

Záchranný program pro

# hvozdík písečný český

(*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* (Novák) O. Schwarz)

**Hodnotící zpráva za období 2008–2020**



Barbora Čepelová, AOPK ČR, Oddělení druhové ochrany rostlin

duben 2021

# Obsah

Úvod .....	3
Organizační zajištění ZP .....	4
Realizace ZP .....	5
3.1 Péče o biotop .....	5
3.1.1 Extenzivní pastva .....	5
3.1.2 Seč .....	6
3.1.3 Mechanizované stržení drnu na vytipovaných plochách.....	8
3.1.4 Ošetřování ploch se strženým humusovým horizontem .....	10
3.1.5 Likvidace konkurenčních expanzivních rostlin.....	11
3.1.6 Likvidace porostů náletových dřevin .....	11
3.2 Péče o druh .....	12
3.2.1 Výsev semen .....	12
3.2.2 Uchování rostlin v genobance .....	16
3.3 Monitoring.....	17
3.3.1 Monitoring populace v NPP Kleneč.....	17
3.3.2 Monitoring populace u Kyškovic .....	18
3.3.3 Fytocenologické snímkování ploch se strženým drnem .....	19
3.3.4 Sledování mikroklimatických hodnot na lokalitách.....	21
3.3.5 Analýza půdních vzorků.....	22
3.4 Výzkum .....	24
3.4.1 Studium způsobu reprodukce a reprodukční ekologie .....	24
3.4.2 Studium variability druhu v závislosti na substrátu .....	25
3.4.3 Studium genetické variability populace hvozdíku písečného českého .....	25
3.4.4 Studium vazby rostlina versus fytofág .....	27
3.4.5 Studium vlivu a závislosti mravenčích kolonií na kořenovém systému hvozdíku .	28
3.4.6 Sledování a determinace přirozených opylovačů hvozdíku písečného českého .....	29
3.4.7 Entomologický průzkum NPP Kleneč .....	29
3.5 Výchova a osvěta .....	32
3.5.1 Propagace výsledků záchranného programu .....	32
3.5.2 Kultivace v botanických zahradách.....	32
3.6 Ostatní opatření .....	34
3.6.1 Pedologický průzkum zaměřený na stratigrafii jednotlivých vrstev .....	34
3.6.2 Zajištění ochranného režimu lokality u Kyškovic.....	34
Shrnutí .....	36
Vyhodnocení naplnění cílů ZP .....	38
Závěr a návrh.....	42
Literatura .....	47

## Přílohy

1. Přehled realizovaných opatření
2. Plán trvalých ploch
3. Předávací protokoly k uložení semen do Genové banky
4. Výsledky monitoringu populací
5. Shrnutí populační studie
6. Přehled osvětových opatření
7. Rozhodnutí o registraci VKP Stráž Na kamenici

## Úvod

Hvozdík písečný český je endemitem České republiky. Historicky byl doložen na dvou lokalitách a v současnosti se vyskytuje na jedné původní (NPP Kleneč) a jedné záložní lokalitě (lokalita u Kyškovic – VKP Stráž Na kamenici). Lokality hvozdíku jsou zákonem chráněné již od r. 1934. Konkrétní opatření pro zachování stanoviště a na podporu populace hvozdíku byla realizována od 60. let 20. století. Jednoznačně pozitivní výsledky přineslo až první stržení drnu provedené v roce 1999. Záchranný program (dále ZP) pro hvozdík písečný český byl schválen MŽP 10. 9. 2008. Autorem ZP je Jiří Bělohoubek (AOPK ČR, RP SCHKO České středohoří). Vývoj ochrany hvozdíku písečného českého do roku 2000, včetně provedených opatření je popsán v kapitole 1.6 ZP (BĚLOHOUBEK 2008).

Záchranný program je strukturován podle osnovy pro zpracování záchranného programu a programu péče pro zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů (KLAUDISOVÁ 2002), která se od současné platné osnovy (MŽP & AOPK ČR 2014) příliš neliší. Na výchozí informace pro realizaci záchranného programu navazují cíle a plán opatření, která jsou na závěr shrnuté v tabulce. Od začátku realizace záchranného programu byl každoročně zpracováván realizační projekt s plánem opatření na daný rok a následně jeho vyhodnocení.

Hodnocení v této zprávě je strukturováno podle části 3. Plán opatření záchranného programu. Základním podkladem pro hodnocení jsou vyhodnocení realizačních projektů z let 2008–2020 (dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/hvozdik-pisecny-cesky/realizace-zp/> [10.02.2020]). Dalšími důležitými podklady jsou každoroční zprávy T. Dostálka (2012–2020) a výstupy projektů realizovaných v letech 2009–2010 a 2015–2016.

Cílem tohoto dokumentu je vytvořit přehled opatření realizovaných v rámci ZP v letech 2008–2020 a zhodnotit jejich úspěšnost ve vztahu k dlouhodobým cílům záchranného programu. Výsledný dokument by měl sloužit jako podklad pro rozhodnutí o budoucnosti záchranného programu pro hvozdík písečný český.

## Organizační zajištění ZP

Od roku 1991 byla při Českém ústavu ochrany přírody (dnešní AOPK ČR) v Ústí n. L. zřízena pracovní skupina, která byla pověřena péčí o lokalitu v NPP Kleneč. Realizace záchranného programu probíhá od jeho vzniku ve spolupráci regionálního pracoviště AOPK ČR (nyní RP SCHKO České středohoří) a příslušným oddělením AOPK ČR v Praze (2007–2012 Oddělení záchranných programů, 2012–2016 Oddělení druhové ochrany, 2016 až dosud Oddělení druhové ochrany rostlin). Na regionálním pracovišti se druhu věnují J. Bělohoubek a R. Hamerský a zajišťují především administraci financování a kontrolu péče o biotop – managementu. Koordinátorkou ZP byla od jeho vzniku do podzimu 2013 A. Šlechtová a poté B. Čepelová (dosud). Koordinátor ZP zajišťuje každoroční naplánování prací (tzv. realizační projekt ZP), koordinaci realizace včetně administrace financování (péče o druh, monitoring, výzkum) a vyhodnocení realizačního projektu ZP.

Speciální managementy v NPP Kleneč (opatření 3.1.3–3.1.6) a veškerý management na lokalitě u Kyškovic realizovala po celou dobu ZO ČSOP Hasina Louny (<https://hasina.estranky.cz>). ZO ČSOP Hasina Louny také realizovala dva projekty „Realizace záchranného programu pro hvozdík písečný český (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*)“ a „Realizace záchranného programu pro hvozdík písečný český (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*) - II. Etapa“, první finančně podpořený z tzv. Norských fondů (2009–2010) a druhý z EHP fondů a MŽP (2015–2016). Kosení travinné vegetace v NPP Kleneč bylo většinou zadáno firmě. Monitoring populace a výzkum reprodukční ekologie (opatření 3.4.1) byl v začátku záchranného programu zajištěn studentkami PřF UK Praha pod vedením doc. RNDr. Z. Münzbergové, Ph.D. (PřF UK Praha a Botanický ústav AV ČR), které zde měly zpracovat diplomové práce. Od roku 2012 převzal monitoring populace, fytoocenologické snímkování, sledování mikroklimatických hodnot a populační studii RNDr. T. Dostálek, Ph.D. (Botanický ústav AV ČR). Pod vedením T. Dostálka (žadatel BÚ AV ČR) také proběhl projekt „Populační studie a vliv sukcese v populacích hvozdíku písečného českého v rámci realizačního projektu záchranného programu“, rovněž podpořený z EHP fondů a MŽP (2015–2016). Studium genetické variability hvozdíku se zabývala J. Vítová (roz. Kalůsková). Sledováním vlivu fytofágů na hvozdík se zpočátku zabývali J. Skuhrovec a P. Heřman, a pokračoval v něm T. Dostálek v rámci populační studie. Entomologické průzkumy byly zajištěny ve spolupráci s odborníky na jednotlivé skupiny hmyzu – viz kapitola 3.4.7. Na propagaci výsledků projektu se podíleli především J. Bělohoubek, koordinátorky ZP a T. Dostálek. Řada propagačních aktivit proběhla v rámci uvedených projektů. Kultivaci hvozdíku zajišťuje Botanická zahrada hl. m. Prahy (Praha-Troja), několik trsů je od roku 2016 také v Botanické zahradě PřF UK (Na Slupi).

## Realizace ZP

Pro každé opatření je nejprve uveden kurzívou původní text ze ZP (Bělohoubek 2008). Následuje popis realizace daného opatření. Realizace je následně zhodnocena z hlediska naplnění daného opatření. Přehled všech aktivit realizovaných pro záchranu hvozdíku písečného českého je uveden v tabulce v Příloze 1.

### 3.1 Péče o biotop

#### 3.1.1 Extenzivní pastva

##### *Motivace*

*Extenzivní pastva (přednostně koz, ev. kombinace kozy a ovce) je tradičním a zároveň nejvhodnějším typem managementu lokalit hvozdíku písečného českého. V současné době však lokality vypásány nejsou. Všechny ostatní způsoby péče jsou zástupné. Pastvou dochází zejména k výběrovému a průběžnému odstraňování biomasy, k rozrušování drnu a tím k vytváření volných plošek pro klíčení a k uchycování semenáčků hvozdíku písečného českého.*

##### *Náplň opatření*

*Extenzivní pastva kombinovaného stáda bude provozována na travnatých plochách mimo les. Před zavedením pastvy je potřeba instalovat přenosné ohradníky bránící vstupu zvířat mimo zájmové plochy. Vhodná míra intenzity pastvy ani počet zvířat ve stádu nejsou zatím ozkoušeny, bude se však postupovat dle zkušeností s pastvou z daného typu biotopu na jiných lokalitách.*

*V případě nezajištění pastvy na lokalitě bude zvolena náhradní péče kosením travního porostu s následným rozrušováním drnu (viz opatření 3.1.4). K rozrušování drnu bude buďto použito zahradnické nářadí, nebo bude ozkoušena možnost využití koní, kteří jsou ustájeni v ohradě v těsné blízkosti chráněného území Kleneč a jejichž kopyty bude při chůzi či mírném cvalu povrch rozrušován. Míra intenzity zásahu a počet zvířat nejsou zatím odzkoušeny, bude se však postupovat dle pokusných měření z malých ploch. Zavedení tohoto typu narušování drnu jako zástupného řešení za pastvu bude pravidelné po dobu trvání záchranného programu. Zavedení extenzivní pastvy vybraných ploch na lokalitě NPP Kleneč bude navrženo až po realizaci opatření 3.1.3 (mechanizovaném stržení drnu).*

*Pastva na lokalitě u Kyškovic bude probíhat na velmi omezeném prostoru 0,4 ha, který bude zabezpečen přenosným ohradníkem. Velikost a charakter plochy dovolí pohyb a pastvu pouze několika kusům zvířat.*

##### Realizace opatření:

Možnosti zavedení pastvy byly opakovaně diskutovány, ale k její realizaci zatím nedošlo. V začátku ZP byla realizace pastvy odložena na základě těchto argumentů: 1) nevíme, jak selektivně by zvířata působila přímo na chráněný hvozdík; 2) nevhodná intenzita pastvy může mít devastující dopad na zjištěnou entomofaunu; 3) pastva je finančně i organizačně náročná. Od zahájení ZP se však počet trsů hvozdíku významně zvýšil a pastva by pravděpodobně populaci hvozdíku neohrozila, ale její zavedení je komplikovanější kvůli probíhající populační studii. Trvalé plochy musí být v případě pastvy zabezpečeny tak, aby se na ně zvířata nedostala. Z tohoto hlediska je vhodnější pro zavedení pastvy lokalita u Kyškovic, kde bylo sledování jednotlivých rostlin v rámci populační studie již ukončeno (probíhá zde pouze fytoecologické snímkování). V roce 2020 byl hledán realizátor pastvy, pastva by měla být provedena na části ploch v roce 2021.

### Hodnocení opatření: NEREALIZOVÁNO

Odstraňování biomasy na lokalitách bylo zajištěno zástupným opatřením – sečí. Předpokládanou výhodou pastvy oproti seči je, že zvířata zajistí i narušování drnu důležité pro vzcházení hvozdíku. V dalším období by tedy bylo vhodné pastvu první pokusně vyzkoušet na vybraných plochách, sledovat její efekt, a pokud nebude zjištěn negativní vliv na hvozdík, tak ji zavést jako pravidelný management.

#### **3.1.2 Seč**

##### *Motivace*

*Zástupný způsob péče o biotop v době, kdy se nedaří zajistit pastvu a zároveň doplněk pastvy na méně či dočasně nevypásaných plochách.*

##### *Náplň opatření*

*Každoročně jedenkrát během roku pravidelné ruční kosení porostů suchých trávníků i v místech po vyřezaném náletu stromů a keřů (viz kapitola 3.1.6). Na lokalitě v NPP Kleneč je kosení časově rozfázováno na dvě části. Na plochách bez výskytu hvozdíku je zde termín seče stanoven na polovinu června, plochy s výskytem hvozdíku a bělozářky liliovité se budou kosit od konce července (po dozrání semen). V těsném okolí hvozdíku bude seč provedena individuálně pod dozorem pracovníka AOPK ČR.*

*Na lokalitě u Kyškovic bude termín seče stanoven od konce července po dozrání plodů hvozdíku a divizny brunátné.*

### Realizace opatření:

Seč byla na obou lokalitách prováděna každoročně od zahájení záchranného programu. Pokosená biomasa byla vždy shrabána a zlikvidována mimo území obou lokalit. Seč byla prováděna křovinořezy a ručně vedenou sekačkou.

V roce 2009 bylo v NPP Kleneč nastaveno následující schéma seče (segmenty viz obr. 1):

1. červen/červenec: segmenty E, F, D, G, a H a to sice ve dvou etapách s časovým posunem 4–6 týdnů. Kosení bude provedeno křovinořezy.
  - a. V první etapě budou v pruzích cca 4 m širokých koseny segmenty E, D<sub>2</sub>, F tzn., že vznikne plocha střídajících se pruhů pokosených a ponechaných. Zároveň bude pokosen celý segment G.
  - b. V druhé etapě po 4 – 6 týdnech bude pokosen celý segment H a D<sub>1</sub>, kde bude během srpna stržen drn. Zároveň budou pokoseny ponechané pásy z první etapy v segmentech E a F, ponechané pruhy z první etapy v segmentu D<sub>2</sub> budou ponechány.
2. srpen: plochy B a C s tím, že budou ponechány 2 pruhy cca 4 m široké bez zásahu, tyto ponechané pásy budou mimo porost bělozářky. Kosení bude provedeno křovinořezy a to mimo místa výskytu hvozdíku.
3. srpen: ruční seč bude provedena v těsné blízkosti hvozdíku v segmentech B a A.

Ve schématu bylo jednak zohledněno období kvetení a plození hvozdíku písečného českého a bělozářky liliovité, a jednak výskyt vzácných druhů hmyzu (dle závěrů entomologických průzkumů). Z tohoto schématu vycházelo kosení i v dalších letech a bylo upravováno podle postupně přibývajících stržených ploch. V červenci a srpnu byly ve dvou etapách (mozaikovitě – v pruzích) koseny nestržené plochy bez výskytu hvozdíku a bělozářky. V srpnu byla kosena plocha s bělozářkou a těsné okolí trsů hvozdíků okolo borovice. V roce



2014 byla seč provedena v pozdějším termínu (září a říjen) kvůli výběru zhotovitele pomocí výběrového řízení. Plocha stržená v roce 1999 je kosena od začátku realizace ZP, přičemž trsy hvozdíku jsou obsekávány. Na plochách stržených v letech 2009, 2010, 2015 je od roku 2019 prováděna jedna seč ručně vedenou sekačkou.

Na lokalitě u Kyškovic byla vždy prováděna jedna seč, v termínu od konce července tj. v době zralosti plodů hvozdíku a divizny brunátné. Vždy byla pokosena travnatá část s plochami s hvozdíkem (0,4 ha), v některých letech byla pokosena celá stráň (0,8 ha).

Seč v NPP Kleneč zajišťovalo SCHKO České Středohoří a na lokalitě u Kyškovic KS Ústí n. Labem, resp. RP SCHKO České středohoří. Hrazena byla z PPK, POPFK, a projektů („Norské fondy“, EHP fondy).



Obr. 1 Mapa dílčích ploch pro realizaci managementu v NPP Kleneč v roce 2009.



Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP, každoročně

Seč na obou lokalitách byla nastavena tak, aby docházelo k dozrávání semen hvozdíku i dalších zvláště chráněných druhů rostlin (bělozářka liliovitá a divizna brunátná) a zároveň s ohledem na výskyt vzácných druhů hmyzu (seč ve dvou termínech v pruzích). Toto nastavení vychází z doporučení zpracovatelů studií zabývajících se výskytem různých skupin hmyzu (viz dále) a podařilo se za hodnocené období dodržovat. Takto prováděná seč, kdy každá plocha je za sezonu jednou posečena, vyhovuje cílovým druhům a je dostatečná pro odstraňování biomasy z lokality. V seči je vhodné nadále pokračovat, a nebo ji kombinovat s pastvou. Důležité je dodržovat mozaikovitou (dvoufázovou v pásech) seč i na stržených plochách – tyto plochy jsou pro některé skupiny hmyzu nejcennější.

### **3.1.3 Mechanizované stržení drnu na vytipovaných plochách**

#### *Motivace*

*Na lokalitě v NPP Kleneč se v současné době vyskytuje pouze jedna vhodná plocha pro existenci a šíření druhu. Pro možné rozšíření hvozdíku na nové plochy v NPP Kleneč a pro úpravu stanoviště pro výsevy semen na náhradní lokalitě u Kyškovic je nutno připravit vhodné podmínky. Řešením je stržení humusové vrstvy až na štěrkopískový podklad. Následné obnažené plochy budou poskytovat dobré podmínky pro klíčení nových rostlin hvozdíku.*

#### *Náplň opatření*

*V době vegetačního klidu bude na lokalitě NPP Kleneč na plochách určených v rámci pedologického průzkumu (viz kapitola 3.6.1) stržena svrchní humusová vrstva pomocí těžké mechanizace. V místech výskytu hvozdíku bude přistoupeno k odstranění humusové vrstvy ručně - zahradním náčiním.*

*Na lokalitě u Kyškovic bude stržení svrchní humusové vrstvy realizováno na celé ploše lokality ve třech etapách, neboť se zde společně s hvozdíkem vyskytuje i divizna brunátná, jejíž populace by byla v případě jednorázového stržení drnu na lokalitě zcela zlikvidována. Opatření bude proto realizováno postupně ve tříletém období, přičemž v každém roce bude provedeno stržení humusové vrstvy pouze na jedné třetině území. Opatření bude realizováno pomocí těžké mechanizace.*

*Stržení svrchní humusové vrstvy je v podstatě jednorázovým opatřením, přičemž na každé lokalitě bude provedeno pouze jednou během trvání této etapy ZP.*

#### Realizace opatření:

V NPP Kleneč bylo provedeno mechanizované stržení drnu a humusové vrstvy třikrát za hodnocené období ZP:

- 31. 8.–2. 9. 2009 v segmentu D1 o celkové rozloze 1 500 m<sup>2</sup> (30×50 m), plocha byla následně zorána a převláčena
- 23.–27. 8. 2010 o celkové rozloze 2 500 m<sup>2</sup>, původně bylo plánováno 1 440 m<sup>2</sup>, díky dohodě s místními obyvateli, kteří měli zájem o využití zeminy na vlastních pozemcích, byly prostředky ušetřené za dopravu a skládkování využity na stržení rozsáhlejší plochy.
- 7.–18. 9. 2015 o celkové rozloze 2 600 m<sup>2</sup>, odtěžená vrchní vrstva zeminy byla na základě jednání s vedením obce Kleneč použita na rekultivační účely v katastru obce.

Zákresy stržených ploch viz Obr. 2.



Obr. 2 Zákres stržených ploch v letech 1999, 2009, 2010, 2015.

Na lokalitě u Kyškovic byl stržen drn pouze na malých plochách 3×3 m. Na plochy byl doplněn štěrkopískový substrát tak, aby nebyly zahlobené do svahu. K tomuto opatření bylo přistoupeno také z důvodu vysokého zaplevelení ploch stržených v roce 2008.

- 2008 – ruční stržení drnu na 3 plochách
- 22. 8. 2009 – 3 plochy o rozloze 9 m<sup>2</sup>, na plochy stržené v roce 2008 a 2009 byl 19. 9. 2009 navezen písek z Pískovny Nučnický u Litoměřic.
- srpen 2010 – na třech plochách 3 × 3 m odstraněn substrát až do hloubky 0,5 m, dorovnání na úroveň terénu bylo provedeno štěrkopískovým substrátem z lokality Kleneč.
- 14. –15. 9. 2015 – ručně stržena svrchní humusová vrstva na ploše 9 m<sup>2</sup> (čtverec 3×3 metry) do hloubky cca 35 cm, vzniklý prostor byl dorovnán štěrkopískem dovezeným z lokality NPP Kleneč, který zbyl po terénních úpravách v NPP Kleneč (monitorovací plocha č. 10).

Toto opatření bylo realizováno výhradně v rámci projektů hrazených z tzv. Norských fondů a EHP fondů. Realizátorem byla ZO ČSOP Hasina Louny.

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

V NPP Kleneč byly postupně strženy všechny plochy, které pro tento zásah byly na základě pedologického průzkumu (MACUROVÁ et al. 2008) nejvhodnější (štěrkopískové podloží bylo v nejmenší hloubce). Pozitivní efekt na růst populace hvozdíku písečného českého byl znám už před zahájením ZP a na dalších stržených plochách se potvrdil. Rostliny hvozdíku na

písčitém substrátu rychleji rostou, lépe přežívají a dříve kvetou (viz výsledky monitoringu a výzkumu). Stržení drnu a svrchní humusové vrstvy v kombinaci s výsevy semen je nejlepší způsob, jak zajistit rozšíření populace na co největší plochu.

### **3.1.4 Ošetřování ploch se strženým humusovým horizontem**

#### *Motivace*

*Plochy se strženým humusovým horizontem podléhají rychlému sukcesnímu vývoji, kdy plochu kolonizují zejména druhy s největším expanzním potenciálem. Aby na ploše vzniklo požadované společenstvo, je nutno sukcesní vývoj regulovat.*

#### *Náplň opatření*

*Na plochách se strženým humusovým horizontem budou aplikovány způsoby zabraňující sukcesi. Patří k nim především:*

- mechanické narušování mechového patra: Prioritním způsobem bude přirozené mechanické narušování kopyty hospodářských zvířat (ovce, kozy, koně), nebude-li zajištěno, bude realizováno doplňkové mechanické narušování zahradnickým nářadím.*
- odstraňování opadu jehličí z borovic: Z velké části bude tento problém vyřešen postupným odstraněním náletu borovice lesní nebo odstraněním spodních větví starých stromů. Do realizace odstranění stromů bude opad pravidelně shrabáván a odstraněn z plochy. Vyhrabávání jehličí bude realizováno rovněž pod velkým stromem borovice v centrální části NPP Kleneč, jehož pokácení není plánováno.*

*Oba typy zásahů budou prováděny pouze na lokalitě NPP Kleneč. Realizace bude probíhat dle potřeby každoročně, a to na ploše, kde byl drn stržen v roce 1999. Dále budou tímto způsobem ošetřovány všechny nové plochy, kde bude stržen drn v rámci realizace ZP.*

*Na lokalitě u Kyškovic bude realizováno pouze mechanické narušování mechového patra.*

#### Realizace opatření:

Vzhledem k tomu, že v NPP Kleneč nebyla zavedena pastva, musel být drn a mechové patro narušován pomocí nářadí. Narušování bylo prováděno pomocí ručně vedeného rotavátoru/kultivátoru každoročně především v nejstarší stržené ploše (plocha A stržená v roce 1999). Několik menších ploch bylo narušeno i v ploše stržené v letech 2009 a 2010. Uvolněná biomasa byla vždy vyhrabána a odstraněna z lokality. Na potlačení mechu byly také zkoušeny přípravky Roundup a Mogeton. Mechy odumřely, ale nerozpadly se.

Odstraňování opadu jehličí a šišek z borovic bylo prováděno každoročně, ručně pomocí hrábí na ploše s nejstaršími trsy hvozdíku.

Opatření bylo realizováno ZO ČSOP Hasina Louny. Nezávisle na ZP se o nejstarší trsy staral také p. V. Vejl z Klenče. Okopával je, v suchých obdobích zaléval a také přihnojoval rozdrobeným koňským hnojem.

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP, každoročně

Narušování drnu a mechového patra rotavátorem se osvědčilo. Tímto zásahem se na již zapojených porostech opět vytvoří stanoviště vhodné pro šíření hvozdíku. Důležité je důkladné odstranění rozrušeného drnu a mechorostů.

Odstraňování opadu jehličí pod borovicemi má jednoznačně pozitivní efekt na růst hvozdíku. V prostoru pod solitérními borovicemi roste téměř jenom hvozdík písečný český, trsy jsou velké a jsou zde nalézány semenáčky.

### 3.1.5 Likvidace konkurenčních expanzivních rostlin

#### *Motivace*

*Na části lokality v NPP Kleneč se vyskytuje třtina křovištní, která se z okrajů lesního porostu začíná šířit na plochy s hvozdíkem. Její souvislé porosty vytlačují konkurenčně méně schopné druhy a způsobují ochuzování bylinného patra. Pravidelným kosením třtiny na lokalitě v NPP Kleneč se její šíření nepodařilo zastavit, je tedy nutná její likvidace spočívající v ručním vytrhání celých polykormonů.*

*Podobným, i když menším problémem, je i šíření ovsíku vyvýšeného.*

#### *Náplň opatření*

*Na lokalitě v NPP Kleneč budou ručně vytrhány polykormony třtiny křovištní na celkové ploše o velikosti 500 m<sup>2</sup>. Předpokládá se, že po realizaci zásahu se na ploše rostliny třtiny objeví znovu. Zásah bude tedy dle potřeby vždy po pěti letech opakován.*

*Ovsík vyvýšený se poměrně dobře daří likvidovat každoroční sečí a jeho porosty budou do značné míry omezeny i v rámci plánovaného opatření stržení drnu (viz kapitola 3.1.3), tudíž žádné další zvláštní opatření není plánováno.*

*Na lokalitě u Kyškovic nebudou žádná zvláštní opatření na likvidaci expanzivních rostlin realizována. K omezení šíření těchto rostlin postačí opatření popsaná v kapitolách 3.1.1, 3.1.2.*

#### Realizace opatření:

V NPP Kleneč byla třtina křovištní v roce 2008 ručně vytrhána, v roce 2009 postříkána herbicidem a pokosena, v roce 2010 byl postřik opakován a koncem srpna všechny odumřelé trsy odstraněny včetně kořenů. V dalších letech byla třtina kosena a částečně ručně vytrhávána. Z okolí ploch s hvozdíkem byla třtina odstraněna při stržení drnu. Po stržení drnu se na obnažených plochách začaly šířit i další druhy, které bylo nutné odstraňovat. Z ploch byly každoročně ručně plety především invazní turanka kanadská a expanzivní starček lepkavý. Také je likvidován ostružiník. Na lokalitě u Kyškovic bylo nutné odstraňovat především pýr plazivý, ovsík vyvýšený, svlačec rolní a máčku ladní. V roce 2013 byl na šířící se konkurenční druhy použit herbicid. Herbicidem byly zasaženy i některé uchycené rostliny hvozdíku, takže v dalších letech už nebyl používán.

Opatření bylo realizováno ZO ČSOP Hasina Louny.

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP, každoročně

Díky opakovanému odstraňování expanzivních a invazních druhů jsou tyto druhy v místech výskytu hvozdíku a na stržených plochách v NPP Kleneč pod kontrolou. V navazujících lesních porostech se ovšem stále problematické druhy (ostružiník, třtina) vyskytují, čímž dochází k opakovanému šíření na stržené plochy. Oproti předpokladu bylo opatření realizováno i u Kyškovic, protože uvedené druhy začaly plochy poměrně rychle zarůstat.

### 3.1.6 Likvidace porostů náletových dřevin

#### *Motivace*

*V okolí ploch s hvozdíkem se nacházejí již vzrostlé porosty náletových dřevin (akát), které jsou zdrojem velkého množství semen, umožňujícím snadné šíření této dřeviny na zájmových plochách.*

*Navíc listí (akát) a jehličí (borovice) inhibuje klíčení a růst hvozdíku, který je heliofilním a konkurenčně slabým druhem.*

*Náplň opatření*

*Pokácení akátů v NPP Kleneč a jejich náhrada vhodnými autochtonními dřevinami (dub). Průběžné odstraňování dalšího keřového náletu (šípek, hloh) z obou lokalit.*

#### Realizace opatření:

- 2008 byly vyřezávány náletové dřeviny (cca 0,9 ha, severní zalesněná část poz. 266/9, celý poz. 266/8, 260)
- 2010 na Klenči na jaře provedeno vyřezání výmladků akátů (0,5 ha), v srpnu aplikace Roundupu; Kyškovic – výřez porostů třešně a šedáku, výmladky v srpnu postříkány herbicidem
- od roku 2011 jsou každoročně likvidovány semenáčky dřevin (hlavně akát, borovice) na stržených plochách
- 2015 na Klenči odstraněny náletové dřeviny v lesním porostu na S straně od ploch směrem k obci; na výmladky aplikován Garlon
- 2018 na Klenči okroužkováno 100 akátů na ostatní ploše ve správě AOPK ČR (poz. 266/2 a 266/7 k. ú. Kleneč), stromy ponechány na místě, aby postupně samy odumřely
- 2018 zjišťování možností likvidace akátů z lesního pozemku p.č. 266/9 k. ú. Kleneč

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO ČÁSTEČNĚ

Opatření nebylo realizováno dostatečně. Porosty akátu v severní části poz. 266/9, ze kterých semena padají přímo na strženou plochu, nebyly odstraněny. Rovněž v lesích v majetku obce nebyl snížen podíl akátu.

## **3.2 Péče o druh**

### **3.2.1 Výsev semen**

*Motivace*

*Záměrem ZP je vytvořit na obou lokalitách *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* dlouhodobě stabilní populace druhu. Na nově založené lokalitě *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* u Kyškovic přitom roste v současné době jeden trs této rostliny. Podpořit je třeba i rozvoj populace na lokalitě v NPP Kleneč. Proto budou populace u Kyškovic a v NPP Kleneč posíleny výsevem semen.*

*Náplň opatření*

*Výsevy budou probíhat na lokalitě u Kyškovic i v NPP Kleneč. Podmínkou realizace je uskutečnění opatření 3.1.3 (Mechanizované stržení drnu na vytipovaných plochách).*

*Semena budou odebrána v přiměřeném množství (cca 1000 semen z 10ti označených rostlin pro každou z lokalit) po dozrání semeníků na lokalitě NPP Kleneč (v červnu). Odebrané tobolky se semeny se otevrou a bude spočítán počet semen. Ještě v téže sezóně bude definovaný počet semen volně rozhozen na předem připravené kultivované plochy o velikosti 3x3 metry (se strženým drnem na štěrkopískové podloží).*

*Jelikož opatření stržení drnu (viz kapitola 3.1.3) bude probíhat na lokalitě u Kyškovic ve třech etapách, bude vždy na jaře následujícího roku po stržení drnu přistoupeno k výsevu do připravených ploch. V každé etapě bude stržen drn na třetině území lokality, kde budou následně připraveny pro*



vysetí semen tři plochy o velikosti 3x3 metry. Na území lokality Kyškovice tudíž po realizaci všech tří etap stržení drnu bude založeno a oseto celkem 9 ploch o velikosti 3x3 metry.

Na lokalitě NPP Kleneč dojde k výsevu semen jednorázově po realizaci opatření 3.1.3 následujícího roku na jaře.

V průběhu deseti po sobě následujících let bude každoročně sledována úspěšnost uchycení semenáčků a další vývoj rostlin (viz kapitola 3.4.1). Pakliže se po prvním vysetí semen uchytí do dvou let od vysetí více jak 50 % semenáčků, nebude již toto opatření opakováno. V případě, že úspěšnost uchycení semenáčků bude v druhém roce od vysetí semen nižší než 50 % bude opatření se stejným postupem opakováno a kultivované plochy budou osety. Tato metoda již byla pokusně vyzkoušena (Bělohoubek 2006) a zatím představuje nejvíce účinnou a nejméně finančně náročnou metodu introdukce druhu na nové lokality (viz kapitola 1.6.2).

#### Realizace opatření:

Výsevy byly prováděny opakovaně na stržených plochách v NPP Kleneč i na lokalitě u Kyškovic. Využívána byla semena z lokality, nejčastěji z bohatě plodících trsů pod borovicí. Vysévána byla vždy černá semena, která mají vyšší klíčivost než semena hnědá (hvozdík vytváří dva typy semen, viz DOSTÁLEK 2012). Výsevy byly prováděny především na podzim (případně na jaře) do trvalých ploch 50 × 50 cm a dále každoročně sledovány v rámci populační studie (viz opatření 3.4.1). První výsevy prováděla diplomantka Z. Špalová (ŠPALOVÁ 2011), od roku 2013 T. Dostálek (DOSTÁLEK 2013, DOSTÁLEK et al. 2016, DOSTÁLEK 2017, DOSTÁLEK 2019). Plánek trvalých ploch viz příloha 2.

Přehled provedených výsevů:

2009

Design výsevu byl upraven po konzultacích s vedoucí diplomové práce Doc. Zuzanou Münzbergovou. Plochy 3 × 3 m byly nahrazeny plochami o hraně 50 cm. 28. 10. 2009 bylo do 28 ploch o hraně 50 cm rozmístěných na stržené ploše (segment D1) v NPP Kleneč vyseto po 25 semenech, tj. celkem 700 semen.

2010

Na jaře (1. 4. 2010) bylo vyseto celkem 950 semen.

NPP Kleneč – v segmentu D1, do stejných 28 trvalých ploch jako podzimní výsev (do druhé poloviny) vyseto po 25 semenech tj. celkem 700 semen;

Lokalita u Kyškovic – v plochách 1–5 celkem do 10 plošek o velikosti 0,5 × 0,5 m × 25 semen tj. celkem 250 semen

Na podzim (23. 9. 2010) bylo vyseto celkem 1000 semen na lokalitě u Kyškovic. V plochách 1, 4, 7, 8, 9 vyseto celkem do 10 plošek o velikosti 0,5 × 0,5 m × 100 semen tj. celkem 1000 semen, semena bylo vyseta ve větším množství na menší počet ploch na základě úspěšnosti předchozího výsevu, kdy na lokalitě u Kyškovic vyklíčily pouze 2 semenáčky z celkem 250 vysetých semen (tj. 0,8 %).

2011

Procento vzešlých semenáčků z jarních výsevů je 1,2 % v NPP Kleneč (17 semenáčků) a 0 % na lokalitě u Kyškovic.

Kleneč: březen – 50 semen do 28 ploch – 1400 semen, červenec – 50 semen do 10 ploch – 500 semen

Lokalita u Kyškovic: březen – 100 semen do 9 ploch – 900 semen, červenec – 100 semen do 2 ploch – 200 semen, srpen – 100–200 semen do 9 ploch – 1400 semen + cca 1000 semen (nespočítaných) do jedné volné plochy

2013

V NPP Kleneč na konci října 2013 byla semena (odebraná pro stanovení produkce semen z přirozených trsů na začátku července 2012) vyseta do 9 trvalých ploch na ploše stržené v roce 2009. Jedná se o plochy č. 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 15 a 23, do kterých byly výsevy provedeny už v letech 2009 a 2010 a ve kterých se dosud neuchytily žádné rostliny hvozdíku. Do každé z 9 ploch 0,5 x 0,5 m bylo vyseto 50 ks semen, celkem 450 semen.

Na lokalitě u Kyškovic na konci října 2013 byla vyseta semena odebraná pro stanovení produkce semen z přirozených trsů v roce 2012 na lokalitě NPP Kleneč do 16 trvalých ploch. Jedná se o plochy č. 1B, 1C, 2B, 2C, 3B, 3C, 4A, 4D, 5B, 5C, 6A, 6D, 8A, 8D, 9A, 9D, do kterých byly výsevy provedeny už v letech 2010 a 2011 a ve kterých se dosud neuchytily žádné rostliny hvozdíku. Dále byly založeny další dvě trvalé plochy o velikosti 0,5 × 0,5 m v mezernatém rozvolněném porostu mezi plochami 6 a 7. Na těchto nově založených plochách nebyl stržen svrchní humusový horizont ani navezen písek. Kvůli charakteru rozvolněné vegetace je však možné snazší uchycení hvozdíku. Do každé z 18 ploch 0,5 × 0,5 m bylo vyseto 100 ks semen, celkem 1800 semen.

2015

Semena hvozdíku byla odebrána na začátku července 2015 po dozrání semeníků na lokalitě NPP Kleneč z části původní lokality pod borovicí. Na nově stržené ploše v NPP Kleneč bylo založeno 20 nových trvalých výsevových ploch o stejné velikosti (0,5 × 0,5 m) jako v letech 2009–2011. Do každé plochy bylo 12. 10. 2015 vyseto 200 semen. Dále byla semena vyseta též do 20 trvalých ploch se strženým humusovým horizontem z let 1999 a 20 trvalých ploch se strženým humusovým horizontem v roce 2009, ve kterých se dosud žádné rostliny hvozdíku neuchytily. Do každé plochy bylo vyseto 200 semen, celkem 12 000 semen (4000 + 8000 semen).

Na lokalitě u Kyškovic byly výsevy realizovány do všech stávajících trvalých ploch, ve kterých se rostliny hvozdíku v roce 2015 nevyskytovaly (tj. do všech kromě plochy č. 7), a také do nově založené plochy č. 10 (tj. 4 nové trvalé plochy). Do každé plochy bylo opět vyseto 200 semen, celkem tak bylo do 34 ploch vyseto 6800 semen. Již na konci října a v průběhu listopadu 2015 bylo nalezeno poměrně velké množství klíčících semenáčků.

2017

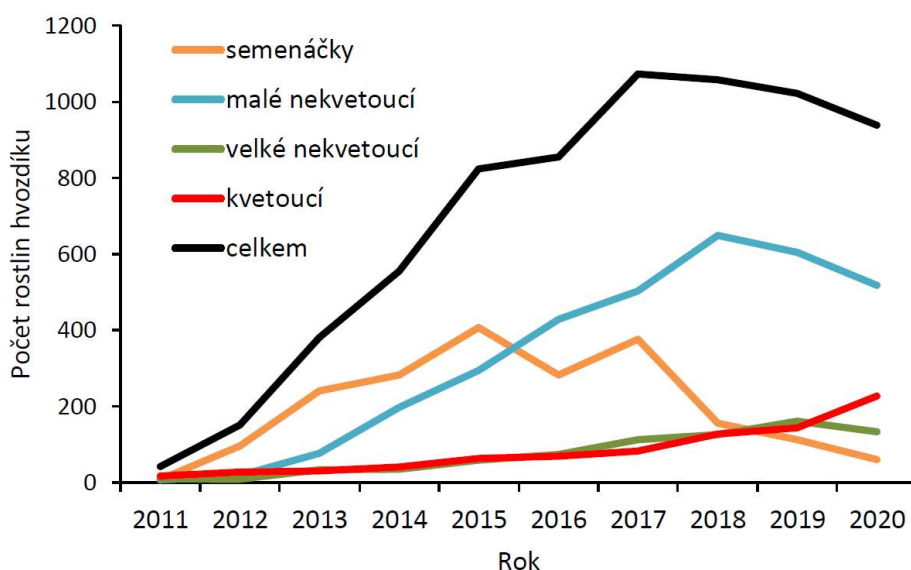
Jelikož v roce 2015 byla oseta semeny hvozdíku pouze malá část plochy stržená v září 2015, v roce 2017 byla semena hvozdíku vyseta do dalších 30 ploch. Vysetá semena pocházela ze sběru z roku 2015, kdy byla odebrána semena hvozdíku na lokalitě NPP Kleneč z části původní lokality pod borovicí. Již v minulých letech bylo ověřeno, že semena hvozdíku i po několikaletém skladování ve vhodných podmínkách (v suchu nebo hlubokém zmrazení) mají stále velmi dobrou klíčivost. Na ploše stržené v září 2015 tak bylo 26. 10. 2017 založeno dalších 30 nových trvalých výsevových ploch o stejné velikosti (0,5 × 0,5 m) jako v letech 2009–2011 a 2015. Do každé plochy bylo opět vyseto 200 semen, celkem tedy 6000 semen.

2019

Jelikož v roce 2015 byla oseta semeny hvozdíku pouze malá část plochy stržená v září 2015 a z výsevů v roce 2017 vzešlo pouze minimum semenáčků, v roce 2019 byl v NPP Kleneč proveden další výsev. Z části původní populace pod borovicí, kde se vyskytují velké trsy hvozdíku s velkou produkcí semen, byly 11. 7. 2019 odebrány tobolky hvozdíku. Tobolky byly poté rozebrány a spočtením a zvážení 500 semen byl odhadnut celkový počet odebraných semen na 7330 semen. Tato semena byla 11. 10. 2019 volně vyseta (tj. nebyly založeny nové trvalé plochy) do ploch stržených v letech 2010 a 2015, kde se hvozdík ještě nevyskytoval (monitorovací plochy F a G, viz obr. 12 v DOSTÁLEK 2019).

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Semena hvozdíku se šíří na poměrně malé vzdálenosti, jak je patrné z distribuce rostlin na nejstarší stržené ploše. Samovolným šířením by nedošlo k rozšíření hvozdíku na vzdálenější stržené plochy. Výsevy jsou efektivním způsobem, jak rozšíření hvozdíku napomoci. Významně přispěly k nárůstu početnosti populace v NPP Kleneč i na lokalitě u Kyškovic. Z původního výsevu 2 800 semen se na sledované ploše stržené v roce 2009 do roku 2020 uchytilo celkem 938 rostlin hvozdíku (z toho 227 kvetoucích rostlin, obr. 3). Z výsevu na ploše stržené v roce 2015 bylo v roce 2020 nalezeno 671 rostlin (obr. 4).

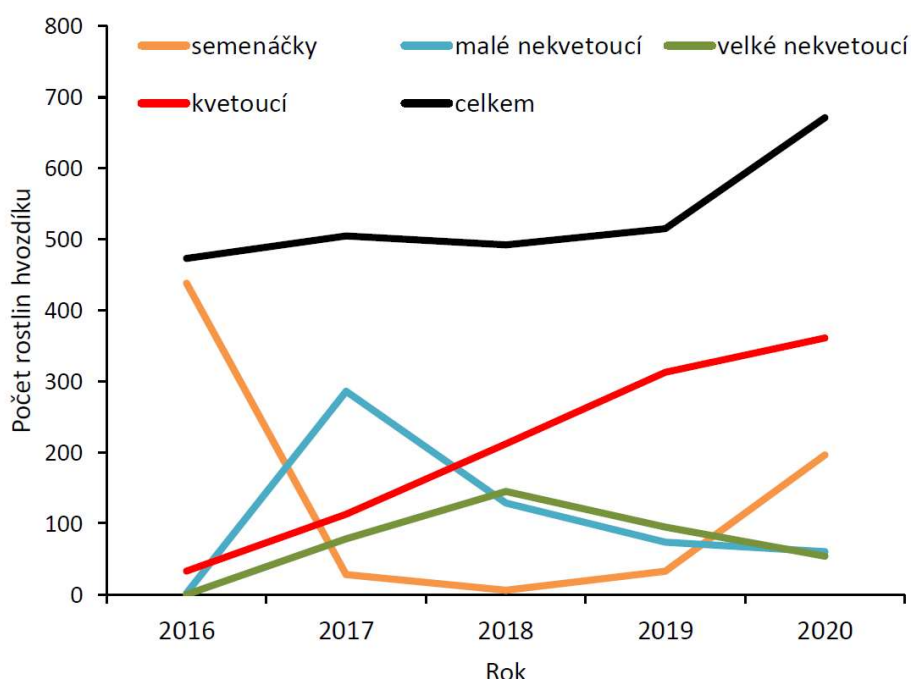


Obr. 3 Vývoj množství rostlin hvozdíku, které vzešly z výsevů provedených v letech 2009–2011 na ploše, na které byl stržen svrchní humusový horizont v roce 2009 v NPP Kleneč. Populace tak po 10 letech od stržení humusového horizontu v trvalých plochách výrazněji neroste, stále však dochází ke zvětšování počtu velkých kvetoucích rostlin (převzato z DOSTÁLEK 2020).

Nejvhodnější je provádět výsevy na čerstvě stržené plochy, kde se rostliny lépe ujímají a rychleji rostou (viz výsledky výzkumu 3.4.1). Při prvních výsevech bylo vyséváno menší množství semen (podzimní výsev 2009 a jarní výsev 2010 – celkem 1400 semen, klíčivost 4,5 %, ŠPALOVÁ 2010), což se ukázalo jako nedostatečné, neboť vzešlo velmi málo rostlin.

V dalších letech již byly pro výsevy použity tisíce semen, což zajistilo procentuálně vyšší vzcházivost. Klíčivost z výsevů v roce 2015 byla cca 10–13 % na Klenči a okolo 5 % na lokalitě u Kyškovic (DOSTÁLEK et al. 2016). Ovšem klíčivost z výsevů v roce 2017 byla po dvou letech pouze 0,18 %. Srovnání výsevů z let 2015 a 2017 ukázalo, že množství vzejitých rostlin patrně velmi závisí na průběhu počasí po výsevu.

Z výše uvedených údajů o klíčivosti plyne, že v náplni opatření uvedené kritérium „uchycení 50 % semenáčků do dvou let od výsevu“, při jehož splnění by již dále neměly být prováděny výsevy, nebylo splněno a v souladu s tím byly prováděny další výsevy. Vzhledem k zjištěným klíčivostem pravděpodobně splnění tohoto kritéria ani není možné. Při další realizaci ZP není vhodné omezovat provádění výsevů obdobným kritériem, protože jsou zásadní pro rozšíření druhu na větší plochu.



Obr. 4 Vývoj množství rostlin hvozdíku, které vzešly z výsevů provedených v roce 2015 na ploše, na které byl stržen svrchní humusový horizont v roce 2015 v NPP Kleneč. Počet rostlin v prvních letech nerostl, protože převažovaly malé nekvetoucí rostliny. S přibývajícím počtem kvetoucích rostlin se opět začaly objevovat semenáčky a celkový počet roste (převzato z DOSTÁLEK 2020).

### 3.2.2 Uchování rostlin v genobance

#### Motivace

*Zachování genetické variability populací a uchování rostlinného materiálu pro případné pěstování pro potřeby výsevů a výsadeb.*

#### Náplň opatření

*Semena budou odebrána z lokality NPP Kleneč a trvale uložena v bance semen ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni. Semena budou odebrána ze zralých tobolek koncem července až počátkem srpna. Realizace opatření je plánována v této etapě dvakrát (v letech 2008 a 2010).*

*S dlouhodobým skladováním semen tohoto druhu dosud nejsou žádné zkušenosti, způsob efektivního skladování bude muset být nejprve testován.*

#### Realizace opatření:

V roce 2009 a 2010 byla sebrána semena druhu a trvale uložena v bance semen ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni. Semena v genové bance jsou uchovávána při teplotě  $-18^{\circ}\text{C}$ , což je teplota doporučovaná jako standard pro dlouhodobé uchování v genové bance. Vzorek je před uložením šetrně vysušen a v kombinaci s teplotou  $-18^{\circ}\text{C}$  je dostatečný předpoklad pro uchování životaschopného osiva. V rámci projektu MGSII-19 byla otestována efektivita způsobu skladování již uskladněných semen. Bylo odebráno 100 semen uložených do genové banky v roce 2009 a 100 semen uložených v roce 2010 a klíčením v růstové komoře ověřena jejich životaschopnost. Semena klíčila nejvíce v rozmezí 10–20 dní. Celková klíčivost semen byla velmi vysoká jak u semen uložených do genové banky v roce 2009 (92 %), tak u semen uložených v roce 2010 (74 %). V září 2015 bylo ve spolupráci s Ing. Ludmilou Papouškovou, Ph.D. z odboru Genové banky Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni uloženo dalších 1000 semen hvozdíku odebraných z NPP Kleneč začátkem července 2015 za účelem dlouhodobého uskladnění. Předávací protokoly viz Příloha 3.

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Semena byla uložena nejen v začátku ZP programu, jak bylo plánováno, ale opětovně i v roce 2015. Při té příležitosti byla otestována klíčivost uložených semen, která je i po 5 letech uložení velmi dobrá. Uchovávání semen hvozdíku v genové bance se tedy jeví jako spolehlivá metoda uchovávání rostlinného materiálu pro studovaný druh.

### **3.3 Monitoring**

#### **3.3.1 Monitoring populace v NPP Kleneč**

##### *Motivace*

*Podrobný monitoring populace hvozdíku písečného českého má za cíl sledovat každoroční změny početnosti populací a rozmístění rostlin na lokalitě v NPP Kleneč. Získané informace budou sloužit jako podklad pro realizaci ostatních opatření záchranného programu (viz kapitoly 3.1, 3.2).*

##### *Náplň opatření*

*Na nově asanovaných plochách (viz kapitola 3.1.3) budou založeny nové monitorovací plochy o rozměrech 2x2 m pro sledování sukcese a vývoje populace hvozdíku. Hlavními sledovanými parametry bude počet nových semenáčků, počet dospělých rostlin, jejich vzájemný poměr, počet kvetoucích/nekvetoucích jedinců a lodyh, počet vyvinutých tobolek, počet napadených semeníků nosatcem (viz příloha č. 5). Monitoring bude probíhat na nově založených plochách každoročně po dobu 5ti po sobě následujících let od ukončení asanačních prací a posléze ve tříletých intervalech v závislosti na výsledcích závěrečné zprávy z pětiletého monitoringu.*

*Monitoring stávajících ploch v NPP Kleneč bude probíhat v tříletém intervalu, neboť zde již ke strhnutí drnu došlo v minulosti.*

#### Realizace opatření:

Monitoring v NPP Kleneč byl prováděn jednak formou sčítání všech rostlin a jednak formou podrobného sledování trvalých ploch, do kterých byl hvozdík vyséván.



Monitoring celé populace byl proveden v letech 2008, 2009 (pracovníci AOPK ČR), 2010, 2011 (Z. Špalová), 2012, 2015, 2017, 2019 (T. Dostálek a kol.). Pro snadnější sčítání byly rostliny značeny špejlemi, obarvenými pro rozlišení kvetoucích a nekvetoucích rostlin. V letech 2015 a 2017 byly sčítány i semenáčky. Výsledný počet rostlin je do jisté míry ovlivněn subjektivním hodnocením monitorovatele, zda se jedná o jeden trs či dva/více trsů. Jako samostatné rostliny byly sčítány trsy, které od sebe byly vzdálené minimálně 2 cm, ovšem v místech hojného výskytu hvozdíku a u velkých trsů, kdy dochází k vzájemnému prorůstání rostlin či rozpadání velkých trsů, je odlišení jedinců problematické. Vzhledem k velkému množství rostlin byla v roce 2019 ozkoušena nová metodika sčítání založená na odhadu pokryvnosti. Výsledky sčítání viz Příloha 4.

Podrobný monitoring je od roku 2010 prováděn každoročně (2010–2011 Z. Špalová, 2012 až dosud T. Dostálek). Je základem pro populační studii – více viz opatření 3.4.1. Vzhledem k rozšiřování populace podrobný monitoring zahrnuje pouze její menší část.

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Prováděný monitoring byl dostatečný pro získání údajů nezbytných pro hodnocení úspěšnosti opatření na podporu druhu. Interval tři roky pro sčítání celé populace se ukázal vzhledem k rychlému nárůstu početnosti jako příliš dlouhý, a proto je populace od roku 2015 sčítána ob rok.

### **3.3.2 Monitoring populace u Kyškovic**

*Motivace*

*Podrobný monitoring populace hvozdíku písečného českého má za cíl sledovat každoroční změny početnosti populací a rozmístění rostlin na lokalitě Kyškovic. Získané informace budou sloužit jako podklad pro realizaci ostatních opatření záchranného programu (viz kapitoly 3.1, 3.2).*

*Náplň opatření*

*Na nově asanovaných plochách budou založeny nové monitorovací plochy o rozměrech 2x2 m pro sledování sukcese a vývoje populace hvozdíku. Na lokalitě u Kyškovic budou sledovány stejné parametry jako na lokalitě v NPP Kleneč. Monitoring bude probíhat každoročně po dobu 5ti let od ukončení asanačních prací a posléze ve tříletých intervalech.*

Realizace opatření:

Trvalé plochy byly založeny v roce 2010 a jejich sledování probíhalo každoročně do roku 2016 (včetně) v rámci populační studie (viz opatření 3.4.1). Tímto sledováním nebyly zachyceny rostliny, které vyrostly mimo trvalé plochy. Od roku 2017 není podrobné sledování trvalých ploch prováděno, protože bylo komplikované zachovat trvalé značení rostlin a zároveň provádět potřebný management (především odstraňování expandujících druhů). Značení jednotlivých rostlin bylo odstraněno, zachováno je pouze značení ploch pro záznam fytocenologických snímků.

Stejně jako v NPP Kleneč byly také sčítány všechny rostliny, a to v letech 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2019. Přibližnou informaci o vývoji populace lze také získat z fytocenologických snímků (pokryvnosti hvozdíku), které jsou zapisovány každoročně.

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Prováděný monitoring byl dostatečný pro získání údajů nezbytných pro hodnocení úspěšnosti opatření na podporu druhu.

### 3.3.3 Fytocenologické snímkování ploch se strženým drnem

#### *Motivace*

*Rostlinná společenstva a jejich dynamika zákonitě ovlivňují populaci hvozdíku písečného českého, proto je důležité zajistit data o vývoji vegetace z nově obnažovaných štěrkopískových ploch (viz opatření v kapitole 3.1.3) na lokalitách NPP Kleneč i u Kyškovic.*

#### *Náplň opatření*

*Na nově založených monitorovacích plochách o rozměrech 2x2 m (založených v rámci realizace opatření 3.3.1, 3.3.2) na lokalitách v NPP Kleneč i u Kyškovic bude prováděn zápis fytocenologických snímků a přesně sledován počet rostlin hvozdíku. Snímkování bude prováděno navíc na místech stávajícího porostu s hvozdíkem, kde budou pro tento účel založeny další monitorovací plochy o rozměrech 2x2 m. To umožní současně monitorovat vývoj vegetace na upravovaných i neupravovaných plochách s hvozdíkem. Fytocenologické snímkování bude opakováno na stejných plochách v tříletých intervalech (období květen až červen).*

#### Realizace opatření:

V roce 2010 byly založeny trvalé plochy pro sledování sukcese o velikosti 1 × 1 m. Snímkování probíhalo v letech 2010–2011 v rámci diplomové práce K. Šimové (viz zpráva ŠIMOVÁ 2011). Velikost ploch byla zmenšena z plánovaných 2 × 2 m na 1 × 1 m, aby více odpovídala velikosti ploch, ve kterých se sledují výsevy. Plochy byly založeny na plochách stržených v letech 1999 (12 ploch), 2009 (52 ploch) a 2010 (24 ploch) i na nestržené ploše (6 ploch). Od roku 2012 převzal snímkování T. Dostálek. Během strhávání humusového horizontu na podzim 2015 došlo ke zničení celkem 13 trvalých ploch, ze kterých data o vegetačním složení už dále nejsou odečítána (plochy 2, 3, 6, 7, 10, 27, 28, 30, 31, 34, 35 stržené 2009 a plochy 87 a 88 stržené v roce 2010). V nově stržené ploše bylo dalších 20 ploch založeno. V roce 2020 bylo zrušeno značení některých trvalých ploch (71–94, 115–144) a jejich sledování bylo ukončeno, aby na lokalitě nebylo příliš mnoho trvalých ploch a mohl být řádně prováděn potřebný management. Trvalé plochy byly v roce 2010 a 2011 založeny i na lokalitě u Kyškovic – 9 ploch 3 × 3 m, každá rozdělená na 4 podplochy 1 × 1 m, v roce 2015 přibyla desátá plocha. Plány ploch viz Příloha 2. Plochy na obou lokalitách jsou každoročně snímkovány a získaná data vyhodnocována (DOSTÁLEK 2012, DOSTÁLEK 2013, DOSTÁLEK 2014, DOSTÁLEK et al. 2016, DOSTÁLEK 2017, DOSTÁLEK 2018, DOSTÁLEK 2019, DOSTÁLEK 2020).

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

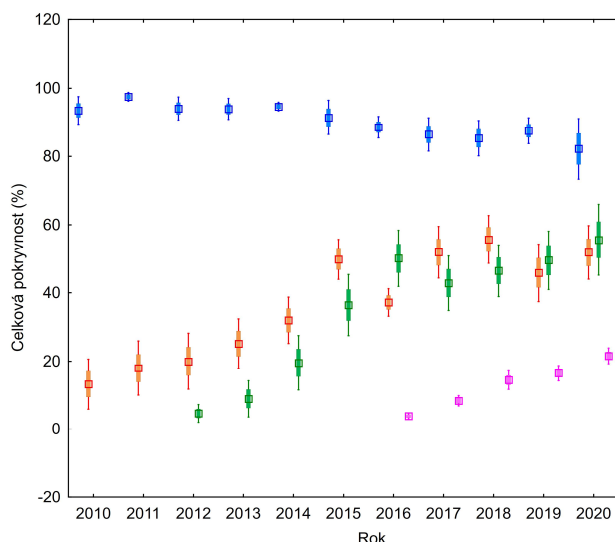
Oproti původní náplni opatření byla upravena metodika, byly zvoleny menší trvalé plochy a snímkování je prováděno každoročně. Plochy jsou sice oproti plánu menší, ale je jich dostatečné množství pro zachycení vývoje vegetace. Vývoj vegetace na stržených plochách je poměrně rychlý, a proto byla zvolena vyšší frekvence snímkování. Takto nastavené fytocenologické snímkování umožňuje podrobně sledovat trendy ve změně vegetace a jejich vliv na populaci hvozdíku.

Na základě analýzy fytocenologických snímků z let 2016–2020 lze říct, že největší množství druhů se vyskytuje na nejstarších plochách stržených v roce 1999. Na těchto plochách se

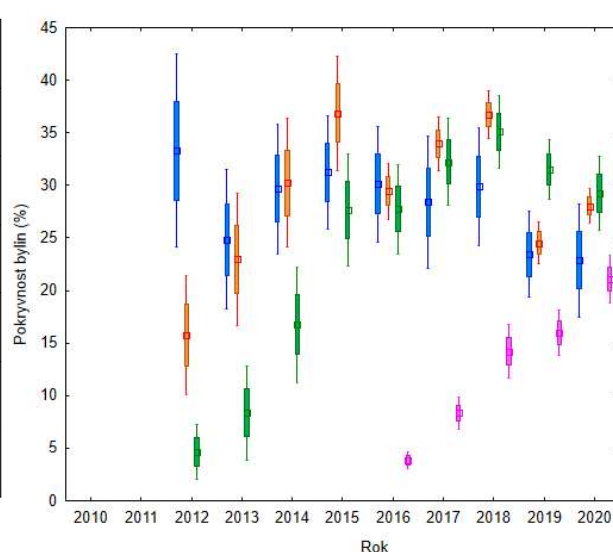
vyskytuje zejména *Hieracium pilosella*, *Calluna vulgaris*, *Koeleria macranta*, *Armeria elongata*, *Festuca ovina*, *Lotus corniculatus*, *Dianthus cathusianorum* a *Asperula cynanchica*. Naopak na plochách s větším množstvím volné pískové plochy dominuje především *Corynephorus canescens*, *Hypericum perforatum*, *Rumex acetosella* nebo *Erigeron annuus*. Tyto plochy lze pak ještě rozdělit na plochy stržené v roce 2009, které už jsou sukcesně starší a více zarostlé s dominancí *Corynephorus canescens* nebo *Hypericum perforatum*. Na druhé straně jsou plochy stržené v roce 2015, které jsou sukcesně nejmladší a kde kromě dominantního *Trifolium arvense*, najdeme často i *Erigeron acris* nebo *Rumex acetosella*. Na těchto sukcesně nejmladších plochách se také nejlépe daří i cílovému druhu *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* (DOSTÁLEK 2020).

Z hlediska zachování hvozdíku na lokalitě je důležitá dostupnost volné půdy. Fytocenologické snímky trvalých ploch dobře dokladují, jak se mění podíl volné půdy a narůstají pokryvnosti bylinného a mechového patra (Obr. 5). Nejstarší stržená plocha byla v době zahájení sledování 11 let stará a celková pokryvnost (bylin a mechů dohromady) dosahovala více než 90 % (v Obr. 5 znázorněna modře). V desetiletém sledovaném období se celková pokryvnost nijak výrazněji neměnila, pouze fluktovaly pokryvnosti bylin a mechů, přičemž po celou dobu větší plochu pokrývaly mechy. Pro růst nových rostlin hvozdíku na této ploše je tedy bez dalších zásahů minimální prostor. Na plochách stržených v letech 2009 a 2010 (zeleně a oranžově) narůstala v prvních letech především pokryvnost bylin. Pokryvnost mechů se začala zvětšovat až po roce 2015. Zatímco pokryvnost bylin je na těchto plochách již srovnatelná s 20 let starou plochou, tak pokryvnost mechového patra je stále výrazně nižší. Celková pokryvnost se pohybuje několik posledních let kolem 50 %, což je pro hvozdík příznivé. Vývoj plochy stržené v roce 2015 je obdobný jako v prvních pěti letech na plochách stržených v letech 2009 a 2010.

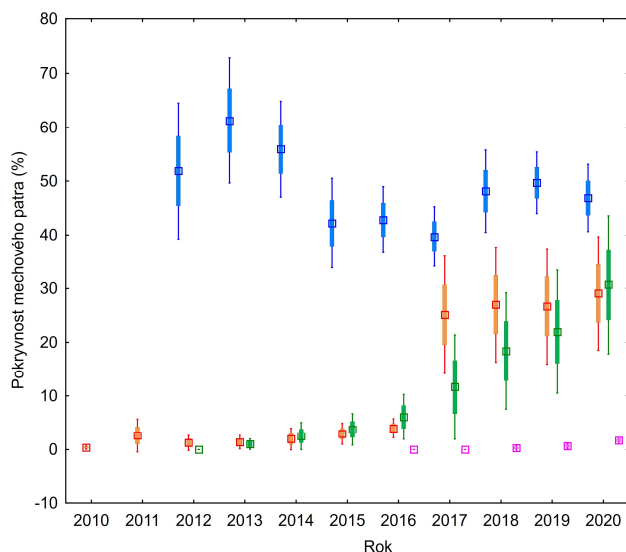
Celková pokryvnost (%)



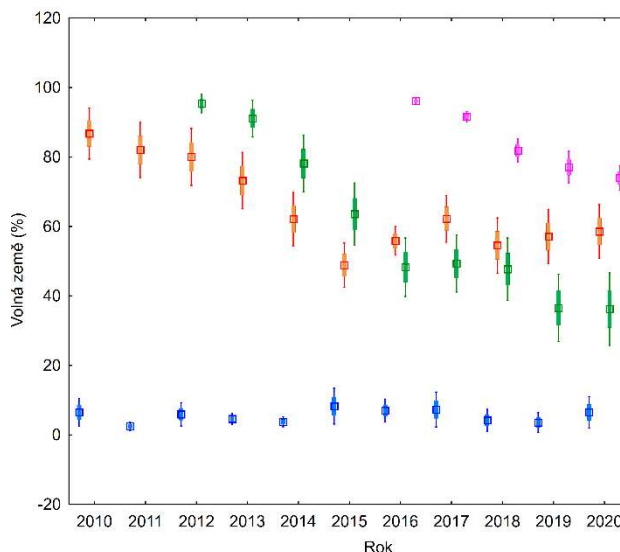
Pokryvnost bylin (%)



Pokryvnost mechového patra (%)



Volná země bez vegetace (%)



Obr. 5 Celková pokryvnost vegetace (bylinného i mechového patra), pokryvnost pouze bylinného patra, pokryvnost pouze mechového patra a pokryvnost volné země (většinou písku) zaznamenaná v letech 2010–2020 na plochách s vrchní strženou humusovou vrstvou v letech 1999, 2009, 2010 a 2015 na lokalitě NPP Kleneč. Zobrazené hodnoty představují průměry, střední chyby průměru (SE) a  $1.96 \cdot SE$ .

■ Stržení: 1999  
■ Stržení: 2009  
■ Stržení: 2010  
■ Stržení: 2015

### 3.3.4 Sledování mikroklimatických hodnot na lokalitách

#### Motivace

Celoroční sledování klimatických charakteristik přímo na lokalitě poskytne možnost korelace těchto charakteristik s vývojem populace a pochopení vzniklých změn a výkyvů.

#### Náplň opatření

Na lokalitě v NPP Kleneč, později i na lokalitě u Kyškovic budou celoročně instalovány přístroje pro dlouhodobý sběr dat o klimatických charakteristikách (teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, úhrn srážek, atmosférický tlak, směr a síla větru).

#### Realizace opatření:

Sledování bylo zahájeno 1. 4. 2010, kdy byla na lokality instalována čidla zaznamenávající v půlhodinových intervalech data o teplotách 10 cm pod zemí, při zemi a 10 cm nad zemí a data o půdní vlhkosti. 18 čidel bylo rozmístěno v NPP Kleneč a 2 na lokalitě u Kyškovic. První odečet byl proveden na podzim. V roce 2011 byla data získána z 15 čidel – u Kyškovic byla 2 čidla ukradena, na Klenči 3 čidla přestala fungovat (ŠÍMOVÁ 2011). Od roku 2012 odečítá čidla T. Dostálek. Počet čidel se postupně snižoval, protože přestala fungovat, byla poškozena nebo se ztratila. V roce 2015 bylo na Klenči doplněno 7 čidel a u Kyškovic byla nově instalována 3 čidla. Sebraná data byla podrobněji vyhodnocena v DOSTÁLEK et al. (2016). V roce 2016 se podařilo odečíst 10 čidel na Klenči a 3 u Kyškovic, v dalších letech byla vždy část čidel zničena (tj. data z nich nejsou k dispozici) a nahrazena novými.

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO částečně v souladu se ZP

Na lokalitách byla sledována pouze teplota a půdní vlhkost, další parametry (úhrn srážek, atmosférický tlak, směr a síla větru) sledovány nebyly. Sledované parametry lze považovat za významnější z hlediska možného vlivu na růst hvozdíku než zbývající nesledované. Na základě naměřených hodnot víme, jaké maximální a minimální teploty při zemi na Klenči panují, také jsou spočteny průměrné letní a zimní teploty a vlhkost (DOSTÁLEK et al. 2016). Bohužel získaná data nejsou z důvodu poruch nebo ztráty čidel kompletní a jejich zpracování je proto problematické. Za dobu realizace ZP se neukázalo, že by klimatické podmínky na lokalitě byly pro populaci ohrožující. Rozsah provedeného sledování a získané informace o mikroklimatu lokality lze tedy považovat za dostačující.

### 3.3.5 Analýza půdních vzorků

#### *Motivace*

*Pravidelný monitoring půdních vlastností a jejich korelace s vývojem populace umožní pochopit trendy ve vývoji populace na lokalitě v NPP Kleneč. Znalost půdních charakteristik z této lokality výskytu druhu je rovněž důležitá pro úspěšné založení populace u Kyškovic.*

#### *Náplň opatření*

*Bude provedena analýza půdních vzorků z lokalit v NPP Kleneč a u Kyškovic. Zjišťovány budou zejména následující parametry - pH, N org., C org., P, K, Mg, Ca, obsah humusu. Získané výsledky pak budou vyhodnoceny vzhledem k požadavkům druhu. Půdní analýzy budou opakovány v pětiletém intervalu.*

#### Realizace opatření:

Analýza půdních vzorků byla provedena za hodnocené období třikrát v letech 2008, 2011 (odběr 2010) a 2015. K analýze chemického složení z roku 2011 byla ještě v roce 2012 doplněna analýza zrnitosti půd.

Výsledky jsou zpracovány v těchto studiích:

- MACUROVÁ H., JANDERKOVÁ J., SEDLÁČEK J., PETRUŠ J. (2008): Základní rozborů půdy a pedologické poměry NPP Kleneč (vzhledem k nalezišti kriticky ohroženého druhu hvozdík písečný český) k Záchrannému programu pro druh hvozdík písečný (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* (Novák) O.Schwarz) v České republice“, přijatého Ministerstvem životního prostředí, č.j. 47564/ENV/08 – 1096/600/08 dne 10. 9. 2008. Depon. In AOPK ČR, Praha.
- ŠIMOVÁ K. (2011): Sledování sukcese na obnaženém štěrkopískovém podkladu. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T. (2012): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého, část: Zrnitostní rozbor půdních vzorků. Depon. In Knihovna AOPK ČR.
- DOSTÁLEK T., HUSÁKOVÁ I., SEJRKOVÁ P., VLASÁKOVÁ B., MÜNZBERGOVÁ Z. (2016): Zpráva o výsledcích projektu Populační studie a vliv sukcese v populacích hvozdíku písečného českého v rámci realizačního projektu záchranného programu v rámci grantu MALÉHO GRANTOVÉHO SCHÉMATU Záchranné programy pro zvláště chráněné druhy II EHP fondy 2009–2014, MGSII-19.



V první studii (MACUROVÁ et al. 2008) byly kompletně popsány půdní poměry v NPP Kleneč – zastoupení a charakteristika taxonomických půdních jednotek včetně popisu půdních sond, hloubka humózních horizontů pro účely plánovaného odstranění drnu, stanovení chemických vlastností půd a zrnitosti. Na základě těchto analýz lze půdy v bezlesé části v NPP Kleneč charakterizovat jako silně až velmi silně kyselé s nízkými koncentracemi živin přístupných rostlinám. Studie potvrdila, že plochy, kde bylo plánované stržení drnu, vykazují srovnatelné pedologické poměry a jsou pro stržení vhodné. Důležité z hlediska záchranného programu je zjištění, že plocha H (viz obr. 1) se výrazně liší od zbytku lokality a není vhodná pro hvozdík písečný český. Plocha H je vyvinuta na sprašovém podkladu (viz 3.6.1), s tím souvisí vyšší pH tj. neutrální až alkalická půdní reakce, vysoká zásoba Ca, vyšší zásoba P, K a uhličitanu.

Výsledky půdních rozborů provedených v roce 2011 (ŠÍMOVÁ 2011) jsou chybné. Při srovnání vzorků odebraných v roce 2010 a 2015 došlo k velkým nesrovnalostem. Při opakovaných analýzách několika vzorků, které se ještě zachovaly z roku 2010, bylo potvrzeno, že výsledky z analýz v roce 2010 jsou zcela chybné a nelze je proto pro srovnání použít (DOSTÁLEK et al. 2016).

V průběhu března 2015 bylo v NPP Kleneč odebráno 70 půdních vzorků na stejných odběrových místech jako před 5 lety, na lokalitě u Kyškovic bylo odebráno na každé z 9 velkých trvalých ploch po 2 vzorcích. Vzorky byly zpracovány v Analytické laboratoři Botanického ústavu AV ČR v Průhonicích, kde bylo provedeno i zpracování předchozích vzorků z roku 2010. Byla provedena analýza pH (KCl), C celk., N celk., C org., P, K, Ca, Mg a zrnitosti.

Výsledky půdních rozborů potvrdily postupnou změnu v půdních podmínkách během sukcese s postupujícím časem od stržení svrchního humusového horizontu. Při srovnání půdních vzorků z ploch stržených v roce 1999 a 2009 v NPP Kleneč byl zjištěn výrazný nárůst celkového C, C org., C uhlí. a celkového N, dále Ca, Mg a K v plochách s delší dobou od stržení. Naopak v mladších plochách stržených v roce 2009 byl zaznamenán vyšší obsah P a mírně vyšší pH. Na lokalitě u Kyškovic jsou obsahy jednotlivých testovaných prvků velice podobné mladším plochám z NPP Kleneč, které jim odpovídají také stářím stržených ploch. Většinou jsou ale hodnoty vychýleny ještě více směrem k mladším plochám patrně z toho důvodu, že lokalita u Kyškovic je více pod vlivem managementu a hromadění živin tak probíhá pomaleji.

Při porovnání zrnitostního složení bylo podle očekávání zaznamenáno postupné přibývání jílových a prachových částic ve starších plochách. Tento rozdíl je patrný při srovnání ploch stržených v letech 1999 a 2009. Překvapivé však je, že nebyl nalezen průkazný rozdíl v zrnitostním složení vzorků z ploch stržených v roce 2009 odebraných v letech 2010 a 2015. To ukazuje na to, že změna v zrnitostním složení je velice pomalá a za 5 let od stržení se zrnitost studovaných ploch výrazněji nezměnila. Podrobné výsledky viz příloha 1 Závěrečné zprávy projektu MGSII-19 (DOSTÁLEK et al. 2016).

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Výsledky studie provedené v začátku záchranného programu přispěly ke správnému výběru ploch pro stržení drnu. V roce 2015 bylo již možné porovnat chemické složení a zrnitost různě starých stržených ploch. Zrnitostní složení půdy na ploše stržené v roce 2009 se za 5 let

průkazně nezměnilo. Vzhledem k tomu, že se hvozdík více vyskytuje a má vyšší klíčivost v plochách s vyšším zastoupením pískových částic, je toto zjištění příznivé.

## 3.4 Výzkum

### 3.4.1 Studium způsobu reprodukce a reprodukční ekologie

#### *Motivace*

*Nedostatečné znalosti o fázích vývojového cyklu, které jsou mj. klíčovými body pro zachování a rozrůstání populací hvozdíku písečného českého.*

#### *Náplň opatření*

*Výsevy semen na nově založené lokalitě u Kyškovic budou každoročně detailně sledovány a hodnoceny z hlediska úspěšnosti těchto výsevů. Plošky s výsevy o rozměru 1x1 m budou označeny, bude zpracována jejich topografie (mikromapy). Sledovány a hodnoceny budou tyto parametry:*

- počet rostlin
- produkce semen
- klíčivost semen
- schopnost uchycení semenáčků na stanovišti

#### Realizace opatření:

Výzkum byl zahájen v roce 2009–2010, kdy na podzim 2009 a na jaře 2010 byly v NPP Kleneč provedeny výsevy do trvalých ploch (podrobnosti viz 3.2.1). Celkem bylo založeno 28 ploch o velikosti 0,5 × 0,5 m (ŠPALOVÁ 2010). V roce 2011 byla do ploch doseta další semena, protože z předchozích výsevů vzešlo málo rostlin (ŠPALOVÁ 2011). Od roku 2012 (dosud) se populační studií zabývá T. Dostálek. Byly provedeny další výsevy a na ploše stržené v roce 2015 založeno dalších 20 nových trvalých ploch. V každé ploše je zaznamenáván počet nových semenáčků a u nových i dříve zaznamenaných rostlin byly změřeny dva nejdelší rozměry trsu na sebe kolmé a zaznamenán počet květů. Každá rostlina je označena špendlíkem s barevnou hlavičkou a je zaznamenána její poloha v rámci odečítacího čtverce. U všech trvalých ploch jsou dohledávány, změřeny a označeny i rostliny mimo trvale vyznačené čtverce na ploše 1 × 1 m, abychom postihli i šíření v nejbližším okolí trvalé plochy. Šíření do delší vzdálenosti bylo zaznamenáváno do 5 let po výsevech (DOSTÁLEK 2020). Stejným způsobem studie probíhala v letech 2012–2016 i na lokalitě u Kyškovic. Data jsou každoročně vyhodnocována, je sestavován model předpokládaného vývoje počtu rostlin hvozdíku i kvetoucích rostlin. Podrobnější zpracování dat bylo provedeno v rámci projektu MGSII-19 (DOSTÁLEK et al. 2016). Kromě vlastní populační studie byly provedeny i další pokusy. V roce 2012 byla také porovnána klíčivost dvou typů semen, které hvozdík vytváří (hnědá a černá). Zjištěná klíčivost (v klimaboxu) černých semen byla 68 % a hnědých 27 %. Souhrn výsledků studie viz Příloha 5.

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Díky populační studii se podařilo získat podrobná data o životním cyklu hvozdíku, jeho klíčivosti na lokalitě, přežívání semenáčků, dospělých rostlin i kvetení. Dlouhodobé sledování umožnilo také srovnání těchto údajů mezi staršími strženými plochami a plochou strženou v roce 2015. Klíčení semen se mezi plochami téměř nelišilo. Rozdíly byly ovšem zjištěny

v rychlosti růstu rostlin a jejich přežívání. Rostliny nejrychleji rostou, a tedy dosahují větší velikosti trsu a dříve kvetou na čerstvě stržené ploše. Také zde nejlépe přežívají. Z výsevu provedeném v roce 2015 na ploše stržené v roce 2015 přežívalo 90 % rostlin, na ploše stržené v roce 2009 to bylo necelých 50 % jedinců a na ploše stržené v roce 1999 méně než 20 % jedinců. Vzhledem k tomu, že se vegetace na stržených plochách stále vyvíjí, je vhodné v populační studii nadále pokračovat.

### **3.4.2 Studium variability druhu v závislosti na substrátu**

#### *Motivace*

*Dobrá znalost životního cyklu druhu a jeho ekologických nároků na prostředí (resp. jeho limitních faktorů) je nezbytná pro volbu vhodného managementu, vytipování nových ploch pro šíření druhu a zejména založení nové populace. Proto bude experimentálně ověřen a případně vyvrácen výsledek studie (Toman, 1986), ze které vyplývá, že všechny v Evropě rozlišované subspecie hvozdíku písečného jsou jedním druhem, který pouze reaguje svou morfologií na typ substrátu.*

#### *Náplň opatření*

*Bude studována vazba taxonu na půdní substrát z hlediska jeho fyzikálního a chemického složení a struktury včetně biometrie a fenologie druhu. Na čtyřech plochách s odlišným substrátem (štěrkopísek, slín, černozem, spraš) budou vyseta semena hvozdíku (odebraná z NPP Kleneč) a následně pěstovány rostliny. Bude sledováno klíčení a ecese semenáčků, u dospělých jedinců bude studován způsob diseminace, biometrie, fenologie a stavba kořenového systému.*

Realizace opatření: Tento pokus nebyl realizován.

#### Hodnocení opatření: NEREALIZOVÁNO

Poddruhy hvozdíku písečného se zabývala studie genetické variability (viz následující kapitola). Životní cyklus hvozdíku byl studován pouze na štěrkopísku (viz 3.4.1), což bylo dostačující pro správné nastavení opatření na záchranu hvozdíku.

### **3.4.3 Studium genetické variability populace hvozdíku písečného českého**

#### *Motivace*

*Vzhledem k tomu, že dosud nebyla dostatečně vyřešena otázka genetické variability naší populace hvozdíku, jakož i populací hvozdíku písečného v rámci Evropy, bude přínosným doplňkem ZP studie genetické variability naší populace a populací všech pěti subspecií hvozdíku písečného (*Dianthus arenarius*), u nichž dosud nebylo vyloučeno, že se nejedná o jediný taxon, který pouze morfologicky reaguje na různý typ substrátu (Toman 1986).*

*Dále bude studována hybridizace a taxonomická hodnota kříženců *Dianthus arenarius* s dalšími druhy rodu *Dianthus*, neboť dosud není jasné, zda jsou jedinci s naružovělou barvou květů z NPP Kleneč hybridy *Dianthus arenarius* a *Dianthus carthusianorum* nebo zda se zde jedná pouze o morfologickou variabilitu jednoho druhu.*

*Podobně dosud nebyla vyřešena ani taxonomická příslušnost jedinců hvozdíku písečného z NPP Kleneč, jejichž květy mají při bázi korunních plátků červenou skvrnu.*

#### *Náplň opatření*

*Bude provedena genetická analýza variability populace v NPP Kleneč a následně budou zajištěny i analýzy zahraničních evropských populací druhu *Dianthus arenarius*. Analýzy genetické variability budou vzájemně porovnány a výsledkem bude studie, která by měla vysvětlit taxonomickou příslušnost *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* a všech jeho pěti v současnosti rozlišovaných subspecií. V závěru by měla studie osvětlit i problematiku hybridizace a taxonomické příslušnosti případných hybridů na lokalitě v NPP Kleneč.*

#### Realizace opatření:

V roce 2008 proběhl pilotní průzkum cytologické variability druhu na lokalitě NPP Kleneč pomocí metody průtokové cytometrie. Výsledky byly shrnuty v bakalářské práci (KALŮSKOVÁ 2009) a ukázaly, že pomocí této metody lze spolehlivě odlišit hvozdík písečný český, hvozdík kartouzek a jejich hybridy. V roce 2009 byla zahájena diplomová práce na téma hybridizace hvozdíků v NPP Kleneč pod vedením RNDr. Jana Sudy (PřF UK Praha). V průběhu roku 2010 byl proveden podrobný screening jedinců hvozdíku písečného českého s podezřením na hybridní původ. Z 32 podezřelých trsů (tj. trsů s růžovými korunními lístky či černými skvrnami na bázi korunních lístků) byl hybridní původ potvrzen u deseti z nich. Zjištěný podíl hybridních trsů je nízký (cca 0,6 %, stav k roku 2012). Dále se ukázalo, že růžová barva květu sama o sobě není charakteristickým znakem hybridů, ale může se příležitostně vyskytovat i u geneticky čistého hvozdíku písečného českého. Zároveň byly sebrány tobolky hybridních jedinců, ukázalo se, že potvrzení hybridů semena netvoří. Pomocí metody barvení pylu bylo také prokázáno, že fertilita pylových zrn se významně liší mezi rodičovskými druhy (80–99 % vitálních pylových zrn) a hybridy (1–25 % vitálních pylových zrn). Z analýz chloroplastové DNA vyplynulo, že jsou možné oba směry křížení. Na klenečské lokalitě bylo potvrzeno 7 hybridních trsů, jejichž mateřskou rostlinou je hvozdík písečný český a 3 trsy, jejichž mateřskou rostlinou je hvozdík kartouzek. Výsledky byly shrnuty ve zprávě a v diplomové práci (KALŮSKOVÁ 2011, 2012).

V následujících letech (2013–2015) byly provedeny sběry všech ostatních poddruhů hvozdíku písečného ze severní a východní Evropy. Zároveň byly do studie zahrnuty druhy sekce *Plumaria* z jihovýchodní Evropy. Provedené molekulární analýzy však nepřinesly jednoznačné výsledky. Poddruhy hvozdíku písečného vykazovaly kontinuální variabilitu odpovídající poddruhové úrovni taxonů. Na vině byl zřejmě špatně zvolený marker či jeho snížená citlivost. Zásadním zjištěním však byla cytologická unikátnost hvozdíku písečného českého – liší se velikostí genomu od ostatních poddruhů o zhruba 15%. Ačkoliv tento parametr neříká nic o příbuznosti mezi taxony, lze dovozovat, že hvozdík písečný český vystupuje jako unikátní nezávislá entita a právem mu patří jeho endemický status (KALŮSKOVÁ 2012, VÍTOVÁ et al. 2015).

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO ČÁSTEČNĚ

Doposud provedený výzkum vyřešil otázku hybridizace s hvozdíkem kartouzkem, se závěrem, že je to vzácná událost a křížení tedy hvozdík písečný český neohrožuje. Přítomnost hybridů na lokalitě nepředstavuje pro existenci hvozdíku písečného českého bezprostřední nebezpečí vzhledem k sterilitě hybridů (tvoří převážně sterilní pyl a netvoří semena). Taxonomická studie okruhu *Dianthus arenarius* byla započata, ale vzhledem k metodickým překážkám zůstala nedokončena. Ačkoliv průběžné výsledky naznačily unikátnost klenečské

populace a potvrdily endemický status druhu, otázka taxonomické příslušnosti hvozdíku písečného českého zůstává otevřená.

### 3.4.4 Studium vazby rostlina versus fytofág

#### *Motivace*

*Bylo zjištěno, že semeníky rostlin jsou poškozovány larvami hmyzu *Hypera arator*. Cílem aktivity je zjistit, zda je populace tímto faktorem významně oslabována a jaká opatření lze v tomto případě přijmout.*

#### *Náplň opatření*

*Bude zadán entomologický průzkum zaměřený na studium vazby rostlina versus fytofág v NPP Kleneč s cílem vyřešit problematiku destrukce semeníku a nedostatečné tvorby semen v určitém období. (Průzkum byl již v roce 2007 zadán RNDr. Jiřímu Skuhrovcovi Ph.D., v následujících letech bude pokračovat).*

#### Realizace opatření:

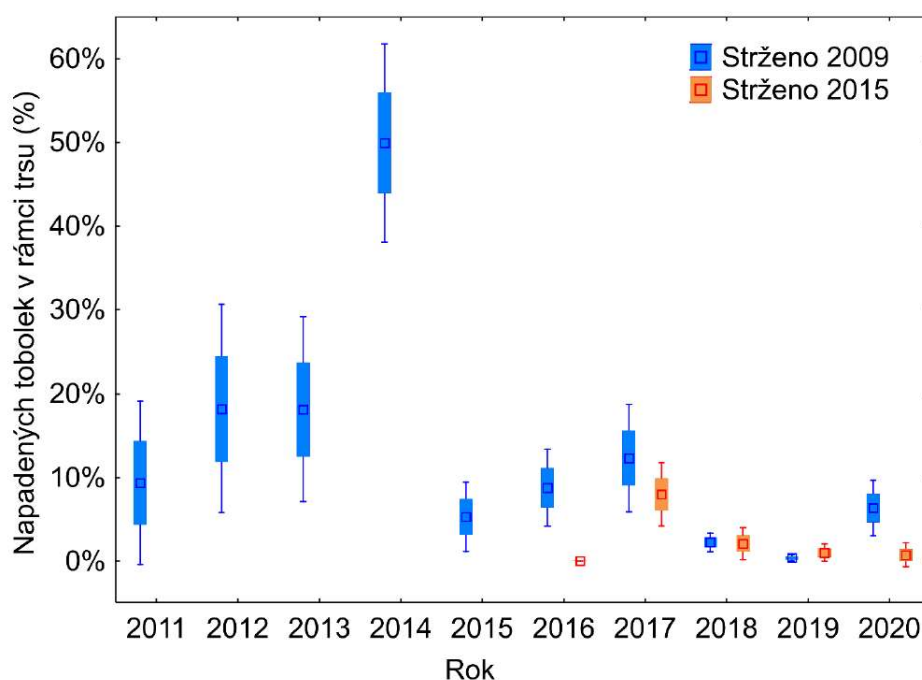
V roce 2008 proběhl entomologický průzkum zaměřený na vztah fytofágního nosatce *Hypera arator* a hvozdíku písečného českého (SKUHROVEC 2008). Bylo zjištěno, že larvy nosatce se živí nejen na h. písečném českém, ale i na h. kartouzku a dalších hvozdíkovitých rostlinách a pokud bude těchto rostlin na lokalitě dostatek, tak nosatec h. písečný český neohrozí. Při tomto průzkumu byly na hvozdíku mnohem častěji nalézány housenky obaleče. Obaleče určil a následující rok se mu věnoval P. Heřman. Potvrdil žír obaleče *Cnephasia longana* na h. písečném českém, h. kartouzku a jestřábníku chlupáčku a zjistil napadení obalečem průměrně ve čtyřech z pěti kvetoucích trsů hvozdíku, přičemž postiženo bylo 10–50 % květů. (HEŘMAN 2009). P. Heřman pokračoval ve sledování napadenosti hvozdíku do roku 2013 (formou návštěv lokality). Na pilotní studii v roce 2010 navázala studentka Z. Špalová (po terénní konzultaci s P. Heřmanem) a od roku 2012 převzal sledování napadenosti trsů T. Dostálek. V roce 2015 byly v rámci projektu MGSII-19 provedeny dva pokusy zaměřené na vliv herbivorie semen na populační dynamiku hvozdíku. V červnu a červenci 2015 byl realizován a následně vyhodnocen pokus, kdy byly květy hvozdíku u 30 různě velikých kvetoucích rostlin po odkvětu a před vysemeněním zapytlíčkovány monofilovými sáčky. Přestože byly získány informace o produkci semen pro 118 tobolek, pouze minimální počet jich byl napadený herbivorem. Z tohoto důvodu byly ještě na začátku července 2015 odebrány zralé tobolky pro porovnání množství semen v tobolkách napadených a nenapadených. Celkem bylo odebráno 181 tobolek, z nichž bylo 55 napadených a 126 nenapadených. Zatímco nenapadené tobolky obsahovaly průměrně 25 semen na tobolku, napadené tobolky pouze cca čtvrtinu (DOSTÁLEK et al. 2016). Napadenost trsů je nadále každoročně sledována. Podíl napadených tobolek v jednotlivých trsech nepřesáhl od roku 2015 20 % (DOSTÁLEK 2020, Obr. 6).

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Realizované výzkumy významně rozšířily poznání vlivu fytofágů na hvozdík písečný český. Nejčastějšími fytofágy jsou oproti původnímu předpokladu obaleči (rod *Cnephasia*), jejichž housenky žijí zejména v semenících hvozdíku, které většinou uzavírají sepředenými korunními lístky. Obaleči jsou polyfágy na širokém bylinném spektru, v rámci NPP Kleneč využívají hvozdík kvůli jeho zdejší příznivé dostupnosti. Nosatec *Hypera arator* využívá v



NPP Kleneč kromě hvozdíku písečného českého ještě další tři živné rostliny (z čeledi hvozdíkovitých). Navíc jeho samice preferují spíše rozsáhlé porosty živných rostlin, takže pokud budou rostliny hvozdíku písečného českého rozptýlené a nebudou vytvářet rozsáhlé porosty, tak jim pravděpodobně nehrozí zvýšený zájem tohoto nosatce. Přestože fytofágové snižují produkci semen v napadených tobolkách o 75 %, počet nenapadených tobolek je dostatečně vysoký a i zbývající počet semen v napadených tobolkách je dostatečný k reprodukci a růstu populace. Populace hvozdíku se tak nezdají být herbivorií výrazně ohroženy (DOSTÁLEK et al. 2016).



Obr. 6 Podíl napadení tobolek v jednotlivých trsech hvozdíku písečného českého obaleči z rodu *Cnephasia* na lokalitě v NPP Kleneč v letech 2011–2020. Znázorněny jsou průměry, střední chyby průměru a  $1,96 \times$  střední chyby průměru. Převzato z DOSTÁLEK (2020).

### 3.4.5 Studium vlivu a závislosti mravenčích kolonií na kořenovém systému hvozdíku

#### Motivace

*V těsné blízkosti trsů hvozdíku se vyskytují mravenčí kolonie. Cílem aktivity je zjistit, jak tyto kolonie ovlivňují prosperitu rostlin a jaká opatření je možno přijmout.*

#### Náplň opatření

*Bude zadán průzkum zaměřený na studium vlivu a závislosti mravenčích kolonií na kořenovém systému hvozdíku.*

#### Realizace opatření:

Od 25. 6 do 11. 9. 2008 sledoval v NPP Kleneč V. Vysoký vliv mravenců na hvozdík. Jednalo se o trsy, které jsou drobnější a zároveň v kontaktu s hnízdy mravenců (v prostoru mezi informační tabulí a solitérní borovicí). Bylo určeno několik druhů mravenců. Vazba na hvozdík byla zjištěna pouze u druhu *Tetramorium caespitum*. V blízkosti jednoho trsu hvozdíku a hnízda byl vykopán jestřábník chlupáček pro ověření působení mravenců na kořenový systém. Kořeny nebyly poškozené a nebyly na nich mšice (VYSOKÝ 2008).

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Sledování vlivu mravenčích kolonií na hvozdík nepotvrdilo jejich negativní vliv. Autor průzkumu doporučuje sledovat trsy v dalších letech. Další sledování již neproběhlo, zároveň ale při ostatních výzkumech (zejména populační studii) nebylo pozorováno odumírání trsů hvozdíku vlivem mravenčích kolonií. Vzhledem k současné početnosti hvozdíku je velmi nepravděpodobné, že by jej mravenčí kolonie mohly jakkoliv ohrozit.

### **3.4.6 Sledování a determinace přirozených opylovačů hvozdíku písečného českého**

*Motivace*

*Zjištění přítomnosti a sledování početnosti přirozených opylovačů je důležité pro zjištění možnosti přirozené reprodukce taxonu.*

*Náplň opatření*

*Bude provedeno sledování a determinace přirozených opylovačů hvozdíku písečného českého v NPP Kleneč. Na základě zjištěných výsledků budou přijata opatření k ochraně jejich biotopů.*

Realizace opatření:

V rámci projektu MGSII-19 byly v průběhu léta 2015 realizovány pokusy na sledování opylovačů, v rámci nichž byly pozorovány rostliny hvozdíku a jejich opylovači z různých míst lokality. Bylo provedeno detailní sledování opylovačů, kde každý jednotlivý sledovaný květ byl sledován vždy dvakrát během jedné hodiny. Pomocí kamer při infračerveném osvětlení bylo snímáno chování návštěvníků a frekvence návštěv také u nočních opylovačů. Z vybraných denních návštěvníků byl extrahován pyl, který byl spočítán. Dále bylo sebráno asi 50 zavadlých květů, z nichž byly připraveny preparáty blizen a za pomoci epifluorescenční mikroskopie byly spočítány pylové láčky a pylová zrna na bliznách.

Hvozdík je opylován nočními motýly, především čtyřmi druhy: můra kartouzková (*Hadena compta*), kovolesskelec gama (*Autographa gamma*), lišaj borový (*Sphinx pinastri*) a lišaj kyprejový (*Deilephila porcellus*). Jedná se o běžné nenáročné druhy nočních motýlů, kteří většinou obývají otevřená stanoviště (včetně mezí, zahrádek, lemů apod.). Význam můry kartouzkové je nejasný, protože kromě opylování také může klást do květů vajíčka a larvy se pak živí v semenících. Opylovači s denní aktivitou se nepodílí na přenosu pylu. Podrobné výsledky viz příloha 1 Závěrečné zprávy projektu MGSII-19 (DOSTÁLEK et al. 2016).

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Provedený výzkum lze považovat za dostačující. Hvozdík písečný není ohrožen nedostatkem opylovačů za předpokladu, že v okolní krajině zůstanou i travnatá stanoviště.

### **3.4.7 Entomologický průzkum NPP Kleneč**

*Motivace*

*Vzhledem k tomu, že je na lokalitě NPP Kleneč plánováno stržení drnu (viz kapitola 3.1.3), bude ještě před jeho realizací proveden entomologický průzkum NPP, neboť se na tomto stanovišti mohou vyskytovat vzácné druhy hmyzu, jejichž populace by stržení drnu v nevhodnou dobu mohlo ohrozit.*

*Náplň opatření*

*V sezóně před realizací opatření 3.1.3 (stržení drnu) bude proveden rozsáhlý entomologický průzkum v NPP Kleneč, který se bude soustředit na epigeické skupiny hmyzu a pavoukoců. Zkoumány budou*

tyto skupiny: pavouci (*Araneae*), ploštice (*Heteroptera*), brouci z čeledi *Carabidae* a *Curculionidae* a blanokřídlý hmyz (*Hymenoptera*).

Na základě výsledků průzkumu a doporučení odborníků pak bude rozhodnuto o tom, v jakém období dojde k realizaci opatření 3.1.3, příp. o způsobu realizace opatření vůbec.

#### Realizace opatření:

Entomologický průzkum zaměřený na uvedené skupiny byl proveden v roce 2008 a doplněn v roce 2009. Součástí studií byly i návrhy na úpravy managementu, které byly diskutovány na setkání k záchrannému programu 12. 11. 2009. Některá doporučení byla uplatněna již v roce 2009 (rozfázovaná mozaikovitá seč, ponechání části ladem, stržení jen části). Na základě diskuse bylo také přistoupeno k strukturovanějšímu stržení drnu a místo plánovaného segmentu B bylo stržení provedeno i v segmentech E, F, D2. Dále bylo dohodnuto, že průzkum bezobratlých živočichů by bylo vhodné přibližně za 5 let zopakovat, aby bylo možné vyhodnotit dopad managementových zásahů prováděný ve prospěch hvozdíků na entomofaunu.

V roce 2015 proběhl monitoring šesti skupin bezobratlých živočichů (ploštice, střevlíkovití a nosatcovití brouci, motýli, aculeátní blanokřídli a pavouci) v rámci projektu MGSII-19. Bezobratlí živočichové byli monitorováni ve dne, lákáni na světelné zdroje v noci a chytáni do pozemních pastí vybranými specialisty. Výsledky opakovaného monitoringu jednotlivých skupin bezobratlých živočichů opět ukazují na poměrně vysoké číslo vzácných druhů ve všech sledovaných skupinách. Významný podíl u všech skupin tvoří druhy silně ekologicky vázané na písčité stanoviště – jedná se o druhy teplomilné, suchomilné a pískomilné. Menší počet nalezených druhů u některých skupin nebo i absence některých druhů nalezených v letech 2008–2009 může být vysvětlena především extrémně horkým a suchým počasím během léta roku 2015, které významně a především negativně ovlivnilo aktivitu některých druhů. Podrobné výsledky jsou uvedeny v příloze 3 Závěrečné zprávy projektu MGSII-19 (DOSTÁLEK et al. 2016).

#### 2008

ŘEZÁČ M., STRNAD V.: Zpráva z inventarizačního průzkumu pavouků (*Araneae*) NPP Kleneč uskutečněného v roce 2008

HRADIL K.: Entomologický průzkum NPP Kleneč – ploštice 2008 (*Heteroptera*)

SASKA P.: Zpráva z inventarizačního průzkumu brouků čeledi střevlíkovitých (*Carabidae*) NPP Kleneč uskutečněného v roce 2008

SKUHROVEC J.: Výsledky faunistického průzkumu nosatcovitých brouků (*Coleoptera: Curculionoidea*) NPP Kleneč (střední Čechy) a návrh změn managementových aktivit

BOGUSCH P.: Výsledky faunistického průzkumu žahadlových blanokřídlných (*Hymenoptera: Chrysidoidea, Vespoidea, Apoidea*) NPP Kleneč (střední Čechy) a návrh změn managementových aktivit (2008)

#### 2009

BOGUSCH P. (2009): Výsledky faunistického průzkumu žahadlových blanokřídlných (*Hymenoptera: Chrysidoidea, Vespoidea, Apoidea*) NPP Kleneč (střední Čechy) a návrh změn managementových aktivit.

SKUHROVEC J. (2009): Výsledky entomologického průzkumu v NPP Kleneč (střední Čechy) zaměřený na nosatcovité brouky (*Coleoptera: Curculionoidea*), včetně fytofága hvozdíku – nosatce *Hypera arator*; a návrh změn managementových aktivit.

HEŘMAN P. (2009): Výsledky lepidopterologického průzkumu NPP Kleneč se zaměřením na motýlí fytofágy hvozdíku písečného českého (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*). Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.

2015

BOGUSCH P., BENDA D.: Výsledky průzkumu žahadlových blanokřídlých (*Hymenoptera: Aculeata*) na lokalitě NPP Kleneč v roce 2015

HEŘMAN P.: Zpráva z lepidopterologického průzkumu národní přírodní památky Kleneč za rok

HRADIL K.: Entomologický průzkum NPP Kleneč – ploštice (v rámci záchranného programu hvozdík písečný) 2015 (*Heteroptera*)

ŘEZÁČ M., STRNAD V.: Zpráva z opakovaného inventarizačního průzkumu pavouků (*Araneae*) NPP Kleneč uskutečněného v letech 2008 a 2015

SASKA P.: Zpráva z opakovaného inventarizačního průzkumu brouků čeledi střevlíkovitých (*Carabidae*) NPP Kleneč uskutečněného v roce 2015

SKUHROVEC J.: Zpráva z opakovaného inventarizačního průzkumu nadčeledi nosatcovitých brouků (*Curculionoidea*) NPP Kleneč uskutečněného v roce 2015

Mimo opatření ZP bylo v území realizováno ještě několik dalších průzkumů bezobratlých živočichů (AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2021-02-02]):

ČTVRTEČKA R. (2014): Závěrečná zpráva z inventarizačního průzkumu saproxylofágních brouků v NPP Kleneč.

ČTVRTEČKA R. (2013): Inventarizační průzkum fytofágních brouků v NPP Kleneč.

MORAVEC P. (2012): Střevlíkovití brouci (*Coleoptera: Carabidae*) a velcí drabčíkovití brouci (*Coleoptera: Staphylinidae: Staphylinina*) NPP Kleneč.

HORÁČKOVÁ J. (2013): Měkkýši NPP Kleneč – Projekt Implementace soustavy NATURA 2000 v územích v péči AOPK ČR a jejich monitoring.

KŮRKA A. (2012): NPP Kleneč 2011–2012 (pavouci) – Projekt Implementace soustavy NATURA 2000 v územích v péči AOPK ČR a jejich monitoring.

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Entomologické průzkumy byly provedeny hned v prvním roce realizace ZP, což umožnilo využít jejich výsledky pro nastavení managementu s ohledem na bezobratlé živočichy. Opakované entomologické průzkumy prokázaly, že rozsah a podoba prováděných zásahů mířených primárně na podporu hvozdíku písečného českého podporují i zachování či zlepšení diverzity všech zkoumaných skupin hmyzu na lokalitě. Důležité však je správné načasování a ideálně i mozaikovitost prováděných zásahů.

## 3.5 Výchova a osvěta

### 3.5.1 Propagace výsledků záchranného programu

#### *Motivace*

*Vzhledem ke své unikátnosti je lokalita v NPP Kleneč již průběžně prezentována v médiích a tisku (Živé srdce Evropy, Botanicky významná území, Evropsky významné lokality, webové stránky AOPK ČR a apod.). Obec Kleneč se navíc prezentuje symbolem hvozdíku ve znaku obce. Na lokalitě je umístěn informační panel, který je momentálně opravován. Propagace výsledků záchranného programu proto bude i nadále řešena většinou formou odborných a popularizačních článků.*

#### *Náplň opatření*

*Publikování výsledků záchranného programu po stránce odborné (časopis Příroda) i pro veřejnost (časopis Ochrana přírody, Živa apod.). V případě úspěšného provedení genetických analýz populace a srovnání naší populace *Dianthus arenarius* s populacemi v zahraničí, publikování i ve vědeckých zahraničních časopisech. Dále bude vydán informační leták o druhu a jeho probíhajícím záchranném programu, který bude širší veřejnost informovat o stavu populací druhu v naší republice a o prioritách a cílech záchranného programu.*

#### Realizace opatření:

V NPP Kleneč byl v roce 2011 instalován nový naučný panel a v roce 2016 byl obnoven a aktualizován. Na lokalitě u Kyškovic byla rovněž v roce 2011 umístěna informační tabulka. Články o ZP byly publikovány v časopise Ochrana přírody (3/2010, 6/2018) i v časopise Živa (4/2010, 6/2016). Realizace ZP a výsledky provedených studií v rámci ZP byly prezentovány na několika konferencích. Po celou dobu realizace ZP jsou informace o ZP dostupné na webu ZP, v roce 2010 byla také založena facebooková stránka ZP. V rámci projektu MGSII-6 bylo v roce 2016 vyrobeno několik propagačních materiálů – brožura v českém a anglickém jazyce, komiks a turistická známka. V roce 2012 proběhl na Klenči půldenní vzdělávací program pro děti ze Základní školy Školní v Roudnici nad Labem. V roce 2016 byla uspořádána exkurze pro veřejnost. Podrobný přehled osvětových opatření je uveden v Příloze 6.

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Záchranný program byl dostatečně prezentován jak odborné veřejnosti, tak širší veřejnosti. Menší pozornost byla věnována práci s místními obyvateli.

### 3.5.2 Kultivace v botanických zahradách

#### *Motivace*

*Vzhledem k tomu, že se tento druh vyskytuje pouze na dvou lokalitách v Čechách, není veřejnosti příliš známý. Důsledná ochrana před negativními zásahy člověka do jeho populací v naší přírodě, kam patří i případná nadměrná návštěvnost lokalit druhu, bude v budoucnu klíčovým faktorem, který ovlivní, zda v naší přírodě hvozdík přetrvá či nikoliv. Z tohoto důvodu je žádoucí, aby měla nejširší veřejnost možnost seznámit se s tímto druhem i jinde, než na lokalitách druhu.*

#### *Náplň opatření*

*Za účelem představit veřejnosti tento druh v expozicích botanických zahrad budou vybraným zahradám poskytnuta semena odebraná z lokality NPP Kleneč (cca 200 semen pro každou botanickou zahradu), kde bude zajištěna následná kultivace druhu a jeho vhodná prezentace ve veřejnosti přístupných expozicích.*

#### Realizace opatření:

V roce 2010 byla předána semena do Botanické zahrady hl. m. Prahy v Troji a v roce 2011 se podařilo napěstovat dostatek trsů (zajistil V. Rybka). Rostliny byly umístěny do expozice a opatřeny informační tabulí. Hvozdík je zde úspěšně pěstován po celou dobu realizace ZP. Expozice písčiny byla postupně doplňována a rozšiřována. Přibližně pět původních trsů je stále pěstováno tak, aby nedocházelo ke křížení s dalšími druhy hvozdíku v BZ. Vzhledem ke špatnému stavu původní tabule a obnově informačního systému v celé BZ nebyla v letech 2018–2020 u expozice instalována tabule informující přímo o hvozdíku a záchranném programu.

Od roku 2016 je hvozdík pěstován také v Botanické zahradě Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. V průběhu července 2015 bylo v rámci projektu MGSII-19 v NPP Kleneč sebráno a následně odpočteno 200 semen hvozdíku písečného českého, která byla předána koncem září do BZ. Ze semen byly v roce 2016 vypěstovány mladé rostlinky hvozdíku s velkou úspěšností (téměř 100% klíčivost semen). Část takto vypěstovaných rostlin je nyní umístěna do expozice v Botanické zahradě PřF UK v Praze, část je uložena v její zásobní zahradě. Několik rostlin bylo poskytnuto také do Botanické zahrady hl. m. Prahy, které doplnily již několik pěstovaných exemplářů hvozdíku písečného českého (DOSTÁLEK et al. 2016). Expozice je opatřena informační tabulkou.

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Hvozdík písečný český je od roku 2010 pěstován v jedné a od roku 2015 ve dvou BZ, což lze považovat za dostatečné. Zároveň je zde prezentován veřejnosti formou naučných tabulí (v BZ hl. m. Prahy bude instalována nová tabule). Dlouhodobé pěstování hvozdíku je ovšem problematické, protože se v BZ může křížit s dalšími druhy hvozdíků. V BZ hl. m. Prahy brání křížení u několika původních trsů tak, že odstraňují semeníky před vysemeněním, vytrhávají semenáčky v okolí trsů a trsy množí pouze vegetativně. Pěstování v expozicích botanických zahrad tak má spíše demonstrační a propagační roli.

#### ***In vitro* kultura**

Nezávisle na ZP byla udržována *in vitro* **tkáňová kultura** hvozdíku písečného českého. Tkáňová kultura umožňuje *ex situ* zachovat genetickou variabilitu druhu a v případě potřeby může poskytnout materiál pro vypěstování nových jedinců. V 80. a 90. letech minulého století postupně vznikly tři tkáňové kultury (Výzkumný ústav okrasného zahradnictví v Průhonicích, Pedagogická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci) a po nějakou dobu byly úspěšně udržovány (podrobnosti viz Bělohoubek 2008). Informace o dalším nakládání s těmito kulturami nejsou úplné. Pravděpodobně jedna z těchto kultur je již déle udržována na Katedře experimentální biologie rostlin PřF UK a byla předána do BZ Praha-Troja. V BZ Praha-Troja je kultura nejen úspěšně uchovávána, ale i převáděna z *in vitro* prostředí do substrátu (kontaktní osoba: V. Rybka).

## 3.6 Ostatní opatření

### 3.6.1 Pedologický průzkum zaměřený na stratigrafii jednotlivých vrstev

#### *Motivace*

*Tento průzkum umožní zvolit nejvhodnější místa, kde bude realizován managementový zásah stržení svrchní humusové vrstvy (viz kapitola 3.1.3).*

#### *Náplň opatření*

*Bude zadán podrobný pedologický průzkum zaměřený na stratigrafii jednotlivých vrstev. Pomocí sond bude vytvořen 3D model lokality s vhodnými místy, kde je možné přistoupit ke strhnutí drnu na štěrkopískové podloží. Průzkum bude proveden na lokalitě v NPP Kleneč.*

*Na lokalitě u Kyškovic není pedologický průzkum plánován.*

#### Realizace opatření:

Pedologický průzkum byl proveden v rámci komplexní studie v roce 2008 (viz opatření 3.3.5 a MACUROVÁ et al. 2008). Byl zaměřen na bezlesou část NPP Kleneč, z celkem 50 půdních sond jich bylo jen 7 provedeno v lese. V rámci průzkumu byla zjišťována mocnost (hloubka) humózního půdního horizontu a výstupem byla mapa znázorňující prostorovou distribuci naměřených hodnot. Mocnost se pohybovala od 15 do 100 cm. V ojedinělých případech byly zjištěny akumulované humózní horizonty (pravděpodobně šlo o antropogenní akumulaci). Na základě půdních sond byly popsány půdní poměry na lokalitě. Substrát tvoří štěrkopísky říčních teras, které jsou minerálně chudé. Na tomto substrátu se jako iniciální půdní typ vyvíjí regozem arenická, která převažuje ve všech segmentech. Tyto regozeme se vyvíjí směrem ke kambizemím arenickým (okraj segmentu C a část segmentu G). Na horním okraji navazují na štěrkopísky sprašové sedimenty, na kterých jsou vyvinuty arenické černozemě (okraj segmentu E a část segmentu H).

#### Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO v souladu se ZP

Pedologický průzkum byl proveden hned v začátku ZP, což umožnilo využít jeho výsledky při výběru ploch pro stržení drnu. Podrobněji byla prozkoumána jen část území v NPP Kleneč. Všechny tyto plochy byly již strženy. Pro naplánování dalšího strhávání drnu je nutné provést podrobnější průzkum zbývajících území, zvláště na lesních pozemcích.

### 3.6.2 Zajištění ochranného režimu lokality u Kyškovic

#### *Motivace*

*Lokalita u Kyškovic, vhodná k založení nové populace hvozdíku, představuje úzkou dlouhou stráž mezi polnostmi. Vlastníkem je obec Kyškovice. V současné době není zajištěna její územní ochrana.*

#### *Náplň opatření*

*Navrhnout vyhlášení lokality u Kyškovic chráněným územím v kategorii přírodní památka.*

#### Realizace opatření:

Dne 8. 9. 2010 obdrželo AOPK ČR středisko Ústí nad Labem oznámení o zahájení správního řízení o registraci významného krajinného prvku Stráž Na kamenici. Rozhodnutím Městského úřadu Roudnice nad Labem byla dne 11. 10. 2010 lokalita registrována jako významný krajinný prvek Stráž Na kamenici (viz Příloha 7).

Hodnocení opatření: REALIZOVÁNO částečně v souladu se ZP



Územní ochrana lokality u Kyškovic byla zajištěna registrací významného krajinného prvku, což lze vzhledem k charakteru lokality považovat za dostatečné.

Nad rámec plánovaných opatření proběhlo několik setkání k realizaci ZP, jejichž cílem bylo setkání lidí zabývajících se realizací ZP, shrnutí dosavadní realizace a výsledků a diskuze plánovaných opatření. Setkání se uskutečnila v letech 2009, 2011, 2013 a 2017 a byly z nich pořízeny zápisy.

## Shrnutí

### 3.1 Péče o biotop

Plánovaná extenzivní pastva nebyla realizována z důvodu obav, aby zvířata hvozdků příliš nespásala, a také kvůli organizační náročnosti. Odstraňování biomasy z lokality bylo dostatečně zajištěno sečí, která byla prováděna ve dvou fázích a mozaikovitě. Nejvýznamnějším managementovým opatřením je mechanizované stržení drnu, které na vybraných plochách proběhlo v letech 2009, 2010 a 2015. Vznikly tak obnažené písčité plochy, na kterých hvozdků prosperuje. Plocha stržená před zahájením ZP, v roce 1999, vyžaduje zásahy, kterými je narušováno již poměrně zapojené bylinné a mechové patro. Opakovaně bylo prováděno ruční i strojové (kultivátor) narušování, ale efekt nebyl dostatečný. V okolí nejstarších trsů pod solitérní borovicí bylo pravidelně vyhrabáváno jehličí a šišky, které se zde hromadí. Borovice je sice zdrojem opadu, ale zároveň poskytuje žádoucí polostín, a proto nebyla odstraněna. Vyhrabáváním opadu se udržuje obnažený půdní povrch, což podporuje růst stávajících trsů i vznik nových. Díky každoroční ruční likvidaci konkurenčních expanzivních druhů není v současnosti na písčíně s těmito druhy problém. Likvidace porostů náletových dřevin proběhla jen v menším rozsahu, při okrajích písčiny a na nelesním pozemku ve správě AOPK ČR. Odstranění akátů zejména při severním okraji obnažených ploch je důležité, aby nedocházelo k neustálému šíření akátu na tuto plochu, což znesnadňuje péči o biotop a odráží se ve zvýšených nákladech vynakládaných na péči.

### 3.2 Péče o druh

V rámci péče o druh byla naplánována pouze dvě opatření. Výsev semen byl prováděn opakovaně a významně přispěl k rozšíření hvozdku na vzdálenější místa od původních trsů. Úspěch výsevu závisí na množství použitých semen, průběhu počasí po výsevu a době, která uběhla od stržení drnu na výsevné ploše. Většina výsevů byla provedena do trvalých ploch a následně sledována v rámci populační studie. Pro zajištění existence druhu v případě problémů na lokalitě byla semena také dvakrát uložena do Genové banky Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni. Klíčivost semen je i po pěti letech uložení v hlubokém mrazu velmi dobrá a jedná se tedy o vhodný způsob uchování semen.

### 3.3 Monitoring

Základem je monitoring obou populací – a to jak celkový, tak podrobné sledování trvalých ploch. Celá populace byla prvních pět let sčítána každý rok, a poté za tři roky, a následně byl interval upraven na každý druhý rok. Vzhledem k nárůstu populace byla v roce 2019 otestována nová metodika sčítání, která je méně časově náročná. Podrobné sledování probíhá v NPP Kleneč každý rok (na lokalitě u Kyškovic pouze 2012–2016) a je zdrojem dat pro populační studii. Rovněž každoročně jsou zaznamenávány fytocenologické snímky, na základě kterých je vyhodnocován vývoj vegetace na stržených plochách. Téměř od začátku ZP jsou sledovány mikroklimatické hodnoty (teplota, půdní vlhkost) pomocí dataloggerů. Na základě těchto dat máme lepší představu o teplotních a vlhkostních podmínkách na Klenči, nicméně podrobnější statistické vyhodnocení je problematické, protože data jsou neúplná z důvodu poruchovosti a ztrát dataloggerů. Další parametry uvedené v plánu opatření (úhrn srážek, atmosférický tlak, směr a sílu větru) sledované nebyly. Analýza půdních vzorků byla provedena hned na začátku záchranného programu v rámci komplexní pedologické studie a poté v roce 2015. Kromě chemických parametrů byla vyhodnocována také zrnitost půdy.

### 3.4 Výzkum

Naplánováno bylo sedm výzkumných opatření. (1) Studium způsobu reprodukce a reprodukční ekologie bylo zahájeno výsevy semen do trvalých ploch v letech 2009/2010. Tato populační studie je založena na sledování jednotlivých rostlin od semenáčků po dospělé kvetoucí rostliny, běží dosud a její výsledky jsou průběžně vyhodnocovány. Přinesla důležité informace o přežívání hvozdíku v jednotlivých životních fázích a na různě starých stržených plochách. (2) Studium variability druhu v závislosti na substrátu nebylo realizováno. (3) Na základě výzkumu genetické variability hvozdíku víme, že hvozdík písečný český se hvozdíkem kartouzkem kříží jen vzácně, a tudíž není hybridizací ohrožen. Taxonomická studie okruhu *Dianthus arenarius* byla započata, ale prozatím nedokončena. Průběžné výsledky naznačily unikátnost klenečské populace a potvrdily endemický status druhu, nicméně otázka taxonomické příslušnosti hvozdíku písečného českého zůstává otevřená. (4) Fytofágům hvozdíku písečného českého byla věnována poměrně velká pozornost. První výzkum byl zaměřený na nosatce *Hypera arator*, při čemž bylo zjištěno, že mnohem častěji se na hvozdíku vyskytují housenky obaleče rodu *Cnephasia*. Každoročně byl sledován podíl napadených tobolek. Napadené tobolky obsahují pouze čtvrtinu semen ve srovnání s nenapadenými tobolkami a zbylá semena jsou méně klíčivá. Celkové napadení ovšem není tak velké, aby mohlo hvozdík při současném množství rostlin a produkci semen ohrozit. (5) Kromě fytofágů byly také jednu sezónu sledováni mravenci, kteří měli hnízda pod některými trsy hvozdíku. Sledování neprokázalo negativní vliv a při současné velikosti populace hvozdíku lze považovat případný vliv mravenců za zanedbatelný. (6) Výzkum byl zaměřen také na opylovače hvozdíku. Jsou jimi nenáročné běžné druhy nočních motýlů, takže reprodukce hvozdíku není limitována nedostatkem opylovačů. (7) Otevřené písčiny v NPP Kleneč představují důležitý biotop nejen pro hvozdík, ale i pro řadu druhů bezobratlých, což potvrdily opakované entomologické průzkumy. Management je tedy vhodné plánovat v souladu se závěry těchto průzkumů.

### 3.5 Výchova a osvěta

V rámci propagace ZP proběhla celá řada aktivit zaměřená na odbornou i širší veřejnost. Bylo publikováno několik článků, ZP byl prezentován na konferencích, na obou lokalitách jsou naučné tabule, byl vydán komiks, brožura a turistická známka, proběhla akce pro děti i exkurze. Po celou dobu ZP jsou informace uveřejňovány na webových stránkách. Kromě toho je hvozdík prezentován od roku 2010 v Botanické zahradě hl. m. Prahy a od roku 2015 v Botanické zahradě PřF UK.

### 3.6 Ostatní opatření

Pedologický výzkum byl proveden hned v začátku záchranného programu. Jeho součástí byl průzkum hloubek humusového horizontu. Tyto údaje byly následně využity při plánování stržení drnu. Druhým plánovaným opatřením bylo zajištění ochranného režimu lokality u Kyškovic. Lokalita byla v roce 2010 registrována jako VKP Stráž Na kamenici. Původně uvažované vyhlášení v kategorii přírodní památka není kvůli zajištění existence záložní populace hvozdíku nutné.

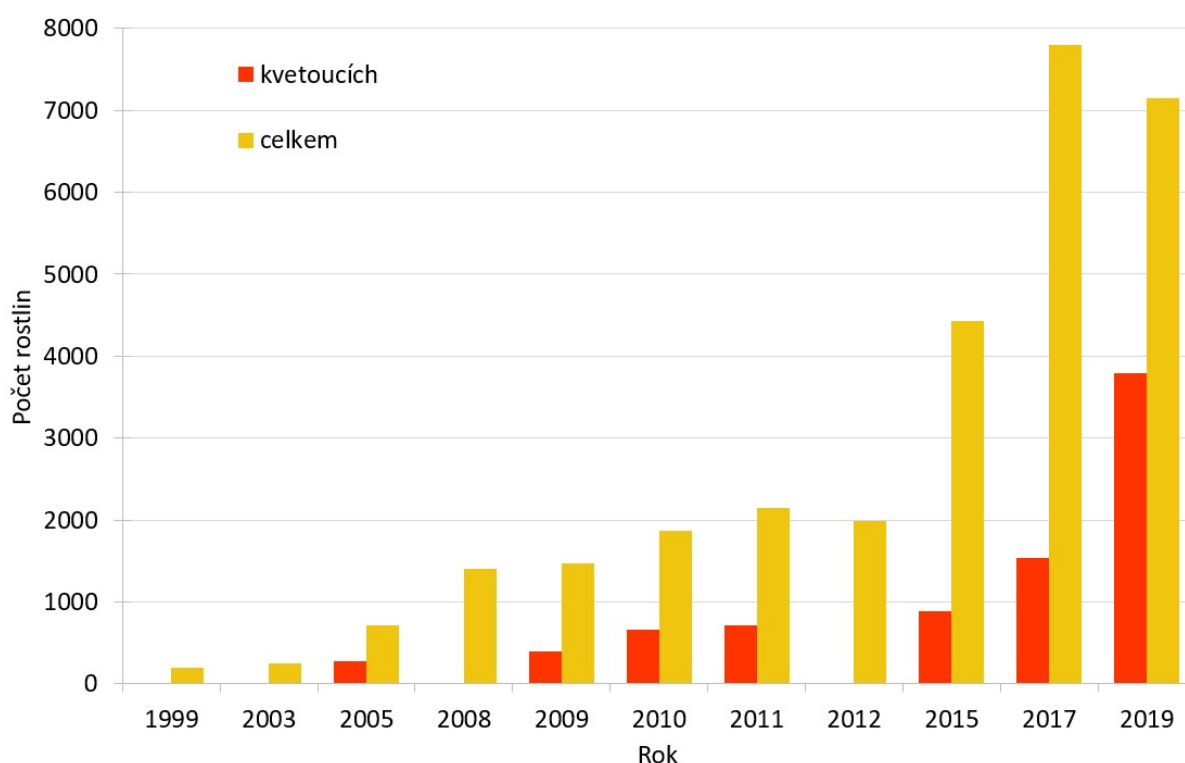
## Vyhodnocení naplnění cílů ZP

Hlavním záměrem záchranného programu (BĚLOHOUBEK 2008) bylo zachování hvozdíku písečného českého (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*) jako planě rostoucího druhu na území České republiky. Tento záměr by měl být dosažen splněním dvou dlouhodobých cílů:

Zajistit na lokalitě NPP Kleneč dlouhodobě stabilní populaci *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*, na ploše výskytu rostlin o 400 % větší než je zdokumentovaný stav k roku 2005, která bude schopna samovolné reprodukce ověřené nejméně v deseti po sobě následujících letech.

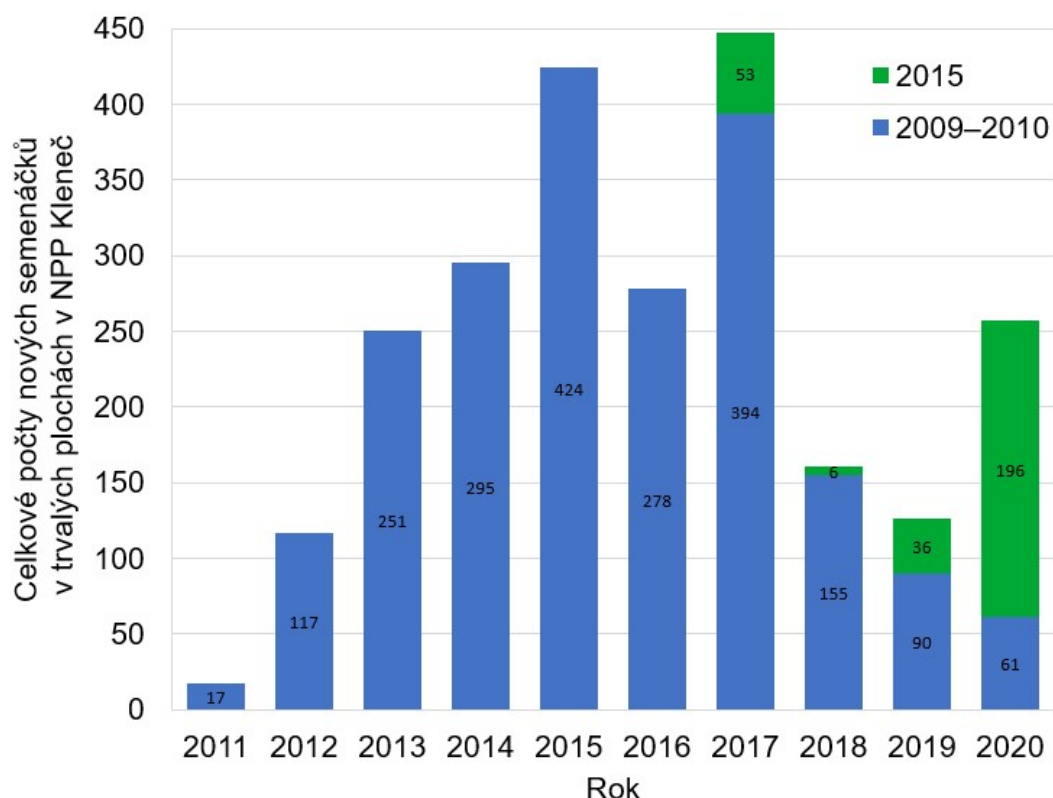
Založit dlouhodobě stabilní záložní populaci *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* na náhradní lokalitě u Kyškovic, která bude schopna samovolné reprodukce ověřené nejméně v deseti po sobě následujících letech.

Výskyt hvozdíku písečného českého byl v ČR zachován a to jak na jediné původní lokalitě NPP Kleneč, tak na záložní lokalitě u Kyškovic. Stav v roce 2005 činil v NPP Kleneč celkem 834 rostlin. Plocha populace bohužel nebyla zaznamenána. Jednalo se o nejstarší trsy pod solitérními borovicemi (120 rostlin) a menší část plochy stržené v roce 1999, kam se již hvozdík rozšířil (272 kvetoucích a 442 nekvetoucích rostlin). V roce 2019 populace čítala celkem 7165 rostlin (3366 nekvetoucích a 3799 kvetoucích) a plocha populace byla odhadnuta na 64,3 m<sup>2</sup>. Početnost populace je tedy ve srovnání s rokem 2005 o 759 % větší (vývoj populace viz Obr. 7).



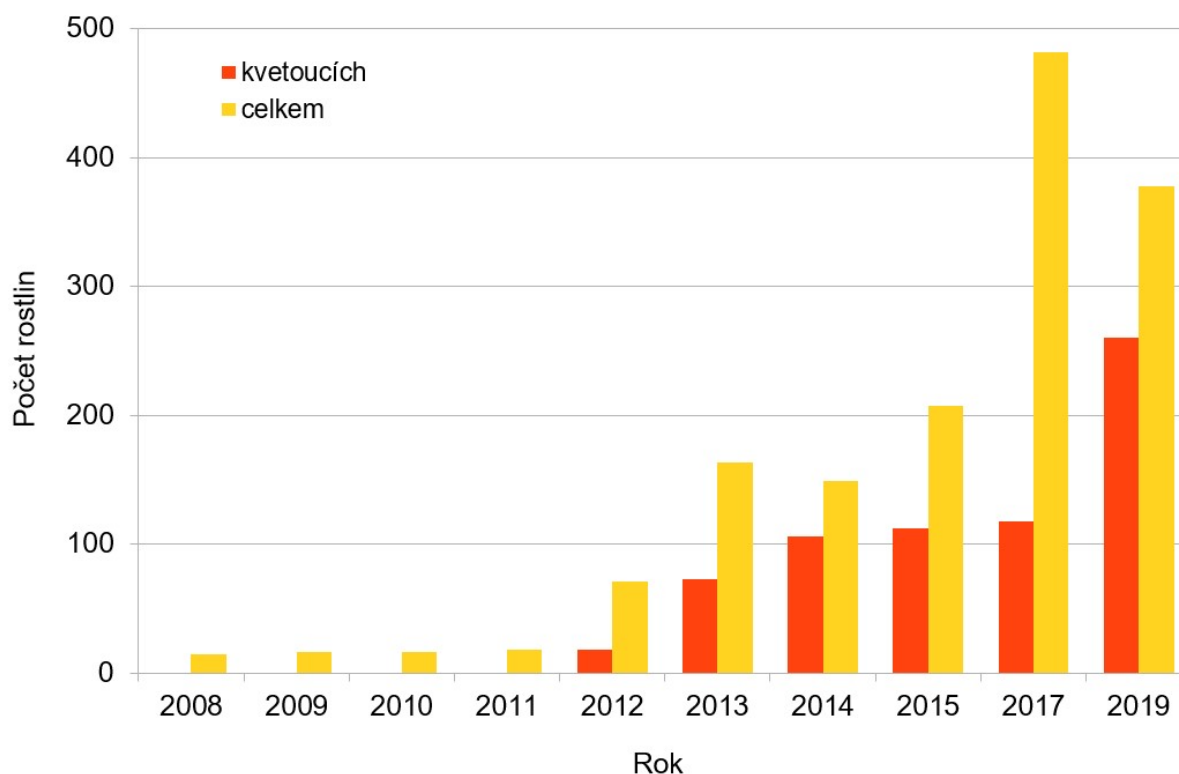
Obr. 7 Vývoj počtu kvetoucích a všech rostlin hvozdíku na lokalitě v NPP Kleneč v průběhu monitorovacích let. V letech, kde není uveden počet kvetoucích rostlin (1999, 2003, 2008, 2012), kvetoucí rostliny nebyly rozlišovány. Údaje z let 1999–2012 pochází od J. Bělohoubka. Převzato z DOSTÁLEK (2020).

Obdobně narostla i početnost kvetoucích rostlin, což je zásadní pro samovolnou reprodukci populace. Hvozdík díky pečlivé péči stále roste a bohatě kvete pod soliterními borovicemi, je hojný v nejstarší stržené ploše a díky výsevům je rozšířený i v dalších stržených plochách, kde už se také samovolně šíří. Samovolná reprodukce hvozdíku na Klenči probíhá po celou dobu realizace ZP (tj. 10 let). Potvrzují to data z každoročně sledovaných trvalých ploch. Do trvalých ploch byla vyseta semena hvozdíku v letech 2009–2010 a do dalších trvalých ploch v roce 2015. Většina semen hvozdíku vyklíčí v tomtéž roce. Semenáčky zaznamenané v následujících letech pochází tedy již ze semen, které vyprodukovaly rostliny vzešlé z výsevů. V trvalých plochách, které zachycují pouze část populace (tj. celkové počty byly vyšší), bylo kromě prvního roku po výsevu vždy nalezeno více než 100 semenáčků (Obr. 8).



Obr. 8 Celkové počty nových semenáčků v trvalých plochách v NPP Klenec v letech 2011–2020. Trvalé plochy jsou barevně odlišeny podle roku založení – výsevu semen.

Na lokalitě u Kyškovic bylo postupně vytvořeno deset písčitých ploch o velikosti  $3 \times 3$  m, do kterých byla vyseta semena hvozdíku. Na začátku ZP zde rostlo 16 rostlin. V roce 2019 zde bylo sečteno celkem 378 rostlin (118 nekvetoucích, 260 kvetoucích) a plocha populace odhadnuta na  $5,58 \text{ m}^2$  (vývoj populace viz Obr. 9). Samovolná reprodukce na lokalitě probíhá od roku 2013, kdy začalo přibývat kvetoucích rostlin produkujících semena. Výskyt semenáčků byl potvrzen v letech 2013–2016 (2013 – 25 semenáčků, 2014 – 84, 2015 – 22, 2016 – 35), poté bylo podrobné sledování trvalých ploch ukončeno. Navíc je zde komplikovanější odlišit semenáčky ze samovolné reprodukce a dalších výsevů (v letech 2013, 2015), které byly provedeny ve stejných plochách.



Obr. 9 Vývoj počtu kvetoucích a všech rostlin (bez semenáčků) hvozďíku na lokalitě u Kyškovic v letech 2008–2019.

**Dlouhodobý cíl pro NPP Kleneč lze na základě údajů o početnosti a samovolné reprodukci považovat za splněný. Dlouhodobý cíl pro lokalitu u Kyškovic je splněný částečně – populaci se podařilo založit a samovolná reprodukce zde probíhá 7 let.**

Pro dlouhodobou stabilitu populací, a tedy zachování druhu, jsou v případě hvozďíku písčného českého důležité i další parametry. Populace se stále vyskytuje na poměrně malé ploše, čímž může být ohrožena. Je tedy žádoucí postupně obnovovat písčinu stržením drnu na všech vhodných místech v NPP Kleneč a na tato místa hvozďík výsevy šířit, protože samovolné šíření je pomalé (než by se hvozďík samovolně rozšířil na stržené plochy, tak by už začaly zarůstat a přestaly by pro něj být vhodné). Pro zajištění dlouhodobé stability populací je také důležité na stržených plochách nadále udržovat vhodný biotop. Druh se nejlépe rozmnožuje a přežívá na otevřených písčitých plochách, jejichž udržení je v současnosti závislé na speciálním managementu v rámci ZP. Je potřeba najít nejvhodnější způsob udržení populace na postupně zarůstajících plochách.

Pro naplnění dlouhodobých cílů jsou v ZP stanoveny podrobnější střednědobé cíle pro období prvních deseti let po přijetí záchranného programu:

Zajistit stabilní populaci a vhodné podmínky pro existenci populace *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* na lokalitě v NPP Kleneč.

Populace v NPP Kleneč od zahájení ZP rostla až do roku 2019, kdy bylo sečteno o několik set rostlin méně než v roce 2017. Zároveň ale došlo k více než zdvojnásobení počtu kvetoucích rostlin, což znamená větší produkci semen. Pro potvrzení stability (či dalšího růstu populace) je nutné populace nadále podrobně sledovat. Vhodné podmínky pro existenci populace byly

vytvořeny především postupným strženým drnu na několika plochách. Tyto plochy ovšem podléhají sukcesi a bude nutné je obnovovat či vytvářet další stržené plochy. Cíl lze považovat za splněný, za podmínky, že budou na lokalitě udržovány vhodné podmínky pro růst hvozdíku.

Podpořit introdukci druhu a stabilizaci populace na náhradní lokalitě u Kyškovic.

Navrhnout a realizovat opatření ke zlepšení stanovištních podmínek na náhradní lokalitě u Kyškovic.

Na náhradní lokalitě u Kyškovic nebylo možné provést velkoplošné stržení drnu jako v NPP Kleneč, protože celá lokalita má poměrně malou rozlohu a je na svahu. Stanovištní podmínky byly zlepšeny stržením drnu a humusové vrstvy z více menších ploch a na stržené plochy byl doplněn štěrkopískový substrát do úrovně okolního terénu. Do těchto ploch byla opakovaně vyseta semena hvozdíku odebraná v NPP Kleneč. Početnost populace se postupně zvyšovala, ale mezi lety 2017 a 2019 došlo k poklesu (ze 482 rostlin na 378 rostlin). Stejně jako v NPP Kleneč přibýlo kvetoucích rostlin. Malé plochy jsou mnohem více náchylné k rychlému zarůstání konkurenčními druhy než velké stržené plochy. Cíl lze považovat za naplněný, ovšem stabilita populace bude záviset na vhodně nastaveném managementu.

Doplnit znalosti o biologii a ekologii druhu *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* a o jeho příbuzných populacích v Německu a Polsku.

V rámci ZP bylo provedeno několik studií, které doplnily znalosti o biologii a ekologii druhu. Nejvýznamnější je dlouhodobá populační studie, prozkoumání byli také fytofágové a opylovači hvozdíku. Byla prostudována hybridizace s hvozdíkem kartouzkem, ovšem taxonomická studie okruhu *Dianthus arenarius* není dokončena. Studie variability druhu v závislosti na substrátu nebyla realizována. Znalosti o příbuzných populacích v Německu a Polsku rovněž nebyly doplněny (doplnění těchto znalostí nebylo uvedeno v žádném opatření). Cíl lze považovat za částečně naplněný. Nicméně nerealizované aktivity lze z hlediska záchrany hvozdíku považovat za méně podstatné.



## Závěr a návrh

Z hlediska dosažení cílů záchranného programu lze konstatovat, že jsou naplněny z větší části. Početnost hvozdíku písečného českého vzrostla na takovou úroveň, že není bezprostředně ohrožený vyhynutím. Také byla úspěšně vytvořena záložní populace na lokalitě u Kyškovic. Dlouhodobá stabilní existence taxonu na obou lokalitách je ovšem podmíněna udržení těchto lokalit ve vhodném stavu pro jeho růst a především rozmnožování. Toho bylo zatím docíleno razantními opatřeními v podobě strhávání drnu. Novou výzvou pro záchranný program je najít cestu, jak obnovený biotop otevřené písčiny dlouhodobě udržet ve vhodném stavu. Jak ukázaly výsledky populační studie, s postupující sukcesí na stržených plochách klesá úspěšnost uchycování a přežívání semenáčků. Pro zvětšování plochy populací jsou nadále nezbytná aktivní druhová opatření – výsevy. Kompletní naplnění cílů ZP spočívajících v zajištění existence dlouhodobě stabilních populací je pravděpodobně možné ve střednědobém horizontu (cca deseti let). Záchranný program má ustálený realizační tým, což je zárukou bezproblémové realizace v případě pokračování ZP.

Z pohledu Koncepce záchranných programů a programů péče zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin v České republice (MŽP & AOPK ČR 2014) hvozdík písečný český splňuje většinu kritérií druhu, pro nějž je nezbytné realizovat záchranný program:

1. druh je uveden v platném znění vyhlášky č. 395/1992 Sb. v kategorii kriticky ohrožený (KO).
2. druh je v ČR aktuálně ohrožen, tj. je v Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR (GRULICH & CHOBOT 2017) zařazen v kategorii ohrožený (En, Endangered) dle IUCN a v národní kategorii kriticky ohrožený (C1).
4. kritérium prokazatelného ohrožení i v dalších částech areálu se nevztahuje na české endemity
5. kritérium „druh v ČR není na okraji areálu“ se nevztahuje na české endemity
6. v minulosti prokazatelně existovala v ČR stálá životoschopná populace druhu
7. příčiny ohrožení jsou známy a odstranitelné, tj.:
  - 7.1 příčiny ohrožení působí intenzivně na území ČR
  - 7.2 odstranění příčin je reálné z hlediska technického, finančního a personálního
  - 7.3 ekologické nároky druhu a jeho biologie jsou dostatečně známy

Není splněno třetí kritérium „druh je do červeného seznamu zařazen z důvodu pozorovaného nebo předpokládaného úbytku početnosti nebo zmenšování areálu přímo ohrožujícího přežití druhu v ČR“. V červeném seznamu (GRULICH & CHOBOT 2017) je taxon zařazen do kategorie En z důvodu D1, tedy z důvodu velmi malé nebo omezené populace. Zařazení do této kategorie je možné jen díky realizovaným opatřením na jeho záchranu. Aby mohl být takto hodnocen i nadále, je potřebné taxonu věnovat pozornost i v dalších letech.

Hvozdík písečný český také splňuje většinu doplňkových kritérií:

- a. potřeba aktivních druhových opatření – výsevy,
- b. deštníkový druh pro významný/ohrožený biotop,
- c. endemismus,

- d. mezinárodní ochrana druhu – hvozdík písečný český je evropsky významný druh zařazený do Přílohy II a IV Směrnice č. 92/43/EEC, O ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin,
- e. atraktivní druh,
- f. projekt po naplnění cílů bude udržitelný (bez velkých nákladů),
- g. odborné zázemí – druhu se věnují odborníci, kteří mohou a jsou připraveni na tvorbě a realizaci ZP spolupracovat a
- h. realizovatelnost ZP (klíčové pozemky jsou ve vlastnictví státu – AOPK ČR, spolupracující vlastníci dalších pozemků).

**Na základě všech výše uvedených skutečností navrhujeme prodloužit platnost záchranného programu na deset let s podmínkou jeho aktualizace a vyhodnocení po pěti letech realizace.**

**V následujícím období by se měl záchranný program soustředit na následující opatření:**

#### Péče o biotop

- stržení drnu a humusové vrstvy na všech vhodných plochách
- experimentální zavedení pastvy – v případě pozitivních výsledků ve VKP Stráž Na kamenici zavést pravidelnou pastvu na obou lokalitách, v kombinaci se sečí
- najít vhodný způsob obnovy písčitého biotopu na starších stržených plochách se zapojeným bylinným a mechovým patrem (nutné nejprve zhodnotit efektivitu opatření – je narušování vertikutátorem dostatečné pro zachování biotopu nebo bude nutné na zapojených plochách znovu úplně strhnout drn?)
- omezení výskytu akátu v NPP Kleneč – především při severním okraji písčiny
- převod lesů v NPP Kleneč na světlý střední les bez přítomnosti invazního akátu

#### Péče o druh

- pokračovat ve výsevech na nových stržených plochách
- otestovat klíčivost semen po 10 letech uložení v Genové bance a zvolit vhodný interval ukládání (5 nebo 10 let)

#### Monitoring

- pokračovat v monitoringu obou populací jednou za 2 roky a v podrobném monitoringu trvalých ploch v NPP Kleneč
- sledování efektu různých typů managementu obnovy starších stržených ploch (výsev do plochy narušené vertikutátorem)

#### Výzkum

- pokračovat v populační studii

### Výchova a osvěta

- zaměřit se na místní veřejnost – exkurze pro veřejnost, práce s dětmi (např. pracovní listy, vzdělávací balíček), spolupráce s Podřípským muzeem
- více využít atraktivity druhu pro popularizaci netradičních ochranných opatření (stržení drnu) – spolupráce s médii

### Ostatní

- převod lesního pozemku p. č. 266/9 k. ú. Kleneč na nelesní
- získání pozemků v NPP Kleneč do vlastnictví státu, s příslušností hospodařit pro AOPK ČR

## Zhodnocení realizovaných opatření a návrh pro aktualizaci ZP:

Číslo a druh opatření (dle Bělohoubek 2008)	Hodnocení 2008–2020	Priorita pro aktualizaci	Poznámky pro aktualizaci
<b>3.1 Péče o biotop</b>			
3.1.1 Extenzivní pastva	nerealizováno	1	vyzkoušet efekt pastvy na obou lokalitách
3.1.2 Seč	realizováno	1	pokračovat (příp. v kombinaci s pastvou)
3.1.3 Mechanizované stržení drnu na vytipovaných plochách	realizováno	1	v NPP Kleneč postupně provést na všech vhodných plochách
3.1.4 Ošetřování ploch se strženým humusovým horizontem a narušování drnu	realizováno	1	najít vhodný způsob udržení písčitých ploch
3.1.5 Likvidace konkurenčních expanzivních rostlin	realizováno	1	pokračovat
3.1.6 Likvidace porostů náletových dřevin	částečně realizováno	1	omezit výskyt akátu především při S okraji písčiny
<b>3.2 Péče o druh</b>			
3.2.1 Výsev semen	realizováno	1	provádět na nově stržených plochách
3.2.2 Uchování rostlin v genobance	realizováno	2	ověřit klíčivost po 10 letech
<b>3.3 Monitoring</b>			
3.3.1 Monitoring populace v NPP Kleneč	realizováno	1	pokračovat ve stávajícím rozsahu
3.3.2 Monitoring populace u Kyškovic	realizováno	1	pokračovat ve stávajícím rozsahu
3.3.3 Fytocenologické snímkování ploch s nově vytvořenými populacemi	realizováno	2	zvážit snímkování jednou za dva roky
3.3.4 Sledování mikroklimatických hodnot	realizováno	3	omezit či úplně ukončit
3.3.5 Analýza půdních vzorků	realizováno	3	opakovat po 5–10 letech
<b>3.4 Výzkum</b>			
3.4.1 Studium způsobu reprodukce a reprodukční ekologie	realizováno	1	pokračovat ve stávajícím rozsahu
3.4.2 Studium variability druhu v závislosti na substrátu	nerealizováno	—	pro naplnění cílů ZP není nutné realizovat
3.4.3 Studium genetické variability	částečně realizováno	3	dokončit taxonomickou studii
3.4.4 Studium vazby rostlina x fytofág	realizováno	3	pokračovat ve sledování napadenosti (pro jistotu)
3.4.5 Studium vlivu a závislosti mravenčích kolonií na kořenovém systému hvozdíku	realizováno	—	vyřešeno, nezařazovat do aktualizovaného textu
3.4.6 Sledování a determinace přirozených opylovačů hvozdíku	realizováno	—	vyřešeno, nezařazovat do aktualizovaného textu
3.4.7 Entomologický průzkum NPP Kleneč	realizováno	3	zopakovat po 10 letech (2025)

<b>3.5 Výchova a osvěta</b>			
3.5.1 Propagace výsledků záchranného programu	realizováno	1	více pracovat s místní veřejností
3.5.2 Kultivace v botanických zahradách	realizováno	2	pokračovat
<b>3.6 Ostatní opatření</b>			
3.6.1 Pedologický výzkum zaměřený na stratigrafii jednotlivých vrstev	realizováno	1	provést před dalším strháváním drnu
3.6.2 Zajištění ochranného režimu lokality u Kyškovic	realizováno	—	vyřešeno, nezařazovat do aktualizovaného textu

## Literatura

- BĚLOHOUBEK J. (2008): Záchranný program pro hvozdík písečný český (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* (Novák) O. Schwarz). AOPK ČR – Středisko Ústí nad Labem.
- KLAUDISOVÁ A. (2002): Metodika pro zpracování záchranných programů pro zvláště chráněné druhy cévnatých rostlin a živočichů (2002). AOPK ČR, Praha.
- DOSTÁLEK T. (2012): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T. (2013): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T. (2014): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T., HUSÁKOVÁ I., SEJRKOVÁ P., VLASÁKOVÁ B., MÜNZBERGOVÁ Z. (2016): Zpráva o výsledcích projektu Populační studie a vliv sukcese v populacích hvozdíku písečného českého v rámci realizačního projektu záchranného programu v rámci grantu MALÉHO GRANTOVÉHO SCHÉMATU Záchranné programy pro zvláště chráněné druhy II EHP fondy 2009–2014, MGSII-19.
- DOSTÁLEK T. (2016): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T. (2017): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T. (2018): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T. (2019): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- DOSTÁLEK T. (2020): Populační studie a vegetační monitoring hvozdíku písečného českého v rámci. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- GRULICH V. & CHOBOT K. (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Cévnaté rostliny. – Příroda, Praha, 35: 1–178.
- HEŘMAN P. (2009): Výsledky lepidopterologického průzkumu NPP Kleneč se zaměřením na motýlí fytofágy hvozdíku písečného českého (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*). Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- KALŮSKOVÁ J. (2009): Endemické druhy rodu *Dianthus* v České republice – diverzita a mikroevoluční procesy. Bakalářská práce. PřF UK.
- KALŮSKOVÁ J. (2011): Závěrečná zpráva z výzkumu mezidruhově hybridizace *Dianthus arenarius* ssp. *bohemicus* s *D. carthusianorum* za rok 2011. Zpráva pro AOPK ČR. Depon. in Knihovna AOPK ČR.
- KALŮSKOVÁ, J. (2012): Genetická variabilita a evoluční vztahy českých endemických zástupců rodu *Dianthus*. Diplomová práce. Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Jan Suda, Ph.D.
- MACUROVÁ H., JANDERKOVÁ J., SEDLÁČEK J., PETRUŠ J. (2008): Základní rozbor půdy a pedologické poměry NPP Kleneč (vzhledem k nalezišti kriticky ohroženého druhu hvozdík písečný český) k Záchrannému programu pro druh hvozdík písečný (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* (Novák) O.Schwarz) v České republice“, přijatého Ministerstvem životního prostředí, č.j. 47564/ENV/08 – 1096/600/08 dne 10. 9. 2008. Depon. In AOPK ČR, Praha.
- MŽP & AOPK ČR (2014): Koncepce záchranných programů a programů péče zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin v České republice. – 28 s., Příloha I–VIII, [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files/koncepce\\_zp\\_final\\_2014.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files/koncepce_zp_final_2014.pdf)

- SKUHROVEC J. (2008): Výsledky faunistického průzkumu nosatcovitých brouků (*Coleoptera: Curculionoidea*) NPP Kleneč (střední Čechy) a návrh změn managementových aktivit. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- SKUHROVEC J. (2009): Výsledky entomologického průzkumu v NPP Kleneč (střední Čechy) zaměřeného na vztah mezi fytofágním nosatcem *Hypera arator* (Linnaeus, 1758) a populací hvozdíku písečného českého (*Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*) a návrh změn managementových aktivit. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- ŠÍMOVÁ K. (2011): Sledování sukcese na obnaženém štěrkopískovém podkladu. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- ŠPALOVÁ Z. (2010): Populační dynamika druhu *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* – výsledky sledování z roku 2010, zpráva pro AOPK ČR. Depon. in Knihovna AOPK ČR.
- ŠPALOVÁ Z. (2011): Populační dynamika druhu *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus*. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.
- VÍTOVÁ J., VÍT P. & SUDA J. (2015): Rare occurrence of reciprocal hybridization in a sympatric population of the Czech stenoendemic *Dianthus arenarius* subsp. *bohemicus* and widespread *D. carthusianorum*. – *Preslia* 87: 329–345.
- VYSOKÝ V. (2008): Poznámky ke vztahu hvozdíku písečného českého a kolonií mravenců v lokalitě NPP Kleneč. Zpráva pro AOPK ČR, depon. in AOPK ČR – Oddělení záchranných programů.

#### Použité zkratky

AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

BÚ AV ČR – Botanický ústav Akademie věd ČR

CHKO – Chráněná krajinná oblast

MGS – Malé grantové schéma

NPP – Národní přírodní památka

POPFK – Program Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny

PPK – Program péče o krajinu

PřF UK – Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

RP SCHKO – Regionální pracoviště Správa chráněné krajinné oblasti

VKP – Významný krajinný prvek

ZP – záchranný program