

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Obsazenost hnízdních budek v různě starých porostech
Severočeských Dolů**

Diplomová práce

Bc. Ludmila Doušová

Chov zájmových zvířat

doc. Mgr. Vladimír Vrabec, Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Obsazenost hnízdních budek v různě starých porostech Severočeských Dolů" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.04.2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Mgr. Vladimíru Vrabcovi, Ph.D. za jeho čas, cenné rady a pomoc při psaní této práce. Rovněž bych chtěla poděkovat Jiřímu Vaníkovi za poskytnutá data z předchozích sezón a čas v terénu. Děkuji také svým nejbližším za podporu po dobu mého studia.

Obsazenost hnízdních budek v různě starých porostech Severočeských Dolů

Souhrn

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, kolik uměle nainstalovaných budek budou využívat k hnízdění různé druhy ptáků, kteří za normálních podmínek hnízdí v dutinách stromů v území rekultivací Dolu Bílina. Za standardních podmínek, se některé druhy ptáků uchylují hnízdit do dutin stromů. V prostředí rekultivací však nejsou staré stromy k dispozici a proto, pokud chceme výskyt ptáků podpořit, je třeba dutiny nahradit budkami.

Porovnávány byly 3 linie budek umístěné v porostech rekultivace různého stáří, každá linie o 40 budkách. K dispozici byla data od roku 2018 do 2021, vlastní data byla shromážděna v roce 2022. Za účelem shromáždění dat o obsazenosti budek byla použita metoda přímého pozorování, která se však ukázala zdlouhavou a nepraktickou, proto jsou pro vyhodnocení nakonec užita především data z kroužkování a čištění budek. Celkem bylo v letech 2018–2022 zjištěno hnízdění následujících druhů ptáků: *Cyanistes caeruleus*, *Jynx torquilla*, *Parus major*, *Passer montanus*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Sitta europaea*, *Sturnus vulgaris*. Obsazenost budek byla vysoká, ve všech transektech bylo obsazeno nejméně 38 budek ze 40. Co se týče zjištěných rozdílů mezi různě starými porosty, kde byly budky instalovány, nebyl pomocí statistických metod průkazný rozdíl potvrzen. Hypotéza: Obsazenost instalovaných budek se liší v závislosti na stáří rekultivovaného porostu, do kterého byly umístěny tak nebyla potvrzena. Znamená to, že porosty s věkovým rozdílem okolo 20 let stáří ještě nevykazují podstatné rozdíly z hlediska dostupnosti dutin k hnízdění a prostě jsou stále ještě příliš mladé na to, aby se projevil nějaký rozdíl anebo je potravní nabídka v místě natolik vysoká, že by unesla i výrazně větší množství hnízdicích ptáků a rozdíl tak nejde zachytit.

Klíčová slova: hnízdní budka, transekt, obsazenost, sukcese

Settlement of birdhouses in variously old stands of Severočeské Doly territory

Summary

The aim of this thesis was to determine how many artificially installed boxes will be used for nesting by different species of birds that normally nest in tree cavities in the area of the Bílina Mine reclamation. Under standard conditions, some bird species resort to nesting in tree cavities. However, in the reclamation area, old trees are not available and therefore, if we want to support the birds, the cavities need to be replaced with birdhouses.

Three lines of birdhouses placed in reclamation stands of different ages, each line of 40 birdhouses, were compared. Data were available from 2018 to 2021, the actual data were collected in 2022. In order to collect data on the occupancy of the boxes, the direct observation method was used, but it proved to be lengthy and impractical, so in the end the data from ringing and cleaning the boxes are mainly used for the evaluation. In total, the following bird species were found breeding in 2018-2022: *Cyanistes caeruleus*, *Jynx torquilla*, *Parus major*, *Passer montanus*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Sitta europaea*, *Sturnus vulgaris*. The occupancy of boxes was high, with at least 38 out of 40 boxes occupied in all transects. Regarding the differences observed between the different age stands where the boxes were installed, no conclusive difference was confirmed by statistical methods. The hypothesis that the occupancy of installed boxes varies according to the age of the reclaimed stand in which they were placed was not confirmed. This means that stands with an age difference of around 20 years old do not yet show significant differences in terms of the availability of nesting cavities and are simply still too young to show any difference, or the food supply at the site is high enough to support a significantly larger number of nesting birds and so the difference cannot be detected.

Keywords: nest box, transect, occupancy, succession

Obsah

1. Úvod	8
2. Vědecká hypotéza a cíle práce	10
3. Literární rešerše	11
3.1 Těžba uhlí	11
3.1.1 Rozvoj těžby v severních Čechách	11
3.1.2 Mostecká pánev.....	12
3.1.3 Výsypky	12
3.2 Rekultivace obecně	13
3.3 Rekultivace Severočeských dolů	14
3.3.1 Bílina	15
3.3.2 Radovesická výsypka.....	15
3.3.3 Sukcese	15
3.3.4 Biodivezita.....	16
3.3.5 Význam stromů a vzrostlé vegetace v přírodě	17
3.4.1 Bezobratlí v posttěžební krajině	19
3.4.2 Obojživelníci a plazi v těžných krajinách.....	19
3.4.3 Obratlovci, zejména ptáci v těžebních územích	20
3.4 Ptáci Bílinska	22
4. Metodika	28
4.1. Zkoumané území	28
4.1.1 Geografická a klimatická charakteristika	28
4.1.2 Porost sledovaných lokalit	29
4.1.3 Nainstalované budky na vybraných transektech.....	29
4.2 Způsob sběru dat	29
4.2.1 Pozorování vybraných transektů	30
4.2.2 Způsob zpracování a zápis zjištěných dat	31
5. Výsledky	32
5.1 Rok 2018	32
5.2 Rok 2019	34
5.3 Rok 2020	35
5.4 Rok 2021	37

5.5 Rok 2022.....	39
5.6. Shrnutí výsledků hnízdění za 5 let dohromady	41
5.7 Statistické vyhodnocení získaných dat	45
6 Diskuze	49
6. Závěr	51
7. Literatura	52
8. Samostatné přílohy.....	I

1. Úvod

Podkrušnohorská pánev byla již v minulosti vhodným místem k životu. Dostatek mořadů, potoků a jezer, krajina bohatá na stromy. Dřevo z nich bylo hlavní energetickou surovinou v době rozvoje průmyslu. V důsledku snižování zásob bylo dřevo stále dražší a vzácnější, proto se přistoupilo k těžbě uhlí. V té chvíli se krajina začala měnit, i v zemědělství došlo ke snížení produkce, protože prioritou se postupně stala těžba hnědého uhlí (Palivový kombinát Ústí 2019).

Těžba měla ale za následek ničení a degradaci biotopů. Tento problém je i v současnosti hlavní příčinou ztráty celosvětové biologické rozmanitosti (Cowan et al. 2021). Dolování způsobuje rozsáhlé poškození půdy, změnu mikrobiálních společenstev a ovlivnění vegetace, což vede k ničení obrovského množství půdy (Sheoran 2010). Pokračující těžba a hromadění hlušiny vytvořily nově tvarované lokality. Vznikly kompletní sukcesní řady, od raných sukcesních lokalit až po vzrostlé lesy, což následně mění diverzitu regionu (Šálek 2012). V případě těžby však přirozená sukcese k náhradě krajiny nestačí, je potřeba zasáhnout a destruktivní dopady obnovit pomocí metod, jako je rekultivace. To je proces obnovy ekologické integrity těchto narušených důlních území. Zahrnuje řízení všech typů fyzikálních, chemických a biologických poruch půdy, jako je pH půdy, úrodnost, mikrobiální společenstvo a různé koloběhy živin v půdě, které činí degradovanou půdu produktivní (Sheoran 2010). Významná jsou rovněž různá meliorační opatření, včetně obnovy vrstev ornice, hnojení, organické obohacení, setí trav a výsadba stromů (aktivní rekultivace). Abiotické i biotické podmínky půdy se tím zlepšují, což často značně urychluje proces obnovy. Naopak ponechaná polopřírodní a přírodní stanoviště mají velký význam pro ochranu přírody. Tyto lokality často podporují vysokou rozmanitost druhů a mohou poskytovat řadu ekosystémových služeb, včetně opylování, ukládání uhlíku nebo kulturních a estetických hodnot. Podpora lokalit po těžbě, je třeba zejména tam, kde lesy tvořily hlavní přírodní ekosystém před zahájením průmyslové činnosti (Hendrychová et al. 2020).

To, které druhy jsou schopny kolonizovat a přetrvávat, když dochází k vytváření společenstev v průběhu sukcese, ovlivňuje řada faktorů. Omezení rozptylu ovlivňuje míru sukcese jak v raných, tak v pozdních fázích, a to i po staletích. Celkově omezuje klíčové procesy spojené s vývojem ekosystémů. Vyšší prostorová heterogenita v krajině může podporovat odolnost ekologických společenstev v člověkem modifikovaných ekosystémech. Okolní přirozené prostředí je zásadní pro obnovu lokalit. Vždy záleží na rozloze narušeného území. Pokud se jedná o rozsáhlé krajinné celky, které byly zásahem lidské destruktivní činnosti narušeny, a to takovou měrou, že bez lidské pomoci by regenerace trvala výrazně déle, tak se bez rekultivací neobejdeme (Chang & Turner 2019).

V oblastech, kde dominuje lesní vegetace, se postupy obnovy obvykle zaměřují na provedení zalesňování (Kalucka & Jagodzinski 2016). A to proto, že stromy poskytují důležité zdroje stanovišť pro volně žijící živočichy. Jsou považovány za základní struktury v zemědělské a lesnické výrobní krajině. Proto je nezbytné, aby byly vhodně spravovány. Ztráta velkých stromů může mít dalekosáhlé ekologické důsledky, které mohou ohrozit další opatření na

ochranu biologické rozmanitosti. Bylo potvrzeno, že s tím, jak se stromy zvětšovaly a stárly, zvyšoval se i jejich pozitivní vliv na rozmanitost ptáků a jejich hnízdění. Velké stromy poskytují to, co menší (mladší) stromy nenabízejí, a to dutiny, které poskytují úkryt a místo vhodné k hnízdění (Stagoll et al. 2012).

Ptáci jsou jednou z nejlepších živočišných skupin využitelných jako ukazatel pro hodnocení úspěšnosti obnovy ekosystémů ve velkém měřítku. Destrukční zásahy totiž zapříčiňují rapidní úbytek stromů, kde do té doby ptáci využívali stromových dutin vytvořených přirozeně. Nedostatek stromů s dutinami následně omezuje populace některých druhů ptáků. V mnoha případech je nedostatek velkých stromů s dutinami výsledkem postupů těžby, která jejich odstraněním zabránila porostu dosáhnout věku, kdy se mohou vytvořit dutiny přirozeně (Lindenmayer et al. 2009).

Vhodnou podporou výskytu ptáků je rozšíření hnízdní nabídky za pomoci instalace budek. Konečným cílem aktivit s budkami je obnova stanovišť a zvýšení ptačí populace a dosažení rovnováhy nově vytvářených stanovišť. Vývoj stromových dutin může trvat několik desítek let. Umělým zalesněním tedy obnovíme rychleji růst nových stromů, ale hnízdní příležitosti se samovolně vyrovnají až za několik generací (Cowan et al. 2021).

Instalace hnízdních budek se využívá na místech po celé Evropě, a to jako ochranný nástroj nejen pro zachování ptačí populace, ale i její zvýšení. K tomuto opatření se přistupuje například právě na místech zničených těžební činností a všude tam, kde musely starší stromy ustoupit urbanizaci (Goldingay et al. 2020).

Je důležité, aby na instalaci umělých ptačích budek byla vybrána vhodná místa a mohly tak být snadno obsazeny aktivními kolonizátory (Šálek 2012). Hnízdní budky se instalují jako náhrada za přirozené dutiny stromů, které poskytují útočiště a hnízdiště řadě druhů ptáků. Ty mohou poskytnout dočasně podmínky pro úkryt a hnízdění, a to do doby, než se vytvoří přirozené dutiny ve starších stromech (Harper et al. 2005).

Hnízdní budky sice většinou obsazují běžné druhy, které se vyskytují jak v městské části, tak ve volné přírodě, ale pro diverzitu prostředí a biologickou rovnováhu mají i tyto druhy velký význam. Velmi důležitá je též korelace v instalaci hnízdních budek, plochou lesů a hustotou stromových dutin v těchto oblastech (Goldingay et al. 2020).

Osobně mě zajímá ornitologie a sledování městského ptactva a též bydlení nedaleko těžbou poškozeného regionu. Výše uvedená problematika mě velmi zaujala, a proto jsem se rozhodla vypracovat svoji diplomovou práci ve spolupráci se zoologickým týmem zkoumajícím prostředí Severočeských Dolů, a. s. a zaměřit se na popsanou tematiku.

2. Vědecká hypotéza a cíle práce

Testována bude hypotéza: Obsazenost instalovaných budek se liší v závislosti na stáří rekultivovaného porostu, do kterého byly umístěny.

Cílem studie je vyhodnotit úspěšnost realizovaného opatření na podporu diverzity rekultivované krajiny, které spočívá v podpoře hnízdění ptáků instalovanými budkami.

3. Literární rešerše

3.1 Těžba uhlí

Těžba uhlí přináší nejen pozitivní ekonomické výhody, ale i závažné negativní důsledky. Především jde o ničení biotopů, včetně narušení biologické produktivity krajiny, dále také narušení její hygienické a sociální hodnoty. Tyto problémy je potřeba řešit nápravnými opatřeními jako jsou sanace a rekultivace zdevastovaných oblastí po těžbě. Jejich úkolem je napravit škody, a opětovně obnovit biodiverzitu krajiny. Současná sanační a rekultivační opatření jsou charakterizována jako nástroje potřebné k následné revitalizaci území, kdy je preferován koncept krajinné ekologické rekultivace rozsáhlých ploch dotčených lomovou těžbou (Dirner at al, 2014).

Vzhledem k tomu, že nerostné zdroje jsou pod zemí a obvykle se k nim nelze dostat bez odstranění vegetace a změny struktur pokrývajících povrch, téměř vždy vznikají odpady. Těžba způsobuje velké škody na celých ekosystémech. Při povrchové i hlubinné těžbě je původní vegetace nevyhnutelně zničena a půda je obvykle zasypána odpady z těžby. V mnoha zemích nyní legislativa vyžaduje, aby byl původní povrch zachován a nahrazen. To se děje buď urychlením sukcesních procesů příslušnou rekultivací nebo ponecháním sukcesí přirozené. Procesy probíhající v přirozené sukcesi, související s růstem rostlin, organickou hmotou a akumulací živin, jsou významné pro vývoj půdy, zejména v jejich kritických biologických aspektech. Měly by být proto pokud možno při obnově půdy po degradaci a narušení využívány, protože jsou v podstatě soběstačné (Bradshaw 1997).

Oblasti těžby hnědého uhlí jsou podobné jiným postindustriálním lokalitám, jako jsou kamenolomy, vytěžená rašeliniště, pískovny a štěrkovny nebo příměstské skládky, protože vytvářejí vysoce specifická stanoviště s omezenými živinami, která brání rychlému rozvoji vegetace a nepřetržitému pokrytí. To dává příležitost časným sukcesním specialistům různých skupin členovců i ptáků objevit se a dočasně využít tato místa jako útočiště v člověkem pozměněné krajině. Uznání pozitivních vlivů raných sukcesních lokalit na zachování biodiverzity poskytuje motivaci pro jejich ponechávání a větší podporu i v jiných zemědělských krajinách v Evropě (Šálek 2012).

3.1.1 Rozvoj těžby v severních Čechách

První záznamy o dolování se objevují již v 18. a 19. století z oblasti Hněvína. Konkrétně v roce 1762, a to na úpatí dolu Grahl (Grahlova uhelná huť). Následovalo zakládání dalších dolů, například důl Kohlenberg (Kohlenbergerova uhelná huť), rok 1770, důl Magdalena u Střimic a další. Rozvoj těžby však výrazně umocnilo prodloužení železnice, a to mezi Ústím nad Labem a Chomutovem v roce 1870. V té době vznikaly další doly, například důl Franz, důl Fridrich. Doly byly většinou pojmenovány podle osob, které je vlastnily. Ve 20. století, konkrétně v roce 1900 se začala těžba koncentrovat do nového dolu Richard, který vlastnil elektrárnu a její energie se uplatnila i jako pouliční osvětlení v Mostě. Později byl tento důl

základem lomu Ležáky. Těžba byla ruční a v roce 1923 se vytěžilo 200–300 tisíc tun uhlí. O rok později, tedy v roce 1924, to bylo již 407 tisíc tun uhlí. Jelikož spotřeba hnědého uhlí stále stoupala, bylo nutné nasadit výkonnější technologie. Parní lokomotivy nahradily v roce 1957 lokomotivy elektrické a po roce se přidalo kolesové rypadlo. Řetězový výtah nahradil pásový dopravník. V roce 1961 došlo k úplné rekonstrukci dolu, těžba se zvýšila až na 2,5 – 3,4 milionů tun za rok. V ochranném pásmu, které se určilo od obce Kopisty, až po část u Mostu, se takto těžilo, až do roku 1985 (Palivový kombinát Ústí 2019).

Obecně způsob těžby může být dvojitý: hlubinný a povrchový. U hlubinného způsobu se těží tak, že je vidět jen těžní věž a veškerá práce se odehrává pod zemí. Povrchovým způsobem se těží uhlí, které je uloženo ve vrchních částech, a to rypadlem. Ačkoli se tímto způsobem vytěží až 96 %, devastace krajiny je výrazně větší než u hlubinného způsobu. Výsledkem obou postupů jsou výsypky a zbytkové jámy, ve druhém případě však mnohem prostorově rozsáhlejší (Palivový kombinát Ústí 2019).

3.1.2 Mostecká pánev

Severočeské doly, a.s. jsou společnost, jejímž předmětem podnikání je zejména těžba uhlí, rovněž jeho úprava a odbyt. Vznikla 1. ledna 1994, a to dle obchodního zákoníku č. 513/1991 Sb. Je součástí koncernu, který řídí společnost ČEZ, a.s. jako řídicí osoba. Těžební činnost v Severočeské hnědouhelné páni je provozována na dvou lokalitách, a to Tušimice a Bílina. Společnost produkuje široký sortiment, který splňuje vysoké standardy a kvalitu. Také proto je i skladba odběratelů velmi různorodá, dle potřeb konečných klientů. Ročně produkuje nejvíce hnědého uhlí v České republice (Severočeské doly 2023).

Společnost SD si uvědomuje, jak moc svými zásahy do prostředí ovlivňuje okolní krajinu, proto je jednou z jejich základních zásad následná obnova prostředí. Využívání přírodních zdrojů se snaží kompenzovat činnostmi, které přispějí k opětovné stabilitě. Jsou to rekultivace a sanace, které mají kompenzovat důlní škody, budování ochranných opatření okolních obcí atd. To zajišťují finanční rezervy společnosti, které jsou právě pro tyto aktivity vytvářeny. To, že se Severočeským dolům daří konkrétní kroky uplatňovat v praxi, dokazuje uznání nejen v České republice, ale i v zahraničí. Nemalou zásluhu na to má tzv. česká rekultivační škola jejíž myšlenky dlouhodobě prosazoval a popularizoval doc. Štýs (např. Štýs 2015, zde i další odkazy) (Severočeské doly 2023).

3.1.3 Výsypky

Závažné narušení povrchovou těžbou, včetně odstranění svrchní vrstvy půdy a vznik rozsáhlých oblastí s obnaženou půdou a různými druhy hlušiny, obvykle uložených ve formě výsypek vedou k vytvoření primárních sukcesních míst. Navrstvená půda velmi nízkou počáteční hodnotou makroživin, neobsahuje žádnou organickou hmotu nebo mineralizovatelný dusík, má nedostatečnou schopnost zadržovat vodu. Vyznačuje se nízkou pórovitostí. Rovněž pohlcuje velké množství sluneční energie, která následně zvyšuje

povrchovou teplotu půdy. Ta je poté často náchylná k větru a vodní erozi (Kalucka & Jagodzinski 2016).

Na území pod správou Severočeských dolů vzniklo více území zabraných rozlehlými výsypkami, která je nutno rekultivovat. Obtížnost rekultivace výsypek Severočeské pánve spočívá v extrémních vlastnostech hornin na většině výsypek. Radovesická výsypka Dolu Bílina je toho typickým příkladem (Ondráček & Lang 2009).

Samotná rekultivace opuštěných důlních pozemků je velmi složitý proces. Pro přípravu a dokončení plánu rekultivace a stanovení budoucí vegetace je nutné dobře posoudit rekultivovanou lokalitu, aby bylo možné vyhodnotit následnou úspěšnost (Sheoran 2010). Každá výsypka nebo jiné rekultivační místo bude přirozeně vegetovat v daném čase a bude reagovat jinak na vlivy okolí (Bradshaw 1984). Rychlá obnova vegetace v rámci rekultivací představuje nejrozšířenější a nejužitečnější způsob, jak snížit erozi a chránit půdu před degradací během rekultivace. Rostliny tolerantní ke kovům mohou být účinné pro kyselé a těžké kovy nesoucí půdy (Ondráček & Lang 2009).

3.2 Rekultivace obecně

Rekultivace znamená nový stav, kde se struktura půdy nebo její funkce liší od toho původního. To je velmi pravděpodobné tam, kde byl půdní minerální materiál zcela nahrazen. V takových situacích je obvyklé, že alespoň biologické funkce půdy budou plně obnoveny. Obnova půdy a důlních děl může být ponechána přírodním procesům. Ve většině situací je však proces přirozené sukcese pomalý a je běžné, že uplyne 50 nebo 100 let, než se vytvoří dostatečný vegetační kryt, zejména na důlních odpadech (Bradshaw 1997).

Rekultivované plochy se ze začátku vyvíjejí rychleji, ale více poškozená místa, kdy spontánní sukcese probíhá pomaleji, mohou fungovat jako útočiště pro ohrožené nebo vzácné druhy, které jsou citlivé na specifické klimatické podmínky, například přehřátý povrch. Rekultivace minimalizuje geomorfologické procesy jako eroze, která je důležitá na nestabilních lokalitách, ale plochy ponechané přirozenému seberozvoji jsou z hlediska fytoocenóz dobrou alternativou k technické rekultivaci a z dlouhodobého hlediska jsou rovnocenné (Hendrychová & Šálek 2011).

Škody na půdě a vegetaci způsobené těžbou jsou obvykle extrémní, protože původní ekosystémy byly těžbou hrubě narušeny. Proto je nutná regenerace. V přírodě se to děje dobře známými procesy primární sukcese, bez lidské pomoci. V zájmu hospodárnosti a zachování našich přírodních zdrojů by se rekultivace měla snažit o stejné procesy. Primární sukcese však může trvat několik století. Rekultivace tuto dobu výrazně zkracuje, je však velmi nákladná. V současné době existuje všeobecný zájem o snížení výdajů vlád a zbytečných výdajů v průmyslových a jiných organizacích. To vedlo k přehodnocení metod rekultivace půdy s cílem nalézt způsoby, jak snížit její náklady. Zároveň došlo ke změně zadání na to, co je od rekultivace půdy požadováno. Zejména tato skutečnost vedla ke zkoumání přirozených procesů vzniku ekosystémů. Důvod byl zřejmý, všechny současné přírodní ekosystémy, včetně těch velmi

podstatných a složitých, vznikly bez jakékoli lidské pomoci. Tyto procesy probíhají přirozeně, bez zásahu člověka, a to i tam, kde je výchozí prostředí velmi degradované a extrémní, ale někdy může trvat dlouho (Bradshaw 1997).

Rekultivace výsypek by však měla být plánována jako pestrá mozaika stanovišť s rekultivovanými i sukcesními složkami. Listnaté stromy ze spontánní sukcese nebo rekultivace se jeví jako nejlepší z hlediska stability krajiny. Vegetace, půda a půdní biota jsou složky, které jsou úzce propojeny a vzájemně závislé a silně závisí na vlastnostech korun stromů (Hendrychová & Šálek 2011).

Vegetace po technické rekultivaci se vyvíjí odlišně od vegetace při spontánní sukcesí. Lesnické rekultivace byly dosud vždy realizovány jako monokulturní porosty, které na sebe těsně navazují. Tyto specifické porosty by však měly být vysazeny jako mozaika různorodých stanovišť s technickou a sukcesní složkou. Zvolená dominantní dřevina silně ovlivňuje pedogenezi, potřebu vody a bylinné společenstvo. Vegetace, půda a půdní biota jsou složky, které jsou úzce propojeny a vzájemně závislé a jsou velmi ovlivněny složením dřevin, které silně ovlivňují biologické vlastnosti půd. Složení vegetace je také ovlivněno vzdáleností od zdrojových oblastí. Je již známo, že spontánně obnovené oblasti mají vyšší rozmanitost rostlin než technicky rekultivované lokality. Stále však existuje zákonná povinnost obnovit oblast na typ stanoviště, který se nacházel před těžbou. Není proto žádoucí a dokonce možné, ponechat všechny oblasti spontánní sukcesí (Vachová et al. 2022).

3.3 Rekultivace Severočeských dolů

Česká republika je čtvrtým největším producentem hnědého uhlí v Evropské unii. Hnědé uhlí je důležitou součástí národní energetické produkce (hnědé uhlí 44,63 %, černé uhlí 4,18 %, plyn 5,80 %, jaderná energie 36,88 %, obnovitelné zdroje 6,17 %; OTE, 2018) a zdá se, že tato situace bude pravděpodobně pokračovat i v nejbližší budoucnosti (Hendrychová et al. 2020). Minimálně tomu tak bude do roku 2035.

Oblasti po těžbě hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi dosahují velkých rozměrů a jsou pozoruhodným a velmi dobře patrným fenoménem v krajině. V současné době je mnoho z nich již rekultivováno. Technická rekultivace je prováděna jako primární. Je důležitá pro úpravu krajiny a určuje budoucí ráz oblastí. Zarovnáva nerovnosti po sypání a modeluje budoucí terén. Následuje biologická rekultivace, ta podporuje kvalitu půdy, kam patří optimální kyselost, bohatost na živiny atd., aby byla regenerace půdy co nejpříznivější. Navazuje se zemědělskou nebo lesnickou rekultivací. Návrat do přirozeného stavu je z větší části záležitostí desetiletí (Hendrychová & Šálek 2011).

Lokality, kde je pravděpodobnost přirozené kolonizace nejvyšší, jsou ty, jejichž půda je nejbohatší na živiny a fyzikálně nejspokojivější a které jsou obklopeny vyvinutou vegetací nesoucí semena (Bradshaw 2000).

3.3.1 Bílina

Povrchový lom Bílina patří hnědouhelné těžební společnosti Severočeské doly a.s. v České republice. Těžební činnost je v současné době probíhá na území tohoto lomu připravena do roku 2030, s výhledem až do roku 2035. Pro pokračování těžby v územních ekologických mezích dle usnesení vlády České republiky č. 827/2015, které je zcela v souladu s §30 odst. a) horního zákona č. 44/1988 Sb., tj. při použití vyhrazených ložisek je zejména nutné vytěžit rezervy s co nejmenšími ztrátami a znečištěním. Nejpozději do roku 2035 je nutné mít schváleno nové POPD založené na těžebně – technologických postupech OPV DB (Těžba na nové územní ekologické limity do roku 2021). Tyto postupy však budou vyžadovat složitější metodiku, protože bude nutné těžit v místech, která by nebylo možné vytěžit v rámci platného POPD. Dalším záměrem je také prodloužení životnosti lomu a zajištění dodávek tepláren, elektráren ČEZ a.s. a dodávky kvalitního nízkosírného hnědého uhlí drobným zákazníkům po celé České republice (Pílný et al. 2019), což se ale musí dít v souladu s emisní a energetickou politikou EU.

3.3.2 Radovesická výsypka

Radovesická výsypka se nachází v okrese Teplice a je to největší výsypka hnědouhelné Mostecké pánve, která se nachází v severní části České republiky. Ve většině případů se zde jako rekultivační materiál používají šedé jíly, což jsou antropogenní substráty (Ondráček & Lang 2009).

Výstavba Radovesické výsypky začala v roce 1964. Nachází se v katastrech zaniklých obcí Radovesice, Kostomlaty a Světec. Má protáhlý tvar z Jihovýchodu na severozápad a výsypné těleso spojuje masiv Českého Středohoří. Jde o nejrozsáhlejší výsypku dolů Bílina a největší skládku vytěženého materiálu v České republice. Na výsypce Radovesice bylo dokončeno sypání skrývky v roce 2003. Biologická, převážně lesnická rekultivace probíhá na plochách po dokončení technické rekultivace dosud (Ondráček & Lang 2009).

Pokud jde o chemické analýzy substrátů, nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v případě rekultivované plochy, zatímco úrovně půdní vlhkosti zde byly střední. Naopak plocha ponechaná spontánní sukcesí vykazovala v tomto smyslu nejnižší hodnoty, nicméně specifické zastoupení vegetace bylo mnohem větší. Bylo zjištěno, že spontánní sukcese byla variabilnější z hlediska specifického zastoupení vegetace, i když příznivé fyzikální a chemické vlastnosti půdy byly zajištěny i technickou rekultivací (Zoubková et al. 2015).

3.3.3 Sukcese

Pojem přirozená sukcese znamená samovolný proces, kdy se od úplného začátku vyvíjí či obnovuje ekosystém, a to v souladu s přirozenými cykly. Procesy sukcese probíhají na všech typech stanovišť a ve všech typech ekosystémů, od vodních a mokřadních stanovišť, oceánů, pouští, slanisek až po tundru a deštné pralesy. Během sukcese dochází ke změnám, které jsou charakteristické pro stanoviště a typ ekosystému, kdykoli je k dispozici nové prostředí nebo po narušení prostředí. V současné době zalesněná půda, která byla kdysi neplodná nebo

narušená a nevykazovala žádné známky stromů nebo jiných rostlin, byla v průběhu času kolonizována specifickým postupem rostlin. Několik rostlin a živočichů kolonizujících ekosystémy, postupně zvyšovalo složitost společenství, dokud se systém zpětnými vazbami nestal samoudržujícím. Sukcesní změny v takových ekosystémech jsou způsobeny vlivem zavedených živých organismů na jejich vlastní prostředí. Bohužel, člověk zde vstupuje do řetězce jako rejuvenační či destrukční činitel, po jehož zásahu se sukcese rozbíhá znovu (Woźniak et al. 2022).

Velikost stanoviště může ovlivňovat druhové zastoupení a podmínky lokality. Oba mechanismy přímo ovlivňují shromažďování komunit. Například změna klimatu ovlivní procesy šíření přímým (např. fenologie rozptylu, znaky) a nepřímým způsobem (např. faktory prostředí, biotické interakce), což dále ovlivní sukcesní trajektorie. Podobně pochopení lidského využívání půdy a fragmentace stanovišť bude vyžadovat vzhled do faktorů, které podporují sekundární sukcesní procesy a obnovu biodiverzity krajiny. Význam velikosti stanovišť a podmínek lokality proto poskytuje kritický pohled na plány obnovy (Chang & Turner 2019).

Přes problematické postupy a právní status takových území jsou v současnosti přirozeně sukcesní plochy zapracovávány do projektů rekultivačních aktivit. Vybírají se oblasti, které jsou již přírodě blízké a jen se pomocí mírných zásahů umocní jejich opětovné navrácení přírodního rázu krajiny (Palivový kombinát Ústí 2023).

Mezi hlavní priority ekologické politiky by měla patřit identifikace a modelování ekologických a ekonomických podmínek, kde je přirozená regenerace životaschopnou a příznivou možností využití biotopu, vývoj monitorovacích protokolů pro přirozenou regeneraci, které podporují péči o přirozeně se obnovující lesy. Sladění cílů a postupů obnovy s přirozenou regenerací může dosáhnout nejlepšího možného výsledku pro dosažení mnoha sociálních a environmentálních přínosů při minimálních nákladech (Chazdon & Guariguata 2016).

3.3.4 Biodiverzita

Termín biodiverzita se vztahuje k rozmanitosti přírody, popisu fauny i flory a počtu prvků zastoupených na jednotce plochy zkoumaného území. I když se toto slovo stalo synonymem pro život na Zemi, termín se běžně používá v oblasti politiky, environmentální technologie i různých vědních oborů. Při měření biodiverzity je nutné specifikovat některé jednotlivé prvky, z nichž se biodiverzita skládá. Biodiverzitu lze definovat z hlediska genů, druhů a ekosystémů, jako je hojnost, rozmanitost a genetickou konstituence původních zvířat a rostlin. Biologická rozmanitost je pro člověka nezbytná pro správné fungování ekosystémů. Ochrana biologické rozmanitosti vyžaduje management přírodních zdrojů, a to zase vyžaduje měření těchto zdrojů. Druhová diverzita je nízká, když počet druhů roste pomalu s ohledem na nárůst počtu jedinců, a je vysoká, když počet druhů rychle roste s ohledem na územní jednotku, na kterou je vztažen. I když je možné definovat, co je v principu míněno genetickou a druhovou diverzitou, je obtížné dosáhnout kvantitativního hodnocení diverzity v ekosystému stanovišť.

Biodiverzitu lze také pozorovat v různých měřítcích založených na organismech, včetně jednotlivých organismů, populací a druhů (Swingland 2001).

Za předpokladu, že nedojde k radikální změně lidského chování, můžeme do roku 2050 očekávat významné změny v oblasti biologické rozmanitosti a ekosystémových služeb. Dojde ke značnému počtu vyhynutí druhů. Velké plochy tropických pralesů budou podstatně redukovány a roztrženy, ale lesy mírného pásma a některé tropické lesy budou rozlohy stabilní nebo se budou zvětšovat, i když budou biologicky ochuzovány. Mořské ekosystémy se budou velmi lišit od těch dnešních, s malým počtem velkých mořských predátorů, a sladkovodní biologická rozmanitost bude téměř všude výrazně snížena. Tyto změny samy o sobě asi neohroží přežití lidí jako druhu, ale jejich vliv může být zásadní (Jenkins 2003).

Veškeré druhy rostlin, živočichů a mikrobů se vyskytují po celém světě, a to jak na souši, tak i v moři. Hýbou světem, přeměňují sluneční světlo na energii, která pohání zbytek života, mění krajinu. Na některých místech a v některých skupinách existují stovky druhů, zatímco na jiných se vyvinulo jen velmi málo. Souhra mezi prostředím a živými organismy hraje klíčovou roli při zvyšování nebo snižování rozmanitosti, rovněž zásah lidské činnosti. Geografické rozšíření hraje klíčovou roli ve speciaci. Stanoviště může ovlivnit morfologii a chování, zejména pohlavní výběr. Tedy způsoby, které urychlují nebo zpomalují speciaci. Okraje ekosystémů někdy podporují méně druhů než vnitrozemí (DeLong 1996).

Dopady lidské činnosti na životní prostředí se zintenzivňují, což vyvolává znepokojivé otázky, jak nejlépe alokovat omezené zdroje, které jsou k dispozici pro zachování biologické rozmanitosti. Aby motivovali k akci, ochránci přírody často kombinují různé etické a praktické cíle a doufají, že se navzájem posílí. Pro zachování biologické rozmanitosti byla navržena široká škála priorit a kritérií pro jejich definování. Nadějí pro biologickou rozmanitost je vytvořit a používat opatření pro ochranu přírody všude tam, kde je to možné, a začlenit je do širší oblasti tvorby politik, a to celosvětově (Balvanera et al. 2001).

Pokud všechny druhy, které jsou v současné době považovány za ohrožené, vyhynou v příštím století, konečné ztráty budou vysoké a fatální. Některé ohrožené druhy přežijí století, ale mnoho druhů, které nyní ohroženy nejsou, podlehnou. Oblasti bohaté na druhy, které se nacházejí pouze v nich (endemity), dominují globálním vzorcům vymírání. Ačkoli nové technologie poskytují podrobnosti o ztrátách stanovišť, odhady budoucího vymírání jsou omezeny našimi omezenými znalostmi o tom, které oblasti jsou bohaté na endemity (Pimm et al. 1995).

3.3.5 Význam stromů a vzrostlé vegetace v přírodě

Velké, dospělé stromy, jsou považovány za základní struktury v zemědělství a lesnictví, což jsou obory minimálně stejně významné jako těžba. Lidé využívají přírodních zdrojů ke svému užítku na úkor přírody a přítomných organismů. Bylo zjištěno, že velké stromy mají konzistentní, silný a pozitivní vztah s rozmanitostí ptáků a jak se stromy zvětšovaly, jejich pozitivní vliv na rozmanitost ptáků se zvyšoval. Velké (dospělé) stromy jsou zjevně základními strukturami, které poskytují klíčové zdroje stanovišť pro volně žijící živočichy. Proto je nezbytné podporovat jejich ochranu, výsadbu, a to i pro podporu biologické rozmanitosti,

kteřou poskytují. Při posuzování, zda mají velké stromy vliv na druhovou pestřost ptáků, se zohledňuje druhová bohatost, průměrná hojnost, pravděpodobnost rozmnořování, dále druhová bohatost lesů a složení společenstev, aby bylo možné zjistit, zda se síla účinku velkých stromů zvyšuje s rostoucím průměrem kmene. Bylo zjištěno, že již stromy o průměru pouhých 40 cm mohou mít silný pozitivní vliv na rozmanitost ptáků (Stagoll et al. 2012).

Kromě plnění základních ekologických funkcí, jako je vytváření kyslíku, filtrování vzduchu, zvlhčování ovzduší a vyrovnávání teplotních extrémů, tak stromy slouží i k jiným účelům, a to velmi podstatným především pro přítomné živočichy. Patří mezi ně poskytování útočiště před predátory, jako hnízdiště a doupata pro mnoho ptáků a savců hnízdících v dutinách. Velké a staré stromy podporují jedinečné struktury stanovišť například dutiny, které se tvoří po staletí a nemohou být malými stromy poskytnuty (Scott et al. 1980).

Celosvětový úbytek vzrostlých stromů se v poslední době stal tématem ochrany přírody. Jejich ztráta má negativní důsledky pro biologickou rozmanitost a související ekosystémové služby. Velké stromy jsou významné, protože poskytují zdroje, přístřeší pro různé druhy, například stanoviště pro ptáky. Rovněž jsou důležité pro produkci hrubých dřevinných zbytků a poskytují výrazné mikroklima se zvýšenými živinami v půdě, druhovou bohatostí rostlin a strukturální složitostí (Stagoll et al. 2012).

Velké stromy navíc plní i řadu obtížně vysledovatelných ekologických funkcí v měřítku krajiny, včetně zvyšování konektivity stanovišť, což může usnadnit rozšíření areálu, rozšíření druhů a tím i schopnost přizpůsobit se změně klimatu. Kromě těchto biologických funkcí jsou velké stromy důležité také sociálně, kulturně a esteticky, především v městských parcích, dále v lokalitách, kde zeleň (stromy) esteticky zkrášluje ty části lidského obydlí, kde převažují stavby, budovy atd. (Stagoll et al. 2012).

Sekundární lesní sukcesí označujeme jako dřevinnou vegetaci, která znovu vyrostе po úplném vykácení lesa pro pastviny, zemědělství nebo jiné lidské činnosti, například těžbu. Důležitou úlohu hrají semena v půdě, stejně jako nedávno rozptýlená semena, přispívají k rozvoji sekundární vegetace. Zdá se však, že podíl semen uložených v půdě je při obnově lesů důležitější, zejména pokud intenzita využívání půdy před opuštěním byla nízká až střední (Guariguata & Ostertag 2001).

Sekundární lesy jsou důležité nejen jako zdroj dřeva, ale především jako ochrana před erozí, zajišťují fixaci uhlíku v atmosféře, obnova porostu, refugium rostlinné i živočišné biodiverzity ve fragmentované krajině. Předpokládá se, že plocha sekundárního lesa se v příštím století dále zvýší v důsledku industrializačních a urbanizačních procesů. Právní aspekty i technické a politické zásahy hrají klíčovou roli při ovlivňování využívání sekundárních lesů. Je potřeba pochopit a dále zpřesnit znalosti o ekologických procesech zapojených do sekundární sukcese, aby tyto procesy mohly být adekvátně zohledněny při nápravě (Guariguata & Ostertag 2001).

Je otázkou, zda rekultivační procesy můžeme klasifikovat mezi sekundární sukcesí nebo je označovat za zrychlenou sukcesí standardní. Podstatné však je, že každá lesní rekultivace znamená několik desetiletí přítomnosti dřevin o nedostatečné tloušťce pro vznik vhodných stanovišť pro řadu druhů živočichů vázaných na pozdější sukcesní stadia (Le Roux et al. 2016). A tak mimo jiné jednou strategií obnovy oživení, která získává popularitu, je přidání hnízdních budek na menší stromy, aby replikovaly přirozené dutiny. Retence velkých stromů zůstává klíčová, zejména v modifikované krajině (Le Roux et al. 2016).

3.4.1 Bezobratlí v posttěžební krajině

Rozdíly ve vlastnostech půdy mohou ovlivnit rozmanitost společenstev bezobratlých, která jsou klíčovou složkou každého ekosystému, a jejich dopad by měl být zohledněn i při řízení obnovy. Přestože většina výsypek byla po těžbě hnědého uhlí rekultivována, některá místa po těžbě byla ponechána přirozené sukcesí. Při kontrole charakteristik stanovišť byl analyzován vliv půdních vlastností na druhovou bohatost bezobratlých reprezentujících různé trofické úrovně a různorodé prostorové niky na zalesněných výsypkách a přilehlých jámách obhospodařovaných v rámci těchto dvou základních přístupů obnovy v Severočeské hnědouhelné pánvi (Hendrychová et al. 2012).

Čtyřicet sedm procent ze 140 druhů bezobratlých se vyskytovalo jak na rekultivacích, tak na sukcesích, ale mnoho z nich bylo nalezeno výhradně na sukcesích (37 %) nebo pouze na rekultivacích (16 %). Druhová bohatost různých skupin byla ovlivněna různými vlastnostmi půdy buď nezávisle na jiných proměnných, nebo v interakci s mikroklimatickými podmínkami nebo historií hospodaření. Z těchto výsledků vyplývá potřeba různých přístupů k řízení v oblastech po těžbě, aby se podpořila rozmanitost společenstev bezobratlých. Technické rekultivace s umělými plantážemi a spontánní rozvoj lesa na holém substrátu (čímž se vytvářejí mozaiky otevřených ploch a zalesněných porostů s různými půdními usazeninami) byly shledány jako rozumné alternativy k podpoře bohatství bezobratlých na pohornických lesních porostech (Hendrychová et al. 2012). Také bylo zjištěno, že zavádění druhově chudých, ale souvislých travních porostů a uniformních lesních plantáží brání diverzifikaci vegetačního krytu, který je vyžadován například pro bohatá společenstva povrchově žijících brouků (Šálek 2012).

Rovněž bylo zjištěno, že dostupnost velkých kusů mrtvého dřeva, kritického prostředí pro saproxylické brouky, byla pozitivně korelována s velikostí stromu. Velké stromy také poskytují neúměrné množství květů, pylu, nektaru, semen, jmelí a visící kůry, které jsou důležitými zdroji potravy a mikrohabitatů pro řadu druhů bezobratlých a obratlovců (Stagoll et al. 2012).

3.4.2 Obojživelníci a plazi v těžných krajinách

Obojživelníci a plazi jsou významnými skupinami, které jsou v současné době celosvětově ohroženy. Podrobné celosvětové hodnocení a následné aktualizace ukazují, že

jedna třetina nebo více z 6 300 druhů je ohrožena vyhynutím. Rostoucí tlak způsobený ničením stanovišť a změnou klimatu bude mít pravděpodobně zásadní dopad na úzce přizpůsobené a distribuované druhy. Obojživelníci s největším rizikem vyhynutí jsou pravděpodobně ti, kteří mají relativně málo populací v oblastech, které procházejí rychlou přeměnou stanovišť v důsledku lidské činnosti. Populace, které jsou již zmenšené, jsou obzvláště náchylné k jiným stresorům, jako jsou introdukované druhy a nemoci (Wake & Vredenburg 2008).

Navzdory těmto alarmujícím odhadům se obojživelníkům v mnoha částech světa daří dobře a mnohým se daří v krajinně silně pozměněné lidskou činností. Například rekultivovaná, obnovená a řádně spravovaná krajina může podporovat reprodukci populací obojživelníků a plazů, včetně dalších živočišných druhů. Lidská činnost je přímo či nepřímo spojena s téměř každým aspektem současného vymírání. Samotný rozsah lidské populace má hluboké důsledky kvůli požadavkům kladeným na životní prostředí. Populační růst, který se od industrializace tak dramaticky zvýšil, je spojen s téměř každým aspektem současného vymírání (Lannoo et al. 2014).

3.4.3 Obratlovci, zejména ptáci v těžebních územích

Ptáci jsou nejnámější třídou obratlovců, vyskytují se po celém světě, téměř ve všech stanovištích. Jsou tedy ideální skupinou pro zkoumání a hodnocení ekosystémových služeb. Regulační a podpůrné služby poskytované ptáky jsou většinou výsledkem hledání potravy. Ukázkovým příkladem je hmyzožravost, která může poskytnout ekosystémovou službu kontroly škůdců. Více než 50 % druhů ptáků je převážně hmyzožravých a téměř 75 % se alespoň příležitostně živí bezobratlými. Téměř 33 % ptačích druhů rozptyluje semena, především konzumací ovoce, ale také hromaděním ořechů a semen jehličnanů. Je obtížné odhadnout počet rostlinných druhů rozptýlených ptáky, protože se překrývají se savci rozptylujícími semena (Wenny et al. 2011). Někteří ptáci používají stromy ke skladování potravy a hmyz žijící v mrtvém dřevě poskytuje potravu pro několik druhů datlů. Obvykle ptáci hnízdící v dutinách tvoří asi 30 až 45 procent ptačí populace v zalesněných oblastech, ale mohou představovat až 66 procent. Ptáci hnízdící v dutinách jsou primárně hmyzožraví a hrají důležitou roli v kontrole lesních hmyzích škůdců, jsou přirozenou součástí ekosystémů. Datel obvykle vyhloubí nové díry každý rok a někteří mohou vyhloubit několik děr pro hnízdění. Obvykle vykutávají dutiny v mrtvém dřevě nebo v živých stromech, kde se vyskytuje srdcovka. Staré a nepoužité díry po datlech jsou využívány jinými ptáky, hnízdícími v dutinách, kteří nejsou schopni vyhloubit své vlastní dutiny. Mezi druhotné hnízdící dutiny patří sýkorky, vrabci, krutihlavi, některé sovy atd. (Scott et al. 1980).

Vlastnosti většiny ptáků je činí zcela zvláštními z hlediska ekosystémových služeb. Jelikož většina ptáků létá, mohou reagovat způsoby, které jsou obecně nemožné pro jiné obratlovce. Stěhovavé druhy spojují ekosystémové procesy, které jsou odděleny velkými vzdálenostmi (Whelan et al. 2008). Vzhledem k pokračujícímu poklesu funkčních skupin ptáků je naléhavě nutné porovnat ekologické funkce ptactva s ekologickými funkcemi jiných taxonů. Je nutné pochopit, jak se tyto funkce promítají do ekosystémových služeb, a odhadnout ekologické důsledky úbytku ptačích jedinců (Sekercioglu 2006).

Oblasti po těžbě představují cenná náhradní stanoviště pro zachování biologické rozmanitosti, včetně druhů ptactva. Bylo pozorováno, že více než 40 % ptačích druhů bylo v Evropě na konci roku 1990 na ústupu. Proto by tam, kde je to možné, mělo docházet k technickým a lesnickým rekultivacím ve prospěch dynamické mozaiky různých sukcesních fází. Ponechání čerstvě narušených lokalit zcela nerektivovaných může být přijato jako nejlevnější a správný nástroj hospodaření, s výjimkou částí, kde je třeba eliminovat toxickou půdu nebo je nutná stabilizace proti erozi. Rozdíl v druhové bohatosti a vzácnosti v průběhu sukcese by mohl mít základní ekologické vysvětlení, že běžné druhy s větší pravděpodobností obývají všechny dostupné lokality a přispívají k diverzitním vzorcům více než vzácné druhy, které v důsledku toho dominují v chudých komunitních lokalitách. Vysoká vnitřní heterogenita je vlastní přirozeným lesům ve střední Evropě a většina lesních ptáků mírného pásma je přitahována spíše různorodými stromovými mozaikami než uniformními a hustými sekundárními lesy. Nadměrné využívání alochtonních dřevin může na rektivovaných lokalitách snížit rozmanitost druhů ptáků, s negativními účinky zejména na specializovanější druhy, které jsou přizpůsobeny lesním plochám se složitou strukturou (Šálek 2012).

Navyšování možností pro hnízdění ptáků bude zásadní pro podporu jejich populací. Se změnou klimatu, ztrátou stanovišť a ochuzováním zdrojů potravy, je dnes ohroženo více druhů ptáků. Je zásadní zachovat biologickou rozmanitost v ekosystémech, ale cílená ochrana vyžaduje lepší znalosti o nich (Debauche et al. 2020).

Mnoho stovek druhů volně žijících živočichů po celém světě je pro své přežití závislých na dutinách stromů. Většina druhů používá různé dostupné druhy stromů a rozsáhlé používání mrtvých stromů pravděpodobně odráží vysokou pravděpodobnost, že tyto stromy obsahují dutiny. Ptáci si vybrali dutiny o velikosti šířky svého těla. Předpokládá se, že teplota ovlivňuje výběr hnízda. Mnoho studií naznačuje budoucí nedostatek dutých stromů. V současné době se umělé dutiny jeví jako nejpravděpodobnější dočasné řešení, jak tento problém vyřešit. Znalost požadavků druhů může být použita k vylepšení umělých hnízdních dutin. Tyto informace mají široký význam, protože poskytnou ekologický pohled, který lze aplikovat na management hnízdních budek ptáků i jinde ve světě (Goldingay 2009). Hnízdní budky simulující dutiny se osvědčily jako nástroj pro správu stanovišť. Mohou poskytnout mnoho důležitých poznatků o požadavcích a interakcích ptáků, kteří této možnosti využívají (Goldingay et al. 2020).

Hnízdní budky jsou oblíbeným opatřením na podporu populací hnízdících ptáků. Přitažlivost lokality lze zvýšit zejména tehdy, jsou-li k dispozici umělé dutiny s vhodným designem. Poskytování hnízdních budek je účinným ochranným opatřením pro ohrožené druhy ptáků nebo všude tam, kde je potřeba zvýšit jejich populaci. Pozornost by měla být věnována i designu hnízdních budek, které musí být přizpůsobeny specifickým požadavkům pro jednotlivé druhy. Velké vstupní otvory totiž umožňují predátorům a konkurentům vstup do dutiny, což není žádoucí. Vstupní otvor by měl tedy splňovat především ochrannou funkci, takže by měl být otvor přizpůsobený velikosti jednotlivých druhů. Tato funkce nesouvisí jen s bezpečím, ale i termoregulací, která je neméně důležitá při vývoji a růstu mláďat (Zingg et al. 2010).

Nejen množství dutin, ale i jejich kvality může mít vliv na četnost populace. Ptáci si obvykle vybírají dutiny se sníženým rizikem predace, které umožňují vyšší šanci přežití a vyvedení mláďat. Často jsou uměle nainstalované hnízdní budky upřednostňovány před přirozenými dutinami, reprodukce je obvykle vyšší (Major & Kendal 1996).

Riziko úmrtí mláďat v důsledku predace nebo přírodních živlů je často nižší v hnízdních budkách než v přirozených dutinách stromů. Zásadní roli hraje také to, jak je budka navržena. Pro efektivní ochranu je proto nezbytné instalovat vhodné hnízdní budky (Zingg et al. 2010).

Budky je třeba celoročně udržovat a kontrolovat, jen v hnízdní sezóně se nezasahuje. Čištění se provádí nejlépe dvakrát ročně, a to na podzim, kdy je již hnízdění ukončené a poté na jaře, aby byly budky připravené na novou hnízdní sezónu. Z budek se odstraňují staré vrstvy výstelky, kterou si ptáci sami před hnízděním vytvářejí. Skládá se z měkkých a izolačních materiálů, jako například suchá tráva, píra jiných ptáků apod. Tato výstelka by jednak s přibývajícím počtem hnízdění budku úplně vyplnila a dále jde o vhodný substrát parazitů, kteří by napadali následné generace ptáků hnízdící v nevyčištěných budkách (Zingg et al. 2010).

3.4 Ptáci Bílinska

Podle tabulek oživení studovaného prostředí vedených vedoucím této práce (V. Vrabec in litt.) je pro území Dolu Bílina včetně Radovesické výsypky v současnosti včetně historických údajů známo 161 druhů ptáků. Z toho jeden druh (*Chlidonias niger*) v Červeném seznamu (Šťastný et al. 2017) veden jako regionálně vyhynulý, 19 druhů je kriticky ohrožených, rovněž 19 je „pouze“ ohrožených, 29 druhů je zranitelných a 13 druhů je v kategorii téměř ohrožených. Celkem 80 druhů ptáků známých z území Dolu Bílina je též zvláště chráněných v různých kategoriích podle přílohy vyhlášky 395/1992 Sb., přičemž v té nejpřísnější kategorii je 15 druhů. Území Dolu Bílina a přilehlých výsypek tedy rozhodně není nezajímavé z hlediska ornitofauny. Níže uvádím stručnou informaci o některých nejčastěji zastoupených druzích, konkrétně o těch, které využívají instalované budky (viz. metodika).

Brhlík lesní – *Sitta europaea* Linnaeus, 1758

Má větší hlavu, silné nohy a krátký ocas. Vrchní část těla je šedá, spodní část rezavá, od zobáku přes oko můžeme vidět černý proužek, který končí až u jeho týlu. Vyznačuje se tím, že jako náš jediný pták dokáže šplhat i hlavou dolů, což využívá na kmenech stromů, ale i na jiných plochách. Na začátku jara začíná poutat pozornost svými hvizdy, které jsou hlasité a jejich frekvence pravidelně stoupá a klesá. Více hnízdí v listnatém porostu, méně již v jehličnatém. Také v dutinách starších stromů, které mají již přirozeně vytvořené dutiny. Jako některé jiné druhy využívá i městských obydlí, zahrad, parků, alejí, budek nainstalovaných lidmi atd. (Bejček & Šťastný 2000).

Brhlík si hnízdo upravuje tak, že pokud je otvor do budky nebo dutiny příliš velký, použije k zazdění hlínu, smíchanou se slinami, aby otvor zmenšil. Nechává ho velký jen tolik, aby se

tam vešel pouze on. Při čištění budky rovněž poznáme, že tam pobýval brhlík, a to podle výstelky hnízda, skládající se z vyšší vrstvy borové kůry v podobě jemných šupin. Je stálý v páru. Přebývá u nás i přes zimu, dokáže si totiž udělat zásoby, které následně využívá v zimním období (Porkert et al. 2021).



Obrázek č. 1: Brhlík lesní. Zdroj: <https://pixabay.com/cs/photos/pt%3a1k-brhl%3%adk-euroasijsk%3%bd-zv%3%ad%5%99e-7723461/>

Krutihlav obecný - *Jynx torquilla* Linnaeus, 1758

Patří mezi šplhavce, vyznačuje se nenápadným vzhledem, ale i chováním. Připomíná většího vrabce, jelikož je i jeho zbarvení šedohnědé. Přidává se ještě jemné vlnkování, což v komplexu umožňuje výborné maskování na kmenech stromů, rovněž ve větvích. Ačkoli je nenápadný, jak již bylo zmíněno, v době hnízdění je jeho hlasový projev více nápadný (Schmid 2020).

Hnízdí v Africe a k nám přilétá v dubnu. Na konci léta se vrací opět do Afriky. Vyhledává kombinaci otevřené krajiny a lesů se starším porostem, protože i on rád hnízdí v přirozených dutinách, které poskytují staré stromy. Pokud má ale možnost hnízdit v budce, využije i této možnosti. Živí se hmyzem, mravenci. Početnost tohoto druhu se v posledních letech snížila v celé Evropě. V České republice byl zařazen mezi zranitelné druhy, a to v Červeném seznamu obratlovců (Bejček & Šťastný 2000).



Obrázek č. 2: Krutihlav obecný. Zdroj: <https://www.rawpixel.com/image/3340871/free-photo-image-animal-anthus-bird>

Rehek zahradní - *Phoenicurus phoenicurus* (Linnaeus, 1758)

Samička je zbarvená do šedohnědé. Samec má bílé čelo, černý krk a tělo je rezavé barvy, rovněž ocas. Typické je časté kmitání ocasu a podřepování těla. Jeho zpěv je libozvučný. Zpěv samce se často ozývá z vysokých korun stromů (Bejček & Šťastný 2000).

Živí se hmyzem a pavoukovci. Potravu hledá převážně na zemi a v podrostu, rovněž i v korunách stromů, je-li dostatek potravy. Mláďata jsou krmená housenkami motýlů. Také rád loví z vyvýšených míst, kam se zpět po lovu vrací, aby měl přehled o svém teritoriu (Schmid 2020).

Je rozšířený po celé Evropě. Hnízdí v listnatých a smíšených lesích, v alejích se starými stromy, rovněž v lidském obydlí. Potřebuje k hnízdění stromové dutiny, ale využívá i ptačích budek. Jelikož patří k ubývajícím druhům, můžeme pomoci ke zvýšení jeho populace tím, že zvyšujeme budky i ve svém bydlišti. Přilétá v dubnu a zůstává do konce léta. Poté se vrací do zimoviště v Africe (Bejček & Šťastný 2000).



Obrázek č. 3: Rehek zahradní. Zdroj: <https://pixabay.com/cs/photos/pt%C3%A1k-posezen%C3%AD-zv%C3%AD%C5%99e-daurian-rehek-6172083/>

Sýkora koňadra - *Parus major* Linnaeus, 1758

Je to naše nejznámější a nejsilnější sýkora. Upoutá svým zbarvením, které je výraznější. Hlava je černá, bílé líce a tělo žluté. Od krku se táhne černý pruh přes celé břicho. Samečci mají tento pruh silnější než samice. Mladí jedinci nemají tak sytě žlutou barvu těla. Jejich zpěv můžeme slyšet již na konci zimy. Jejich potrava je především hmyz, v zimě vyhledává i semena rostlin (Schmid 2020).

Vyskytuje se ve všech typech lesů, ale preferuje listnaté stromy s přirozenými dutinami. Pokud má ale možnost, zahnízdí i v uměle instalované budce. Zdržuje se také v blízkosti vody. Někdy však hnízdí i na různých zvláštních místech, například hromadě dřeva, v kovové trubce, poštovní schránce atd. (Bejček & Šťastný 1999).



Obrázek č. 4: Sýkora koňadra. Zdroj: <https://pixabay.com/cs/photos/s%C3%BDkorka-ko%C5%88adra-pt%C3%A1k-s%C3%BDkora-pe%C5%99%C3%AD-5205479/>.

Sýkora modřinka - *Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)

Je drobnější, má bílé tváře a modrou čepičku na hlavě, rovněž její křídla jsou modré barvy. Přes oko se táhne černý proužek a tělo je jemně žluté. Mladší jedinci nejsou ještě tak vybarvení a chybí modrá barva na hlavě. Jsou velmi aktivní a při hledání potravy různě poskakují i po velmi malých větvičkách (Bejček & Šťastný 2000).

Je možné ji spatřit téměř v celé Evropě, a to po celý rok. Živí se hmyzem, pavoukovci a rovněž mšicemi a housenkami, čímž pomáhá i na zahradách, kde přirozeně hubí škůdce. Mívá vyšší počet vajec. Vyhledává listnaté stromy s přirozenými dutinami, ale ráda hnízdí v budkách, a to zhruba v polovině dubna. Z mnohačetné snůšky se po vylétnutí z hnízda dožije příští sezóny cca 15 %. Vliv má nedostatek potravy, počasí a přirození nepřátelé (Schmid 2020).



Obrázek č. 5: Sýkora modřinka. Zdroj: <https://pixabay.com/cs/photos/s%3%bdkora-mod%5%99inka-zima-sn%3%adh-p%3%a1st-se-7804867/>

Špaček obecný - *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758

Bývá jedním z prvních poslů jara. Přilétá koncem února až začátkem března. V tomto období bývají ještě běžné sněhové přeháňky a proměnlivé počasí. Špaček je celý černý, jemně kropenatý. Do konce jara se vybarví jen do černé a jeho vzhled umocňuje kovový lesk. Postupem léta, zhruba od července opět začínají získávat kropenaté zbarvení. Jeho let je rychlý, přímý. Zpěv propojují hvízdavé, mlaskavé a skřípavé zvuky, avšak můžeme slyšet i zvuk připománající jiné ptáky, když přejímá jejich projev a poté zakomponuje do svého projevu (Bejček & Šťastný 1999).

Vyhledává otevřenou krajinu a vybírá si porost s možností dutin ve starých stromech, mohou být i listnaté. Vybírá si taková místa, kde má blízko k loukám a porostům u mokřadů, z důvodu lovení potravy. Konkrétně na Bílinsku létá i na pole, zdevastované plochy. Špaček nepohrdne ani hnízděním v městských lokalitách, využívá i budky v lidském obydlí, zpustlé a ovocné zahrady, rovněž např. větrací otvory, díry ve zdech, všude tam, kde je možnost zahnízdít (Porkert et al. 2021).



Obrázek č. 6: Špaček obecný. Zdroj: <https://pixabay.com/cs/photos/%c5%a1pa%c4%8dek-obecn%c3%bd-pt%c3%a1k-zv%c3%ad%c5%99e-6986113/>

Vrabcem polní - *Passer montanus* (Linnaeus, 1758)

Je menší, v porovnání s vrabcem domácím. Odlišuje se také tím, že má čistě bílé tváře s černou skvrnou, ve tvaru půlměsíce a hnědým vrškem hlavy. Samice má stejný vzhled jako samec. Podobný je i jeho hlas s vrabcem domácím, jen je vyšší a slabší. Co se však shoduje, je poskakování po zemi, prudký let a na delší vzdálenost let vlnovitý (Balaji 2014).

Téměř nikdy ho není možné vidět v obytných městských částech, snad jen v parcích a všude tam, kde jsou staré stromy, a to kvůli dutinám, které starší porost nabízí. Vyhovují mu zároveň místa, která poskytují otevřený prostor. Inklinuje k hnízdění v koloniích a po vyhnízdění se společně s ostatními vrabci houfuje a toulá po krajině. Hejno přespává v korunách stromů a v hustém křoví, kde není tak zranitelné. Jsou ale i páry, které jsou věrné jak místu, tedy hnízdu, kde vyvedli mláďata a přespávají tam a zároveň jsou spolu i jako pár, mimo hnízdní období (Modak 2017).



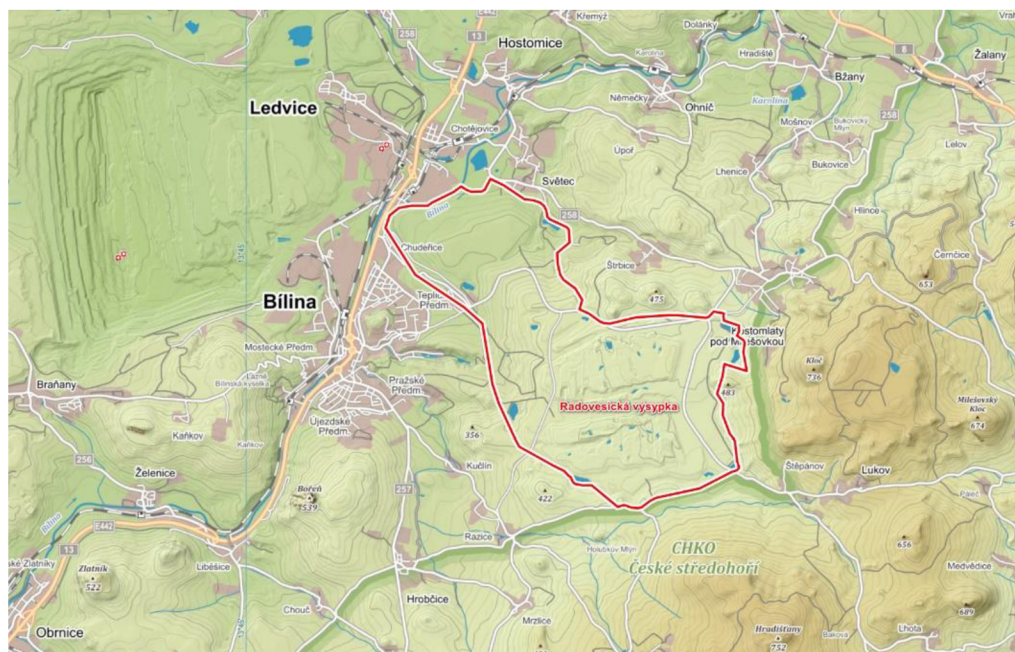
Obrázek č. 7: Vrabcem polní. Zdroj: <https://pixabay.com/cs/photos/vrabcem-sperling-pt%3%a1k-sed%3%adc%3%ad-v%4%9btev-1744751/>

4. Metodika

Velmi stručně lze metodický postup shrnout takto: Pozorování a při čištění byly zjištěny obsazené budky na vybraných transektech zkoumaného území. Bylo zaznamenáno procento obsazených budek a procentní zastoupení druhů ptáků, jež je osídlilo. Transekty s budkami byly zvoleny v různě starých porostech a bylo statisticky porovnáno obsazení budek za účelem posouzení možné vzájemné odlišnosti v závislosti na stáří porostu, kde byly instalovány. Niž jsou metodické postupy rozebrány podrobněji.

4.1. Zkoumané území

Zkoumaným územím byla Radovesická výsypka, která se nachází v Severočeském kraji. V nadmořské výšce 168 m n.m., o rozloze 5,10 km². Nachází se v okrese Teplice, je to největší výsypka hnědouhelné Mostecké pánve. Její výstavba začala v roce 1964. Nachází se v katastrech zaniklých obcí Radovesice, Kostomlaty a Světec. Jde o nejrozsáhlejší výsypku dolů Bílina a největší skládku vytěženého materiálu v České republice. Na výsypce Radovesice bylo dokončeno sypaní skrývky v roce 2003. Biologická, převážně lesnická rekultivace probíhá na plochách po dokončení technické rekultivace dosud (Ondráček & Lang 2009).



Obrázek č. 8: Radovesická výsypka (mapy.cz 2023)

<https://mapy.cz/zemepisna?l=0&source=base&id=2181784&x=13.8219548&y=50.5510962&z=13>

4.1.1 Geografická a klimatická charakteristika

Z hlediska fyzikálních a geografických podmínek je studovaná oblast nejsušší částí České republiky s průměrným ročním úhrnem srážek 450–550 mm a průměrnou teplotou 8–9 °C. (Hendrychová et al. 2020).

4.1.2 Porost sledovaných lokalit

Plochy zbývající po povrchové těžbě hnědého uhlí v Severočeské hnědouhelné pánvi jsou pozoruhodný krajinný fenomén. Často byly prováděny technické rekultivace, formování nových terénů a šíření úrodných hornin, po nichž místy následuje biologická rekultivace, v lesnictví nebo zemědělství. Na velké části území je návrat k přirozenějším porostům záležitostí příštích desetiletí (Hendrychová et al.).

Pro pozorování byly vybrány tři linie. První označuji jako Radovesice I (sukcese), a je tvořena starším porostem jako jediná ze tří. Druhá Radovesice II (alej) a třetí Radovesice III (Hetov) představují mladšího porost. Takto jsou popsány i v tabulkách pro přehlednost.

Transekt 1: Radovesice (I) sukcese sestává ze staršího porostu, cca 40 let. Vyskytuje se tam dominantně vrba (*Salix* sp.), topol (*Populus* sp.), bříza (*Betula* sp.).

Transekt 2: Radovesice (II) alej je mladší porost, odhadovaný věk Vyskytuje se tam také modřín (*Larix* sp.), javor (*Acer* sp.), jasan (*Fraxinus* sp.), olše (*Alnus glutinosa*), borovice (*Pinus* sp.), smrk (*Picea* sp.).

Transekt 3: Radovesice (III) Hetov je také mladší porost, odhadovaný věk rovněž cca 20let, jako u transektu 2 – Radovesice (II) alej. Vyskytuje se tam také modřín (*Larix* sp.), javor (*Acer* sp.), jasan (*Fraxinus* sp.), olše (*Alnus glutinosa*), borovice (*Pinus* sp.), smrk (*Picea* sp.).

Krajina je otevřená, ptáci mají možnost přelétávat a vyhledávat potravu jak v zalesněném území, tak na travnatém prostoru, kterého je v této oblasti dostatek. Mohou přelétávat i do lokalit s odlišným stářím porostu a tím se vytváří i konkurenční prostředí, jelikož si hnízdící páry vymezují a brání svá teritoria.

4.1.3 Nainstalované budky na vybraných transektech

Budky užitě pro vyhodnocení v této závěrečné práci byly připevněny převážně ke stromům pomocí drátěného pletiva umožňující růst stromů v a ve výšce 2-4 m nad zemí. Budky byly instalovány na stromech vzdálených 5–20 m od sebe a byly vyrobeny ze dřeva se stříškou chráněnou asfaltovou lepenkou. Jejich rozměry byly: 15 cm (šířka) x 13 cm (hloubka) x 30 cm (výška). Všechny budky měly přední stranu jako vstupní a byly ze spodní strany očíslované. Otvor zhruba 35–38 mm, podle určení a u většiny z nich oplechovaný, aby jej predátoři či jiní ptáci nezvětšovali. Budky byly zásadně bez bidélka. V každém z výše zkoumaných transektů bylo 40 budek.

4.2 Způsob sběru dat

V zásadě byly během pravidelných kontrol budek zapsány údaje o obsazenosti a počtu druhů, kterými byly obsazeny. To znamená, že každá vlastní budka podle přítomnosti prázdného hnízda nebo ptáčat vypovídala o tom, zda se zahnízdil ptačí pár a jaký druh nebo zda obsazena nebyla. Také existovala varianta, že bude budka obsazená vosami nebo čmeláky. Hnízdní budky byly kontrolovány pomocí kombinace sledování na dálku a přímé kontroly ze žebříku. Podrobnosti viz dále.

4.2.1 Pozorování vybraných transektů

Osobní sběr dat probíhal v době, kdy měla již většina hnízdních párů mláďata stará několik týdnů, tedy v červnu. Všechny tři lokality, které byly vybrány k pozorování, jsem procházela a mezi jednotlivými lokalitami přejížděla autem s kolegou.

Metodika spočívala v pozorování vybraných transektů, abych zjistila, kolik budek právě hnízdí. Na většině území jsou vysazené stromy snadno přístupné, a to díky cestám podél nich. Mé pozorování tedy probíhalo tak, že jsem v době krmení, z bezpečné vzdálenosti u každé budky zastavila a s intervalem 5 minut sledovala konkrétní budku.

V případě, že byla budka umístěná více v porostu, použila jsem k lepší identifikaci jedince dalekohled. Bezpečná vzdálenost byla důležitá, protože jakmile bych svou přítomností narušila prostor daného ptáka a vyrušila ho, nemuselo by probíhat krmení standardně, a to z důvodu plachosti. Mohlo by to vést ke zkreslení výsledků. Čas jsem si stopovala a vždy po 5 minutách pozorování jsem interval zaznamenala, spolu s poznámkou, zdali jsem nějakého ptáka viděla vylétnout nebo zalétnout do budky, rovněž co za druh bylo možné zahlédnout. Takto jsem postupovala na všech lokalitách a zapisovala si, jaké druhy se na lokalitách vyskytují a v jakém počtu.

Metoda pozorování se však ukázala být málo efektivní, proto jsou data pro tuto studii dominantně shromážděna následně popsanou metodikou dále.

Kontrola obsazených budek při kroužkování a čištění

Během hnízdní sezóny se uměle instalované budky kontrolují, a to v pravidelných intervalech. Ptáci se většinou vrací do místa, kde hnízdili v předešlých sezónách a pokud nemají hnízdění spojené s nepříjemnou zkušeností nebo již není budka obsazená jiným párem či např. vosami, zahnízdí opětovně v budce, kde jsou zvyklí. Pravidelnými obchůzkami se kontroluje, zda jsou budky stále připevněné a nedošlo k odcizení či znehodnocení. V případě, že ano, zaznamená se místo a v co nejbližší době dojde k nápravě nebo instalaci nové budky. Dále se kontroluje počet mláďat, jak prospívají, zda jsou krmená a vyvíjí se normálně. Rovněž se sleduje, jestli nedošlo k úhynu, a to v souvislosti s nějakou infekcí, či parazity, protože mláďata nemají ještě plně vyvinutou imunitu. U některých mláďat např. byla patrná přítomnost čmelíků. Při příležitosti hnízdní kontroly se provádí i kroužkování.

Kroužkování by mělo probíhat v době, kdy jsou již mláďata opeřená, ale ještě nejsou schopná létat. Konkrétně v mém případě to v terénu probíhalo tak, že kolega při kontrole zjistil, ve kterých budkách je již možné kroužkování a poté jsme místa navštívili spolu, kdy jsem při kroužkování asistovala. Budky jsou na stromy ve většině případů připevněny do výšky, která znesnadňuje případným predátorům napadnout hnízdicí ptáky a rovněž mláďata. Proto jsme se neobešli bez žebříku.

Čištění budek se provádí většinou dvakrát ročně, a to na podzim, po hnízdní sezóně, kdy je již jisté, že budky nejsou obsazené. Při čištění lze podle charakteru hnízda určit která budka

a kým byla v sezóně obsazena a tím doplnit pozorování z průběhu hnízdní sezóny. Některé budky jsou obsazeny opakovaně, avšak druhé hnízdění nebývá tolik úspěšné.

Při druhém hnízdění, ke konci sezony, jsme např. v jedné budce našli několik vajíček a jen dvě mláďata. Při kroužkování jsme zjistili, že mláďata i vajíčka jsou chladná a nejsou již zahřívána. Bylo zřejmé, že vzhledem k počtu vajíček nebude v silách hnízdicího páru uživit více než jen ta dvě mláďata. Souvisí to s i dobou hnízdění, protože možnosti shánění potravy jsou ke konci sezony omezené.

Z veškerých popsaných záznamů a pozorování byla sestavena celková obsazenost budek pro danou sezónu do excel tabulky.



Obr. č. 9: Na obrázku autorka v terénu drží mladé krutihlavy obecné (*Jynx torquilla*).
Foto Jiří Vaník.

4.2.2 Způsob zpracování a zápis zjištěných dat

Zjištěná vlastní data z terénu a data poskytnutá z předchozích let byla zapsána do tabulek excell a nejprve vyhodnocena prostými součty a procentuálně. Statisticky byla zpracována pomocí Chí kvadrátu testu, v programu Statistica 12, kdy se porovnávala obsazenost staršího a mladšího porostu. Zároveň byla dohromady porovnáována data týkající se počtu druhů na daných lokalitách a souhrn všech ptáků za pět let.

Nulová hypotéza (H0): Obsazenost instalovaných budek se neliší v závislosti na stáří rekultivovaného porostu, do kterého byly umístěny. Vzhledem k mladému věku porostu neexistují rozdíly v obsazenosti budek, jelikož porost není dostatečně starý na vytvoření přirozených stromových dutin pro hnízdění ptáků. Na obsazenost hnízdních budek nemá vliv stáří porostu, a to ani na jedné ze tří zkoumaných lokalit. Věk porostu je prozatím na všech lokalitách nízký, aby byl možný vznik přirozených dutin v kmenech stromů. Ptáci, kteří preferují hnízdění v dutinách, proto preferují uzavřené instalované hnízdní budky. Testovaná byla alternativní hypotéza (H1): Obsazenost instalovaných budek se liší v závislosti na stáří rekultivovaného porostu, do kterého byly umístěny.

5. Výsledky

Výsledky obsazenosti jsou shrnuty do tabulek za jednotlivé roky a zkoumané linie, které níže uvádím chronologicky za sebou. Pro každý rok jsou uvedeny dílčí výsledky pro jednotlivé transekty a souhrnný výsledek pro všechny dohromady. Doplněno je grafickým srovnáním počtu hnízdění pro daný rok celkem.

5.1 Rok 2018

Tab. č. 1: Shrnutí obsazenosti budek v transektu 1 na Radovesické výsypce v roce 2018. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice I (sukcese)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	38	95
Nenalezeno (?)	2	5
Neobsazeno (N)	2	5
Obsazeno ptáky	35	87,5
Sýkory (S)	6	15
Vrabec polní (V)	19	47,5
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	8	20
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	2	5
Ostatní obsazené (vosy, sršně, O)	1	2,5

Tab. č. 2: Shrnutí obsazenosti budek v transektu 2 na Radovesické výsypce v roce 2018. Data poskytl J. Vaník.

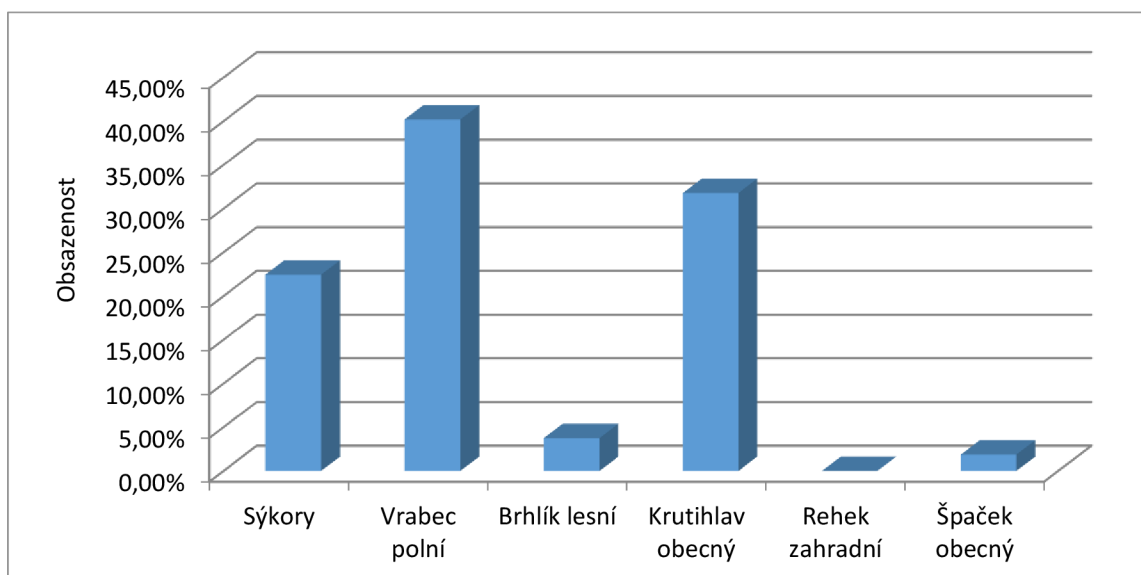
Radovesice II (alej)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	5	12,5
Obsazeno ptáky	32	80
Sýkory (S)	12	30
Vrabec polní (V)	10	25
Brhlík lesní (B)	4	10
Krutihlav obecný (K)	6	15
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	3	7,5

Tab. č. 3: Shrnutí obsazenosti budek v transektu 3 na Radovesické výspě v roce 2018. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice III (Hetov)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	0	0
Obsazeno ptáky	40	100
Sýkory (S)	6	15
Vrabeč polní (V)	14	35
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	20	50
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	0	0

Tab. č. 4: Souhrn výsledků všech 3 transektů budek na radovesické výspě dohromady za rok 2018. Na základě údajů J. Vaníka sestavila autorka práce.

Druh	Součet 3 lokalit	Procenta
Sýkory (S)	24	22,43 %
Vrabeč polní (V)	43	40,19 %
Brhlík lesní (B)	4	3,74 %
Krutihlav obecný (K)	34	31,78 %
Rehek zahradní (R)	0	0,00 %
Špaček obecný (Š)	2	1,87 %
Celkem	107	100,00 %



Obrázek č. 10: Grafické zobrazení obsazenosti budek všech 3 transektů Radovesické výšky dohromady za rok 2018. Vyjádřeno v % obsazených budek.

5.2 Rok 2019

Tab. č. 5: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice I (sukcese) v roce 2019. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice I (sukcese)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	39	97,5
Nenalezeno (?)	1	2,5
Neobsazeno (N)	0	0
Obsazeno ptáky	38	95
Sýkory (S)	7	17,5
Vrabc polní (V)	25	62,5
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	5	12,5
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	1	2,5
Ostatní (vosy, sršně, O)	1	2,5

Tab. č. 6: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice II (alej) v roce 2019. Data poskytl J. Vaník.

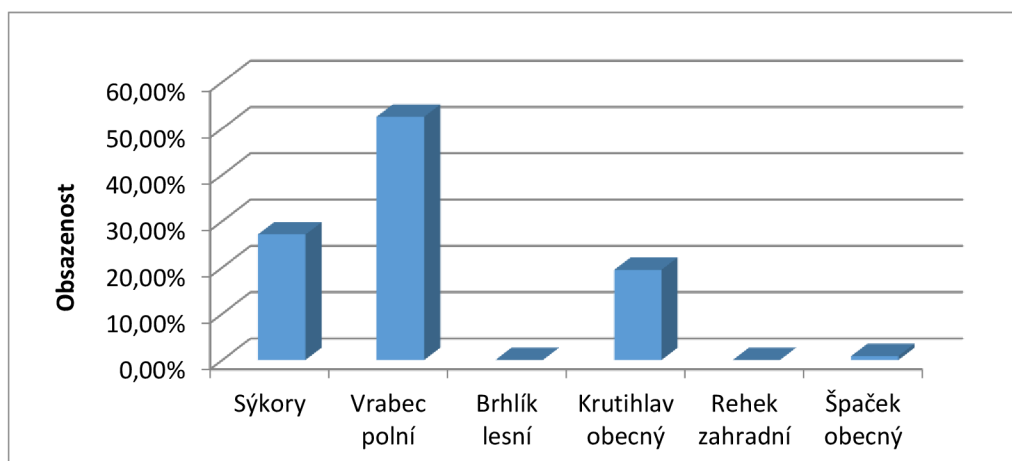
Radovesice II (alej)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	0	0
Obsazeno ptáky	40	100
Sýkory (S)	17	42,5
Vrabc polní (V)	16	40
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	7	17,5
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	0	0

Tab. č. 7: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice III (Hetov) v roce 2019. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice III (Hetov)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	0	0
Obsazeno ptáky	40	100
Sýkory (S)	8	20
Vrabc polní (V)	21	52,5
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	11	27,5
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	0	0

Tab. č. 8: Souhrn výsledků všech 3 transektů budek na Radovesické výsypce dohromady za rok 2019. Na základě údajů J. Vaníka sestavila autorka práce.

Druh	Součet 3 lokalit	Procenta
Sýkory	32	27,12 %
Vrabec polní	62	52,54 %
Brhlík lesní	0	0,00 %
Krutihlav obecný	23	19,49 %
Rehek zahradní	0	0,00 %
Špaček obecný	1	0,85 %
Celkem	118	100,00 %



Obrázek č. 11: Grafické zobrazení obsazenosti budek všech 3 transektů Radovesické výsypky dohromady za rok 2019. Vyjádřeno v % obsazených budek.

5.3 Rok 2020

Tab. č. 9: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice I (sukcese) v roce 2020. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice I (sukcese)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	0	0
Obsazeno ptáky	40	100
Sýkory (S)	4	10
Vrabec polní (V)	25	62,5
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	8	20
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	3	7,5
Ostatní (vosy, sršně, O)	0	0

Tab. č. 10: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice II (alej) v roce 2020. Data poskytl J. Vaník.

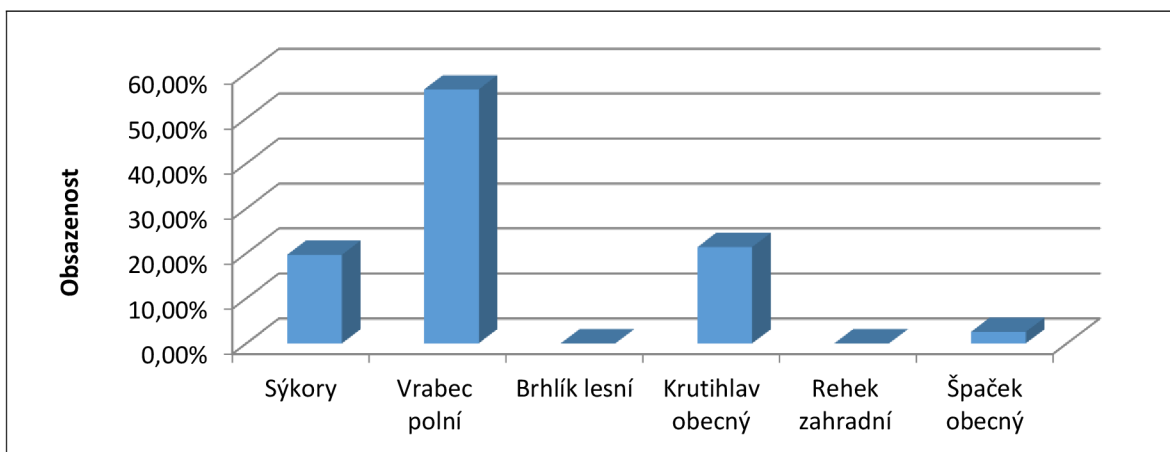
Radovesice II (alej)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	2	5
Obsazeno ptáky	37	92,5
Sýkory (S)	12	30
Vrabc polní (V)	19	47,5
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	6	15
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	1	2,5

Tab. č. 11: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice III (Hetov) v roce 2020. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice III (Hetov)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	0	0
Obsazeno ptáky	40	100
Sýkory (S)	7	17,5
Vrabc polní (V)	22	55
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	11	27,5
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	0	0

Tab. č. 12: Souhrn výsledků všech 3 transektů budek na Radovesické výsypce dohromady za rok 2020. Na základě údajů J. Vaníka sestavila autorka práce.

Druh	Součet 3 lokalit	Procenta
Sýkory	23	19,66 %
Vrabc polní	66	56,41 %
Brhlík lesní	0	0,00 %
Krutihlav obecný	25	21,37 %
Rehek zahradní	0	0,00 %
Špaček obecný	3	2,56 %
Celkem	117	100,00 %



Obrázek č. 12: Grafické zobrazení obsazenosti budek všech 3 transektů Radovesické výsypky dohromady za rok 2020. Vyjádřeno v % obsazených budek.

5.4 Rok 2021

Tab. č. 13: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice I (sukcese) v roce 2021. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice I (sukcese)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	9	22,5
Obsazeno ptáky	31	77,5
Sýkory (S)	9	22,5
Vrabec polní (V)	16	40
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	6	15
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	0	0

Tab. č. 14: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice II (alej) v roce 2021. Data poskytl J. Vaník.

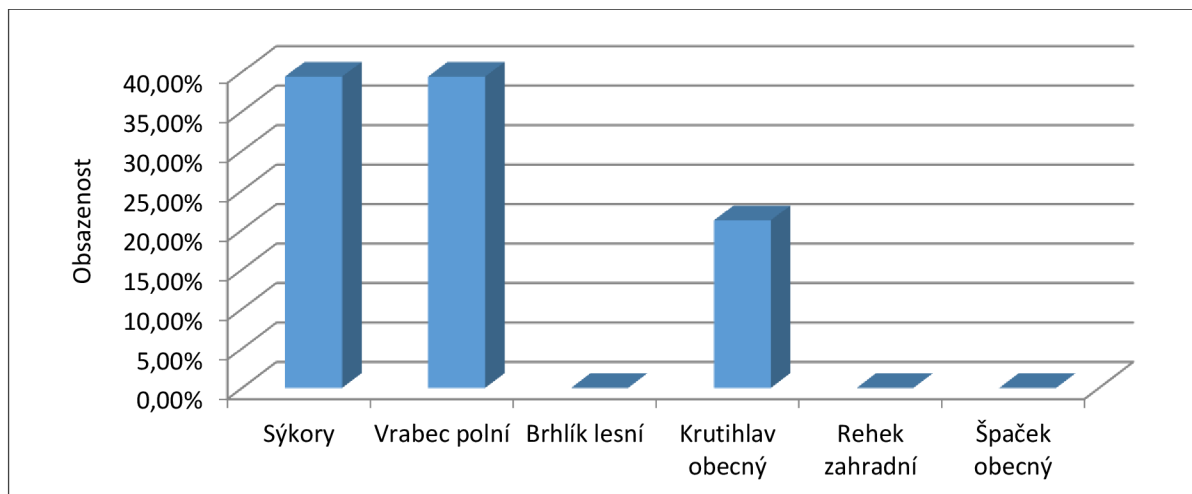
Radovesice II (alej)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	8	20
Obsazeno ptáky	32	80
Sýkory (S)	22	55
Vrabec polní (V)	3	7,5
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	5	12,5
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	2	5

Tab. č. 15: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice III (Hetov) v roce 2021. Data poskytl J. Vaník.

Radovesice III (Hetov)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	1	2,5
Obsazeno ptáky	38	95
Sýkory (S)	8	20
Vrabc polní (V)	20	50
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	10	25
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	1	2,5

Tab. č. 16: Souhrn výsledků všech 3 transektů budek na radovesické výsypce dohromady za rok 2021. Na základě údajů J. Vaníka sestavila autorka práce.

Druh	Součet 3 lokalit	Procenta
Sýkory	39	39,39 %
Vrabc polní	39	39,39 %
Brhlík lesní	0	0,00 %
Krutihlav obecný	21	21,21 %
Rehek zahradní	0	0,00 %
Špaček obecný	0	0,00 %
Celkem	99	100,00 %



Obrázek č. 13: Grafické zobrazení obsazenosti budek všech 3 transektů Radovesické výsypky dohromady za rok 2021. Vyjádřeno v % obsazených budek.

5.5 Rok 2022

Tab. č. 17: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice I (sukcese) v roce 2022. Data sestavila autorka práce.

Radovesice I (sukcese)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	5	12,5
Obsazeno ptáky	35	87,5
Sýkory (S)	18	45
Vrabc polní (V)	10	25
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	7	17,5
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	0	0

Tab. č. 18: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice II (alej) v roce 2022. Data sestavila autorka práce.

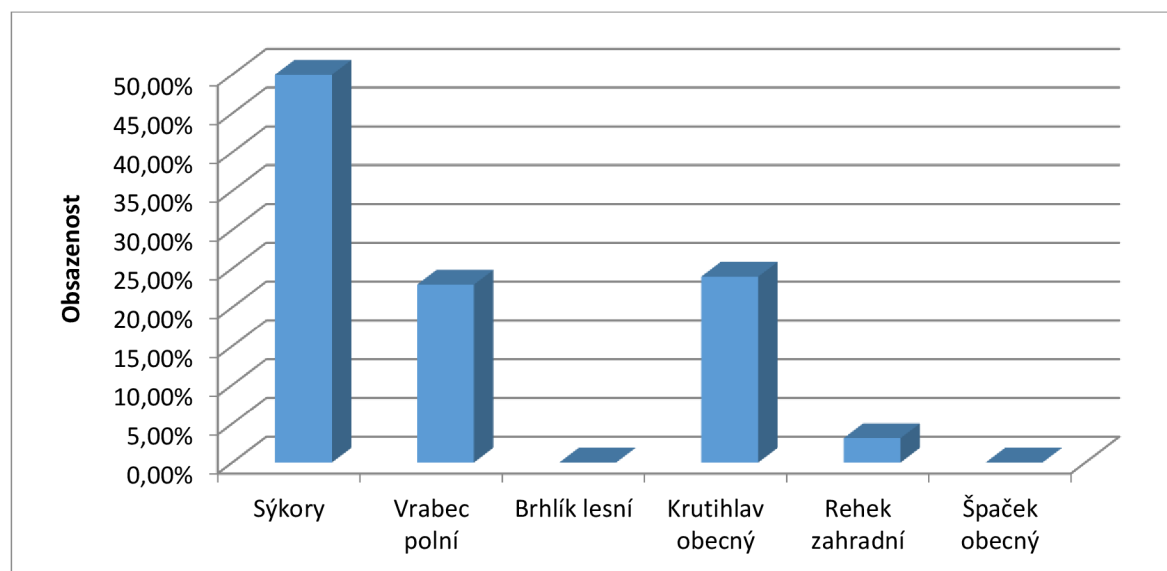
Radovesice II (alej)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	0	0
Neobsazeno (N)	15	37,5
Obsazeno ptáky	25	62,5
Sýkory (S)	19	47,5
Vrabc polní (V)	0	0
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	2	5
Rehek zahradní (R)	3	7,5
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	1	2,5

Tab. č. 19: Shrnutí obsazenosti budek – Radovesice III (Hetov) v roce 2022. Data sestavila autorka práce.

Radovesice III (Hetov)	ks	%
Vyvěšeno	40	100
Nalezeno	40	100
Nenalezeno (?)	1	2,5
Neobsazeno (N)	1	2,5
Obsazeno ptáky	37	92,5
Sýkory (S)	11	27,5
Vrabec polní (V)	12	30
Brhlík lesní (B)	0	0
Krutihlav obecný (K)	14	35
Rehek zahradní (R)	0	0
Špaček obecný (Š)	0	0
Ostatní (vosy, sršně, O)	1	2,5

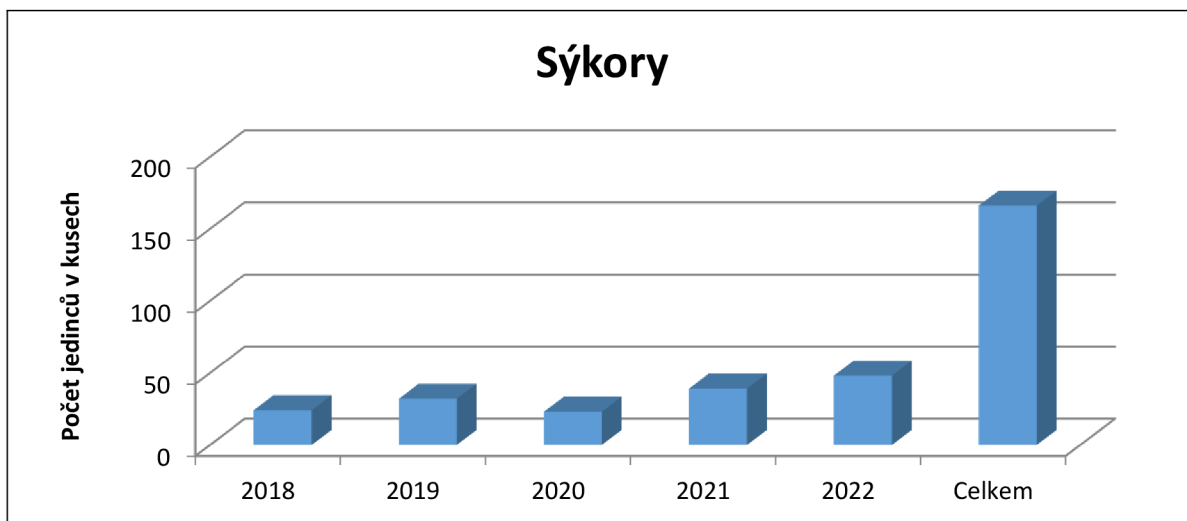
Tab. č. 20: Souhrn výsledků všech 3 transektů budek na radovesické výsypce dohromady za rok 2022. Data sestavila autorka práce.

Druh	Součet 3 lokalit	%
Sýkory	48	50,00 %
Vrabec polní	22	22,92 %
Brhlík lesní	0	0,00 %
Krutihlav obecný	23	23,96 %
Rehek zahradní	3	3,13 %
Špaček obecný	0	0,00 %
Celkem	96	100,00 %



Obrázek č. 14: Grafické zobrazení obsazenosti budek všech 3 transektů Radovesické výsypky dohromady za rok 2022. Vyjádřeno v % obsazených budek.

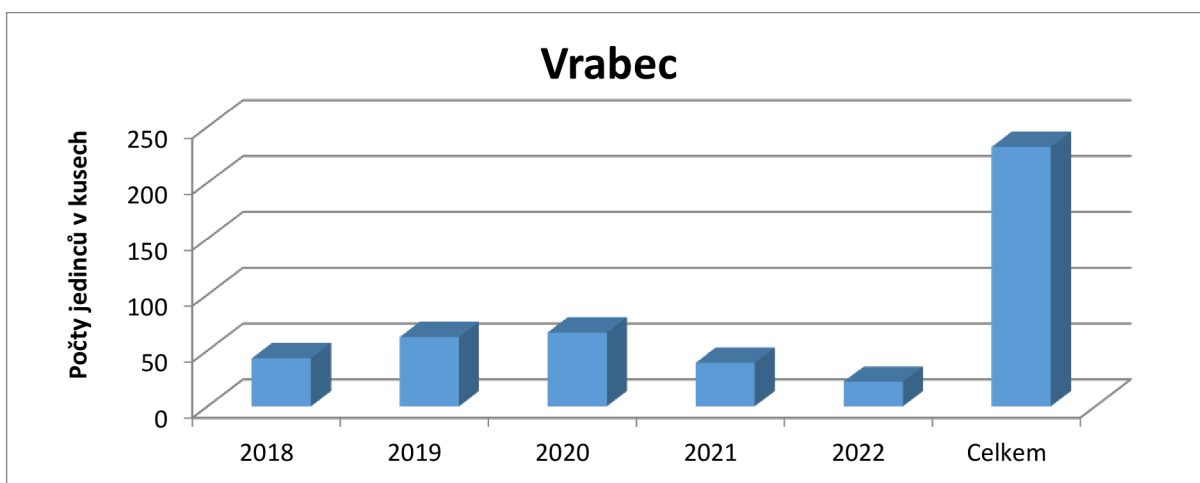
5.6. Shrnutí výsledků hnízdění za 5 let dohromady



Obrázek č. 15: Grafické zobrazení součtu všech jedinců sýkor za období 2018–2022 ze všech 3 transektů Radovesické výsypky. Vyjádřeno počtem ptáků.

Tab. č 21: Součet všech jedinců sýkory za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

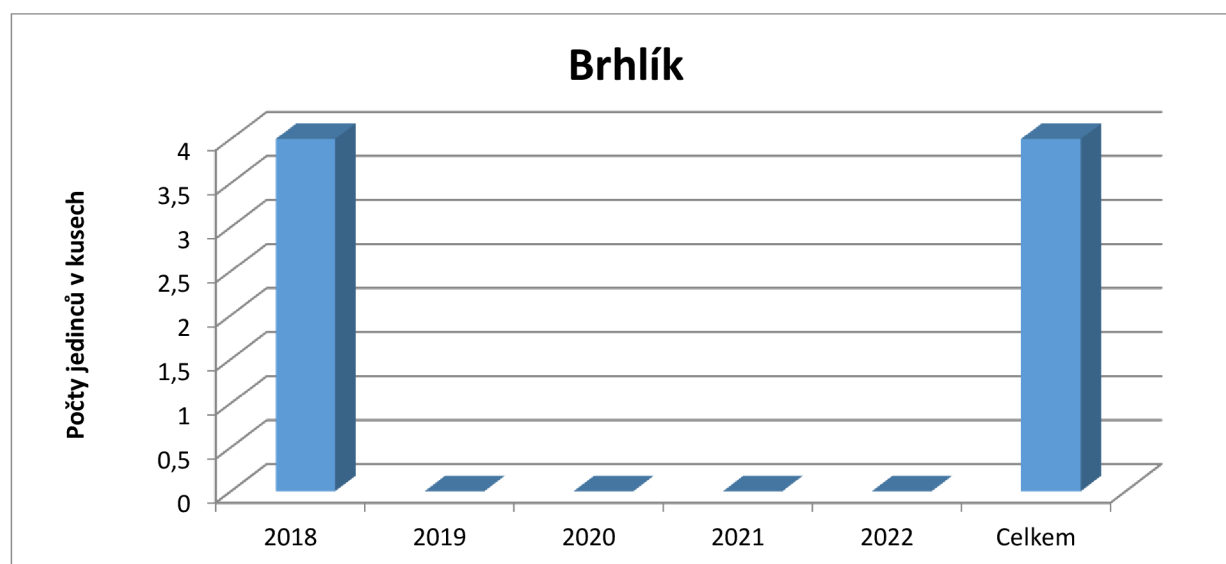
Sýkory	Počet	%
2018	24	14,46 %
2019	32	19,28 %
2020	23	13,86 %
2021	39	23,49 %
2022	48	28,92 %
Celkem	166	100 %



Obrázek č. 16: Grafické zobrazení součtu všech jedinců Vrabce polního za období 2018–2022 ze všech 3 transektů Radovesické výsypky. Vyjádřeno počtem ptáků.

Tab. č. 22: Součet všech jedinců Vrabce polního za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

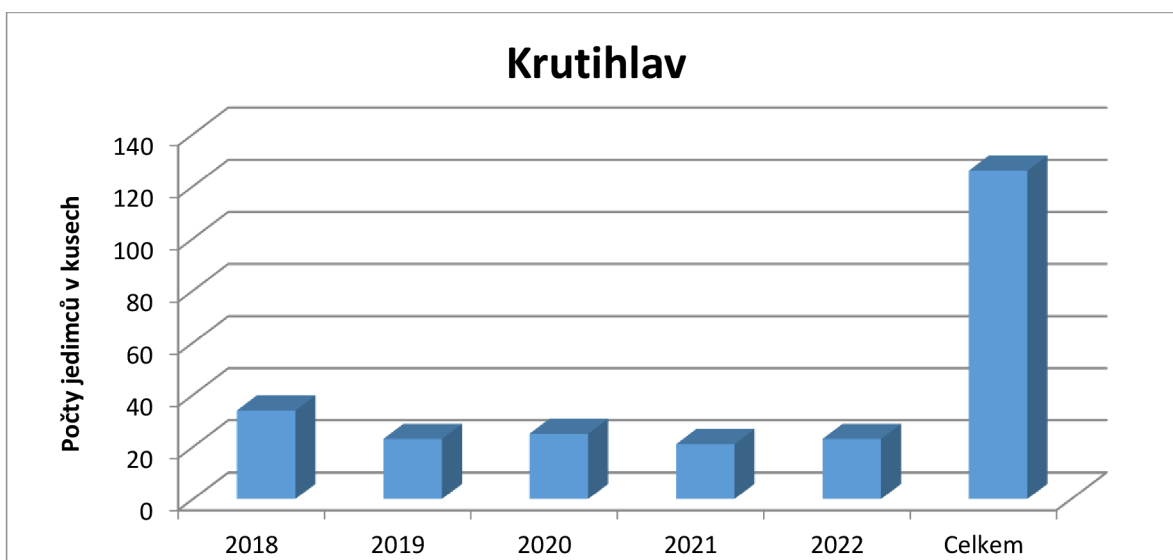
Vrabc polní	Počet	%
2018	43	18,53 %
2019	62	26,72 %
2020	66	28,45 %
2021	39	16,81 %
2022	22	9,48 %
Celkem	232	100 %



Obrázek č. 17: Grafické zobrazení součtu všech jedinců Brhlíka lesního za období 2018–2022 ze všech 3 transektů Radovesické výsypky. Vyjádřeno počtem ptáků.

Tab. č. 23: Součet všech jedinců Brhlíka lesního za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

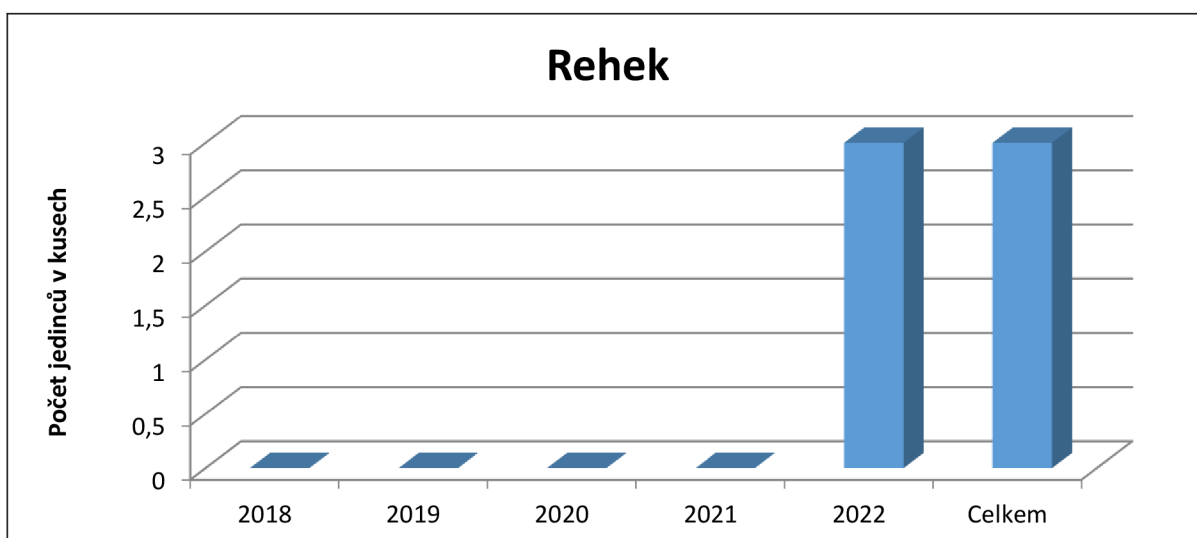
Brhlík lesní	Počet	%
2018	4	100 %
2019	0	0,00 %
2020	0	0,00 %
2021	0	0,00 %
2022	0	0,00 %
Celkem	4	100 %



Obrázek č. 18: Součet všech jedinců Krutihlava obecného za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

Tab. č. 24: Součet všech jedinců Krutihlava obecného za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

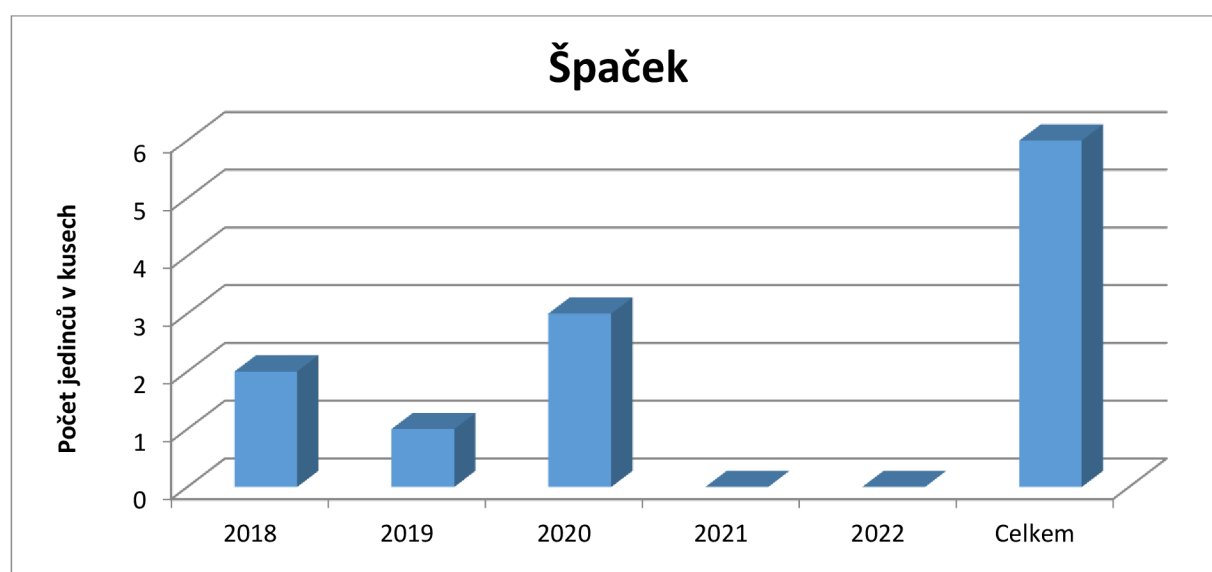
Krutihlav obecný	Počet	%
2018	34	26,98 %
2019	23	18,25 %
2020	25	19,84 %
2021	21	16,67 %
2022	23	18,25 %
Celkem	126	100 %



Obrázek č. 19: Grafické zobrazení součtu všech jedinců Rehka zahradního za období 2018–2022 ze všech 3 transektů Radovesické výsypky. Vyjádřeno počtem ptáků.

Tab. č. 25: Součet všech jedinců Rehka zahradního za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

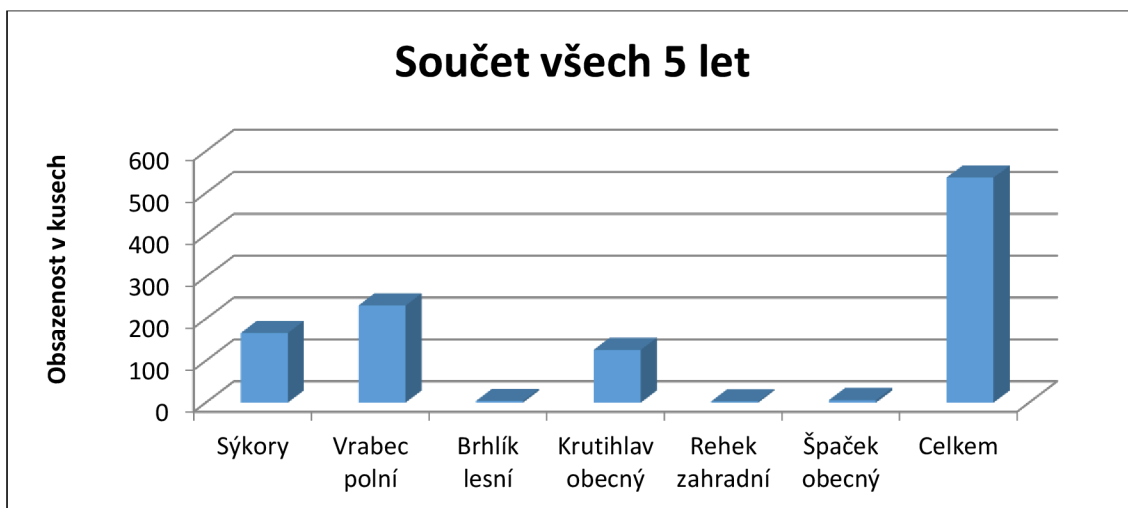
Rehek zahradní	Počet	%
2018	0	0,00 %
2019	0	0,00 %
2020	0	0,00 %
2021	0	0,00 %
2022	3	100 %
Celkem	3	100 %



Obrázek č. 20: Grafické zobrazení součtu všech jedinců Špačka obecného za období 2018–2022 ze všech 3 transektů Radovesické výsypky. Vyjádřeno počtem ptáků.

Tab. č. 26: Součet všech jedinců Špačka obecného za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

Špaček obecný	Počet	%
2018	2	33,33 %
2019	1	16,67 %
2020	3	50,00 %
2021	0	0,00 %
2022	0	0,00 %
Celkem	6	100 %



Obrázek č. 21: Grafické zobrazení obsazenosti budek všech ptáků Radovesické výsypky za 5 let, tedy období 2018–2022. Vyjádřeno počtem jedinců.

Tab. č 27: Součet všech druhů za období 2018–2022 ze všech 3 transektů.

Druh	Součet všech 5 let	%
Sýkory	166	30,91 %
Vrabec polní	232	43,20 %
Brhlík lesní	4	0,74 %
Krutihlav obecný	126	23,46 %
Rehek zahradní	3	0,56 %
Špaček obecný	6	1,12 %
Celkem	537	100,00 %

5.7 Statistické vyhodnocení získaných dat

Data byla zpracována podle statistického výpočtu metodou Chí kvadrát testu v programu Statistica 12 a následně zanesena do přehledové tabulky. Nulová hypotéza (H0): Obsazenost instalovaných budek se neliší v závislosti na stáří rekultivovaného porostu, do kterého byly umístěny. Vzhledem k mladému věku porostu neexistují rozdíly v obsazenosti budek, jelikož porost není dostatečně starý na vytvoření přirozených stromových dutin pro hnízdění ptáků. Na obsazenost hnízdních budek nemá vliv stáří porostu, a to ani na jedné ze tří zkoumaných lokalit. Testovaná byla alternativní hypotéza (H1): Obsazenost instalovaných budek se liší v závislosti na stáří rekultivovaného porostu, do kterého byly umístěny. Alternativní hypotéza byla vyvrácena, byla přijata hypotéza nulová.

Tab. č. 28: Statistické vyhodnocení dle Chí kvadrát testu za rok **2018**

	Tabulka 2x2 (Tabulka1)		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Počet, řádek 1	35	2	37
Procent z celku	30,702 %	1,754 %	32,456 %
Počet, řádek 2	72	5	77
Procent z celku	63,158 %	4,386 %	67,544 %
Sloupec celkem	107	7	114
Procent z celku	93,860 %	6,140 %	
Chí-kvadrát (sv=1)	,05	p= ,8207	
V-kvadrát (sv=1)	,05	p= ,8215	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,04	p= ,8493	
Fí-kvadrát	,00045		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,5914	
oboustr.		p=1,0000	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	21,02	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	64,34	p= ,0000	

2019 – bohužel, zde není variabilita v datech – všechny budky byly obsazeny ptáky. Nelze testovat. Vizualně z dat můžeme říci, že nejsou rozdíly mezi osídlením hnízdních budek.

Tab. č. 29: Statistické vyhodnocení dle Chí kvadrát testu za rok **2020**

	Tabulka 2x2 (Tabulka1)		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Počet, řádek 1	40	0	40
Procent z celku	33,613 %	0,000 %	33,613 %
Počet, řádek 2	77	2	79
Procent z celku	64,706 %	1,681 %	66,387 %
Sloupec celkem	117	2	119
Procent z celku	98,319 %	1,681 %	
Chí-kvadrát (sv=1)	1,03	p= ,3102	
V-kvadrát (sv=1)	1,02	p= ,3122	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,07	p= ,7948	
Fí-kvadrát	,00866		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,4388	
oboustr.		p= ,5499	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	32,60	p= ,0000	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	75,01	p= ,0000	

Tab. č. 30: Statistické vyhodnocení dle Chí kvadrát testu za rok **2021**

	Tabulka 2x2 (Tabulka1)		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Počet, řádek 1	31	9	40
Procent z celku	26,050 %	7,563 %	33,613 %
Počet, řádek 2	70	9	79
Procent z celku	58,824 %	7,563 %	66,387 %
Sloupec celkem	101	18	119
Procent z celku	84,874 %	15,126 %	
Chí-kvadrát (sv=1)	2,55	p= ,1102	
V-kvadrát (sv=1)	2,53	p= ,1117	
Yatesův korigovaný chí-kv.	1,76	p= ,1846	
Fí-kvadrát	,02145		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,0941	
oboustr.		p= ,1738	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	11,02	p= ,0009	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	45,57	p= ,0000	

Tab. č. 31: Statistické vyhodnocení dle Chí kvadrát testu za rok **2022**

	Tabulka 2x2 (Tabulka1)		
	Sloupec1	Sloupec2	Řádek celkem
Počet, řádek 1	35	5	40
Procent z celku	29,661 %	4,237 %	33,898 %
Počet, řádek 2	62	16	78
Procent z celku	52,542 %	13,559 %	66,102 %
Sloupec celkem	97	21	118
Procent z celku	82,203 %	17,797 %	
Chí-kvadrát (sv=1)	1,16	p= ,2814	
V-kvadrát (sv=1)	1,15	p= ,2834	
Yatesův korigovaný chí-kv.	,68	p= ,4105	
Fí-kvadrát	,00983		
Fisherovo p; jednostr.		p= ,2073	
oboustr.		p= ,3214	
McNemar. chí-kvadrát (A/D)	6,35	p= ,0117	
McNemar. chí-kvadrát (B/C)	46,81	p= ,0000	

Data byla sumarizována – na staré a nové působiště a na obsazenost ptáky a ostatní. V první části výstupní tabulky jsou uvedeny četnosti (absolutní a relativní). 35 budek bylo obsazeno tátky v novém. Statistická nulová hypotéza říká, že neexistuje rozdíl mezi osídlením budek a novým/starým v konkrétním roce. K samotnému testování byl užit Chí-kvadrát test – p-hodnota (0,8207) je vyšší než hladina významnosti. Nelze zamítnout nulová hypotéza. Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi osídlením budek a novým a starým porostem.

6 Diskuze

Obsazenost hnízdních budek sledovaná autorkou diplomové práce v sezóně 2022, byla obdobná, jako v předchozích sledovaných letech. Pro porovnání, jak se hnízdní sezóny liší, bylo užito dat za posledních 5 let, a to od roku 2018 do 2022, pro výše uvedené lokality.

Vzhledem ke krátkému časovému období nelze pozorovat zásadní změny. Ptáci v podstatě vykazují stejné hnízdní chování po všechny sledované sezóny, a to vzhledem ke skutečnosti, že po tu dobu nedošlo ke změně podmínek, která by mezi lety byla výrazná.

Jako u většiny rekultivovaných lokalit, i zde je potřeba více času, aby začalo docházet k výraznějším rozdílům. Především to souvisí s vytvářením přirozených hnízdních dutin, což je záležitost na delší dobu. Pravidelným sledováním transektů můžeme ale sledovat, zdali se neobjeví jiné okolnosti, které by mohly naše předpoklady vyvrátit (Le Roux et al. 2016).

Nicméně přesto jsme při zahájení hodnocení předpokládali potvrzení stanovené alternativní hypotézy, která nám říká, že existuje statisticky významný rozdíl mezi obsazeností hnízdních budek ve starém a novém porostu. Alternativní hypotéza nebyla přijata, jelikož neexistuje statisticky významný rozdíl v obsazenosti hnízdních budek v závislosti na porostu. Porovnáním dat z minulých let sledování nedošlo k žádné velmi výrazné změně z hlediska hodnocených porostů a obsazenosti budek. Snad jen nepatrná změna v tom, že se na lokalitách začínají objevovat druhy, které by v budoucnu mohly rozšířit seznam sledovaných ptáků. Také z výsledků vyplývá navýšení početnosti krutihlavů, kteří se na transektech dříve neobjevovali, což potvrzuje i Jiří Vaník (Vaník, pers comm.).

Na otázku, zdali mají uměle instalované budky na těchto lokalitách smysl, jednoznačně potvrzují, že ano. Právě na těchto výsypkách se sledují uměle instalované budky, monitoruje se počet hnízdních párů a četnost obsazení budek.

Vzhledem k větším vzdálenostem bylo zajímavé studovat, jak se bude lišit početnost obsazení. Jestliže jsou od sebe vzdáleny několik kilometrů, konkurence je pravděpodobná, a to nejen v souvislosti obsazeností uměle instalovaných ptačích budek, ale v souvislosti se sháněním potravy, a to především v době hnízdění, kdy je intenzita krmení mláďat vysoká. Výběr konkrétní budky ovlivňuje více faktorů, zřejmě hrají roli i specifické nároky jedinců a druhů a to, zda ptáci preferují otevřená hnízda či spíše dutinová. Vyvěšené budky na námi studovaných lokalitách byly o rozměrech: 5 cm šířka x 13 cm hloubka, výška 30 cm, střed otvoru ve výšce 22 cm od dna a průměr otvoru je 38 mm, budky byly vyvěšeny jako budky „univerzální“ tzn. aby jejich velikost a velikost vletového otvoru byla vhodná pro široké spektrum pěvců. Tyto rozměry však nejsou vhodné pro všechny druhy ptáků, například střední druhy pěvců, pro lejsky a špačky je vletový otvor příliš malý, naopak pro sýkory a další drobné pěvce je velikost vletového otvoru ideální, avšak díky „univerzálnímu“ rozměru vletového otvoru je zde riziko predace, a to i u samotné sýkory koňadry, která preduje sýkory modřinky. Jak uvádí Glodingay (2009) i v tomto případě si ptáci instinktivně vybírají otvory hnízdních budek o velikosti svého těla, aby snížili riziko predace, což je přirozený jev.

Nebezpečí zde může hrozit i ze strany strak či strakapoudů, jelikož vletový otvor není nijak chráněn (nemá kovové opláštění) (Birdlife 2023).

V porovnání, ve studii Pavla et al. (2011), kde byly vyvěšovány univerzální budky pro pěvce (celkem 20 ks) o rozměrech 12 x 12 x 24 cm a vletovým otvorem 3 cm, bylo nejvíce budek osídleno sýkorou koňadrou (11 budek), jedna budka byla osídlena sýkorou modřinkou.

Zvářal (2007) uvádí, že obsazenost uměle instalovaných budek na Zlínsku byla na jaře 2004 90,3 % (ze 186 vyvěšených budek), v roce 2005 92,6 % (z 231 vyvěšených budek) a v roce 2006 91,4 % (z 244 vyvěšených budek). Nejhojněji se vyskytujícím druhem byla sýkora koňadra, která obsadila průměrně 66,6 % všech hnízdních budek napříč lety (studované období 2004–2006), druhým nejhojněji se vyskytujícím druhem byl brhlík lesní (9,5 %), následované sýkorou modřinkou (8,5 %), lejskem bělokrkým (4,3 %) a ostatními, blíže neurčenými druhy sýkor (*Parus sp.*, 3,2 %).

Námi provedené pozorování v období 2018–2022, se vždy týkalo 120 hnízdních budek (součet budek všech 3 sledovaných transektů). Během 5 mapovaných let se lišil sezónně počet obsazenosti jednotlivých druhů. V roce 2018 to byl krutihlav obecný, v počtu 34 jedinců (26,98 %), v roce 2020 vrabec polní, v počtu 66 jedinců (28,45 %) a v roce 2022 sýkory, v počtu 48 jedinců (28,92 %).

Je tedy možné, že se v budoucnu počet jedinců konkrétních druhů změní, protože podmínky hnízdění mohou ovlivňovat další faktory. Pokud si např. hnízdní pár vybere a obsadí budku, vrací se na stejné místo i v dalších hnízdních sezónách. Stálé páry by tak pravidelným hnízděním zajišťovali každoroční vyvedení mláďat a tím by umožnili navýšení ptačí populace.

A pokud se v následujících letech zvýší podpora rekultivovaných lokalit, např. navýšením uměle instalovaných budek, přibudou možnosti hnízdění a mohou se začít objevovat i ptačí druhy, které jsme na transektech doposud neregistrovali a v budoucnu mohou obohatit seznam sledovaných druhů.

6. Závěr

V práci byly srovnávány tři lokality s umístěním ptačích budek z hlediska jejich obsazenosti hnízdáčími ptáky, kdy jedna představovala starší porost na rekultivaci a dva další transekty zastupovaly porost mladší, jak v rekultivaci, tak částečně přirozený nálet v sukcesním území. Testovaná byla hypotéza: Obsazenost instalovaných budek se liší v závislosti na stáří rekultivovaného porostu, do kterého byly umístěny. Hypotéza nebyla potvrzena. Obsazenost hnízdních budek mezi transekty se výrazně nelišila, což vysvětluje tím, že i přes rozdílné stáří porostů (od 15 do 40 let), stále byly natolik mladé, že ve dřevinách nebylo dost dutin ke hnízdění.

Po samotné práci v terénu a tedy i osobních zkušenostech mohu konstatovat, že potěžeční rekultivační programy vykazují velmi pozitivní přínosy. Ozdravné programy se za několik desítek let projevují již viditelně a lidská pomoc velmi přispívá k navrácení přírodního krajinného rázu. Primární sukcese je podpořena zrychlenou sekundární sukcesí v podobě rekultivačních programů, a právě díky nim mnohdy vznikají stanoviště, která by jinak nevznikla, protože ačkoli přírodu lidská činnost negativně poznamenala, v rámci rekultivací se daří ozdravit a rozvíjet lokality, na kterých se mohou objevovat druhy, které si najdou v nových podmínkách své místo a přirozeně se adaptují.

Toto pozorování lze opakovat průběžně a v rámci posuzování vývoje potěžečních rekultivovaných lokalit je takový monitoring i žádoucí a velmi přínosný. Výzkum v pravidelných periodách může časem přinést překvapivé výsledky, a to v souvislosti s vývojem lesního porostu v rekultivovaných lokalitách a vybraných transektech potěžeční oblasti.

Vzhledem k výsledku tohoto hodnocení (vyvrácení hypotézy) je reálná predikce výrazně delšího časového období k úplnému osídlení dutinovitými ptáky, protože vývoj dutin v takto starém, či spíše mladém porostu ještě zdaleka neprobíhá, a to ve všech třech sledovaných lokalitách.

Jak jsem již výše uvedla, k vytvoření přirozených stromových dutin je potřeba především čas, umocněný působením dřevokazných hub a ptačí pomoci, např. datla, a to v podobě hloubení dutin u mrtvých či poškozených stromů. Díky těmto aspektům je možné pozorovat vznik přirozených dutin ve stromovém porostu v budoucnu.

Také proto by bylo vhodné výzkum opakovat v sezónních intervalech, aby se podařilo lépe zodpovědět otázku, od kdy a zda bude přirozená dutinová kapacita na vysazených porostech dostatečná, tedy kdy nastane okamžik, že se bude ptačí populace zvyšovat i prostřednictvím přirozeně vytvořených stromových dutin. Rovněž by další studie, přesněji výsledky studií mohly sloužit i jako sčítání jedinců a sledování výskytu konkrétních druhů v potěžečních lokalitách pro ornitologické účely.

Rekultivovaná oblast si jistě i nadále zaslouží péči a záchranné programy, a to nejen týkající se ptačí populace, ale i jiných živočichů, žijících na rekultivovaných lokalitách Severočeské pánve.

7. Literatura

- Balaji, S. (2014). Artificial nest box for house sparrow: An apt method to save the dwindling species in an urban environment. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 6(3), 194-198.
- Balvanera, P., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., Ricketts, T. H., Bailey, S. A., Kark, S., Kremen, C., Pereira, H. (2001). Conserving biodiversity and ecosystem services. *Science*, 291(5511), 2047-2047.
- BEJČEK, Vladimír a ŠŤASTNÝ, Karel. *Fauna Bílinská*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. 155 s. ISBN 80-7169-695-1.
- BEJČEK, Vladimír a ŠŤASTNÝ, Karel. *Fauna Tušimická*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999. 71 s. ISBN 80-7169-875-X.
- Bradshaw, A. (1997). Restoration of mined lands—using natural processes. *Ecological engineering*, 8(4), 255-269.
- Bradshaw, A. (2000). The use of natural processes in reclamation—advantages and difficulties. *Landscape and urban planning*, 51(2-4), 89-100.
- Bradshaw, A. D. (1984). Ecological principles and land reclamation practice. *Landscape planning*, 11(1), 35-48.
- Cowan, M. A., Callan, M. N., Watson, M. J., Watson, D. M., Doherty, T. S., Michael, D. R., Dunlop, J. A., Turner, J. M., Moore, H. A., Watchorn, D. J., Nimmo, D. G. (2021). Artificial refuges for wildlife conservation: what is the state of the science? *Biological Reviews*, 96(6), 2735-2754.
- Debauche, O., Mahmoudi, S., Marzak, A., Manneback, P., & Lebeau, F. (2020, September). Smart nest box: IoT based nest monitoring in artificial cavities. In *2020 3rd International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (CommNet)* (pp. 1-7). IEEE.
- DeLong Jr, D. C. (1996). Defining biodiversity. *Wildlife society bulletin*, 738-749.
- Dirner, V., Dobeš, A., Dobeš, A., Polínková, K., & Urbaník, F. (2014). Present and Trends of Reclamations within North Bohemian Brown-Coal District. In *Mine Planning and Equipment Selection: Proceedings of the 22nd MPES Conference, Dresden, Germany, 14th–19th October 2013* (pp. 761-772). Springer International Publishing.

- Goldingay, R. L. (2009). Characteristics of tree hollows used by Australian birds and bats. *Wildlife Research*, 36(5), 394-409.
- Goldingay, R. L., Rohweder, D., & Taylor, B. D. (2020). Nest box contentions: are nest boxes used by the species they target?. *Ecological Management & Restoration*, 21(2), 115-122.
- Guariguata, M. R., & Ostertag, R. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest ecology and management*, 148(1-3), 185-206.
- Harper, M. J., McCarthy, M. A., & van der Ree, R. (2005). The use of nest boxes in urban natural vegetation remnants by vertebrate fauna. *Wildlife Research*, 32(6), 509-516.
- Hendrychová, M., & Šálek, M. (2011). Geological, pedological and biological research of areas after brown coal mining and optimization of their restoration methodology. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 2, 1079.
- Hendrychová, M., Svobodova, K., & Kabrna, M. (2020). Mine reclamation planning and management: Integrating natural habitats into post-mining land use. *Resources Policy*, 69, 101882.
- Hendrychová, M., Šálek, M., & Červenková, A. (2008). Invertebrate communities in man-made and spontaneously developed forests on spoil heaps after coal mining. *Journal of Landscape Studies*, 1, 169-187.
- Hendrychová, M., Šálek, M., Tajovský, K., & Řehoř, M. (2012). Soil properties and species richness of invertebrates on afforested sites after brown coal mining. *Restoration Ecology*, 20(5), 561-567.
- Chang, C. C., & Turner, B. L. (2019). Ecological succession in a changing world. *Journal of Ecology*, 107(2), 503-509.
- Chazdon, R. L., & Guariguata, M. R. (2016). Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges. *Biotropica*, 48(6), 716-730.
- Jenkins, M. (2003). Prospects for biodiversity. *Science*, 302(5648), 1175-1177.
- Kalucka, I. L., & Jagodzinski, A. M. (2016). Successional traits of ectomycorrhizal fungi in forest reclamation after surface mining and agricultural disturbances: A review. *Dendrobiology*, (76).
- Lannoo, M. J., Terrell, V. C., Klemish, J. L., Engbrecht, N. J., May, J. A., Lannoo, P. J., & Stiles, R. M. (2014). Amphibian and reptile colonization of reclaimed coal spoil grasslands. *Journal of North American Herpetology*, 59-68.

Le Roux, D. S., Ikin, K., Lindenmayer, D. B., Bistricher, G., Manning, A. D., & Gibbons, P. (2016). Enriching small trees with artificial nest boxes cannot mimic the value of large trees for hollow-nesting birds. *Restoration Ecology*, 24(2), 252-258.

Lindenmayer, D. B., Welsh, A., Donnelly, C., Crane, M., Michael, D., Macgregor, C., McBurney, L., Montague-Drake, R., Gibbons, P. (2009). Are nest boxes a viable alternative source of cavities for hollow-dependent animals? Long-term monitoring of nest box occupancy, pest use and attrition. *Biological Conservation*, 142(1), 33-42.

Major, R. E., & Kendal, C. E. (1996). The contribution of artificial nest experiments to understanding avian reproductive success: a review of methods and conclusions. *Ibis*, 138(2), 298-307.

Modak, B. K. (2017, June). Impact of urbanization on House sparrow distribution: A case study from Greater Kolkata, India. In *Proceedings of the Zoological society* (Vol. 70, No. 1, pp. 21-27). Springer India.

Nová tvář společné krajiny: jezero Most. [Ústí nad Labem]: Palivový kombinát Ústí, [2019]. 34 s.

Ondracek, V., & Lang, T. (2009). THE METHODOLOGY OF RESTORATION OF RADOVESICE-THE GREATEST DUMP OF THE CZECH REPUBLIC. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 1, 527.

PAVEL, Václav, Filip LAŠTOVIC a Vojtěch VOLF. Hnízdění dutinových pěvců v Klopotovském údolí v letech 2010 –2011. *Acta Musei Neostadeni Bohemiae*. 2011(1), s. 1-24. ISSN 1802-7555.

Pilny, V., Fiedlerova, E., & Mokrosova, A. (2019, November). Development of Mining Processes with Regard of Limits Correction. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 362, No. 1, p. 012064). IOP Publishing.

Pimm, S. L., Russell, G. J., Gittleman, J. L., & Brooks, T. M. (1995). The future of biodiversity. *Science*, 269(5222), 347-350.

PORKERT, Jiří et al. *Ptáci Hradce Králové*. Červený Kostelec: Pavel Mervart, 2021. 413 s. ISBN 978-80-7465-495-4.

Scott, V. E., Whelan, J. A., & Svoboda, P. L. (1980, February). Cavity-nesting birds and forest management. In DeGraff, RM, technical coordinator. *Proceedings of a workshop on management of western forests and grasslands for nongame birds* (pp. 11-14).

Sekercioglu, C. H. (2006). Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in ecology & evolution*, 21(8), 464-471.

- Sheoran, V., Sheoran, A. S., & Poonia, P. (2010). Soil reclamation of abandoned mine land by revegetation: a review. *International journal of soil, sediment and water*, 3(2), 13.
- SCHMID, Ulrich. *Poznáte ptáky našich zahrad?*. Překlad Lenka PUČALÍKOVÁ. 1. vyd. Brno: Kazda, 2020. 187 s. ISBN 978-80-88316-91-6.
- Stagoll, K., Lindenmayer, D. B., Knight, E., Fischer, J., & Manning, A. D. (2012). Large trees are keystone structures in urban parks. *Conservation Letters*, 5(2), 115-122.
- Swingland, I. R. (2001). Biodiversity, definition of. *Encyclopedia of biodiversity*, 1, 377-391.
- Šálek, M. (2012). Spontaneous succession on opencast mining sites: implications for bird biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 49(6), 1417-1425.
- Šťastný K., Bejček V. & Němec M. 2017: Červený seznam ptáků České republiky (The Red List of birds of the Czech Republic.). pp 107-154. In: Chobot K. & Němec M. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. Příroda, Praha, 34: 1-182.
- Štýs S. 2015: Země znovuzrozená. Ecoconsult Pons, spol. s. r. o. Ústí nad Labem, 156 str.
- Vachova, P., Vach, M., Skalicky, M., Walmsley, A., Berka, M., Kraus, K., Hnilickova, H., Vinduskova, O., Mudrak, O. (2022). Reclaimed mine sites: Forests and plant diversity. *Diversity*, 14(1), 13.
- Wake, D. B., & Vredenburg, V. T. (2008). Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(supplement_1), 11466-11473.
- Wenny, D. G., Devault, T. L., Johnson, M. D., Kelly, D., Sekercioglu, C. H., Tomback, D. F., & Whelan, C. J. (2011). The need to quantify ecosystem services provided by birds. *The auk*, 128(1), 1-14.
- Whelan, C. J., Wenny, D. G., & Marquis, R. J. (2008). Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York academy of sciences*, 1134(1), 25-60.
- Woźniak, G., Chmura, D., Dyderski, M. K., Błońska, A., & Jagodziński, A. M. (2022). How different is the forest on post-coal mine heap regarded as novel ecosystem?. *Forest Ecology and Management*, 515, 120205.
- Zingg, S., Arlettaz, R., & Schaub, M. (2010). Nestbox design influences territory occupancy and reproduction in a declining, secondary cavity-breeding bird. *Ardea*, 98(1), 67-75.
- Zoubková, L., Roubíková, I., Jiří, Š. E. F. L., Rybářová, I., & Banýr, P. (2015). Temperature and water potential of grey clays in relation to their physical, chemical and microbiological

characteristics and phytocoenology within the scope of the Radovesice Dump. *Eurasian Journal of Soil Science*, 4(3), 203-210.

ZVÁŘAL, Karel. Obsazenost ptačích budek v zimním a jarním období. *Tichodroma*. 2007(19), s. 31-39. ISSN 1337-026X.

Internetové zdroje:

<https://www.sdas.cz/clanek/zakladni-informace>

<https://www.birdlife.cz/zapojte-se/pomoc-ptakum/ptaci-budky/vyroba-ruznych-typu-budek/>.

Mapa:

<https://mapy.cz/zemepisna?!l=0&source=base&id=2181784&x=13.8219548&y=50.5510962&z=13>

Obrázky:

Obrázek č. 1 - Brhlík lesní

<https://pixabay.com/cs/photos/pt%3%a1k-brhl%3%adk-euroasijsk%3%bd-zv%3%ad%5%99e-7723461/>

Obrázek č. 2 - Krutihlav obecný

<https://www.rawpixel.com/image/3340871/free-photo-image-animal-anthus-bird>

Obrázek č. 3 - Rehek zahradní

<https://pixabay.com/cs/photos/pt%3%a1k-posezen%3%ad-zv%3%ad%5%99e-daurian-rehek-6172083/>

Obrázek č. 4 - Sýkora koňadra

<https://pixabay.com/cs/photos/s%3%bdkorka-ko%5%88adra-pt%3%a1k-s%3%bdkora-pe%5%99%3%ad-5205479/>

Obrázek č. 5 - Sýkora modřinka

<https://pixabay.com/cs/photos/s%3%bdkora-mod%5%99inka-zima-sn%3%adh-p%3%a1st-se-7804867/>

Obrázek č. 6 - Špaček obecný

<https://pixabay.com/cs/photos/%c5%a1pa%4%8dek-obecn%3%bd-pt%3%a1k-zv%3%ad%5%99e-6986113/>

Obrázek č. 7 - Vrabec polní

<https://pixabay.com/cs/photos/vrabec-sperling-pt%3%a1k-sed%3%adc%3%ad-v%4%9btev-1744751/>

8. Samostatné přílohy

Přehled obsazenosti budek – všechny 3 lokality 2018

Příloha 1: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2018										Radovesice I (sukcese)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1		1								
2				1						
3						1				
4	1									
5		1								
6				1						
7		1								
8		1								
9		1								
10		1								
11							1			Sršni
12				1						
13	1									
14				1						
15		1								
16				1						
17									1	
18									1	
19	1									Později nenalezena
20				1						
21		1								
22	1									
23								1		Rozbitá
24	1									
25		1								
26		1								
27		1								
28		1								
29				1						
30	1									
31								1		rozbitá
32				1						
33		1								
34		1								
35		1								
36		1								
37		1								
38		1								
39		1								
40						1				
celkem	6	19	0	8	0	2	1	2	2	40

Příloha 2: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2018	Radovesice II (alej)									
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2		1								
3		1								
4	1									
5	1									
6							1			Vosy
7				1						
8	1									
9		1								
10	1									
11	1									
12	1									
13		1								
14		1								
15				1						
16	1									
17		1								
18	1									
19	1									
20								1		
21								1		
22	1									
23	1									
24							1			
25				1						
26								1		
27								1		
28								1		
29				1						
30				1						
31		1								
32		1								
33				1						
34			1							
35			1							
36			1							
37			1							
38							1			
39		1								
40		1								
celkem	12	10	4	6	0	0	3	5		40

Příloha 3: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2018	Radovesice III (Hetov)									
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2	1									
3	1									
4	1									
5				1						
6	1									
7	1									
8				1						
9				1						
10		1								
11				1						
12				1						
13		1								
14				1						
15		1								
16				1						
17				1						
18				1						
19				1						
20				1						
21				1						
22		1								
23		1								
24				1						
25		1								
26		1								
27				1						
28		1								
29				1						
30				1						
31		1								
32				1						
33		1								
34				1						
35		1								
36		1								
37		1								
38				1						
39				1						
40		1								
celkem	6	14	0	20	0	0	0	0	0	40

Všechny 3 lokality – rok 2019

Příloha 4: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2019										Radovesice I (sukcese)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2	1									
3	1									
4		1								
5	1									
6		1								
7		1								
8		1								
9				1						
10		1								
11		1								
12				1						
14						1				
15		1								
16				1						
17	1									
18				1						
19		1								
20	1									
21		1								
22							1			Sršni
23		1								
24		1								
25		1								
26		1								
27		1								
28		1								
29	1									
30		1								
31		1								
32		1								
33		1								
34		1								
35		1								
36		1								
37		1								
38		1								
39				1						
40		1								
celkem	7	25	0	5	0	1	1	0	1	40

Příloha 5: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2019	Radovesice II (alej)									
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1		1								
2		1								
3		1								
4				1						
5	1									
6	1									
7		1								
8				1						
9		1								
10	1									
11		1								
12				1						
13		1								
14		1								
15		1								
16				1						
17	1									
18		1								
19		1								
20	1									
21	1									
22		1								
23				1						
24		1								
25	1									
26	1									
27	1									
28		1								
29	1									
30		1								
31	1									
32				1						
33	1									
34	1									
35	1									
36	1									
37	1									
38		1								
39	1									
40				1						
celkem	17	16	0	7	0	0	0	0	0	40

Příloha 6: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2019	Radovesice III (Hetov)									
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2	1									
3				1						
4	1									
5	1									
6	1									
7				1						
8				1						
9	1									
10	1									
11		1								
12				1						
13		1								
14		1								
15	1									
16				1						
17				1						
18				1						
19		1								
20		1								
21				1						
22		1								
23		1								
24		1								
25				1						
26		1								
27		1								
28		1								
29		1								
30		1								
31		1								
32		1								
33		1								
34		1								
35				1						
36		1								
37				1						
38		1								
39		1								
40		1								
celkem	8	21	0	11	0	0	0	0	0	40

Všechny 3 lokality – rok 2020

Příloha 7: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2020										Radovesice I (sukcese)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2		1								
3	1									
4		1								
5						1				
6						1				
7				1						
8				1						
9				1						
10		1								
11		1								
12				1						
13				1						
14						1				
15	1									
16				1						
17		1								
18	1									
19		1								
20		1								
21				1						
22		1								
23		1								
24		1								
25		1								
26		1								
27		1								
28		1								
29		1								
30				1						
31		1								
32		1								
33		1								
34		1								
35		1								
36		1								
37		1								
38		1								
39		1								
40		1								
celkem	4	25	0	8	0	3	0	0	0	40

Příloha 8: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2020	Radovesice II (alej)									
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1				1						
2		1								
3		1								
4		1								
5		1								
6		1								
7				1						
8	1									
9		1								
10	1									
11	1									
12		1								
13				1						
14	1									
15				1						
16				1						
17	1									
18		1								
19		1								
20								1		prázdná
21		1								
22		1								
23		1								
24				1						
25		1								
26		1								
27		1								
28		1								
29		1								
30		1								
31		1								
32							1			vosy
33	1									
34								1		
35	1									
36	1									
37	1									
38	1									
39	1									
40	1									
celkem	12	19	0	6	0	0	1	2		40

Příloha 9: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2020										Radovesice III (Hetov)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2	1									
3		1								
4	1									
5	1									
6	1									
7	1									
8				1						
9	1									
10				1						
11		1								
12				1						
13		1								
14		1								
15		1								
16				1						
17		1								
18				1						
19		1								
20		1								
21				1						
22		1								
23		1								
24		1								
25				1						
26		1								
27		1								
28		1								
29		1								
30		1								
31		1								
32		1								
33				1						
34		1								
35				1						
36				1						
37				1						
38		1								
39		1								
40		1								
celkem	7	22	0	11	0	0	0	0	0	40

Příloha 10: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2021										Radovesice I (sukcese)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1								1		
2								1		
3								1		
4								1		
5				1						
6								1		
7		1								
8	1									
9								1		
10	1									
11	1									
12				1						
13				1						
14								1		
15								1		
16	1									
17		1								
18		1								
19				1						
20								1		
21				1						
22		1								
23		1								
24		1								vyčištěno
25		1								
26		1								
27		1								
28		1								
29	1									
30		1								
31				1						
32	1									
33	1									
34		1								
35		1								rozbitá
36		1								
37	1									
38		1								
39	1									
40		1								
celkem	9	16	0	6	0	0	0	9	0	40

Příloha 11: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2021										Radovesice II (alej)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2		1								
3	1									
4							1			Staří sršni
5	1									
6	1									
7	1									
8	1									
9	1									
10	1									
11				1						
12	1									
13								1		
14	1									
15							1			Staří sršni, vyčištěno
16								1		
17								1		
18								1		
19								1		
20								1		Vyměnit
21		1								
22	1									
23	1									
24								1		
25	1									
26	1									
27								1		
28				1						
29		1								
30	1									
31	1									
32	1									
33				1						
34	1									
35	1									
36	1									
37				1						
38	1									
39				1						
40	1									
celkem	22	3	0	5	0	0	2	8	0	40

Příloha 12: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2021											Radovesice III (Hetov)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?		Poznámka/Nalezeno celkem
1	1										
2	1										
3								1			
4							1				Vosy
5	1										
6				1							V létě vosy
7	1										
8				1							
9	1										
10	1										
11	1										
12				1							
13		1									
14				1							
15		1									
16				1							
17		1									
18				1							
19				1							
20				1							
21		1									
22		1									
23		1									
24		1									
25		1									
26				1							
27		1									
28		1									
29		1									
30		1									
31		1									
32		1									
33	1										
34		1									
35		1									
36		1									
37		1									
38				1							
39		1									
40		1									
celkem	8	20	0	10	0	0	1	1	0		40

Příloha 13: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2022										Radovesice I (sukcese)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2	1									
3	1									
4				1						
5	1									
6	1									
7	1									
8	1									
9								1		
10		1								
11	1									
12	1									
13				1						
14	1									
15				1						
16	1									
17	1									
18								1		
19	1									
20	1									
21				1						
22				1						
23	1									
24		1								
25		1								
26		1								
27		1								
28		1								
29								1		
30		1								
31				1						
32	1									
33	1									
34								1		
35				1						
36		1								
37		1								
38		1								
39								1		
40	1									
celkem	18	10	0	7	0	0	0	5	0	40

Příloha 14: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2022											Radovesice II (alej)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?		Poznámka/Nalezeno celkem
1				1							
2	1										
3	1										
4	1										
5					1						
6	1										
7	1										
8	1										
9	1										
10								1			
11	1										
12							1				
13								1			
14	1										
15					1						
16								1			
17								1			
18	1										
19								1			
20	1										
21	1										
22								1			
23					1						vosy
24								1			
25	1										
26								1			
27	1										
28	1										
29								1			
30								1			
31				1							
32								1			
33								1			
34								1			
35	1										
36	1										
37	1										
38	1										
39								1			
40								1			
celkem	19	0	0	2	3	0	1	15	0		40

Příloha 15: Přehled obsazenosti jednotlivých budek

2022										Radovesice III (Hetov)
Budka č.	S	V	B	K	R	Š	O	N	?	Poznámka/Nalezeno celkem
1	1									
2	1									
3								1		
4	1									
5	1									
6	1									
7				1						
8							1			čmelák
9	1									
10									1	
11		1								
12				1						
13	1									
14				1						
15		1								
16				1						
17				1						
18				1						
19				1						
20	1									spadlá
21		1								
22		1								
23		1								
24	1									
25		1								
26				1						
27		1								
28		1								
29		1								
30				1						
31		1								
32		1								
33	1									
34				1						
35				1						
36		1								
37	1									
38				1						
39				1						
40				1						
celkem	11	12	0	14	0	0	1	1	1	40