

REGIONÁLNÍ AKČNÍ PLÁN PRO

# VČELNÍK RAKOUSKÝ

(*Dracocephalum austriacum*)

V ČESKÉ REPUBLICE



2021



AGENTURA OCHRANY  
PŘÍRODY A KRAJINY  
ČESKÉ REPUBLIKY

## **Regionální akční plán pro včelník rakouský byl vytvořen Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR.**

**Zpracoval:**

**RNDr. Petr Vít, PhD. (AOPK ČR)**

### **Poděkování**

Děkujeme všem, kteří se podíleli a nadále podílí na ochraně včelníku rakouského v České republice. Hlavní dík patří zejména dlouholetému monitorovateli lokalit, RNDr. Tomáši Dostálkovi, PhD. z Botanického ústavu AVČR. Dále je třeba vyzdvihnout neúnavnou práci kolegů z regionálního pracoviště Správa CHKO Český kras (Ing. Vojen Ložek, Mgr. Jindřich Prach a Mgr. Tomáš Tichý), kteří se včelníky dlouhodobě zabývají a významně přispěli k finalizaci tohoto textu. Za cenné komentáře patří dík Mgr. Elišce Blažejové z ústředí AOPK ČR.

### **Podpora**

Základní informace o populační ekologii včelníku rakouského byly získány díky diplomové a dizertační práci RNDr. Tomáše Dostálka, PhD., který se druhu věnuje již od roku 2003. Jeho práce byla podpořena projektem Grantové agentury Univerzity Karlovy (Identifikace kritických fází životního cyklu a jejich variabilita u dvou ohrožených druhů cévnatých rostlin *Dracocephalum austriacum* a *Gladiolus palustris*, řešitelka: Prof. Zuzana Münzbergová, PhD.). Dr. Dostálek od roku 2005 provádí pravidelný monitoring všech lokalit dle platné metodiky (Dostálek 2005a).

## Souhrn

Včelník rakouský je hluchavkovitá vytrvalá bylina skalních stepí a kamenitých výslunných strání. Jeho areál je ostrůvkovitý (více izolovaných arel), omezený na Evropu, od východního Španělska po Kavkaz. V ČR se vždy vyskytoval velmi vzácně v nejteplejších oblastech. Hlavní oblastí recentního výskytu je Český kras. V Českém středohoří, kde dosahoval severní hranice celkového areálu, vyhynul v devadesátých letech. Stejně tak jediná moravská lokalita (Zázmoníky) s největší pravděpodobností již zanikla. Včelník je evropsky významný druh (<http://www.biomonitoring.cz/druhy.php?druhID=58>), řazen mezi kriticky ohrožené druhy ve vyhlášce a jako ohrožený v červeném seznamu. Za ohrožený je považován ve většině zemí, kde se vyskytuje.

V CHKO Český kras se vyskytuje na desíti lokalitách, kde je dlouhodobě monitorován. Udává se, že na pěti lokalitách se vyskytují původní rostliny, zbývající čtyři lokality byly v minulosti více či méně posilovány rostlinami různého původu, nicméně vždy z Českého krasu. Na lokalitách je prováděn běžný management blokující sukcesi (vyřezávání náletu). Od roku 2015 výsledky monitoringu ukazují velký ústup početnosti jedinců v populacích o zhruba 80%. V roce 2019 bylo zaznamenáno pouze 467 jedinců, oproti maximálnímu počtu 2560 jedinců z roku 2015. Předpokládá se, že pokles v početnosti jedinců je s největší pravděpodobností způsoben negativním vlivem opakujících se nadprůměrně teplých a suchých let.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem roste riziko, že druh vyhyne v celé ČR. Z tohoto důvodu byl vypracován regionální akční plán (RAP) pro včelník rakouský. Primárním cílem RAPu bude zastavit úbytek včelníků na stávajících lokalitách a vytvořit nové záložní populace pro případ kolapsu přirozených populací. RAP by měl také směřovat k nalezení optimální péče o lokality, aby byla dlouhodobá a s minimálními náklady. Měl by také odpovědět na otázku, zda místa současného výskytu včelníků jsou optimální ve světle měnících se klimatických podmínek. Opatření budou spočívat především ve výsevech a výsadbách. Pro každou populaci bude udržována záložní kultura v botanických zahradách (spolupráce je již navázána). Kultury zároveň poskytnou materiál pro posilování současných populací a reintrodukcii včelníků na místa jejich dřívějšího výskytu.

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| 1. Výchozí informace pro realizaci akčního plánu .....                          | 5  |
| 1.1 Taxonomie .....   | 5  |
| 1.1.1 Nomenklatura.....   | 5  |
| 1.1.2 Popis .....   | 5  |
| 1.1.3 Variabilita .....   | 5  |
| 1.1.4 Karyologie .....  | 6  |
| 1.1.5 Hybridizace .....   | 6  |
| 1.2 Rozšíření .....   | 6  |
| 1.2.1. Celkové rozšíření .....  | 6  |
| 1.2.2. Rozšíření v ČR .....   | 7  |
| 1.3. Biologie a ekologie druhu .....  | 11 |
| 1.3.1 Životní cyklus, fenologie, životní forma a strategie.....                 | 11 |
| 1.3.2 Generativní reprodukce .....  | 12 |
| 1.3.3 Biologie klíčení a ecese .....  | 13 |
| 1.3.4 Vegetativní reprodukce .....  | 14 |
| 1.3.5 Ekologické nároky.....  | 14 |
| 1.3.6 Biotické faktory.....   | 15 |
| 1.3.7 Vazba na společenstva .....   | 15 |
| 1.4. Příčiny ohrožení druhu .....   | 15 |
| 1.5. Statut ochrany .....   | 16 |
| 1.5.1. Statut ochrany na mezinárodní úrovni.....                                | 16 |
| 1.5.2. Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR .....                            | 16 |
| 1.5.3. Statut ochrany v ostatních zemích s recentním výskytem druhu .....       | 16 |
| 1.6. Dosavadní opatření pro ochranu druhu .....                                 | 16 |
| 1.6.1. Nespecifická ochrana.....  | 16 |
| 1.6.2. Specifická ochrana.....  | 17 |
| 2. Cíle regionálního akčního plánu .....  | 18 |
| 2.1. Dlouhodobé cíle: .....   | 18 |
| 2.2. Střednědobé cíle: .....  | 19 |
| 3. Plán opatření akčního plánu.....   | 19 |
| 3.1. Péče o biotop.....   | 19 |
| 3.1.1 Selektivní odstraňování náletových dřevin .....                           | 19 |
| 3.1.2 Likvidace výmladků.....   | 20 |
| 3.1.3 Nalezení optimálního stanoviště s cílem vytvoření záložních lokalit ..... | 20 |
| 3.1.4 Ruční odstraňování biomasy .....  | 20 |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.5 Oplocení lokality – usměrnění pohybu návštěvníků .....            | 21 |
| 3.2. Péče o druh.....   | 21 |
| 3.2.1 Kultivace včelníků v botanických zahradách .....                  | 21 |
| 3.2.2 Posilování stávajících lokalit včelníků .....                     | 22 |
| 3.2.3 Introdukce včelníku na nově vytipované lokality .....             | 23 |
| 3.2.4 Uchování semen v genobance.....                                   | 23 |
| 3.3. Monitoring.....  | 23 |
| 3.3.1 Monitoring lokalit v Českém krasu .....                           | 23 |
| 3.3.2 Monitoring výsadeb a výsevů <i>in situ</i> .....                  | 24 |
| 3.4. Výzkum .....   | 24 |
| 3.5. Výchova a osvěta.....  | 25 |
| 3.5.1 Osvěta o zájmovém taxonu a aktuálních záchranných aktivitách..... | 25 |
| 3.5.2 Osvěta skrze kultivace v botanických zahradách .....              | 25 |
| 3.6. Ostatní opatření .....   | 25 |
| 3.6.1 Lepší zajištění územní ochrany lokalit .....                      | 25 |
| 4. Plán realizace.....  | 25 |
| 5. Literatura .....   | 26 |
| 6. Seznam příloh.....   | 29 |

# 1. Výchozí informace pro realizaci akčního plánu

## 1.1 Taxonomie

### 1.1.1 Nomenklatura

Zájmovým druhem je *Dracocephalum austriacum* L. *Sp. Pl. 594, 1753*; česky včelník rakouský z čeledi hluchavkovitých (Lamiaceae). Ve starší literatuře lze taxon najít také pod jmény dračí hlava ušetnatá či ruyška ušetnatá; v okolních zemích pod jmény včelník rakouský (slovensky) a Österreichischer Drachenkopf (německy). Druh je uváděn pod několika synonymy: *Ruyschiana laciniata* Mill., *Gard. Dict.*, ed. 8. n. 2 (1768); *Zornia partita* Moench, *Suppl. Meth. (Moench) 139 (1802)*; *Dracontcephalum laciniatum* (Mill.) St.-Lag., *Étude Fl.*, ed. 8, 2: 671, 1889; *Ruyschiana austriaca* (L.) House, *New York State Mus. Bull. Nos. 243–4, 67 (1923)*. Včelník rakouský spolu s nejbližším příbuzným včelníkem skalním (*D. ruyschiana* L.) patří do sekce/podrodu *Ruyschiana* (Bentham 1836).

### 1.1.2 Popis

Včelník rakouský je vytrvalá bylina, která na bázi často dřevnatí, s uzlovitým oddenkem a tlustými kořeny. Lodyha je přímá až vystoupavá, tupě čtyřhranná, na bázi až 3 mm tlustá, vysoká 20–40 cm, hustě bíle chlupatá až vlnatá krycími chlupy, které jsou odstálé až šikmo nazpět odstálé. Listy jsou přisedlé, 2–3 cm dlouhé, od báze nepravidelně peřenosečné se 2–3, postranními a jedním delším koncovým úkrojkem. Úkrojky většinou čárkovité, jednožilné, s výrazně podvinutým okrajem, tupě zakončené, matnozelené, svrchu hustě chlupaté, naspodu lysé s vyniklou, dlouze chlupatou žilkou. V paždí vstřícných listů obvykle sterilní větévky s 10–20 mm dlouhými listy. Rostliny se rozrůstají oddenkem do trsů.

Květenstvím jsou 3–4 lichopřesleny nahloučené v koncový lichoklas s přisedlými, listům podobnými listeny s krátce osinatými konci úkrojků. Květní stopky kratičké, 1–2 mm dlouhé, hustě krátce chlupaté. Květy jsou velké, kalich 14–18 mm dlouhý, 15ti žilný, souměrný, členěný do ca 1/3–1/2, pátý mediánní cíp zvětšený. Koruna 30–50 mm dlouhá, modrá či modrofialová, zřídka růžová nebo bílá, korunní trubka 25 mm dlouhá, horní pysk rovný, na vrcholu přilbicovitě vyklenutý, vně krátce hustě chlupatý, dolní pysk třílaločný s malými vejčitými postranními laloky. Nitky tyčinek dlouze vlnaté. Tyčinky zdělí koruny, prašníky hustě krátce vlnaté. Druh kvete od poloviny května do poloviny června. Plodem jsou hnědé tvrdky 2,8–3,5 mm dlouhé s dvěma křídlatými hranami. (Kmeťová 1993, Hrouda 2000).

V České republice se kromě včelníku rakouského mohou vyskytovat další dva druhy včelníků. Včelník douškolistý (*D. thymiflorum* L.) a včelník moldavský (*D. moldavica* L.) se od včelníku rakouského liší životní strategií – zatímco v. rakouský je vytrvalý, v. douškolistý a v. moldavský jsou jednoletky (občas udávány i jako dvouletky). Morfologicky se od včelníku rakouského odlišují výrazně menšími květy (koruna 8–13 a 20–25 mm), lými prašníky a přítomností celistvých listů. V případě v. douškolistého jde o rostlinu velmi vzácně zavlékanou v souvislosti s dovozem obilí z evropské části Ruska, nicméně druh nebyl v ČR v posledních desetiletích zaznamenán. Recentní nálezy jsou však dokumentovány z okolních zemí (např. Pliszko 2014). Včelník moldavský je středoasijský druh, v minulosti byl pěstovaný pro léčivé silice a zplaňoval pouze na jižní Moravě (Hrouda 2000). Vzácně by se v kultuře v ČR mohl objevit další evropský vytrvalý druh, který se vyskytuje v okolních zemích, včelník severní (*D. ruyschiana* L.), který taxonomicky patří do stejné skupiny jako v. rakouský (t. j. podrod *Ruyschiana*). Oproti včelníku rakouskému má téměř lysé stonky a celokrajné čárkovité listy (Kmeťová 1993). Nelze také vyloučit výskyt dalších včelníků (např. *D. botryoides*, *D. arguense*) v kulturách skalničkářů.

### 1.1.3 Variabilita

Včelník rakouský je ve svém areálu variabilní v kvantitativních znacích. Variabilita druhu přirozeně odráží nejen odlišné ekologické vlastnosti stanovišť, ale i jejich geografickou polohu. Některé flóry udávají odlišnou velikost vegetativních i generativních orgánů, než je publikováno ve Květeně ČR.

Zřídka se v populacích vyskytují rostliny s odlišnou barvou korun, kromě různě sytých odstínů modré se vyskytuje taktéž fialovomodrá, růžová a bílá (Houfek 1968, Moucha 1990, Kmeťová 1993, Dostálek 2005a, Virók et Puska 2006). V Pyrenejských populacích (pohoří Sierra del Cadí) převažují rostliny, které mají výrazně méně chlupaté stonky a listy a méně členěné listy než rostliny ve zbytku areálu (Morales 2010). Dle autorů hlavních evropských flor nejsou známy žádné vnitrodruhové taxony.

Genetická variabilita populací včelníků rakouských byla studována pomocí izoenzymové analýzy Dostálkem a kol. (2010) v Českém krasu, na Moravě a ve Slovenském krasu. Analyzováno bylo deset enzymatických systémů u 22 rostlin z každé populace. Celkově je genetická variabilita nižší oproti populacím ve Slovenském krasu, což může být způsobeno okrajovým efektem – polohou českých populací na severním okraji areálu. Nebyla nalezena korelace mezi velikostí populace a mírou genetické diverzity. Největší podíl genetické diverzity je soustředěn v samotných populacích (přes 80%), na úkor mezipopulační variability. Důvodem však může být i soustředění studovaných lokalit na malém území. Jako nejhodnotnější populace se z hlediska genetické diverzity jeví populace Haknovec, Kodska stěna a Velká hora, pokud bychom chtěli zachovat celou genetickou variabilitu Českého krasu, tak je nutné mezi prioritní lokality zařadit i Radotínské údolí (v populaci jsou přítomny alely, které chybí v ostatních českých populacích). Z reprodukčního hlediska je významné, že míra genetické diverzity je korelována s množstvím produkovaných semen. V současné době je na Vídeňské univerzitě připravována studie genetické variability včelníků se zahrnutím českých populací pomocí analýzy AFLP.

#### 1.1.4 Karyologie

Včelník rakouský je diploidním druhem s  $2n=14$  chromosomy (Májovský et al. 1987) a velikostí jaderného genomu  $2C=1,36$  pg (Šmarda et al. 2019). Ostatní druhy vyskytující se v oblasti střední Evropy jsou také diploidní, v. severní má shodný počet chromosomů (Kmeťová 1993), avšak v. moldavský a v. douškolistý mají  $2n=10$  chromosomů (Mulligan 1959, Ma et al. 1984).

#### 1.1.5 Hybridizace

Možnost hybridizace včelníku rakouského s jinými druhy nebyla v literatuře nikdy doložena. Ačkoliv se jedná o atraktivní rostlinu z pohledu skalničkářů, v prodeji nejsou žádné hybridní kultivary. Teoreticky by přicházela v úvahu hybridizace dvou střeoevropských druhů sekce Ruyschiana (tj. včelníku rakouského s včelníkem severním). Oba druhy nerostou přirozeně sympatricky, včelník severní v ČR neroste, ale roste v okolních zemích (Německo, Polsko, Rakousko). Semena včelníku severního jsou nicméně běžně k zakoupení v potřebách pro zahrádkáře. Navíc jsou oba druhy blízce příbuzné (patří do stejné sekce) a mají shodný počet chromosomů, což může pravděpodobnost hybridizace zvyšovat. V rámci celého rodu byla hybridizace potvrzena pouze mezi druhy jiné sekce na středním východě (Koohdar et al. 2018).

### 1.2 Rozšíření

#### 1.2.1. Celkové rozšíření

Včelník rakouský je stepní druh se sarmatsko-pontickým areálem s těžištěm výskytu v jižní a východní Evropě (Käsermann 1999). Historicky mohl být včelník rakouský mnohem rozšířenějším druhem a mohl přežívat během dob ledových v současných areálech (resp. mimo zaledněných částí, např. Alpy; Hegi 1964). V západní a střední Evropě má výskyt mnohdy prealpínský charakter. Vyskytuje se v řídce roztroušených, mnohdy od sebe vzdálených až izolovaných areálech – od východního Španělska (Serra del Moixeró), přes Francii (více populací v západních a centrálních Alpách), Itálii (Lombardia, Trentino Alto Adige, Piemonte, Valle d'Aosta), Švýcarsko (dolní Engadin a dolní Valais), Rakousko (Dolní Rakousy), ČR (Český kras), SR (Slovenský kras, Spišská kotlina), Maďarsko (kras Aggtelek), Rumunsko (Sedmihradsko) a Ukrajinu (Bukovina, Podolí) až do Předkavkazí (východní Turecko, Gruzie, Dagestán).

I po zániku populace na Deblíku se české lokality nacházejí na severní hranici celkového areálu druhu. Roste od nížin až po cca 2000 m. n. m. (Valais, Švýcarsko).

## 1.2.2. Rozšíření v ČR

### 1.2.2.1. Přehled lokalit včetně historického rozšíření

Včelník rakouský se vyskytuje velmi vzácně v nejteplejších oblastech Čech a historicky na jedné moravské lokalitě. Současný výskyt je soustředěn na bazické substráty Českého krasu od Srbska po Radotínské údolí. Je známo deset recentních lokalit výskytu včelníku rakouského. Všechny lokality se nacházejí v první zóně CHKO Český kras a jsou součástí evropsky významných lokalit (EVL Karlické údolí, EVL Karlštejn – Koda [Císařská rokle, Haknovec 1 a 2, Kodská stěna, Kozelská rokle, Na Vanovicích, Skalka naproti Kubrychtově boudě, Velká hora] a EVL Radotínské údolí). Zhruba polovina populací je velmi malá (několik jednotek až desítek jedinců), druhá polovina populací je střední velikosti čítající vyšší desítky až stovky jedinců (Dostálek et Münzbergová 2011). Trend v početnosti populací je od roku 2015 výrazně negativní. V Českém krasu byl včelník udáván z dalších lokalit, které již zanikly, nebo na nich vyhynul. Kromě Českého krasu byl včelník rakouský historicky udáván z dalších tří oblastí: Českého středohoří, Hustopečské pahorkatiny a Středního Povltaví.

#### a) historické lokality (mapa viz příloha 1)

##### České středohoří

**Deblík** – V Českém středohoří rostl včelník rakouský na vrchu Deblík u obce Sebužín na kontaktu stepní lysiny a doubravy. V roce 1929 zde bylo Mittelbachem udáváno ve světlině asi 60 rostlin. V roce 1964 však byly nalezeny pouze tři trsy a v roce 1984 zde rostly pouze trsy dva. Světlina v mezidobí zarůstala hustými křovinami (*Crataegus*, *Cotoneaster*, *Rosa*). V roce 1995 zbývala na lokalitě poslední kvetoucí rostlina (Čeřovský et al. 1999), nicméně od roku 1996 již nebyla nalezena (Dostálek et Münzbergová 2011). Traduje se, že lokalita nezanikla těžbou kamene, jak uvádí např. Moucha (1990) či Sádlo (2002), ale poslední rostlina byla s největší pravděpodobností vyrýpnuta zahrádkáři. Pokusy o vegetativní rozmnožení poslední rostliny před jejím zmizením byly neúspěšné (Machová et Kubát 2004).

##### Český kras

Čeřovský et al. (1999) udává historický výskyt včelníku rakouského z nejbližšího okolí Hlavního města Prahy. Jde o blíže nespecifikované lokality **Praha – Braník**, **Chuchle** (obě lokality udávány Preslem v r. 1830), **Prokopské údolí** (zde udává výskyt Čelakovský: řídce na hřebínku v Dalejském háji, ale Kubíkovou a Manychem (1979) nepotvrzeno). Dále je udáván **Doutnáč** (Osvačilová, doklad PRC) a **Hlubočepský park** (Kubát 1986). Moucha (1990) udává, že některé (nespecifikované) populace v Českém krasu byly zničeny těžbou, s největší pravděpodobností byla myšlena populace v Petzoldově lomu (Kubát 1986).

##### Hustopečská pahorkatina

**Zázmoníky** – V PR Zázmoníky u obce Bořetice se včelník rakouský vyskytoval pouze na jednom místě na hlavním hřebítku ve středu území pod porostem borovic. V roce 2011 byly pozorovány tři rostliny, v roce 2018 zde rostl jeden sterilní jedinec, v dalších letech se ho již nepodařilo nalézt. Historicky zde bylo udáváno 15–20 jedinců. Vymizení druhu bylo s největší pravděpodobností způsobeno nevyhovujícím stavem stanoviště (přílišné zastínění, změna pH půdy způsobená kyselým opadem, absencí managementu) a v důsledku i absencí generativní reprodukce (Hustáková et Koutecký 2018).

##### Střední Povltaví



Ze Středního Povltaví existuje pouze doklad výskytu včelníku rakouského ze Zvolské Homole a ze Zbraslavi (Klika 1933, Pivničková 1979).

**b) recentní lokality (přehledová mapa viz obr. 1, ortofota lokalit viz příloha 2, popis lokalit viz příloha 3)**

Český kras

Populace v Českém krasu jsou na skalnatém, zásaditém podloží. Lokality mají často velmi vysoký sklon (30 a více stupňů) a velmi mělký půdní horizont (do 10 cm). Zhruba od roku 2015 jsou významně zasaženy suchem, což může mít vliv na snižující se počty rostlin a nižší produkci semen. Do roku 2005 bylo známo pouze 9 lokalit (Dostálek 2005b). Lokality v Českém krasu lze rozdělit do dvou kategorií – původní (prioritní) lokality (č. 1–6), kde včelník roste dlouhodobě v bohatších populacích a v minulosti dosazované (neprioritní) lokality (č. 7–10), kde byl včelník v minulosti dosazován a často na lokalitách původní rostliny nezbyly či dosazované výrazně převážily nad původními.

V roce 2013 byla znovuobjevena populace včelníku rakouského na lokalitě Skalka naproti Kubrychtově boudě. Ortofota se zákresy jednotlivých lokalit jsou součástí přílohy 2. Polygony stávajícího a potenciálního výskytu byly vymezeny Dr. Tomášem Dostálkem z Botanického ústavu AVČR a popisují stav populací v roce 2016. Další detaily k jednotlivým lokalitám jsou uvedeny v příloze 3.

- 1) **Císařská rokle** – cca 1 km J od obce Srbsko v k.ú. Korno, ve spodní části Císařské rokly na levém svahu na úpatí okrajové stěny rokly. N49.929529, E14.131107, cca 275 m. n. m.
- 2) **Haknovec 1** – na SV okraji obce Karlštejn v k.ú. Budňany, na skalnatých výchozech JZ svahů hory Haknová. N49.939095, E14.190185, cca 300 m. n. m. Lokalita včelníku rakouského na svazích hory Haknová byla rozdělena na dvě sublokality pro potřeby monitoringu a hodnocení péče. Lokality jsou od sebe vzdálené cca 200m a jsou oddělené pásem lesního porostu (viz nákres v příloze 2).
- 3) **Haknovec 2** – na SV okraji obce Karlštejn v k.ú. Budňany, na skalnatých výchozech J svahů hory Haknová. N49.939524, E14.192839, cca 320 m. n. m.
- 4) **Kodská stěna** – hrana Kodské stěny cca 1km Z od obce Srbsko, k.ú. Tetín u Berouna. Lokalitu tvoří tři mikropopulace podél jižně orientované skalní stěny vzdálené cca 50 m, skupinky pod stěnou + 2 mikropopulace cca 230 m na hraně směrem na Z. N49.933892, E14.122956, cca 350 m. n. m.
- 5) **Radotínské údolí** – 900 m J od obce Zadní Kopanina, v k.ú. Zadní Kopanina. Skalní hřeben SZ orientace na pravém břehu Radotínského potoka. N49.998246, E14.311992, cca 280 m. n. m.
- 6) **Velká Hora** – 1,9 km SV od obce Srbsko, v k.ú. Budňany. Skalní hrany a hřebeny na J a JV svazích Velké hory nad Kubrychtovou boudou. Lokalitu tvoří 2 mikropopulace vzdálené cca 200 m – 1. je přímo nad Kubrychtovou boudou a 2. je cca 200 m na SZ. N49.94707, E14.157018, cca 300 m. n. m.
- 7) **Karlické údolí** – cca 2 km S od obce Karlík, v k.ú. Mořinka. Jde o horní část skalního ostrohu na levém břehu Karlického potoka. Populace byla posilována před cca 30 lety, nejspíše rostlinami z Kodské stěny (zdroj NDOP). N49.949058, E14.247122, cca 320 m. n. m.
- 8) **Kozelská rokle** – cca 1 km J od Hostimi, v k.ú. Hostim u Berouna. Vrchol skalní stěny na pravém břehu Loděnice. N49.952587, E14.129348, 235 m. n. m. Populace v minulosti posilována, současné rostliny pochází již pouze z těchto výsadeb.
- 9) **Na Vanovicích** – cca 1 km SZ od Krupné, v k.ú. Poučnick. Skalní ostroh na pravém břehu Berounky nad železniční tratí. Nachází se zde několik původních rostlin přímo ve stěně nad

železniční tratí, všechny ostatní pochází z výsadeb (Dostálek et Münzbergová 2011). N49.929483, E14.149725, cca 230 m. n. m.

**10) Skalka naproti Kubrychtově boudě** – cca 1,75 km SV od obce Srbsko, v k.ú. Srbsko u Karlštejna. Jižně orientovaný skalnatý svah 100 m JZ od Kubrychtovy boudy. Historicky udávaná lokalita z přelomu 30. a 40. let 20. stol., znovu ověřil J. Mottl v r. 2013; nelze však vyloučit dávné záměrné přenesení rostlin z Velké hory, udávané již J. Dostálem. N49.946112, E14.155848, cca 290 m. n. m.

**c) recentní lokality výsadeb a výsevů a neověřené lokality (lokalizace viz příloha 4):**

**Na Vinicích** – cca 750 m JV od obce Srbsko, v k.ú. Srbsko u Karlštejna. Jižně orientovaný skalnatý svah. Lokalita udávána v rámci inventarizace NPR Karlštejn (Hummel et al. 2013) čítala 6 jedinců. N49.931157032, E14.140015929.

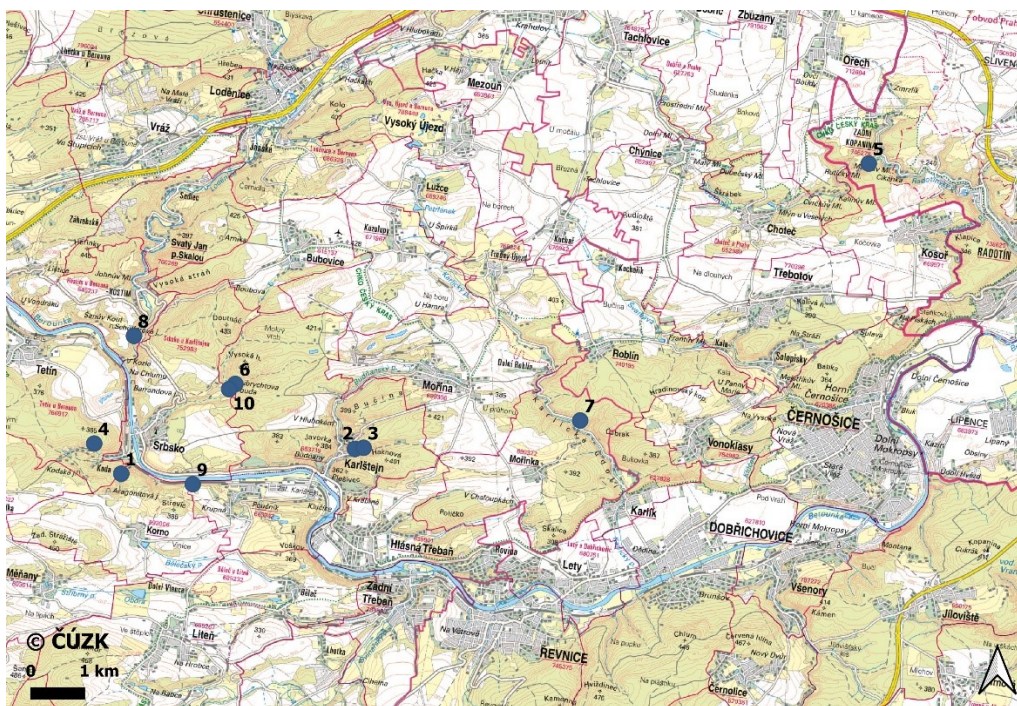
**Prostřední hora** – cca 1 km Z od obce Karlštejn, v k.ú. Budňany. JZ orientovaný skalnatý svah. Lokalita udávána v rámci inventarizace NPR Karlštejn (Hummel et al. 2013) čítala 2 jedince. N49.93552594, E14.16821409.

**Zlatý kůň** – ca 600 m J od obce Koněprusy. Jde o výsadbu pracovníky Správy Koněpruských jeskyní, která probíhala v roce 1992, 2007 a 2008. Sazenice původem z Haknovce a Velké hory byly poskytnuty Správou CHKO Český kras. V roce 2020 čítala populace 16 mladých jedinců (J. Mottl, úst. sděl.). N49.915415, E14.067146.

**Třesina** – ca 500 m J od obce Svatý Jan pod Skalou, v k.ú. Svatý Jan pod Skalou. J až JZ skalnaté stráně. Výsadby prováděné spolkem Třesina z. s. N49.9645375, E14.1337456.

**d) rostliny v kultuře**

Rostliny včelníku rakouského jsou v současné době v držení Botanického ústavu AVČR Průhonice (původem z Císařské rokle a Vanovic) a BZ Praha Troja (původem z Radotínského údolí). Další rostliny jsou v držení Spolku Třesina z. s., zastoupeného Ing. Pavlem Skalou. Spolek pěstuje rostliny včelníků z lokality Velká hora a Haknovec, vypěstované rostliny by měly být vysazovány do údolí říčky Loděnice – na svahy vrchu Třesina. Ve všech případech jde o pěstování včelníku rakouského v kulturách získaných povoleným způsobem na základě výjimek vydaných Agenturou ochrany přírody a krajiny.



Obr. 1: Současné rozšíření včelníku rakouského v ČR.

### 1.2.2.2. Vývoj početnosti existujících populací

Všechny známé lokality včelníku rakouského jsou cca od osmdesátých let 20. století podrobně sledovány (např. MOUCHA 1983, LOŽEK 1983–2003). Většina z deseti lokalit včelníku rakouského je monitorována deset a více let. Pravidelný monitoring byl založen T. Dostálkem, v rámci práce na diplomové práci (Dostálek 2005a) a je prováděn dodnes. Data o počtu nalezených jedinců a stavu jednotlivých lokalit jsou ukládána do Nálezové databáze ochrany přírody a databáze Monitoring druhů. V tabulce č. 1 jsou uvedeny celkové počty nalezených jedinců (tj. trsů) a počty kvetoucích trsů. Za trs jsou považovány jedinci, kteří jsou od sebe vzdálení alespoň 10 cm (Dostálek 2005b). Z hlediska velikosti lze lokality rozdělit do tří kategorií dle počtu evidovaných jedinců v roce 2015. Počty jedinců včelníků rakouských na jednotlivých lokalitách v roce 2015 považujeme za referenční hodnoty.

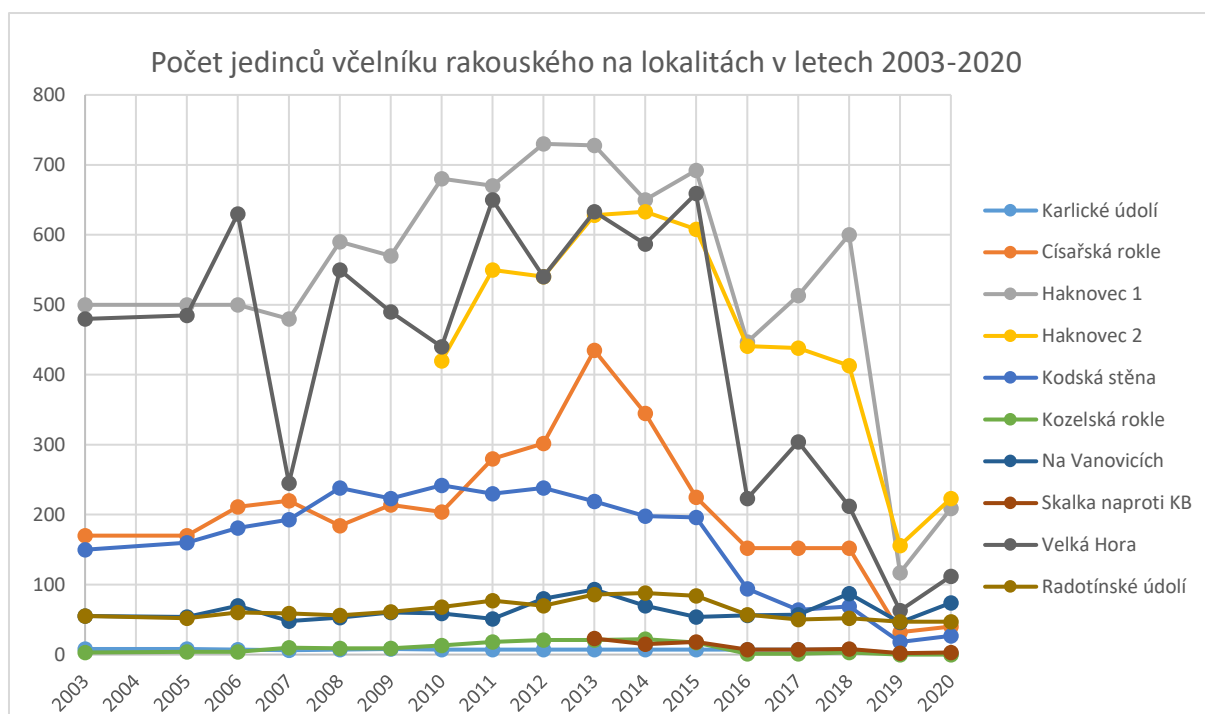
**Lokality velké (kategorie 1):** nad 400 jedinců – Haknovec 1, Haknovec 2, Velká hora

**Lokality střední (kategorie 2):** kolem 200 jedinců – Císařská rokle, Kodská stěna

**Lokality malé (kategorie 3):** desítky jedinců – Radotínské údolí, z neprioritních lokalit pak Karlické údolí, Na Vanovicích, Kozelská stěna a Skalka naproti Kubrychtově boudě.

Tabulka 1: Početnost trsů včelníků rakouských na jednotlivých lokalitách. Vše: celkový počet trsů, Kvet: celkový počet kvetoucích trsů. Zdroj dat – Dr. Tomáš Dostálek, Botanický ústav AVČR, v. v. i.

| Rok  | Císařská rokle |      | Haknovec 1 |      | Haknovec 2 |      | Karlické údolí |      | Kodská stěna |      | Kozelská rokle |      | Na Vanovicích |      | Radotínské údolí |      | Skalka naproti Kubrychtově boudě |      | Velká Hora |      |
|------|----------------|------|------------|------|------------|------|----------------|------|--------------|------|----------------|------|---------------|------|------------------|------|----------------------------------|------|------------|------|
|      | Vše            | Kvet | Vše        | Kvet | Vše        | Kvet | Vše            | Kvet | Vše          | Kvet | Vše            | Kvet | Vše           | Kvet | Vše              | Kvet | Vše                              | Kvet | Vše        | Kvet |
| 2010 | 204            | 110  | 680        | 480  | 420        | 420  | 7              | 4    | 242          | 122  | 22             | 5    | 83            | 28   | 87               | 8    |                                  |      | 440        | 263  |
| 2011 | 280            | 164  | 670        | 670  | 550        | 550  | 7              | 6    | 230          | 168  | 18             | 9    | 51            | 36   | 77               | 27   |                                  |      | 650        | 650  |
| 2012 | 302            | 170  | 730        | 730  | 540        | 540  | 7              | 6    | 238          | 182  | 21             | 14   | 80            | 61   | 70               | 31   |                                  |      | 540        | 540  |
| 2013 | 435            | 122  | 728        | 728  | 628        | 628  | 7              | 6    | 219          | 185  | 21             | 16   | 93            | 51   | 86               | 26   | 23                               | 23   | 633        | 633  |
| 2014 | 345            | 162  | 650        | 650  | 633        | 633  | 7              | 6    | 198          | 155  | 22             | 11   | 70            | 47   | 88               | 39   | 15                               | 13   | 585        | 587  |
| 2015 | 225            | 150  | 692        | 692  | 608        | 608  | 7              | 6    | 196          | 167  | 17             | 10   | 54            | 54   | 84               | 36   | 18                               | 18   | 659        | 659  |
| 2016 | 152            | 32   | 447        | 447  | 441        | 441  | 7              | 6    | 94           | 32   | 1              | 0    | 60            | 29   | 57               | 8    | 7                                | 5    | 223        | 128  |
| 2017 | 152            | 79   | 513        | 513  | 438        | 438  | 7              | 5    | 64           | 37   | 9              | 0    | 57            | 39   | 50               | 20   | 7                                | 5    | 304        | 235  |
| 2018 | 152            | 101  | 600        | 600  | 413        | 413  | 7              | 5    | 69           | 51   | 3              | 0    | 87            | 87   | 54               | 24   | 8                                | 7    | 212        | 212  |
| 2019 | 32             | 13   | 117        | 117  | 156        | 156  | 1              | 0    | 18           | 15   | 0              | 0    | 46            | 31   | 47               | 21   | 2                                | 1    | 68         | 63   |
| 2020 | 40             | 25   | 209        | 209  | 223        | 223  | 1              | 1    | 27           | 25   | 0              | 0    | 74            | 64   | 47               | 25   | 3                                | 2    | 112        | 112  |



Obr. 2. Trend v početnosti jedinců včelníků rakouských na jednotlivých lokalitách během pravidelných monitoringů.

### 1.2.2.3. Trendy v rozšíření

Na většině sledovaných populací v Českém krasu bylo možno až do roku 2015 sledovat stagnaci či mírně narůstající trend v početnosti včelníků rakouských s přirozenými fluktuacemi v počtu nalezených jedinců (viz obr. 2). Od roku 2015 však začal strmý propad v početnosti včelníků na téměř všech lokalitách, který má s největší pravděpodobností souvislost s dlouhodobým suchem. Zvláště suchá jara jsou pro včelník zřejmě kritická. Vzhledem k charakteru biotopu včelníků (výslunné stráně na mělkých zásaditých půdách) se dá v případě pokračujících suchých roků očekávat další pokles v početnosti. V Českém krasu rostlo v roce 2005 zhruba 1300 rostlin (databáze NDOP) na osmi tehdy známých lokalitách. V roce 2015 bylo na deseti lokalitách zaznamenáno více jak 2500 jedinců, poté nastal prudký pokles počtu jedinců až na pouhých ca 500 v roce 2019. Počet lokalit byl pro potřeby monitoringu rozšířen na 10, k osmi původním přibyla Skalka naproti Kubrychtově boudě a lokalita Haknovec byla rozdělena na dvě mikropopulace (Haknovec 1 a Haknovec 2). Lokalita Skalka naproti Kubrychtově boudě byla znovuobjevena v roce 2013 J. Mottlem, nicméně její původnost je sporná již od dob J. Dostála, který na tuto lokalitu upozornil poprvé ve 40. letech 20. století (zdroj NDOP).

Úbytek jedinců včelníku rakouského nemusí být nutně způsobený pouze suchými roky od roku 2015. Ke snižování početnosti populací docházelo v průběhu celého 20. století, kdy došlo ke změnám hospodaření a ve využívání krajiny (např. upuštění od pastvy), eutrofizaci krajiny a postupnému zarůstání otevřených stepních pozemků.

## 1.3. Biologie a ekologie druhu

### 1.3.1 Životní cyklus, fenologie, životní forma a strategie

Včelník rakouský je hemikryptofyt až chamaefyt, s obnovovacími pupeny při povrchu země. Vzářstem se jedná o bylinu až polokeř. Rostliny se dle dlouhodobých pozorování dožívají několik desítek let. Rostliny včelníku rakouského začínají obrážet v první polovině dubna. Květní perioda trvá od poloviny května a končí mnohdy až v průběhu června. V posledních letech, kdy nastupuje jaro dříve, rozkvétají

včelníky již začátkem května. Plody (tvrdky) dozrávají v průběhu června. Ačkoliv se během vývoje květu zakládá čtyřkomůrkové gyneceum, které může dát vzniknout čtyřem semenům, dozrává většinou jedno až dvě semena (Dostálek et Münzbergová 2011).

Prvním rokem po vyklíčení se vyvíjí jednoduchý stonek s listy, rostliny se rozrůstají následující rok a mohou vykvést druhým či třetím rokem. Dostálek a Münzbergová (2013) rozdělili životní cyklus včelníku rakouského do čtyř navazujících fází (semena, semenáček, malá dospělá rostlina a velká dospělá rostlina) a studovali přechody mezi jednotlivými fázemi. Semenáček je rostlina s jednou nekvetoucí tenkou lodyhou, maximálně do výšky 10 cm. Jde o rostliny, které vyklíčily v roce, kdy byly poprvé zaznamenány, nebo v roce předcházejícím. Malé dospělé rostliny jsou s jednou lodyhou vysokou více než 10 cm nebo se dvěma až pěti lodyhami. Velké dospělé rostliny mají šest a více lodyh. V době nepříznivých podmínek či vlivem stárí trsu může docházet k přechodu z velké dospělé rostliny do fáze malé dospělé rostliny (tzv. retrogrese; Dostálek et Münzbergová 2013). V té době může celá nadzemní část rostliny uschnout a přežívají pouze přizemní pupeny.

Nejdůležitější fáze životního cyklu, které mohou být ohroženy, jsou stádia produktivních jedinců (velkých dospělých rostlin). Úbytek v těchto stádiích může znamenat, zvláště pro menší populace, velké problémy. Přežívání ve fázi semen, malých a velkých dospělých rostlin má největší teoretický vliv na populační růstovou rychlost (Dostálek et Münzbergová 2011). Tyto fáze jsou však stabilní mezi jednotlivými populacemi a roky, což naznačuje, že nejsou moc citlivé ke změnám na lokalitách. Přechody, jejichž variabilita nejvíce přispívá ke skutečné variabilitě populační růstové rychlosti, a které by měly být cílem managementových opatření, jsou produkce semen a vzcházení semenáčků (Dostálek 2005b, Dostálek et Münzbergová 2013). V rámci provedeného výzkumu v letech 2003–2006 byly zjištěné populační rychlosti zhruba kolem hodnoty 1, což indikuje stabilní populace. Nicméně i během této krátké periody se vyskytly roky, kdy se některé populace zmenšovaly (např. populace na Kodske stěně) nebo docházelo k větším početním fluktuacím.

### 1.3.2 Generativní reprodukce

Květy včelníku rakouského jsou složeny ve květenství, většinou po šesti květech v přeslenech. Jsou atraktivní pro velké množství hmyzu, vždy je otevřeno několik květů najednou. Na dně koruny je vytvářen nektar, který přitahuje jak regulární opylovače, tak i zloděje nektaru. Květy vytrvávají relativně krátkou dobu, cca 4 dny. V průběhu vývoje květu se zakládá čtyřkomůrkové gyneceum, které může dát vzniknout až čtyřem semenům. Perioda kvetení je většinou soustředěna od začátku května do poloviny června. Tvrdky dozrávají v červnu až červenci. Druh kvete pravidelně každý rok, ale úspěšnost generativní reprodukce je poměrně nízká a značně kolísá mezi jednotlivými roky, pravděpodobně vlivem klimatických podmínek (Dostálek 2005b). Předpokladem pro úspěšnou reprodukci je přítomnost většího množství rostlin s velkým počtem květů na lokalitě. V normálních letech dozraje do fáze plodů zhruba 40–60% kvetoucích stvolů, v nepříznivých letech (kvůli okusu zvěří a pomrznutí) však pouze cca 5% (Englisch et Schumacher 2015).

Včelník rakouský je entomogamní druh, který je schopen autogamie (Castro et al. 2015). Druh je proterandrický, self-kompatibilní, nicméně produkuje velmi malý počet semen při absenci opylení hmyzem. Samosprašnost je tedy možná, avšak výrazně méně efektivní než cizosprašnost – ve květech je větší vzdálenost mezi prašníky a bliznou, navíc zralost samčích a samičích generativních orgánů je časově posunuta a v porovnání s cizosprašnými květy vzniká výrazně méně semen (Castro et al. 2015).

Květy jsou navštěvovány širokým spektrem opylovačů, v němž dominují čmeláci (*Bombus* sp.), zednice (*Osmia* sp.) a pelonosky (*Anthophora* sp.), nicméně bylo sledováno až 16 různých taxonů navštěvujících květy včelníku rakouského v Českém krasu (Castro et al. 2015). Podobně jako u jiných entomogamních druhů byla u včelníku pozorována limitace pylem (pollen limitation), tj. stav, kdy kvalita či kvantita pylu

je nedostatečná pro vytvoření optimálního množství semen (Castro et al. 2015). Vlivem nepříznivých okolností tak dochází ke snížení produkce semen v celé populaci. Kubíková (1991) uvádí, že ve květech včelníku rakouského se běžně vyvíjí dvě, mimořádně tři semena. V recentní studii (Castro et al. 2015), zaměřené na experimenty s různými způsoby opylení, byl zjištěn průměrný počet vyvinutých semen od 0,32 (spontánní autogamie) po 1,60 (asistovaná alogamie s přidáním pylu k volnému opylení) na jednu tvrdku. Umělým opylením květů včelníků se produkce semen mírně zvýšila, avšak v přirozených podmínkách se tento nárůst v počtu semen nepromítnul ve zvýšení početnosti populací. Proto Castro et al. (2015) považují populace včelníků za demograficky stabilní a současnou produkci semen za dostatečnou pro přežití druhu (na základě dat z vegetační sezony 2008). Dostálek a Münzbergová (2011) přisuzují nízkou produkci semen životní formě druhu (hemikryptofyt až chamaefyt) – kdy je pro druh zřejmě důležitější přežívání ve fázi dospělé rostliny než investice do vysoké produkce semen. Castro et al. (2015) spojují nízkou produkci semen s inbreedingem, který se projevuje zvláště v malých populacích (u včelníků pod 50 jedinců), případně častější frekvencí samoopylení vlivem nedostatku opylovačů.

Při kultivacích včelníku rakouského a případných reintrodukcích je nutné brát v potaz riziko tzv. outbrední deprese (snížení fitness po křížení jedinců s materiálem, který je geneticky příliš odlišný a není adaptován na místní podmínky). Významným předpokladem pro hodnocení míry outbrední deprese je izolovanost populací a jejich odlišnost. V rámci studie zabývající se různými druhy opylování u včelníků bylo zjištěno, že nejvyšší produkce semen byla po opylení rostlin pylem z jiné lokality. Což v rámci Českého krasu ukazuje na nepřítomnost fenoménu outbrední deprese.

### 1.3.3 Biologie klíčení a ecese

Semena včelníků mají tvrdý obal a předpokládá se, že mohou v půdě přetrvávat po mnoho let a tvořit tak půdní banku (Dostálek et Münzbergová 2011). Včelník rakouský má fyziologickou dormanci, tj. klíčení semene je pozastaveno do doby, než začnou chemické změny uvnitř semene. Dormanci lze přerušit vystavením semen suchu s následnými nízkými teplotami a vlhku (Baskin et Baskin 2014). Produkce semen na jednu lodyhu je v českých populacích velmi nízká (zhruba 4–5) v porovnání např. s populacemi ve Slovenském krasu (zhruba 6–12; Dostálek et Münzbergová 2011). Velké dospělé rostliny produkují ca 5,5× více semen než malé dospělé rostliny. V početnějších populacích včelníku je produkce semen na jednu kvetoucí rostlinu vyšší než v menších populacích, což je charakteristické pro druhy, jejichž populace byly zmenšeny vlivem fragmentace či úbytkem stanovišť. Podobně jsou ve větších populacích vyšší podíly vyvinutých semen (Dostálek et Münzbergová 2011).

Čerstvá semena včelníku rakouského dle Mouchy (1986) a Kubíkové (1991) klíčí velmi dobře. Je nutné mít na zřeteli, že klíčivost se výrazně liší s ohledem na lokalitu (např. vyšší klíčivost zaznamenaná na Kodské stěně a nižší v Císařské rokli; Kubíková 1991). Klíčící pokusy provedené v Rakousku (Englisch et Schumacher 2015) ukázaly na slabou klíčivost tamních včelníků (průměrně ca 7%). Pokud použili slabou skarifikaci semen, pak se klíčivost zvýšila na ca 10% a při použití silné skarifikace na 20%. Klíčení včelníku je ve vegetační sezoně rozděleno do dvou period – první začíná rostoucími nočními teplotami a nastává začátkem dubna do začátku června, druhá klíčící fáze začíná po suchém letním období s chladnějšími teplotami a vlhčími nocemi od září do prosince až ledna (Englisch et Schumacher 2015).

Pro malé populace s nízkou genetickou diverzitou má velký význam půdní semenná banka. Avšak jak upozorňují např. Handlová a Münzbergová (2006), semenná banka nemusí být dostačující na obnovení již zaniklé populace. Pro vzcházení semenáčků a vývoj mladých rostlin včelníku je nutný nezapojený travní porost bez konkurence ostatních druhů. Ve vlhčích letech se na lokalitách vyskytuje větší množství semenáčků, z nichž se jen malé procento udrží do dalšího roku.

#### 1.3.4 Vegetativní reprodukce

Včelníky mají schopnost vegetativní reprodukce a rozrůstají se do velkých trsů. Uříznuté lodyhy mohou zakořenit a vytvořit tak nové jedince. Tato schopnost usnadňuje pěstování včelníku rakouského v kultuře pomocí řízků, které se používá při pěstování jako doplněk k výsevům semen (Englisch et Schumacher 2015). Pěstováním včelníků pomocí řízků se zabýval už Moucha (1990), který však udává, že rostliny rozmnožené řízkováním mají relativně velkou úmrtnost (až 50%), kratší životnost a jsou náchylnější k vymrzání během zimy (Moucha 1990, Englisch et Schumacher 2015). Ze semen vyrostlé rostliny kvetou třetím rokem (Moucha 1986, 1990), vegetativně namnožené rostliny kvetou již rokem druhým.

#### 1.3.5 Ekologické nároky

Pomocí Ellenbergových indikačních hodnot (EIV) získaných z nevážených průměrů z fytocenologických snímků pro druhy české flóry (Chytrý et al. 2018) je možné obecné ekologické nároky včelníku rakouského charakterizovat takto:

- světlo: EIV 9 – rostlina plně osvětlených míst, nevyskytující se při méně než 50 % rozptýleného záření dopadajícího na volnou plochu
- teplota: EIV 7 – druh je indikátor tepla, vyskytující se v relativně teplých nížinách
- vlhkost: EIV 2 – druh je indikátor sucha, většinou životaschopný na často vysychajících místech a vázaný na sušší půdy
- pH reakce: EIV 9 – druh je indikátor bazí a vápníku, vždy rostoucí v podmínkách bohatých vápníkem
- živiny: EIV 2 – druh se vyskytuje na živinami chudších místech
- salinita: EIV 0 – rostlina je netolerantní k solím, glykofyt

Včelník rakouský je heliofyty, který roste výlučně na nezastíněných stanovištích, upřednostňuje jižní, východní a jihozápadní orientace svahů. Vyhovují mu zejména nezarostlé horní slunné okraje vápencových stěn a okraje skalních stepí (Čeřovský et al. 1999) s velmi nízkým půdním horizontem (do 10 cm; Dostálek 2005a). Kromě vápencových podkladů (o pH cca 7; Dostálek 2005a) je znám také ze spraší (zaniklá populace Zázmoníky na J Moravě), alkalických bazaltů (Deblík) a travertinů (Dreveník, Slovensko; Čeřovský et al. 1999, Hroudka 2000, Hustáková et Koutecký 2018). Jde o konkurenčně slabý druh, který nesnáší přerůstání jinými druhy. Historicky bylo udáváno, že včelník roste v Českém krasu výhradně na výchozech devonských lochkovských a zlíchovských vápenců s rohovcovými (křemičitými) vložkami (Moucha 1990, Sádlo 2002). Recentně však bylo potvrzeno (geolog K. Žák, úst. sděl.), že včelník roste i na řadě jiných typů vápenců a vliv rohovcových vložek nehraje roli. Rohovce se v dešťové vodě navíc rozpouštějí pomalu a chemismus půdy tedy zásadně neovlivňují. Více se včelníkům daří na lokalitách s charakteristickou orientací vrstev podloží. V místech, kde jsou vrstvy vápence svísele k povrchu se vyskytuje větší množství puklin vhodných k zakořenění vegetace, navíc se tam často vyskytují břidličné vložky – příkladem může být lokalita Haknovec.

Celkově jde o taxon extrémních stanovišť (teplo, sucho, bazicita, světlo), ale samozřejmě pouze do určité míry. Citlivě reaguje zvláště na přílišný nedostatek srážek – jarní sucho způsobuje snížení počtu kvetoucích jedinců, sucho během celé vegetační sezony má většinou za následek nízkou vzcházivost a udržení semenáčků.

Včelníky se vyskytují často na svazích o velmi vysokém sklonu (30 a více stupňů; Dostálek 2005a). Tyto populace však mají obecně nižší pravděpodobnost přežití a nižší populační růstové rychlosti než na svazích pozvolnějších (Nicolè et al. 2011). Podobně má vliv i teplotní průběh roku – přežívání a populační růstová rychlost bývá nižší v letech s nízkými jarními a vysokými letními teplotami. Navíc negativní vliv vysokých letních teplot se více projevuje na strmějších svazích (Nicolè et al. 2011). Bylo

také prokázáno, že méně exponované a zastíněné lokality hostí méně vitální jedince, na druhé straně je zde většinou nejvyšší podíl jedinců v juvenilním stádiu. Nejbujnější trsy s více jak 20ti kvetoucími lodyhami bývají na otevřených, silně osluněných místech (Englisch et Schumacher 2015). Částečné zastínění keří nepředstavuje pro dospělé etablované rostliny problém, nedochází ani k snížení frekvence kvetení, ale zástin může zabránit přechodu z juvenilní fáze do fáze dospělé rostliny (Englisch et Schumacher 2015). Příhodné podmínky včelníky nacházejí mimo jiné na okraji strží se vzrostlými stromy (Englisch et Schumacher 2015), které bývají mikroklimaticky vlhčí. Podobné zkušenosti mají ve Slovenském krasu, kde včelníky preferují chladnější profukované skalnaté hrany planin (R. Šuvada, úst. sděl.).

#### 1.3.6 Biotické faktory

U včelníku rakouského se nevyskytují žádní specifičtí škůdci. Na lokalitě Císařská rokle byli při monitoringu občas pozorováni brouci (např. zlatohlávek huňatý, *Tropinota hirta*), kteří ale nezpůsobují v populacích zásadní škody. Na některých lokalitách může docházet k poškozování rostlin zvěří – dokumentováno např. v Karlickém údolí.

#### 1.3.7 Vazba na společenstva

Včelník rakouský roste na skalních stepích či na okrajích lesostepí. V Českém krasu je diferenciálním druhem svazu *Seslerio–Festucion*, diagnostický druh svazu *Helianthemo cani–Festucion pallentis*, charakteristický druh asociací *Helianthemo cani–Seslerietum calcariae* Klika 1933 a *Helianthemo cani–Caricetum humilis* Kubíková 1977 (Kubát 1986, Čeřovský et al. 1999, Hroudá 2000). Slovenské populace rostou na hlubších půdách a převažující vegetační jednotkou je svaz *Festucion valesiaceae* (Čeřovský et al. 1999, Dostálek 2005a), v Rakousku se včelník vyskytuje také ve svazu *Geranion sanguinei* (Englisch et al. 2016). V suchých bylinných lemech (spolu s *Dictamnus albus* a *Polygonatum odoratum*) roste, ale příliš neprosperuje, spíše se vyskytuje na přechodech těchto lemů a xerothermních skalních trávníků (Englisch et Schumacher 2015).

### 1.4. Příčiny ohrožení druhu

Včelník rakouský je typicky reliktní taxon, svým výskytem zatlačený do nemnoha pro druh vhodných stanovišť. Na všech lokalitách výskytu je včelník ohrožován přirozenou sukcesí, zarůstáním náletovými křovinami a expanzními bylinami (Čeřovský et al. 1999, Machová et Kubát 2004). Historicky byly populace včelníku ničeny budováním a rozšiřováním vápencových lomů (např. Petzoldův lom, lom u Kozolup; Kubát 1986, Moucha 1990, Čeřovský et al. 1999). Do budoucna je riziko ohrožení populací těžbou minimální vzhledem k výskytu včelníků v CHKO Český kras. Přímé ničení lokalit včelníků může v budoucnu nastat při rekonstrukci železniční trati Praha – Beroun, kde jsou plánovány stavební úpravy skalních stěn přímo nad tratí, kde se včelník rakouský vyskytuje (týká se hlavně lokality Na Vanovicích). Druh je sběratelsky cenný pro skalničkáře – vyrýváním rostlin s největší pravděpodobností zanikly populace na Deblíku (R. Hamerský, úst. sděl.) či Zázmoníkách. Podobné zkušenosti jsou i z dalších oblastí výskytu (např. NP Slovenský kras; E. Karasová, R. Šuvada, úst. sděl.), kde jsou vykopáváním způsobovány nemalé škody. Částečně také na početnost včelníků působí sešlap neukázněnými návštěvníky (např. Kodska stěna, Karlické údolí). Na jedné lokalitě (Karlické údolí) bylo zaznamenáno poškozování rostlin zvěří (muflony). Od roku 2015 je nutné do příčin ohrožení také započíst vliv sucha během vegetační sezóny. Jednoletá sucha s největší pravděpodobností dlouhodobé přežití populací neohrožují. V 90. letech byl zaznamenán ca 90% pokles v početnosti včelníků kvůli nedostatku srážek v rámci jednoho roku, avšak do dvou let byly populace včelníků obnoveny do původních stavů (V. Ložek, úst. sděl.).

Z populačně-ekologického hlediska jsou malé populace včelníku rakouského ohrožené hlavně demografickou a environmentální stochasticitou. Populace čítající nejméně 50 jedinců nejsou za



vhodného managementu ohroženy vymřením, pokud se nezmění současné podmínky na lokalitách (Dostálek et Münzbergová 2011). Významně jsou však ohroženy populace o deseti a méně jedincích. V těchto populacích je pravděpodobnost vymření vysoká kvůli možným náhodným událostem. Přechody mezi životními fázemi, jejichž variabilita nejvíce přispívá ke skutečné variabilitě populační růstové rychlosti a které by měly být cílem managementových opatření jsou produkce semen a vzcházení semenáčků (Dostálek et Münzbergová 2010) Tyto přechody se zdají být nejvíce ovlivněny změnami klimatu a expanzí dřevin na lokalitách. Na variabilitu v populační růstové rychlosti současně také negativně působí snížená genetická diverzita a následný inbreeding.

## 1.5. Statut ochrany

### 1.5.1. Statut ochrany na mezinárodní úrovni

Druh je uveden v Bernské úmluvě (Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť) mezi chráněnými druhy rostlin (příloha I). Druh je ve Směrnici č. 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin zařazen mezi druhy vyžadující zvláštní územní ochranu (příloha II).

V poslední verzi Evropského červeného seznamu cévnatých rostlin (Bilz et al. 2011) vycházejícího pod IUCN je včelník rakouský uveden v kategorii DD (data deficient) z důvodu nedostatku informací pro druh (buď není v současné době sledován, nebo data z monitoringů nejsou k dispozici). Druh tedy nemůže být zařazen v žádné kategorii ohroženosti dle IUCN.

### 1.5.2. Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR

V legislativě České republiky je včelník rakouský zařazen mezi zvláště chráněné druhy (vyhláška č. 395/1992 Sb.) v kategorii kriticky ohrožených. V Červeném seznamu (Grulich 2017) figuruje v kategorii EN – ohrožený druh, z důvodu zmenšující se plochy a kvality stanovišť, zejména vlivem sukcese. Včelník rakouský je uveden v Červené knize ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR (Čeřovský et al. 1999).

### 1.5.3. Statut ochrany v ostatních zemích s recentním výskytem druhu

**Slovensko:** Včelník rakouský je zařazený na seznam chráněných rostlin Slovenska dle přílohy V, Vyhlášky č. 24/2003 Z. z. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky. V Červeném seznamu kapradorostů a cévnatých rostlin Slovenska (Eliáš et al. 2015) je druh zařazen mezi ohrožené (EN), převážně z důvodu malého počtu lokalit a jejich fragmentace.

**Maďarsko:** Chráněn vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 13/2001 (KöM) o chráněných a přísně chráněných druzích rostlin a živočichů. V červeném seznamu cévnatých rostlin Maďarska je uveden jako přísně chráněný (Király 2007).

**Rakousko:** Chráněn dolnorakouským zákonem o ochraně přírody (NÖ Naturschutzgesetz 2000) jako silně ohrožený. Ve stejné kategorii je uveden v červeném seznamu (Niklfeld et Schratt-Ehrendorfer 1999).

V ostatních evropských zemích je včelník rakouský zařazený do červených seznamů a chráněn zákonem (např. ve Francii, Itálii, Španělsku, Švýcarsku, Ukrajině). V Rumunsku nepatří mezi chráněné druhy, z ostatních zemí (Turecko, Gruzie) nejsou údaje o ochraně k dispozici.

## 1.6. Dosavadní opatření pro ochranu druhu

### 1.6.1. Nеспецифická ochrana

#### 1.6.1.1. Nеспецифická ochrana druhu v zahraničí

Na Slovensku je územní ochrana včelníku rakouského zajištěna v NP Slovenský kras. V rámci Slovenského krasu se druh vyskytuje v EVL Domické škrapy (SKUEV0347), Teplické stráne (SKUEV0284), Plešivské stráne (SKUEV0343), Plešivská planina (SKUEV0353), Horný vrch (SKUEV0356). Dále je výskyt

doložen v EVL Spišskopodhradské travertiny (SKUEV0105). V Maďarsku je včelník územně chráněn v NP Aggteleki, v rámci EVL Aggteleki-karszt és peremterületei (HUAN20001). V Rakousku je druh chráněn ve dvou EVL Hundsheimer Berge (AT1214000) a Wienerwald – Thermenregion (AT1211A00).

#### 1.6.1.2. Nespecifická ochrana druhu v ČR

Recentní populace včelníku rakouského se v České republice vyskytují pouze v CHKO Český kras. Zde jsou lokality součástí NPR Koda (Kodská stěna, Císařská rokle), NPR Karlštejn (Haknovec 1 a 2, Kozelská rokle, Skalky naproti Kubrychtově boudě, Velká hora), PR Karlické údolí (Karlické údolí), PR Radotínské údolí (Radotínské údolí). Uvedené lokality jsou součástí EVL Karlštejn – Koda (CZ0214017), EVL Karlické údolí (CZ0214002) a EVL Radotínské údolí (CZ0114001).

#### 1.6.2. Specifická ochrana

##### 1.6.2.1. Opatření realizovaná v zahraničí

V zahraničí je podle dostupných informací na lokalitách pouze sledován počet jedinců, případně prováděn doprovodný vegetační monitoring a management spočívající v prořezávce náletových dřevin a případně v pasení lokalit.

Na rakouských lokalitách je realizováno prořezávání náletových dřevin, likvidace šířícího se *Laserpitium siler* a nepůvodních borovic *Pinus nigra*, příprava půdy pro zlepšení klíčení včelníků (např. vyhrabávání stařiny a stržení drnu). Součástí je také pravidelný monitoring populací, který zahrnuje nejen sčítání kvetoucích a sterilních, ale také plodících jedinců. Druh je v Rakousku pěstován v záložních kultivacích v Alpengarten Villacher Alpe, Botanischer Garten Universität Wien a Botanischer Garten Universität Innsbruck. Opatření prováděná v posledním desetiletí vedly k významnému nárůstu počtu včelníků na rakouských lokalitách.

Mezi realizovaná opatření na Slovensku patří kromě pravidelného monitoringu i odstraňování náletových dřevin a pastva. Dle vyjádření pracovníka NP Slovenský kras Dr. Roberta Šuvady se však včelníkům daří i bez pastvy a často se vyskytují i v těsném okolí turistických stezek a tolerují tak mírný sešlap. Ve Slovenském krasu byly zhruba před deseti lety odstraněny náletové dřeviny s cílem podpořit populace včelníků. Zásah však spolu s následným suchem způsobil snížení početnosti některých populací a v současné době jsou náletové dřeviny odstraňovány v průběhu roku selektivně pouze na částech konkrétních lokalit. V Maďarsku je prováděn monitoring populací ve tříletých cyklech, některé z populací jsou oplocené a je také prováděno vyřezávání náletových dřevin (Virók et Puska 2006).

##### 1.6.2.2. Opatření realizovaná v ČR podle jednotlivých lokalit

Začátkem května je každoročně na všech lokalitách prováděn pravidelný monitoring počtu jedinců podle platné metodiky monitoringu (Dostálek 2005b), součástí monitoringu je i hodnocení opatření prováděných na lokalitách.

Na všech lokalitách jsou pravidelně prováděny opatření s cílem zabránění zarůstání lokalit, tj. odstranění náletových dřevin (hlavní managementové zásahy jsou pro jednotlivé lokality uvedeny níže). Ačkoliv je vyřezávání náletových dřevin nejčastějším realizovaným opatřením, jeví se v současnosti jako kontroverzní. Dříve bylo prováděno najednou v několikaletých cyklech na celé zájmové lokalitě. V souvislosti s dlouhotrvajícím suchem je potřeba toto opatření modifikovat a přizpůsobit ho podmínkám jednotlivých lokalit (orientace svahu, sklon, vlhkostní poměry apod.).

- 1) Císařská rokle** – Lokalita má tendenci zarůstat náletovými dřevinami (*Swida sanguinea*, *Crataegus* sp., *Ligustrum vulgare*, *Fraxinus excelsior*, *Rosa* sp., *Acer campestre*, *Juniperus communis*, *Pyrus pyraeaster*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Cotoneaster integerrimus*). V letech 2014 a 2015 byla prováděna managementová opatření v podobě vyřezávání náletových dřevin.
- 2) Haknovec 1** – Lokalita bez péče zarůstá náletovými dřevinami – *Cerasus fruticosa*, *Fraxinus excelsior*, *Berberis vulgaris*, *Rosa* sp., *Cotoneaster orientalis*. V roce 2013 byly nálety vyřezány.

- 3) **Haknovec 2** – Lokalita zarůstá druhy *Fraxinus excelsior*, *Berberis vulgaris*, *Rosa* sp., *Cotoneaster orientalis*, *Tilia* sp., v roce 2010 byly křoviny prořezány.
- 4) **Kodská stěna** – Lokalita je ohrožena zarůstáním křovinami a stromy (*Rosa* sp., *Quercus pubescens*), zejména pod skalní stěnou. Nálety byly v roce 2015 vyřezány a lokalita je hodně prosvětlena.
- 5) **Radotínské údolí** – Lokalita má tendenci zarůstat dřevinami a jinými druhy (*Cotoneaster integerrimus*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus collina*, *Quercus robur*, *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Juniperus communis*, *Dictamnus albus*). V roce 2010 proběhlo vyřezání náletů dřevin.
- 6) **Velká Hora** – Nejvíce rostlin se na lokalitě vyskytuje v dolní části na ostrohu zarostlém stromy, které možná působí jako ochrana před nadměrným vysycháním lokality. Jsou pravidelně vyřezávány nálety (převážně *Cotoneaster integerrimus*).
- 7) **Karlické údolí** – Skalka zarůstá náletovými dřevinami *Swida sanguinea*, *Crataegus* sp., *Ligustrum vulgare*, *Fraxinus excelsior*, *Rosa* sp., *Acer campestre*, *Juniperus communis*, *Pyrus pyraeaster*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Cotoneaster integerrimus*. Nálety jsou opakovaně vyřezávány.
- 8) **Kozelská rokle** – Lokalita zarůstá dřevinami jako *Swida sanguinea*, *Pyrus pyraeaster*, *Rosa* sp., *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Crataegus* sp., *Prunus spinosa*, *Sorbus collina*. Náletové dřeviny byly částečně vyřezány v roce 2018.
- 9) **Na Vanovicích** – Lokalita od východu zarůstá dřevinami *Swida sanguinea*, *Cotoneaster integerrimus*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Rosa* sp., *Berberis vulgaris*. Nálety jsou pravidelně prořezávány.
- 10) **Skalka naproti Kubrychtově boudě** – Lokalita postupně od spodu zarůstá keři a stromy. V roce 2015 bylo provedeno prosvětlení lokality odstraněním náletových dřevin.

Rostliny včelníků jsou v současné době v držení dvou botanických zahrad, které fungují jako záložní populace pro konkrétní lokality: Botanická zahrada hl. m. Prahy (rostliny z lokality Radotínské údolí) a Botanická zahrada a genofondové sbírky Průhonice (Císařská rokle a další lokality). Další rostliny původem z lokality Velká hora jsou v držení spolku Třesina z. s., zastoupeného Ing. Pavlem Skalou.

Některé lokality (Na Vanovicích, Kozelská rokle) byly dříve posilovány výsadbou přímo správou CHKO Český kras (Moucha 1990, V. Ložek, úst. sděl.), případně rostlinami kultivovanými v Botanické zahradě hl. m. Prahy (Dostálek 2005b). V současné době probíhá pěstování a zakládání záložní populace k lokalitě Velká hora na vrchu Třesina (organizuje Třesina z. s.).

## 2. Cíle regionálního akčního plánu

Cílem regionálního akčního plánu je zachování druhu *Dracocephalum austriacum* jako planě rostoucího druhu na území České republiky, potažmo na území CHKO Český kras. Cíle vycházejí z faktu, že ve dvou oblastech ČR došlo k vyhynutí včelníku rakouského v nedávné době (Deblík v Českém středohoří a Zázmoníky na jižní Moravě) a je tedy žádoucí, aby obdobný osud již nestihl žádnou z populací v Českém krasu. Cílem bude zkoncentrovat a zajistit péči o biotopy a o druh, souběžně s tím šířit osvětu a propagovat včelník jako vlajkovou rostlinu Českého krasu.

### 2.1. Dlouhodobé cíle:

- 1) Vhodným managementem, případně cílenými výsevy a dosazováním, zvýšit a udržet počet jedinců na lokalitách
- 2) Rozšíření včelníku na nová (či historicky včelníkem obsazená) místa, která budou pro včelník rakouský z dlouhodobého hlediska vhodná

## 2.2. Střednědobé cíle:

- 1) S pomocí výsevů a výsadeb nalézt optimální typ stanoviště s vhodnými podmínkami pro druh, na kterých bude prosperovat a vyžadovat minimální náklady na péči
- 2) Vytvořit záložní kultury prioritních populací v botanických zahradách
- 3) Optimalizovat managementová opatření s cílem maximalizovat přínosy pro cílový druh

Dlouhodobým cílem je navýšení a udržení počtu rostlin na jednotlivých typech lokalit. U lokalit kategorie 1 (tj. více jak 400 jedinců v roce 2015) je cílovým stavem počet více jak 200 jedinců, u lokalit kategorie 2 je cílovým stavem počet více jak 100 jedinců a u lokalit kategorie 3 je cílovým stavem zdvojnásobení celkového počtu jedinců (v případě lokality Radotínské údolí pokusit se zvýšit počet jedinců nad 100). Vzhledem k tomu, že počty jedinců zaznamenaných na lokalitách často kolísají, cílem bude dosažení daných počtů ve třech letech z pěti. V rámci regionálního akčního plánu bude dalším cílem vytvořit minimálně tři lokality, na kterých bude založena nová stabilní populace včelníku rakouského. Za novou stabilní populaci bude považována lokalita, kde se bude nejméně ve třech letech z pěti vyskytovat minimálně dvacet rostlin starších dvou let.

## 3. Plán opatření akčního plánu

### 3.1. Péče o biotop

Ideální péče o biotop včelníku rakouského by měla spočívat v zachování a posilování stepního charakteru biotopu. Péče by měla být soustředěna na průběžné odstraňování náletových dřevin a jejich výmladků (Dostálek et Münzbergová 2011) s přihlédnutím k vyšší četnosti suchých let. Zároveň je vhodné pokusit se zvýšit reprodukční úspěšnost druhu, resp. zvýšit pravděpodobnost vyklíčení semen a uchycení semenáčků vytvořením vhodného prostředí v okolí trsů včelníků. Při péči o biotop je nutné vždy zvažovat každý zásah zvlášť a nebyt moc radikální zvlášť v přímém okolí včelníků (Englisch et Schumacher 2015). Paralelně s péčí o stávající lokality je nutné vytipovat a připravit nové lokality pro re/introdukcii. Měly by být vybírány nejen stanoviště shodná se stávajícími, ale i stanoviště s mírně odlišnými ekologickými nároky (např. orientace svahu, hloubka půdy, míra zástínu lokality), na kterých by mohl včelník mnohem lépe prospívat v souvislosti s měnícími se klimatickými podmínkami.

#### 3.1.1 Selektivní odstraňování náletových dřevin

**Motivace:** Včelník rakouský je světlomilná rostlina, které se nejlépe daří na lokalitách s nízkým stupněm zástínu. Odstraňování náletových dřevin (např. expanzní *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Swida sanguinea* či invazní *Robinia pseudacacia*) se tudíž jeví jako účinná ochrana lokality před postupující sukcesí. Cílem je tedy posílení stepního charakteru lokality. V minulosti bylo prováděno celoplošné jednorázové vyřezávání náletových dřevin, což se ukázalo jako ne zcela vhodné opatření. Jednou za tři až pět let byly vyřezány všechny dřeviny na lokalitách. Pokud byla lokalita výrazně zarostlá, došlo následující rok k velkému nárůstu počtu juvenilních jedinců. Od roku 2015 však v souvislosti se suchými roky došlo po nárazovém prosvětlení lokalit k postupnému ubývání včelníků, s největší pravděpodobností vlivem přílišného vysoušení lokalit.

**Náplň:** Ideální management biotopu by měl spočívat v selektivním odstraňování části náletových dřevin a to každý (-druhý) rok na konci vegetační sezony. S opatrností je možná aplikace herbicidů na řeznou plochu kmínku či jejich navrtání. Provádění opatření v delších periodách (1 x za 5 – 10 let) je výrazně pracnější a nákladnější. Výsledkem by měla být mozaika stepi s jednotlivými solitérními dřevinami (např. duby, jeřáby), které by poskytovaly stěhující se stín v průběhu dne.

Před zásahem je nutný podrobný zakres a poučení osob, které budou zásah provádět. Současně se doporučuje dohled při realizaci opatření, zvláště pokud bude zásah prováděn přímo v bezprostřední

blízkosti včelníků a používány herbicidy. Samotný zásah je dobré naplánovat z dlouhodobého hlediska tak, aby nejprve došlo k eliminaci nejvíce problematických druhů (svída, trnka, skalník). Následná péče o biotop by pak neměla být příliš pracná a nákladná.

### 3.1.2 Likvidace výmladků

**Motivace:** Likvidace výmladků přímo navazuje na odstranění náletových dřevin v následujících letech. V případě některých keřů (např. *Swida sanguinea*, *Rosa* sp., *Crataegus* sp.) dochází po odstranění nadzemních vegetativních částí k obrázení pařezků a rychlé tvorbě výmladků. Tento efekt byl často pozorován např. na lokalitě Císařská rokle.

**Náplň:** Výmladky budou likvidovány dle potřeby, ideálně každý druhý rok pomocí křovinořezu či pilky s následnou likvidací vzniklé biomasy mimo zájmové území. Je nutné provádět vyjednání výmladků tak, aby se zabránilo masivnímu obrázení. S opatrností je možné bodově použít herbicidy k redukci obrázení, vždy však tak, aby nebyly zasaženy rostliny včelníku a jejich bezprostřední okolí.

### 3.1.3 Nalezení optimálního stanoviště s cílem vytvoření záložních lokalit

**Motivace:** Včelník rakouský je rostlina, která je vázána na zásadité podklady otevřených stanovišť Českého krasu. V souvislosti s několika předchozími roky s nízkými ročními úhrny srážek (od roku 2015) došlo k redukci počtu jedinců na stávajících lokalitách. Cílem navrhovaného opatření je nalézt vhodná stanoviště, která by mohla včelníku vyhovovat více než stávající, ideálně stanoviště s mírně odlišnými vlastnostmi (např. sklon a orientace svahu, hloubka půdního horizontu, míra zástínu). Dostálek a Münzbergová (2013) porovnali stanovištní charakteristiky druhu v Českém a Slovenském krasu a zjistili průkazné rozdíly ve výšce půdního horizontu a dalších stanovištních charakteristikách. Lze tedy očekávat, že včelníku se bude dařit i na ekologicky mírně odlišných stanovištích. Primárně by měly být vybírány pozemky ve vlastnictví České republiky, kde může Agentura zajistit odpovídající péči.

**Náplň:** V rámci tohoto opatření budou vytipovány alternativní lokality, kde včelník dříve rostl nebo mohl růst a charakter lokality jeho růst umožňuje a jeví se z dlouhodobého hlediska jako vhodné. Jde především o sušší, rozvolněné stanoviště s hlubší půdou, méně výslunné svahy se severní a severovýchodní expozicí. Vhodnost vybraných lokalit bude následně zhodnocena vypracováním studie proveditelnosti, ve které bude zhodnocen stav zdrojové a cílové lokality, pozemků a perspektiva udržení populace včelníků na cílové lokalitě. Provedením testu vhodnosti lokality pro růst včelníků (viz 3.2.3) se bude moci následně zjistit, zda hlubší půdy nebo jiná orientace svahu vyhovují včelníkům více než stávající stanoviště. Pro introdukce včelníků na tyto lokality je vhodné následně použít semena včelníků původem z botanických zahrad, ideálně z nejbližší lokality výskytu (viz 3.2.1).

Jako vhodné oblasti pro výsev včelníků byla vytipována konkrétní místa Českého krasu, konkrétně v povodí Loděnice – svahy vrchu Třesina, Tomáškův lom, spodní partie Zlatého koně, okolí jeskyně Věž v Radotínském údolí, Kulivá hora a další. V současné době bylo regionálním pracovištěm Správou CHKO Český kras povoleno pěstování včelníků spolkem Třesina, přičemž potomci pěstovaných rostlin budou ve spolupráci se Správou CHKO Český kras vysazováni na vhodné lokality v povodí Loděnice mezi Hostimí a Svatým Janem na svazích vrchu Třesina. Cílem bude vytvořit nejméně tři nové stabilní populace. Nově založené lokality budou sledovány každoročně. Za novou stabilní populaci bude považována lokalita, kde bude doložen výskyt dvaceti a více rostlin starších dvou let (tj. bez započtení semenáčků) nejméně ve třech letech z pěti.

### 3.1.4 Ruční odstraňování biomasy

**Motivace:** Růst a rozmnožování včelníku rakouského může být na některých lokalitách omežováno zarůstáním a zapojováním travinného porostu. Vzhledem k charakteru lokalit není vhodné použít seč křovinořezem a je nutné odstraňovat biomasu z okolí trsů včelníků ručně. Odstraněním konkurujících

rostlin a nahromaděné biomasy by mělo dojít ke zlepšení mikrostanovištních podmínek pro klíčení a etablování mladých rostlinek. Toto opatření bude využito pouze výjimečně, pokud to daná situace na lokalitě bude vyžadovat. Mírný zástin od bylin či nízkých, neagresivních keřů (např. *Prunus fruticosa*), včelníky příliš neomezují.

**Náplň:** Opatření bude zahrnovat odstraňování zapojeného porostu travin (drnu) pomocí srpu nebo zahradnických nůžek a listového opadu vyhrabáváním dřevěnými hráběmi. Likvidovány budou přednostně nízké keřky a trsy rostlin (travin), které mohou pro včelník představovat konkurenci. Odstraněná biomasa bude odklizená z lokality.

### 3.1.5 Oplocení lokality – usměrnění pohybu návštěvníků

**Motivace:** Na některých lokalitách (např. Karlické údolí, Kodska stěna, Velká hora) je včelník rakouský částečně ohrožován pohybem návštěvníků. Pravidelným vstupem na lokality dochází hlavně k poškozování semenáčků a juvenilních rostlin. Zkušenosti ze Slovenského krasu ukazují, že dospělé rostliny nejsou růstem při cestičkách zásadně ohrožovány (R. Šuvada, úst. sděl.), nicméně jejich reprodukční úspěšnost (co se týče následného vzcházení semenáčků a mladých rostlin) může být výrazně snížena.

**Náplň:** Pokud vedou nelegální cestičky přímo přes místa výskytu včelníků (např. Kodska stěna), je nutné přistoupit k omezení využívání těchto cestiček, například s využitím klád či dřevěných plůtků. Obdobně např. na Velké hoře je vhodné ztížit přístup návštěvníkům již z dolní části od Kubrychtovy boudy. Součástí těchto restriktivních opatření však musí být informativní tabule zdůvodňující použitá opatření, ideálně s nabídkou exkurzí omezenému počtu zájemců na jednu vybranou lokalitu s včelníky (např. lokalitu s výsevy – Zlatý kůň, viz také 3.5).

## 3.2. Péče o druh

Péče o druh bude převážně zaměřena na kultivaci včelníku rakouského vybranými botanickými zahradami. Pokud budou záchranné kultivace úspěšné, pak bude možné přistoupit k reintrodukcí včelníku na nové lokality, k posilování zdrojových populací předpěstovanými rostlinami či cílenými výsevy. Semena odebraná z kultivací mohou být dále využita k uchování v genobance. Základem úspěšné péče o druh je přesná evidence veškerých manipulací s druhem, tzn. znát původ všech pěstovaných rostlin a evidovat místa kam byly vysévány a vysazovány.

### 3.2.1 Kultivace včelníků v botanických zahradách

**Motivace:** Výsev semen odebraných z lokalit, pěstování rostlin a využití jejich potomstva (semena, semenáčky) pro případné posílení původních lokalit jsou opatření, která umožní posílit snižující se populace včelníku rakouského v Českém krasu. Pro kultivaci včelníků je možné odebírat z přirozených populací semena či řízky. Preferovanou možností je odběr semen, případně v kombinaci s řízkováním. Pro založení dlouhodobě životaschopné záložní populace v botanických zahradách je nutné pěstovat nejméně 20 rostlin neklonálního původu (tj. nevzniklých řízkováním z jedné rostliny). Ideálním postupem je vypěstovat alespoň 20 zdrojových rostlin ze semen z 20ti různých rostlin z jedné lokality.

**Náplň:** Rostliny jsou v současné době v držení dvou botanických zahrad: BZ Praha Troja pěstuje rostliny z lokality Radotínské údolí a zahrada Botanického ústavu AVČR pěstuje rostliny původem z Císařské rokle. Další botanické zahrady (ZOO a BZ Plzeň a BZ UK Praha) předběžně projeví zájem o pěstování a spolupráci na záchraně včelníků rakouských z lokalit Kodska stěna a Haknovec. V botanických zahradách je nutné vytvořit pro pěstování včelníků adekvátní podmínky. Ideální je pěstování na vápencové skalce či v humusovém substrátu s příměsí vápencové drti. Botanické zahrady by se měly vyvarovat pěstování včelníků rakouských z jiných lokalit a jiných druhů včelníků (zvláště *D. ruysiana*).

Botanické zahrady provedou po odkvětu odběr semen. Semena lze využít pro pěstování dalších jedinců nebo pro posilování stávajících lokalit či výsev na nově založené lokality.

**Odběr semen** pro založení ex-situ kultur v botanických zahradách bude probíhat v období od července do září, po provedeném monitoringu (viz 3.3). Na lokalitách bude sbíráno maximálně 10% zralých semen (v případě prospívajících populací) dle doporučení ENSCONET (2009), tj. bude zaručeno každoroční doplnění semenné banky na dané lokalitě (Englisch et Schumacher 2015). Odběrem semen nesmí dojít k ohrožení zdrojové populace. Spolu s odběrem semen pro výsevy je možné odebrat semena pro uložení v genové bance za dodržení výše uvedených podmínek (viz 3.2.4). Každá botanická zahrada by měla mít ideálně v držení pouze rostliny z jedné lokality (v horším případě z několika velmi blízkých lokalit, např. Haknovec 1 a 2, případně Velká hora a Skalka naproti Kubrychtově boudě). Oddělení lokalit zabrání ztrátám většího množství rostlin kvůli nemocem, škůdcům a případným chybám při pěstování a také zabrání nechtěné hybridizaci rostlin z různých lokalit.

**Řízkování**, jako alternativní či doplňkový způsob zakládání ex-situ kultur v botanických zahradách, lze realizovat na stanovištích, kde je málo jedinců nebo většina z nich je nekvetoucích. Pro odběr řízků je nejvhodnější období druhé poloviny června, osvědčenou praxí je vylamováním bočních výhonů (Moucha 1986). Englisch et Schumacher (2015) doporučují odebírat lodyhy v srpnu, po úplném odplození. Vegetativní množení je úspěšné i přes své nevýhody (ca 50% mortalita, horší zimování v prvních letech, klonalita řízků) a je pro posilování populací používáno např. v Rakousku (viz Englisch et Schumacher 2015). Je třeba mít na paměti, že při řízkování se pracuje s klony – což může být jak výhoda (pracuje se s již vyselektovaným genotypem pro dané stanoviště), tak nevýhoda (genetická variabilita populace se řízkováním nemění; Englisch et Schumacher 2015). S vegetativním množením je třeba začít včas u vitálních populací, ve kterých nezůstávají jen poslední jedinci. V případě neúspěšného množení pomocí řízků totiž dochází zbytečně k oslabení populace. Příkladem je neúspěšný pokus o rozmnožení poslední rostliny rostoucí na Deblíku in vitro, po němž druh v oblasti Českého středohoří vyhynul (Machová et Kubát 2004). Odebrané lodyhy je nutné dát k zakořenění do substrátu nejdéle následující den po sběru. Nejvhodnější je lokální typ půdy (humus s vápencovou drtí).

### 3.2.2 Posilování stávajících lokalit včelníků

**Motivace:** Na mnoha lokalitách došlo v posledních letech k výraznému poklesu počtu rostoucích jedinců včelníků rakouských. Navíc druh často roste na velmi strmých svazích, přičemž diaspory jsou na výše položená místa lokality přenášena pouze výjimečně. Dochází tak k postupnému stěhování celé populace směrem dolů. Posilování výsevy semen či vypěstovanými rostlinami z ex-situ kultur je vhodným opatřením, které zvýší počet jedinců na lokalitě a zvýší pravděpodobnost jejího dlouhodobého udržení. Jako nejvhodnější zdroj semen a životaschopných rostlin pro výsadbu se jeví botanické zahrady, které mohou zajistit velké množství semen pěstováním rostlin z dané lokality a jsou schopny garantovat správné pěstební postupy a udržitelnost kultury.

**Náplň:** Lokality budou posilovány přednostně výsevy, u kterých dochází přirozeným výběrem k přežívání jedinců přizpůsobených danému prostředí. V menší míře je možné využít vysazování předpěstovaných jedinců, což však vyžaduje pravidelnou péči po provedení výsadby, zejména zalévání a následné pletí. Semena včelníků je vhodné vysévat v průběhu podzimu (konec září až začátek listopadu) do předem připravené půdy (tj. s odstraněným drnem a stařinou). Je vhodné takovýchto plošek pro výsev připravit několik, ideálně 2–4 plošky o poloměru ca 50 cm. Po vysetí je vhodné mírně zapravit semena do půdy, případně zalít dle aktuálního počasí. Přikrytí stařinou může zabránit nadměrnému vysychání půdy. Výsevy je vhodné na lokalitách provádět přednostně na výše položených místech tam, kde včelník dříve rostl nebo mohl potenciálně růst (viz potenciální plochy v ortofotomapách lokalit v příloze 2). Všechny výsevy i výsadby je nutné zdokumentovat a místa v terénu viditelně označit. Výsevy je vhodné na lokalitách provádět několik let za sebou. Místa výsevu

či výsadeb musí být označena a lokalita zahrnuta do každoročního monitoringu. Výsevy je vhodné první rok alespoň třikrát ročně kontrolovat. Případný první výsev včelníků rakouských by mohl být proveden v roce 2020 na lokalitě Na Vanovicích – v horní části stepi vedlejšího hřbitku (východně od stávající populace).

### 3.2.3 Introdukce včelníku na nově vytipované lokality

**Motivace:** Včelník rakouský je rostlina, která je vázána na zásadité podklady otevřených stanovišť Českého krasu. V souvislosti s několika předchozími roky s nízkými ročními úhrny srážek (od roku 2015) došlo k redukci počtu jedinců na stávajících lokalitách. Cílem navrhovaného opatření je introdukovat včelník rakouský na nově vytipované lokality v rámci Českého krasu.

**Náplň:** Pro vybrané lokality bude vypracována studie proveditelnosti. Vybrané lokality budou připraveny pro výsev semen včelníků ze semen získaných z ex-situ kultivací botanickými zahradami. Vhodnost potenciální lokality lze otestovat vysetím cca 150ti semen do středu zamýšlené plochy (ca o poloměru 50 cm), v případě úspěšného klíčení a růstu budou připraveny další plošky a bude opakovaně vyseto větší množství semen. Součástí introdukce včelníků na nové lokality je pravidelný monitoring. Výsev bude v roce 2020 realizován na výchozu východně od lokality na Vanovicích (Tomáš Dostálek).

### 3.2.4 Uchování semen v genobance

**Motivace:** Uchováním semen v genobance se významně prodlouží délka použitelnosti semen na výsevy pro případ náhlého kolapsu některé z populací včelníku rakouského v Českém krasu. Opatření by mělo probíhat v návaznosti na kultivace v botanických zahradách.

**Náplň:** Semena včelníků budou uložena po dobu několika let, přičemž se zásadně prodlouží doba jejich klíčivosti. Před samotným uložením semen do vybrané genové banky je nutné provést test klíčivosti čerstvých semen, což je zásadní parametr pro hodnocení úspěšnosti uchování semen v genových bankách. K hodnotě této vstupní klíčivosti jsou pak vztahovány všechny hodnoty kontrolních klíčivostí v průběhu uchování semen v genové bance. Semena (1500 ks), původem ze záchranných kultivací botanických zahrad, budou vysušena na 2–4% zbytkové vlhkosti silikagelem a skladována v uzavřených dozách při –18C. Kontrolní výsevy (200 ks semen) budou provedeny po dvou až pěti letech.

## 3.3. Monitoring

### 3.3.1 Monitoring lokalit v Českém krasu

**Motivace:** Pravidelný monitoring lokalit včelníků rakouských probíhá již od roku 2003. V roce 2005 byla vypracována metodika, podle níž je monitoring prováděn (Dostálek 2005b; viz příloha 5 a 6).

**Náplň:** Na jednotlivých lokalitách bude počátkem května provedeno sečtení jednotlivých kvetoucích i nekvetoucích trsů. Následně v půli července probíhá druhá část monitoringu na čtyřech vybraných lokalitách (Haknovec, Kodská stěna, Radotínské údolí, Velká hora), kdy se počítají sterilní a plodící trsy a semenáčky. Jako trs je pro potřeby monitoringu definován soubor lodyh vycházející ze stejného místa vzdálený od dalšího trsu více než 10 cm. Bude rozeznáván celkový počet sterilních trsů a celkový počet kvetoucích či plodících trsů. Při monitorování lokalit budou zaznamenávány údaje do dotazníku AOPK ČR (příloha 6), který je potřebný zejména pro stanovení celkového stavu populace druhu. Bude zaznamenán provedení management a návrhy na jeho případnou modifikaci. V rámci monitoringu by bylo vhodné vytipovat a zhodnotit plochy v okolí lokalit, kde by včelník mohl potenciálně růst a mohl tam být reintrodukovan. Monitorované lokality budou v terénu zakresleny jako plochy do ortofotomap větších měřítek a bude provedena příslušná fotodokumentace. Data budou nahrána do databáze mod.nature.cz, případně do Nálezové databáze ochrany přírody (<https://portal.nature.cz/nd/>).



### 3.3.2 Monitoring výsadeb a výsevů *in situ*

**Motivace:** Všechny historické výsevy a výsadby je nutné každoročně monitorovat stejným způsobem jako lokality původních výskytů.

**Náplň:** Monitoring bude probíhat stejně jako na lokalitách přirozeného výskytu. Do monitoringu by bylo vhodné také zařadit lokality recentních výsadeb a výsevů (např. oblast Zlatého koně či povodí Loděnice – okolí vrchu Třesina) a zhodnotit vitalitu těchto populací vzhledem k lokalitám původního výskytu.

### 3.4. Výzkum

**Motivace:** Ačkoliv je včelník rakouský relativně dobře prozkoumaným druhem z pohledu biologie, ekologie i populační genetiky, stále nejsou známy všechny informace související např. s reprodukční úspěšností druhu. Také znalost genetických vztahů mezi populacemi je ze současného hlediska již nedostatečná, např. k rozhodování o prioritizaci populací určených k péči (viz Bonin et al. 2007).

**Náplň:** Navržené studie navazují na již provedené výzkumy včelníku rakouského v Českém krasu. Předběžně je navrženo šest studií:

1) Vliv přežívání a fitness vysetých a vysazených jedinců. V minulosti byly udávány rozdíly v přežívání vysetých a vysazených rostlin včelníku rakouského, nicméně studie na toto téma chybí. Otázkou zůstává zvláště reprodukční úspěšnost včelníků získaných dvěma odlišnými způsoby, tj. výsevem ze semen a výsadbou předpěstovaných rostlin. Tato studie by mohla být realizována ve spolupráci s botanickými zahradami, šlo by spíše o dlouhodobější studii.

2) Vliv zarůstání/zastínění lokality na přechody mezi jednotlivými fázemi životního cyklu. Práce Dostálka a Münzbergové (2013) přinesla zásadní informace o životním cyklu včelníku rakouského. Nicméně data byla získávána z lokalit, na kterých nebyl prováděn management (nebo v té době, tj. v roce 2003–2005 byl prováděn s nižší intenzitou). Navíc od roku 2005 došlo ke změně vlhkostních poměrů na lokalitách (zvláště od roku 2015). Obě změny mohou mít vliv na vyznění přechodových matic.

3) Populačně-genetická studie včelníků v Českém krasu. Existující genetická studie (Dostálek et al. 2010) je založena na metodě, která má velmi nízké rozlišení (analýza isoenzymů). V roce 2008 byly D. Prehslarem (Universität Wien) odebrány populační vzorky včelníků k extrakci DNA pro genetickou studii. Populační struktura měla být studována pomocí AFLP a měly být zahrnuty vzorky z celého areálu. Nicméně studie nebyla započata, dle informací T. Dostálka by snad měla být provedena v roce 2020.

4) Studie zhodnocení fitness hybridů rostlin z různých populací. Genetická data potvrzují, že populace Českého krasu jsou si geneticky velmi blízké. Nicméně před jakoukoliv manipulací s jedinci mezi dvěma různými populacemi je nutné provést studii se zaměřením na outbreední depresi. Je možné, že riziko outbreední deprese je v rámci Českého krasu zanedbatelné, vzhledem k tomu, že se včelník rakouský vykytuje na relativně malém území s velmi podobnými ekologickými podmínkami.

5) Analýza biotopové vazby včelníků v ČR i v zahraničí. Studie by měla zjistit, zda se recentní lokality včelníku rakouského nacházejí v ekologickém optimu druhu, anebo zůstaly jako relikty na ne zcela vyhovujících stanovištích. Do studie by měly být zahrnuty jak známé, tak historické lokality.

6) Reakce včelníku rakouského na pastvu. Na vhodné, druhotně založené, lokality by mohla být provedena studie vlivu pastvy na přežívání a fitness včelníku rakouského. Ačkoliv se na první pohled zdá, že včelník není vhodným kandidátem na management pomocí pastvy, pastva se na některých lokalitách v zahraničí používá k péči o biotop (např. Slovenský kras).

### 3.5. Výchova a osvěta

#### 3.5.1 Osvěta o zájmovém taxonu a aktuálních záchranných aktivitách

**Motivace:** Důležitým úkolem ochrany přírody ve vztahu k veřejnosti je představit včelník rakouský odborné i laické veřejnosti. Kromě teoretických informací o taxonu je důležité, aby ho mohla veřejnost vidět v přírodě. Současně je třeba zajistit, aby jedinci a stanoviště nebyli žádným způsobem poškozováni. S ohledem na to by bylo vhodné buď vyčlenit jednu populaci (např. populaci výsadeb) pro praktickou demonstraci druhu (např. cílené pro exkurze s průvodcem) anebo pro tyto účely založit populaci novou na vhodném stanovišti, obecně lépe přístupném veřejnosti. Je třeba zvýšit environmentální povědomí místního obyvatelstva a snažit se propagovat hodnoty ochrany přírody ve školách, základních a středních školách.

**Náplň:** V současné době je jediná legálně přístupná populace včelníku rakouského na lokalitě Na Vanovicích, která není prozatím zařazena do NPR Koda. Nicméně mnohem vhodnější lokalitou pro představení včelníku veřejnosti jsou výsadby na Zlatém koni, v blízkosti Koněpruských jeskyní, kde by měl být v průběhu roku 2022 otevřen Dům přírody Českého krasu.

#### 3.5.2 Osvěta skrze kultivace v botanických zahradách

**Motivace:** Botanické zahrady nabízí jedinečnou příležitost, jak zpopularizovat druh u široké veřejnosti mimo přirozená stanoviště včelníku rakouského.

**Náplň:** Je třeba podporovat zapojení botanických zahrad do pěstování a osvěty ve vztahu k včelníku (např. tvorba informačních tabulí) apod.

### 3.6. Ostatní opatření

#### 3.6.1 Lepší zajištění územní ochrany lokalit

Ačkoliv jsou všechny součástí VZCHÚ a většina i MZCHÚ, bylo by vhodné začlenit do MZCHÚ také posledních lokalitu Na Vanovicích, která není doposud součástí MZCHÚ. V plánu péče o NPR Koda je uveden záměr o rozšíření NPR Koda východním směrem o skály nad Berounkou.

## 4. Plán realizace

| Opatření  | Priorita | Doba realizace   | Frekvence                                       | Návaznost na jiná opatření |
|---|----------|------------------|---|----------------------------|
| 3.1.1 Selektivní odstraňování náletových dřevin                           | 1        | listopad – únor  | intenzivní formou jednorázově, dále dle potřeby |                            |
| 3.1.2 Likvidace výmladků  | 1        | listopad – únor  | 1 × za dva roky                                 | 3.1.1                      |
| 3.1.3 Nalezení optimálního stanoviště s cílem vytvoření záložních lokalit | 1        | celoročně        | průběžně  |                            |
| 3.1.4 Ruční odstraňování biomasy  | 2        | jaro – podzim    | dle potřeby                                     |                            |
| 3.1.5 Oplocení lokality – usměrnění pohybu návštěvníků                    | 2        | celoročně        | dle potřeby                                     |                            |
| 3.2.1 Kultivace včelníků v botanických zahradách                          | 1        | celoročně        | průběžně  |                            |
| 3.2.2 Posilování stávajících lokalit včelníků                             | 1        | červenec – říjen | opakovaně                                       | 3.2.1                      |
| 3.2.3 Introdukce včelníků na nově vytipované lokality                     | 1        | červenec – říjen | průběžně  |                            |

|  |   |                  |             |       |
|--|---|------------------|-------------|-------|
| 3.2.4 Uchování semen v genobance                                   | 2 | po odpození      | průběžně    | 3.2.1 |
| 3.3.1 Monitoring lokalit v Českém krasu                            | 1 | květen, červenec | 1–2 × ročně |       |
| 3.3.2 Monitoring výsadeb a výsevů <i>in situ</i>                   | 2 | květen, červenec | 1 × ročně   | 3.2.3 |
| 3.4. Výzkum  | 2 |                  | dle potřeby |       |
| 3.5.1 Osvěta o zájmovém taxonu a aktuálních záchranných aktivitách | 1 |                  | průběžně    |       |
| 3.5.2 Osvěta skrze kultivace v botanických zahradách               | 2 |                  | průběžně    |       |
| 3.6.1 Lepší zajištění územní ochrany lokalit                       | 2 | dle potřeby      |             |       |

## 5. Literatura

- Baskin C. & Baskin J.M. (2014): Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. – Academic Press, San Diego.
- Bentham G. (1836): Labiatarum Genera Et Species: Or, A Description of the Genera and Species of Plants of the Order Labiatae; with Their General History, Characters, Affinities, and Geographical Distribution. – James Ridgway and Sons, London.
- Bilz, M., Kell, S.P., Maxted, N. & Lansdown, R.V. (2011): European Red List of Vascular Plants. – Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Bonin A., Nicolè F., Pompanon F., Miaud C. Taberlet P. (2007): Population Adaptive Index: a New Method to Help Measure Intraspecific Genetic Diversity and Prioritize Populations for Conservation. – Conservation Biology 21: 697–708.
- Castro S., Dostálek T., van der Meer S., Oostermeijer G & Münzbergová Z. (2015): Does pollen limitation affect population growth of the endangered *Dracocephalum austriacum* L.? – Population Ecology 57: 105–116.
- Čerňovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký Š. & Procházka F. (1999): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny. – Příroda a. s., Bratislava.
- Dostálek T. (2005a): Identification of critical life history stages in the life cycle of endangered species, *Dracocephalum austriacum* L. – Diplomová práce. Ms. Depon. in. Knihovna katedry botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze.
- Dostálek T. (2005b): Metodika monitoringu evropsky významného druhu včelník rakouský (*Dracocephalum austriacum*). – Ms. Depon. in. AOPK Praha.
- Dostálek T. & Münzbergová Z. (2011): Populační dynamika a genetická diverzita kriticky ohroženého druhu *Dracocephalum austriacum*. – Příroda 31: 53–83.
- Dostálek T. & Münzbergová Z. (2013): Comparative population biology of critically endangered *Dracocephalum austriacum* L. in two distant regions. – Folia Geobotanica 48: 75–93.
- Dostálek T., Münzbergová Z. & Plačková I. (2010): Genetic diversity and its effect on fitness in an endangered plant species, *Dracocephalum austriacum* L. – Conservation Genetics 11: 773–783.
- Eliáš P. jun., Dítě D., Kliment J., Hrivnák R. & Feráková V. (2015): Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). – Biológia 70: 218–228.

- Englisch T. & Schumacher F. (2015): Artenschutzprojekt Österreichischer Drachenkopf und Waldsteppen-Beifuß – Endbericht. – Im Auftrag der NÖ Landesregierung, Abt. Naturschutz, St. Pölten. – V-P-N Büro für Vegetationsmonitoring, Populationsökologie und Naturschutzforschung, Wien.
- Englisch T., Lachmayer M., Miketta M. & Prehler D. (2016): Syntaxonomic position and population ecology of *Dracocephalum austriacum* in Pannonian Austria. – European Vegetation Survey 25th Meeting, Rome.
- ENSCONET (2009): ENSCONET Seed Collecting Manual for Wild Species. – RBG Kew and UP de Madrid.
- Gulich V. (2017): Červený seznam cévnatých rostlin ČR. – Příroda 35: 75–132.
- Handlová V. & Münzbergová Z. (2006): Seed banks of managed and degraded grasslands in the Krkonoše Mts., Czech Republic. – Folia Geobotanica 41: 275–288.
- Hegi G. (1964): *Dracocephalum* L. - In: Hegi G., (ed.), Illustrierte Flora von Mitteleuropa. V Band, 4. Teil. – München, Parrey.
- Houfek J. (1968): Krátká floristická sdělení a výsledky floristické akce v Čechách. – Zprávy Československé botanické společnosti 3/1–2: 54–64.
- Hrouda L. (2000): *Dracocephalum* L. in Slavík B. (ed.) Květena České republiky. 6. – Academia, Praha.
- Hummel J., Chvojková E., Sova P. & Václavíková E. (2013): Botanická inventarizace NPR Karlštejn. – Ms. Depon. in CHKO Český kras, Karlštejn.
- Hustáková K. & Koutecký B. 2018: Plán péče o přírodní rezervaci Zázmoníky. – Ms.
- Chytrý M., Tichý L., Dřevojan P., Sádlo J. & Zelený D. (2018): Ellenberg-type indicator values for the Czech flora. – Preslia 90: 83–103.
- Käsermann C. (1999): *Dracocephalum austriacum* L., Fiches pratiques pour la conservation – plantes a fleurs et fougères. – PRONATURA.
- Klika J. (1933): Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas II. – Xerotherme Gesellschaften in Böhmen. – Beih. Bot. Cbl., Jena, 50 B: 707–773.
- Kmeťová E. (1993): *Dracocephalum*. in Bertová, Lýdia & Goliašová, Kornélia (eds.) Flóra Slovenska. – VEDA, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava.
- Király G. (ed.) (2007): Vörös Lista. A magyarországi edényes flóra veszélyeztetett fajai. [Red list of the vascular flora of Hungary]. – Saját kiadás, Sopron.
- Koohdar F., Attar F., Mehdi Talebi S. & Sheidai M. (2018): Contemporary interspecific hybridization between *Dracocephalum kotschyi* and *Dracocephalum oligadenium* (Lamiaceae): Evidence from morphological, anatomical and molecular data. – Acta Biologica Szegediensis 62: 123–129.
- Kubát K. (1986): Červená kniha vyšších rostlin Severočeského kraje. – TEPS, Praha.
- Kubíková J. (1991): Survival of two endangered plant species (*Dracocephalum austriacum* and *Gagea bohemica*) in the surroundings of the City of Prague. – Novitates Botanicae Universitatis Carolinae 7: 75–86.
- Kubíková J. & Manych J. (1979): Současná květena státní přírodní rezervace Prokopské údolí v Praze. – Zprávy Československé Botanické Společnosti 14: 37–58.
- Ložek V. (1983–2003): Lokality včelníku rakouského (*Dracocephalum austriacum* L.) v Českém krasu. – Ms. Depon. in CHKO Česká kras, Karlštejn.

- Ma, X. H., Qin R. L. & Xing W. B. (1984): Chromosome observations of some medical plants in Xinjiang. – *Acta Phytotaxonomica Sinica* 22: 243–249.
- Machová I. & Kubát K. (2004): Zvláště chráněné a ohrožené druhy rostlin Ústecka. – Academia, Praha.
- Meusel H., Jäger E., Rauschert S. & Weinert E. (1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. II. Karten. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Májovský J. (ed.) (1978): Index of chromosome numbers of Slovakian flora (Part 6). – *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Botanica* 26: 1–42.
- Morales R. (2010): *Dracocephalum* L. – in: Castroviejo S. & Morales R. *Flora Iberica XII*. – Real Jardín Botánico, Madrid.
- Moucha P. (1986): Záchrana včelníku rakouského a zvonovce liliolistého. – In: Anonymus, *Problematika záchrany ohrožených druhů rostlin*, Praha.
- Moucha P. (1990): Včelník rakouský. – *Nika* 11: 166.
- Mulligan GA. (1959): Chromosome numbers of Canadian weeds. II. – *Canadian Journal of Botany* 37: 81–92.
- Nicolè F., Dahlgren JP., Vivat A., Till-Bottraud I. & Ehrlén J. (2011): Interdependent effects of habitat quality and climate on population growth of an endangered plant. – *Journal of Ecology* 99: 1211–1218.
- Niklfeld H. & Schratt-Ehrendorfer L. (1999): Rote Liste gefährdeter Farn – und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. 2. Fassung. — in: Niklfeld H. (Ed.), *Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs*, 2. Auflage. Grüne Reihe Bundesmin. Umwelt Jugend Familie (Wien) 10: 33–130.
- Pivničková M. (1979): Botanický IP navrhované SPR Zvolská Homole. – Ms.
- Pliszko A. (2014): A new Polish record of *Dracocephalum thymiflorum* [Nauja *Dracocephalum thymiflorum* radvietė Lenkijoje]. – *Botanica Lithuanica* 20: 64–66.
- Sádlo J. (2002): Flóra a vegetace. In: Pondělíček M. (ed.) *Český kras včera a dnes*. – Sdružení Přátelé Českého krasu, Karlštejn.
- Šmarda P., Knápek O., Březinová A., Horová L., Grulich V., Danihelka J., Veselý P., Šmerda J., Rotreklová O. & Bureš P. (2019): Genome sizes and genomic guanine+cytosine (GC) contents of the Czech vascular flora with new estimates for 1700 species. – *Preslia* 90: 117–142.
- Virók V. & Puska V. (2006): KvVM Természettudelmi Hivatal Fajmegőrzési tervek – Osztrák sárkányfü (*Dracocephalum austriacum*). – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természettudelmi Hivatal.
- Zima F. & Ložek V. (1995): Program na záchranu genofondu včelníku rakouského *Dracocephalum austriacum* v chráněné krajinné oblasti Český kras – operativní plán managementu na léta 1995–2000. – Ms. Depon. in CHKO Český kras, Karlštejn.

## **6. Seznam příloh**

- 1) Historické rozšíření včelníku rakouského (bez zobrazení recentních lokalit)
- 2) Ortofota lokalit se zákresy recentních populací a potenciálních ploch, do kterých by se mohl včelník rakouský šířit. Stav k roku 2016.
- 3) Tabulka s dalšími detaily lokalit včelníku rakouského
- 4) Lokalizace zjištěných výsevů a výsadeb včelníku rakouského
- 5) Metodika monitoringu včelníku rakouského (Dostálek 2005b)
- 6) Aktualizovaná metodika monitoringu včelníku rakouského
- 7) Dotčené pozemky s recentním výskytem včelníku rakouského