlivněných lemech u Vosecké boudy v počtu 67 ks v rozvolněném porostu nízké travinné vegetace smilkových trávníků. U Luční boudy roste 45

ks v antropicky ovlivněném porostu nízkostébelných trávniku. U bývalé (shořelé) Rennerovy boudy je evidováno 30 ks CB na stanovištích ovlivněných slabou eutrofizací a sešlapem. V okolí Luční boudy i Vosecké boudy se vyskytují: *Urtica dioica*, *Rumex alpinus*, *Senecio ovatus*, **Doporučený management:** nežádoucí druhy doporučuji odstranit mechanicky nebo použít Roundap bioaktiv. Dříve úspěšně použitý k odstranění ruderálních taxonů v okolí Vosecké boudy, jak uvádí Wagnerová (2007).

Cesta 4 (Vosecká bouda – Svinské kameny – Szernica): v úseku je celkem 21 ks. Taxon roste v nezastíněných antropicky ovlivněných stanovištích u Svinských kamenů (3 ks) a v blízkosti rozcestníku Szrenica CZ/PL evidovány 3 ks. Druh roste ve slabě eutrofizovaném lemu horských smilkových trávníků. Dále je evidováno 15 ks. v lemu zapojených porostů biotopu A1.2. příhraniční hřebenové trasy s Polskem. Nežádoucím faktorem malého výskytu CB je zde nadměrné šíření konkurenčně zdatnějších nežádoucích druhů uvedených u předchozí cesty 3. V lemech cesty 4a (Špindlerova bouda – Pod Malým Šišákem) může být důvodem absence CB příliš kyselé prostředí, zástin rozrůstající se klečí a borůvčí což druhu neprospívá jak uvádí Petrášová (2006). Z nežádoucích druhů zde roste *Senecio ovatus*. **Doporučený management:** doporučuji provést vhodná opatření k odstranění šířících se nežádoucích druhů v okolí Vosecké boudy. U cesty 4a se neprovádí.

Nezpevněné cesty č. 5 (mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou) a 5a (U Luční boudy – bývalá Rennerova bouda): 94 ks CB je součástí rozrušených nízkostébelných smilkových porostů v lemu přilehlé frekventované Masarykovy silnice odkud se šíří nežádoucí *Carum carvi*, *Epilobium angustifolium* *Hypericum maculatum*. Další 4 ks rostou na konci úseku v prosvětleném lemu nezastíněném klečí, což světlomilnému zvonku českému vyhovuje. Na porovnávané lokalitě s převahou nízkostébelných zapojených trávníků se roztroušeně vyskytuje v lemech nezastíněných klečí celkově v počtu 740 ks. 370 ks CB roste v okolí vyhořelé Rennerovy boudy, kde je porost ovlivněn eutrofizací (budní hospodaření, turismus). V lemech se vyskytuje *Rumex alpinus*, *Urtica dioica*, a, *Senecio ovatus*, **Doporučený management:** pro zachování populací CB navrhuji likvidovat vhodnými způsoby přítomné expanzivní a invazivní taxony šířící v lemech cest, zejména z Masarykovy cesty.

V lemu cesty 6 (U čtyř pánů – Krakonošova snídaně): je 74 ks nepravidelně rozmístěno v horní části cesty, kde je taxon součástí rozvolněného porostu s dostatkem světla. na stanovištích, kde mu nekonkurují zde přítomná antropofyta. např. *Plantago major*, *Trifolium repens*. V nižších polohách jsou lemy zastíněny smrkovými porosty což mu nevyhovuje.

Lokalita 6a (Černá bouda –U Malých Pardubických bud): lokalita prochází lesem, zástin druhu nevyhovuje, a proto zde neroste. V lemech obou lokalit rostou nežádoucí expanzivní a invazivní druhy. **Doporučený management:** pro udržení populací je nutno likvidovat nežádoucí *Rumex alpinus*, *Urtica dioica*, *Senecio ovatus*, a řadu zde netypických druhů jako např. *Plantago major*, *Barbarea vulgaris*. které jsou konkurenčně zdatnější.

V úseku 7 (Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád): se taxon nevyskytuje podél asfaltové silnice, kde je lemová vegetace zastíněná vzrostlým smrkovým lesem což druhu nevyhovuje. 63 ks je roste ruderalních lemech krátkostébelného bylinného patra s dostatkem světla což druhu vyhovuje (Petrášová 2006). 7a (Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl): CB roste u frekventovaných rozcestích (Bukové údolí, Modrý důl) ovlivněných viatickou migrací, eutrofizací z lemů cest či spadem. Cesta prochází lesem, což heliofilnímu zvonku českému nevyhovuje. V lemech obou asfaltových cest hojně vyskytuje: *Rumex alpinus*, *Urtica dioica*, a *Senecio ovatus* včetně *Carum carvi*, *Epilobium angustifolium*, *Hypericum maculatum* aj. **Doporučený management:** doporučuji sekat opakovaně lemové porosty před vysemeněním nežádoucích druhů, aby se omezilo šíření diaspor do výše položených ochranných významnějších oblastí KRNAP.

Cesta č. 8 (U Růženčiny zahrádky – místní silnice na Labskou) celkem 5379 ks CB je rozmístěno nerovnoměrně podél celého uzavřeného úseku v krátkostébelné vegetaci smilkových trávníků. Důvodem velkého množství CB je přítomnost bazických materiálů zvýšené pH druhu vyhovuje (Petrášová 2006). Vápencem je zpevněna i v zimě využívaná cesta. 8a. (Koňská cesta):na lokalitě roste v rozvolněném porostu alpínských trávníků velké množství CB (12341ks). Největší populace rostou více ve svážnici, kde dochází k vyplavování zásaditých iontů. V úsecích 8 i 8a zaznamenán menší výskyt nežádoucích expanzivních druhů. **Doporučený management:** vzhledem k tomu, že dochází neustále k vyplavování v minulosti použitých bazických materiálů a také eutrofizaci z lemů cest doporučuji monitorování této lokality.

Cesta. č. 9 (Bedřichov – Horní Mísečky): CB nevyhovuje zástin lesní vegetace v první polovině cesty. 388 ks roste roztroušeně v druhé polovině svážnice vedoucí z vrcholu Českého návrší do Horních Míseček. Taxon osídlil prosvětlené ruderalní stanoviště (viatická migrace) vyjma sjezdových tratí, kde je velká komprimace, která zvonku českému škodí. V okruhu č.9a kolem Pece pod Sněžkou. roste 1192 ks. Taxon je rozmístěn nepravidelně. Vegetace v lemech je hodnocena ve směru od rozcestníku Javor–sedlo, k chatě Lokomotiva nacházející se na pravé

straně cesty. Silnice vede vzrostlým lesem, CB zde neroste, zástin mu nevyhovuje. Stabilní populace jsou zaznamenány v nesečeném, ale udržovaném porostu nízkostébelných trávníků ovlivněných mírnou eutrofizací např. (v pravém lemu u chaty Jindřichův dům roste 152 ks a boudy Na Muldě 116 ks). V protějším velmi krátce sečeném lemu těchto uvedených objektů není druh přítomen časté sečení mu nevyhovuje, jak uvádí Málková a kol. (2014). Druh neroste také v lemech s ponechanou tlející trávou např (pravý lem silnice u Smíchovské Boudy a chaty Dimrovky). Zvonek český neroste v neudržovaných silně eutrofizovaných lemech s řadou nežádoucích druhů např. (u chaty Rozhlas přítomna (*Urtica dioica*, *Lupinus polyphyllus*, *Rumex alpinus*). U Chaty Lenka se rozrůstá *Epilobium angustifolium*, pod otočným kolem vleku Klondike (*Rumex alpinus*, *Rumex longifolius*). Druh se nevyskytuje na silně sešlapávaných a sjižděných místech u nástupů a výstupů vleků např. u chaty Lokomotiva. **Doporučený management:** doporučuji provádět opakované mechanické vysekávání přítomných invazivních a expanzivních druhů ještě před kvetením.

Mezi nejčastěji se vyskytující taxony ohrožených rostlin charakteristických pro sledované lokality řadíme: *Blechnum spicant*, *Carex bigelowii*, *Cicerbita alpina*, *Luzula sudetica*, *Phleum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus platanifolius*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium ulliginosum* a *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

6 ZÁVĚR

První rešeršní část předložené bakalářské byla věnována charakteristice přírodních poměrů zájmového území KRNAP. Uvedena byla morfologie a ekologické nároky monitorovaného zvonku českého společně s podobnými druhy rostoucími v KRNAP.

V praktické části byla vyhodnocena data 9 západních a 9 východních cest. Ke každé z párových cest byl uveden popis lokality, vypracována charakteristika s převládajícími bioty. Dále byl v lemech cest do turistické mapy a ortofotomapy zaznamenán výskyt a početnost CB. Vyhodnocen byl i výskyt zvláště chráněných a ohrožených druhů. Uvedeny byly invazivní a expanzivní druhy včetně Zeleného seznamu Správy KRNAP. Popsán byl také současný způsob managementu dané lokality. V případě potřeby byla navržena managementová opatření.

Na základě získaných dat početnosti i přesnějších \emptyset hodnot výskytu CB převedených na běžný m cesty v lemech vybraných cest jsem dospěla k následujícím závěrům.

V lemech **západních** cest bylo celkem zjištěno **6781** ks CB. Na srovnávaných **východních** lokalitách bylo evidováno výrazně více **16146** ks CB. Nejvíce ks. CB bylo nalezeno u cesty **1a 12341** ks. a cesty **1 5379** ks. Při porovnání 9 párových cest byla větší početnost CB ve východní části v poměru **7:2** cestám. Výsledky potvrzují již dříve publikované závěry většího výskytu CB ve východní části pohoří v okolí Pece pod Sněžkou. Získané \emptyset hodnoty početnosti CB na běžný m cesty vykazují přesnější hodnoty. V lemech **západních** cest byl celkem zjištěn **\emptyset 1,49** ks na běžný m cesty. Ve **východních** byl celkový **\emptyset 1,33** ks na běžný m cesty. Největší \emptyset hodnota byla u cesty **8 – 10,76** ks. na běžný m cesty. \emptyset hodnota u cesty **č. 8a je rovna 9,49** ks na běžný m cesty. Poměr \emptyset hodnot západních k východním cestám **se rovná 4: 5**. Z \emptyset hodnot bylo zjištěno, že i v západních oblastech se vyskytuje CB v lemových porostech hojně viz cesta **8 – 10,76** ks. Příčinou je antropické ovlivnění lemových porostů, zejména zpevněním cest cizorodými nepůvodními materiály. Početné stabilní populace se vyskytují ve východní části v okolí Pece pod Sněžkou na lokalitě **9a 1192** ks a na lokalitě **1a 1425** ks.

Druh výrazně roste v lemech uzavřených vozových cest zarůstajících travní krátkostébelnou vegetací s dostatkem světla a živin z vyplavovaných bazických materiálů (8, 8a.). Stabilní velké populace se vyskytují v lemech v blízkosti frekventovaných cest a

turistických objektů: Vosecké boudy (1), Novopacké Boudy a lyžařského centra Sedmidolí (1a) v okolí horských objektů v okolí Pece pod Sněžkou (9a) taxon se zde hojně šíří v okolních sekundárně druhově bohatých lučních porostech. Pro udržení populací je nutno tyto louky bezpodmínečně obhospodařovat dle doporučeného managementu. Do výše položených subalpínských polohách se taxon rozšiřuje podél velmi frekventovaných cest, kam jsou populace zavlékány liniovou migrací četnými návštěvníky hor např. se vyskytuje U Růženčiny zahrádky (8) a u památníku obětem hor (8a).

Maloplošně se taxon vyskytuje v ruderální lemech neudržovaných turistických objektů a frekventovaných cest zpevněných alochtonním materiálem (9a, 9). Vzácný je výskyt CB v okolí extrémně exponovaných náhorních plošin v okolí Luční boudy (3a) a Labské louky (3). Velmi sporadicky roste podél komunikací v zastíněném lemu smrkovými porosty (6, 6a, 7, 7a, 9, 9a) zejména u cest alochtonně zpevněných s ruderální bylinnou vegetací. Neroste v silně eutrofizovaných lemech v okolí neudržovaných sekundárně vzniklých druhově bohatších smilkových lučních porostech. (3, 3a, 4, 6, 7a) a také Neroste v acidofilních stanovištích s převahou borůvčí a kosodřeviny a rašeliništích (4a, 6a, 7).

V souvislosti se současnou stále se zvyšující návštěvností pohoří a dalšími antropogenními vlivy, je vhodné pokračovat ve sledování endemitního zvonku českého a na území KRNAP se řídit schválenou managementovou zónací.

7 POUŽITÉ ZDROJE

BARTOŠ, M. (2021): *Historie krkonošských bud*. Třetí aktualizované vydání. Zdeňka Drahná pod značkou grafického studia a nakladatelství Green Mango. Vrchlabí: 264 s. ISBN 978-80-908041-0-4.

BILLINGS W, D. (1974): Adaptations and origins of alpine plants. *Arctic and Alpine Research*, 6(2), s. 129–142.

BÍNA, J. et DEMEK, J. (2012): *Z nížin do hor*. Academia, Praha: 344 s, ISBN 978-80-200-2026-0.

FLOUSEK, J., HARTMANOVÁ, O., ŠTURSA, J. et POTOCKI, J. [eds.] (2007): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: 864 s. ISBN: 978-80-7340-104-7

FLOUSEK, J. (2010): *Plán péče o KRNAP a jeho ochranné pásmo 2010–2020*. Správa KRNAP, Vrchlabí, 31 s.

FALTYSOVÁ, H., MACKOVČIN, P. et SEDLÁČEK, M. c (2002): *Královéhradecko*. In: MACKOVČIN, P. et SEDLÁČEK, M. [eds.]: *Chráněná území ČR*, svazek V., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EcoCentrum Brno, Praha: s. 318–346. ISBN 80-86064-45-X.

GRULICH, V. [ed.] (2012): *Red List of vascular plants of the Czech Republic*. 3rd edition. *Preslia*, 84: s. 631–645.

GRULICH, V. et CHOBOT, K. [eds.] (2017) *Červený seznam ohrožených druhů České republiky*. *Příroda*, Praha, 35: s. 1–178. ISBN 978-80-88076-47-6.

HAKOVÁ, A., KLAUDISOVÁ, A. et SÁDLO, J. [eds.] (2004): *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000*. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha: 114 s. ISSN 1213-3393.

HANČAROVÁ, E. et PARZÓCH, K. (2007): *Hydrologie*. In: FLOUSEK, J., HARTMANOVÁ, O., ŠTURSA, J. et POTOCKI, J. [eds.]: *Krkonoše. Příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: s. 157–160. ISBN: 978-80-7340-104-7.

HOŠEK, M. et JANATA T (2017): *Managementový plán pro krkonošské luční lokality a jeho organizační ukotvení v projektu LIFE CORCONTICA*. *Opera Corcontica*, 54: s.23–32.

- HURFORT, C. (2017): Stanovení cílů péče v ochraně přírody. *Opera Corcontica*, 54: s.17–22.
- CHALOUPSKÝ, J. (1989): *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. Academia, Praha: s. 222–245.
- CHEJNOVÁ, S. et MÁLKOVÁ, J. (1999): *Rozšíření několika chráněných a ohrožených druhů rostlin na vybraných lokalitách východních Krkonoš*. Vč. Sb. Přír. Práce a studie.7: s. 49–67.
- CHYTRÝ, M. [ed.] (2007): *Vegetace České republiky 1, Travná a keříčkovitá vegetace*. Academia, Praha: 528 s ISBN 978-80-200-1462-7.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., GRULICH, V. et LUSTYK, P. [eds.] (2010): *Katalog biotopů České republiky*. Vyd. 2., AOPK ČR, Praha: 445 s. ISBN 978-80-87457-02-3.
- JENÍK, J. (1961): *Alpínská vegetace Krkonoš, Kralického Sněžníku a Hrubého Jeseníku*. ČSAV. Praha: s. 306–333.
- KAPLAN, Z., DANIHELKA, J., CHRTEK, J. et al. (2019): *Klíč ke květeně České republiky*. Vyd. 2., Academia, Praha: 1168 s. ISBN 978-80-200-2660-6.
- KOVANDA, M. (1984): *Případ krkonošského zvonku*. – In: SLAVÍK B. [ed.], *Květena České republiky*, Academia, Praha, 6: 726–748.
- KOVANDA, M. (2000): *Campanulaceae*. In: SLAVÍK, B. [ed.]. *Květena České republiky*. Academia, Praha, 6: s. 726–748.
- KRAHULEC, F., BLAŽKOVÁ, D., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ, E., ŠTURSA, J., PECHÁČKOVÁ, S. et FABŠIČOVÁ, M. (1996): *Louky Krkonoš: Rostlinná společenstva a jejich dynamika*. *Opera Corcontica*, 33: s.3–250.
- KRAHULEC, F. (2007): *Cévnaté rostliny*. In: FLOUSEK, J., HARTMANOVÁ, O., ŠTURSA, J., et POTOCKI, J. [eds.] *Krkonoše, příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: s. 213–216. ISBN 978-80-7340-104-7.
- LUSTYK, P. [ed.] (2018): *Příručka hodnocení biotopů*. AOPK ČR, Praha: 538 s.
- MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M. et KUNCOVÁ, J. [eds.] (2002): *Liberecko*. In: MACKOVČIN, P. et SEDLÁČEK, M. [eds.] *Chráněná území ČR, svazek III.*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EcoCentrum Brno. Praha: 331 s. ISBN 80-86064-43-3.

- MÁLKOVÁ, J. (1993): *Studium sukcese a rekultivace v travních porostech subalpínských a alpínských poloh Krkonoš*. Ms. (Habil. Práce Depon. In: Ústav OŽP, UK Praha).
- MÁLKOVÁ, J. (1995): *Výzkum apofytické a synantropní flóry u Luční boudy v Krkonoších*. Práce a studie, Pardubice. 3: s. 33–58.
- MÁLKOVÁ, J. (1996a): *Zhodnocení vegetace a návrh obnovy druhové skladby v lokalitě Vyhlídka na Kozi hřbety ve východních Krkonoších*. Práce a studie, Pardubice. 4: 29–58.
- MÁLKOVÁ, J. (1996b): In: CHEJNOVÁ, S., PETRÁSOVÁ, P. et KRANULEC, F. (2000): *Fytcenologická charakteristika druhů Campanula bohemica a Campanula rotundifolia v Krkonoších*. Opera Corcontica, 37: 211–216.
- MÁLKOVÁ, J. (1998): *Geobotanické studium lokalit Výrovka, Památník obětem hor a u dvou cest v I. Zóně Krkonošského národního parku*. Práce a studie, Pardubice. 6: 13–80.
- MÁLKOVÁ, J. (2001): *Distribution of protected and important plant species in the plots of potential Dwarf pine planting in the Giant Mts*. Opera Corcontica, Vrchlabí. 38: 149–161.
- MÁLKOVÁ, J. (2008): *Vegetace ČR (I. díl – Lesy)*. – Výukový software ČR. Pachner. Gaudeamus. Hradec Králové.
- MÁLKOVÁ, J. (2009): *Vegetace ČR (II. díl – Louky)*. Výukový software ČR. Pachner. Gaudeamus, Hradec Králové: ISBN 978-80-7435-008-5.
- MÁLKOVÁ, J. (2011): *Metodika monitoringu evropsky významného druhu Campanula bohemica Hruby*. Ms. AOPK ČR, Praha.
- MÁLKOVÁ, J. et KŮLOVÁ, A. (1995): *Vliv dolomitického vápence na změny druhové diverzity vegetace podél cest v hřebenových partiích východních Krkonoš*. Opera Corcontica, Praha. 32: 115–130.
- MÁLKOVÁ, J., MALINOVÁ, J. et OŠLEJŠKOVÁ, H. (1997): *Příspěvek k rozšíření antropofytických druhů v hřebenových partiích Krkonoš*. Opera Corcontica, Vrchlabí, 34: s.105–132.
- MÁLKOVÁ, J., LHOTA, T. et HOTOVÝ, J. (2008): *Krkonoše a Podkrkonoší*. (DVD). Gaudeamus, Hradec Králové: ISBN 978-80-7041-131-5.

- MÁLKOVÁ, J., HENDRYCHOVÁ, H., PÁVOVÁ, K., PRAJSOVÁ, E. et PROCHÁZKOVÁ, L. (2014): *Probíhající monitoring endemitního druhu Campanula bohemica HRUBÝ v Krkonoších jako podklad pro management*. Příroda, Praha. 32: s. 41–71.
- MARHOUL, P. et TUROŇOVÁ, D. [eds.] (2008): *Zásady managementu stanovišť druhů v EVL soustavy Natura 2000*. Metodika AOPK ČR. AOPK ČR, Praha: s. 149–150. ISBN 978-80-87051-38-2.
- METELKA, L., MRKVICA, Z. et HALÁSOVÁ, O. (2007): *Podnebí*. In: FLOUSEK, J., HARTMANOVÁ, O., ŠTURSA, J. et POTOCKI, J. [eds.]: *Krkonoše. Příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: s. 147–153. ISBN: 978-80-7340-104-7.
- MIGOŇ, P. et PILOUS, V. (2007): *Geomorfologie*. In: FLOUSEK, J., HARTMANOVÁ, O., ŠTURSA, J. et POTOCKI, J. [eds.]: *Krkonoše. Příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: s. 103–124. ISBN: 978-80-7340-104-7.
- NIČOVÁ, V. et ŠTURSA, J. (2016): *Krkonošův herbář*. Správa KRNAP. 280 s. ISBN 978-80-7535-030-5.
- PÁVOVÁ, K. (2011): *Rozšíření endemitního druhu Campanula bohemica ve vybraných lokalitách západní části KRNAP*. (BP, Přírodovědecká fakulta Univerzita Hradec Králové), 80 s.
- PILOUS, V. et TESAŘ, M (2007): *Vodopis*. In: M. FLOUSEK, J., HÁJKOVÁ, O., ŠTURSA, J. et POTOCKI, J. [eds.]: *Krkonoše: příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: s. 29–35. ISBN 978-80-7340-104-7.
- PLAMÍNEK, J. (2007): *Geologie*. In: FLOUSEK, J., HARTMANOVÁ, O., ŠTURSA, J. et POTOCKI, J. [eds.]: *Krkonoše: příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: s.83–102. ISBN: 978-80-7340-104-7.
- MIKESKA, M., HEJCMAN, M., PODRÁZSKÝ, V. et VACEK, S. (2007): *Půdy*. In: FLOUSEK, J., HARTMANOVÁ, O., ŠTURSA, J. et POTOCKI, J. [eds.]: *Krkonoše: příroda, historie, život*. Nakl. Miloš Uhlíř – Baset, Praha: s. 135–144. ISBN: 978-80-7340-104-7.

PROCHÁZKOVÁ, L. (2011): *Rozšíření endemitého druhu Campanula bohemica ve vybraných lokalitách východní části KRNAP*. (BP, Přírodovědecká fakulta Univerzita Hradec Králové), 76 s.

PETRÁSOVÁ, S. (2006): *Campanula bohemica*. Ms. (Disert. Práce, Kat. OTP Univerzita Pardubice), 160 s.

NEUHÄSLOVÁ, Z. (1998): *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: textová část*. Praha: Academia, 341 s. ISBN 8020006877

Směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

SÝKORA, B. (1983): *Krkonošský národní park*. V Praze: Správa Krkonošského národního parku ve Státním zemědělském nakladatelství, 276 s., [32] s. barev. obr. příl. Lesnictví, myslivost a vodní hospodářství. ISBN (Váz.).

SOUKUPOVÁ, L., KOCIÁNOVÁ, M., JENÍK, J., SEKYRA, J. (1995): *Arctic–alpine tundra in the Krkonoše, the Sudetes*. Opera Corcontica, Praha, 32: s. 56–69.

ŠOUREK, J. (1969): *Květena Krkonoš*. Academia, Praha: s. 221–225.

ŠPATENKOVÁ, I. (2012): *Taxony evidované Správou KRNAP v rámci BIP (Červený, Modrý a Zelený seznam)*. Ms. Správa KRNAP, Vrchlabí.

ŠTURSA, J. et DVOŘÁK, J. (2009): *Atlas krkonošských rostlin*. Karmášek, České Budějovice: s. 18–37, 210. ISBN 978-80-87101-06-3.

ŠTURSA, J. et VANĚK, J. (2019). *Klenoty krkonošské tundry*. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku. ISBN 978-80-7535--102-9

VÍTKOVÁ, M., VÍTEK, O. et MÜLLEROVÁ, J. (2012): *Antropogenní změny vegetace nad horní hranicí lesa v KRNAP s důrazem na vliv turistiky*. Opera Corcontica, 49: 5–30.

Vyhláška č. 395 k zákonu č. 114/1992., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

WAGNEROVÁ, Z. (1995): *Synantropní flóra u Pramene Labe a Šmídovy vyhlídky v západních Krkonoších*. Ms. (Závěrečná zpráva projektu M44/3, AOPK ČR, Praha).

WAGNEROVÁ, Z. (1996): *Výzkum antropofyt pro účinnou ochranu původních fytoocenóz na území I. Zóny KRNAP*. Ms. AOPK ČR, Praha.

WAGNEROVÁ, Z. (1997): *Synantropní flóra u turistických odpočívadel, rozcestí a vyhlídek v západních Krkonoších (Pramen Labe, Šmídova vyhlídka, U Čtyř pánů, Pramen Mumlavy a Harrachovy kameny)*. Příroda, 10: s. 183–199.

WAGNEROVÁ, Z. (1999): *Studium synantropních rostlin na lokalitě Medvědin v Krkonoších*. Příroda, Praha, 15: s.77–95.

WAGNEROVÁ, Z. (2001): *Synantropní flóra u Petrovy boudy v Krkonoších*. Vč. Sb. Přír., Práce a studie, 9: s. 95–107.

WAGNEROVÁ, Z. (2006): *Synantropizace v okolí turistických odpočívadel, geomorfologických útvarů a vyhlídek západních Krkonoších (Svinské kameny... a Dívčí kameny)*. Vč. Sb. Přír., Práce a studie 13: 105–114.

Walter K. S., Gillet H. J. [eds.] (1998): *IUCN Red list of threatened plants*. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

HARČARIK, J., HEJCMAN, M., CHEJNOVÁ, S. et. ŠPATENKOVÁ, J. (2000): *Rozšíření Campanula bohemica v Krkonoších – Ms. (Inventarizace depon. In. AOPK ČR Praha)*.

ZAHRADNÍKOVÁ, J. et HARČARIKOVÁ, L. (2010): *Banka semen ohrožených druhů rostlin Krkonoš*. Opera Corcontica, 47: s. 211–230. ISBN 978-80-86418-76

ZEIDLER, M. et BANAŠ, M (2013): *Vybrané kapitoly z ekologie horských ekosystémů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, viii, 88 s. Skripta. ISBN 978-80-244-3457-5.

7.1 –Internetové zdroje

www.krnep.cz: geologie [online]. [cit. 2021-10-19]. Dostupné na internete: <https://www.krnep.cz/geologie/>

www.krnep.cz: Přírodní poměry [online]. [cit. 2021-7-17]. Dostupné na internete: <https://www.krnep.cz/prirodni-pomery/>

www.krnep.cz: Rekonstrukce turistických chodníků ve východních Krkonoších [online]. [cit. 2021-8-15]. Dostupné na internete: <https://www.krnep.cz/rekonstrukce-turisticky-chodniku-ve-vychodnich-krkonosich/>

www.krnep.cz: Redukce invazivních a expanzivních druhů rostlin v Krkonošském národním parku [online]. [cit. 2021-8-21]. Dostupné na internete: <https://www.krnep.cz/redukce-invazivnich-a-expanzivnich-druhu/>

www.krnep.cz: Rekonstrukce turistického chodníku U Čtyř pánů - Krakonošova snídaně [online]. [cit. 2021-10-21]. Dostupné na internete: <https://www.krnep.cz/rekonstrukce-turistickeho-chodniku-u-ctyr-panu-krakonosova-snidane/>

MapoMat: Monitoring biotopů. Portal.nature.cz [online]. [cit. 2021-7-18]. Dostupné na internete: https://portal.nature.cz/publik_syst/x_isop_sluzby.php?akce=view&id=68&X=X

Rekonstrukce Jantarové cesty. www.krnep.cz: Rekonstrukce turistického chodníku U Čtyř pánů - Krakonošova snídaně [online]. [cit. 2021-11-21]. Dostupné na internete: <https://www.krnep.cz/rekonstrukce-turisticky-chodniku-ve-vychodnich-krkonosich/>

Taxony. www.pladias.cz [online]. [cit. 2021-7-19]. Dostupné na internete: <https://pladias.cz/taxon/>

nár, Ellenberg a kol. Ekologické oky. www.pladias.cz [online]. [cit. 2021-22]. Dostupné na internete: <https://pladias.cz/taxon/>

8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Lokalizace monitorovaných cest.	4
Obr. 2: Nová managementová zonace a klidová území KRNAP od 1. 7. 2020.	5
Obr. 3: Geologické podloží západní části KRNAP.	9
Obr. 4: Rozložení geomorfologických jednotek západní části Krkonošsko-jesenické soustavy	9
Obr. 5: Pedologie západní části KRNAP.	11
Obr. 6: klimatické oblasti Krkonoš podle studie Krkonošské oblasti ČSSR Quitt 1971.	12
Obr. 7: Přehled potenciální přirozené vegetace KRNAP.	14
Obr. 8: Zvonek český – detail.	15
Obr. 9 : Zvonek český – celá rostlina.	15
Obr. 10: Zvonek okrouhlolistý pravý.	19
Obr. 11: Cesty v západní části KRNAP.	21
Obr. 12: Detail úseku Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou.	22
Obr. 13: Úsek v okolí Vosecké boudy, není součástí klidového území.	22
Obr. 14: Dlážděné okolí rozcestníku Pramen Labe místními kameny.	26
Obr. 15: Vrstva posypu místního původu; v lemu CB.	26
Obr. 16: Štěťovaná cesta vedoucí k Labské Loudě.	28
Obr. 17: První úsek zrekonstruované štěťované cesty materiálem místního původu.	30
Obr. 18: Cesta česko-polského přátelství ve směru k rozcestníku Srzenica – CZ/PL,	30
Obr. 19: Zrušená cesta mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou.	32
Obr. 20: rekonstrukce poškozeného úseku	32
Obr. 21: Cesta zpevněná drobným šterkem.	33
Obr. 22: Cesta opravená původní žulou.	33
Obr. 23: Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád, zapojené lemy.	35
Obr. 24: Pozůstatek dolomitického vápence.	37
Obr. 25: Celkový pohled na cestu.	37
Obr. 26: Bedřichov – Horní Mísečky.	39
Obr. 27: cesty z východní části. Zdroj: https://mapy.cz, vlastní úpravy	41
Obr. 28: Začátek cesty.	42
Obr. 29: Navazující svažitá cesta.	42
Obr. 30: úsek Jantarové cesty.	44
Obr. 31: Bucharova cesta.	46

Obr. 32: Cesta nad Špindlerovou boudou.....	48
Obr. 33: zarůstající vozová cesta k bývalé Rennerově boudě.	49
Obr. 34: Detail CB mimo kleč.....	49
Obr. 35: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud (dlážděná kameny).	51
Obr. 36: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud schráněnou žebrovcí různolistou.....	51
Obr. 37: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl.	52
Obr. 38: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl.	52
Obr. 39 Koňská cesta – zimní cesta.....	54
Obr. 40: Koňská cesta – zimní cesta.	54
Obr. 41: Nezastíněné louky začínají od chaty Lokomotiva,	56
Obr. 42: Na pravé straně cesty krátce sečený lem, i okolí apartmánu Poustevník.	56

9 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Klimatické charakteristiky chladných oblasti sledovaných území.	12
Tab. 2: Ekologické nároky CB	17
Tab. 3: porovnání morfologických znaků podobných zvonků rostoucích v KRNAP.....	20
Tab. 4: souhrnná data z úseku Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou.....	22
Tab. 5: Souhrnná data z úseku Pramen Labe – Česká budka.	26
Tab. 6: Souhrnná data z úseku Vosecká bouda – Labská louka.....	28
Tab. 7: souhrnná data z úseku Vosecká bouda – Szrenica.	30
Tab. 8: Souhrnná data z úseku zrušené cesty mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou	32
Tab. 9: souhrnná data z úseku U čtyř pánů – Krakonošova snídaně.	34
Tab. 10: Souhrnná data z úseku Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád.	36
Tab. 11: Souhrnná data z úseku U Růženčiny zahrádky	38
Tab. 12: souhrnná data úseku Bedřichov – Horní Mísečky	39
Tab. 13 souhrnná data z úseku Davidovy boudy – Moravská bouda.	42
Tab. 14: souhrnná data, úsek Luční bouda – Hraniční přechod Luční bouda..	45
Tab. 15: souhrnná data z úseku Luční bouda – Kozí hřbety	47
Tab. 16: souhrnná data z úseku Špindlerova bouda – Pod Malým Šišákem	48
Tab. 17: souhrnná data úseku U Luční boudy – bývalá Rennerova bouda..	50
Tab. 18: souhrnná data z úseku Černá bouda – U Malých Pardubických Bud.	51
Tab. 19: souhrnná data úseku Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl.....	53
Tab. 20: Souhrnná data z úseku Koňská cesta – zimní cesta.	54
Tab. 21: detailní zpracování výskytu CB na lokalitě Koňská cesta – zimní cesta.	55
Tab. 22: souhrnná data úseku Pec pod Sněžkou – Husova bouda – Pec pod Sněžkou.	56
Tab. 23: Výskyt, kategorie ohrožení zvláště chráněných druhů ve sledovaných lokalitách.	Chyba! Záložka není definována.
Tab. 24: Výskyt, kategorie ohrožení ohrožených druhů ve sledovaných lokalitách.....	Chyba! Záložka není definována.

10 SEZNAM ZKRATEK

agg.	agregát
aj.	a jiné
a kol.	a kolektiv
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
BP	bakalářská práce
CB	<i>Campanula bohemica</i>
č.	číslo
EVL	evropsky významné lokality
IUCN	z anglického International Union for Conservation of Nature – Mezinárodní svaz ochrany přírody
KÚ	klidové území
km	kilometrů
ks	kusů
KPN	Karkonoski Park Narodowy
KRNAP	Krkonošský národní park
m	metrů
m n. m.	metrů nad mořem
NA	z anglického not applicable – data nejsou k dispozici
např.	například
Obr.	obrázek
Sb.	sbírka zákonů
subsp.	subspecie–poddruh
Tab.	tabulka
tzv.	tak zvaný

11 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 a: Písemný souhlas k využití dat z monitoringu CB
- Příloha 2 a: Příloha 2 a: Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou – turistická mapa
- Příloha 2 b: Vosecká bouda – Pod Voseckou boudou – ortofotomapa
- Příloha 3 a: Pramen Labe – Česká budka – turistická mapa
- Příloha 3 b: Pramen Labe – Česká budka – ortofotomapa
- Příloha 4 a: Vosecká bouda – Labská louka – turistická mapa
- Příloha 4 b: Vosecká bouda – Labská louka – ortofotomapa
- Příloha 5 a: Vosecká bouda – Svinské kameny – Szrenica – turistická mapa
- Příloha 5 b: Vosecká bouda – Svinské kameny – Szrenica – ortofotomapa
- Příloha 6 a: Mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou – turistická mapa
- Příloha 6 b: Mezi Masarykovou silnicí a Starou vozovou cestou – ortofotomapa
- Příloha 7 a: U Čtyř pánů – Krakonošova snídaně – turistická mapa
- Příloha 7 b: U Čtyř pánů – Krakonošova snídaně – ortofotomapa
- Příloha 8 a: Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád – turistická mapa
- Příloha 8 b: Krakonošova snídaně – Mumlavský vodopád – ortofotomapa
- Příloha 9 a: U Růženčiny zahrádky (místní silnice na Labskou) – turistická mapa
- Příloha 9 b: U Růženčiny zahrádky (místní silnice na Labskou) – ortofotomapa
- Příloha 10 a: Bedřichov – Horní Mísečky – turistická mapa
- Příloha 10 b: Bedřichov – Horní Mísečky – ortofotomapa
- Příloha 11 a: Davidovy boudy – Moravská bouda – turistická mapa
- Příloha 11 b: Davidovy boudy – Moravská bouda – ortofotomapa
- Příloha 12 a: Luční bouda – Hraniční přechod Luční bouda – turistická mapa
- Příloha 12 b: Luční bouda – Hraniční přechod Luční bouda – ortofotomapa
- Příloha 13 a: Luční bouda – Kozí hřbety – turistická mapa
- Příloha 13 b: Luční bouda – Kozí hřbety – ortofotomapa
- Příloha 14 a: Špindlerova bouda – Pod Malým Šišákem – turistická mapa
- Příloha 14 b: Špindlerova bouda – Pod Malým Šišákem – ortofotomapa
- Příloha 15 a: U Luční boudy – bývalá Rennerova bouda – turistická mapa
- Příloha 15 b: U Luční boudy – bývalá Rennerova bouda – ortofotomapa
- Příloha 16 a: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud – turistická mapa
- Příloha 16 b: Černá bouda – U Malých Pardubických Bud – ortofotomapa
- Příloha 17 a: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl – turistická mapa

Příloha 17 b: Pec pod Sněžkou – Milíře – Modrý důl – ortofotomapa

Příloha 18 a: Koňská cesta – zimní cesta – turistická mapa

Příloha 18 b: Koňská cesta – zimní cesta – ortofotomapa

Příloha 19 a: Pec pod Sněžkou – Husova bouda – Pec pod Sněžkou – turistická mapa

Příloha 19 b: Pec pod Sněžkou – Husova bouda – Pec pod Sněžkou – ortofotomapa

Příloha 20 – Syntetické zhodnocení početnosti CB sledovaných lokalit

Příloha 21 – Průměrné hodnoty početnosti CB na lokalitách převedené na běžný m cesty