

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 4.: Biologie, geografie a geologie

Flóra a fauna

„Chvaletínské cihelny“

se zaměřením na lokální diverzitu a sukcesi

Autor: **Hanuš Musel**

Konzultant: **Mgr. Jan Dohnal**

Škola: **Gymnázium Dačice, Boženy Němcové 213/V, 380 01 Dačice**

Jihočeský kraj

Dačice 2024

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu mé SOČ, Mgr. Janu Dohnalovi, za odborné vedení, za věcné připomínky a rady.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval samostatně a použil jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Dačicích dne 30. března 2024:

.....
Hanuš Musel

Anotace

H. Musel: *Flóra a fauna Chvaletínské cihelny se zaměřením na lokální diverzitu a sukcesi.*

V rámci středoškolské odborné činnosti v oboru biologie, geografie a geologie se zabývám popisem přírodních poměrů na lokalitě „Chvaletínská cihelna“ poblíž Slavonic. V práci řeším především druhovou diverzitou a sukcesí tohoto ruderálního stanoviště. Na tomto místě probíhala ve 20. století těžba cihlářských hlín a výroba cihel. Po ukončení provozu cihelny bylo místo kvůli svému hydrogeologickému potenciálu využíváno jako skládka odpadu, načež v zájmové lokalitě započala intenzivní sukcese, umocněná přírodními procesy, rostlinnými a živočišnými invazemi a také biologickou rekultivací skládky. Terénní výzkum byl uskutečněn několika metodami (odběr vzorků vody a půdy, individuální sběr hmyzu, využití mikroskopu). Jednotlivé druhy byly samostatně determinovány pomocí platformy *iNaturalist*. Charakteristiky druhů byly převzaty z databází, jako je např.: Pladias, BioLib, NDOP ad. Statisticko-kartografická analýza dat popisuje vzájemné vztahy mezi proměnnými, ale i poukázat na prostorovou vazbu mezi abiotickými podmínkami a místní biotou.

Klíčová slova

Slavonice; diverzita; sukcese; flóra; fauna.

Annotation

H. Musel: *Flora and fauna of Chvaletínská cihelna with regard to local diversity and ecological succession.*

The Students` Professional Activities of biology, geography and geology describe of local diversity and ecological succession in „Chvaletínská cihelna`s habitat near Slavonice, the border Moravian town. A brickyard is used to make bricks and mine for red clay and dirt in the 20th century. After the termination of the brickyard, the site was used as a landfill due to its hydrogeological potential. Aftet that the intensive sucesion started in the site of interest, enhanced by natural processes, plant and animal invasions and biological reclamation of landfill. Field research was carried out using several methods (water and soil sampling, collection of insects, microscope observing, monitoring of individual species of plants, invertebrates and vertebrates). Species were identified separately using the *iNaturalist* community. The traits of the species are available in the databases such as: Pladias, BioLib, NDOP etc. The statistical-cartographic analysis of the data describes of environmental variables, it also refers on a spatial relation of abiotic factors and local biodiversity.

Keywords

Slavonice; diversity; ecological succession; flora; fauna.

OBSAH

1	Úvod	7
2	Krajině-ekologická charakteristika lokality Chvaletínská cihelna	8
	2.1 Geografická poloha a vymezení zájmové lokality	8
	2.2 Geologické a geomorfologické poměry zájmové lokality	9
	2.3 Klima Slavonicka	10
	2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry zájmového území	11
	2.5 Půdní a vegetační pokryv a mocnost skládkové deponie	12
	2.6 Využití lokality a biologická rekultivace skládky	13
3	Metodika	15
	3.1 Sběr dat v terénu	15
	3.2 Determinace	16
	3.3 Statisticko-kartografická analýza dat	16
4	Výsledky a diskuse	19
	4.1 Přehled zjištěných taxonů v rostlinných společenstvech	21
	4.1.1 Rostlinné druhy lučních stanovišť	21
	4.1.2 Rostlinné druhy křovinných společenstev	23
	4.1.3 Rostlinné druhy vodních nádrží a litorálního pásma	24
	4.1.4 Rostlinné druhy polních cest a příkopů	25
	4.1.5 Rostlinné druhy společenstva smíšeného lesa	26
	4.2 Přehled zjištěných bezobratlých živočichů na lokalitě	27
	4.2.1 Měkkýši (<i>Mollusca</i>)	27
	4.2.2 Pavoukovci (<i>Arachnida</i>)	28
	4.2.3 Korýši (<i>Crustacea</i>)	28
	4.2.4 Hmyz (<i>Insecta</i>)	29
	4.3 Přehled zjištěných obratlovců na lokalitě	35
	4.4 Shrnutí lokální diverzity flóry a fauny Chvaletínské cihelny	38
	4.4.1 Floristický záznam Chvaletínské cihelny	38
	4.4.2 Faunistický záznam Chvaletínské cihelny	40
	4.5 Sukcesní vývoj a disturbance v prostředí Chvaletínské cihelny	46
5	Doporučení pro ochranu životního prostředí	49

6	Závěr	50
7	Seznam použité literatury	51
	Přílohy	

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky

Obr. 1:	Poloha a vymezení zájmové lokality: A – v rámci Jihočeského kraje a okresu Jindřichův Hradec; B – v rámci katastrů okolních obcí; C – na podkladu Základní mapy 1:10 000; D – na leteckém snímku ze současnosti.....	8
Obr. 2:	Geologické poměry okolí Chvaletínské cihelny – horninové typy a stratigrafie dříve těžných terciérních a kvartérních cihlářských hlín.	9
Obr. 3:	Příčný profil skládkovou deponií a antropogenním jezerem.....	11
Obr. 4:	A – Část odhaleného profilu původní luvizemní půdy (luvizem modální – Lm); B – Vyvezený odpad po zpracování červených jílů v místní cihelně.....	12
Obr. 5:	Vývoj využití území v druhé polovině 20. století.	13
Obr. 6:	A – Podoba východního jezera na počátku 90. let 20. st. před rekultivací skládky; B – Podoba východního jezera v roce 2023.	14
Obr. 7:	A – Noční pozorování hmyzu; B – Odebírání vzorků vody a půdy.....	15
Obr. 8:	Rozčlenění zájmové lokality pro terénní potřeby.....	18
Obr. 9:	Ellenbergovské indikační hodnoty určené podle floristického záznamu (započteno 214 položek, bez generalistů) v území Chvaletínské cihelny – box-plot diagram.	19
Obr. 10:	Vymezené krajinné segmenty v zájmové lokalitě Chvaletínská cihelna, hodnota celkového stupně ekologické stability a vymezení ekologické kostry území.	20
Obr. 11–25:	<i>Přiřazené fotografie k přehledu rostlinných a živočišných druhů v lokalitě.</i>	23–36
Obr. 26:	Kartografická prezentace četnosti rostlinných druhů (mapa A) a četnosti živočišných skupin; (mapa B) ve vymezených krajinných segmentech zájmové lokality.	37
Obr. 27–35:	<i>Přiřazené fotografie k přehledu ohrožených a invazních druhů v lokalitě. ...</i>	38–44
Obr. 36:	Kartograficko-statistické vyhodnocení sukcesního vývoje a stavu disturbance v segmentech zájmové lokality Chvaletínská cihelna.	46

Obr. 37: Optimum sukcesního stáří převzaté z Databáze sukcesních sérií zprůměrované za jednotlivé krajinné segmenty podle přítomnosti rostlinných taxonů. Za jednotlivé segmenty vypočteny i průměry Ellenbergovských indikačních hodnot a průměry indexu kolonizačního potenciálu /ICP/ za jednotlivé segmenty.**48**

Tabulky

Tab. 1: Výsledky testování Spearmanova neparametrického korelačního koeficientu: počet druhu hmyzu × počet druhu rostlin.....**40**

Tab. 2: Korelační matice vlastností druhů a sukcesního vývoje v krajinných segmentech.....**45**

1 ÚVOD

V této práci se zabývám především botanickým a zoologickým výzkumem na lokalitě Chvaletínská cihelna poblíž Slavonic. Zaměřuji se zde na lokální druhovou diverzitu a sukcesi prostředí. K lokalitě mám citový vztah. Již v minulosti jsem si zde všimal několika zajímavých a jedinečných biotopů. Tato lokalita je poměrně ekologicky nestabilní, z důvodu neustálých změn v posledních desítkách let a stále se zde mění druhové složení, a to i díky antropogenním zásahům. Vzniklo zde zajímavé prostředí, které je značně izolované od jiných podobných biotopů, a to především v oblasti antropogenních jezer a přilehlého litorálu. Jedná se o ekoton (přechodové pásmo a útočiště) pro mnohé druhy – od rostlin, přes bezobratlé živočichy až po obratlovce. Několik místních taxonů, bychom mohli nalézt i v seznamech chráněných nebo nepůvodních druhů. Mapování druhů zde probíhalo necelé dva roky a v terénu jsem strávil několik desítek a možná i stovek hodin.

V roce 2022 před začátkem samotné práce jsem si stanovil několik dílčích hypotéz, které jsem následovně v terénu ověřoval a statisticko-kartografickou analýzou potvrzoval/vyvracel doma u počítače: Jedna z hypotéz zněla, zda v tomto ekotonu se vyskytuje více druhů, než v okolní agrocenóze. Další hypotézou bylo např. to, jestli nepůvodní druhy osidlují více narušená stanoviště než přírodě blízké krajinné segmenty s kontinuální sukcesí. Dále také jestli počet rostlinných druhů ovlivňuje také diverzitu živočichů nebo jestli existují vazby a regresní vztahy (korelační matice) mezi proměnnými prostředí a biotickými vlastnostmi nalezených druhů.

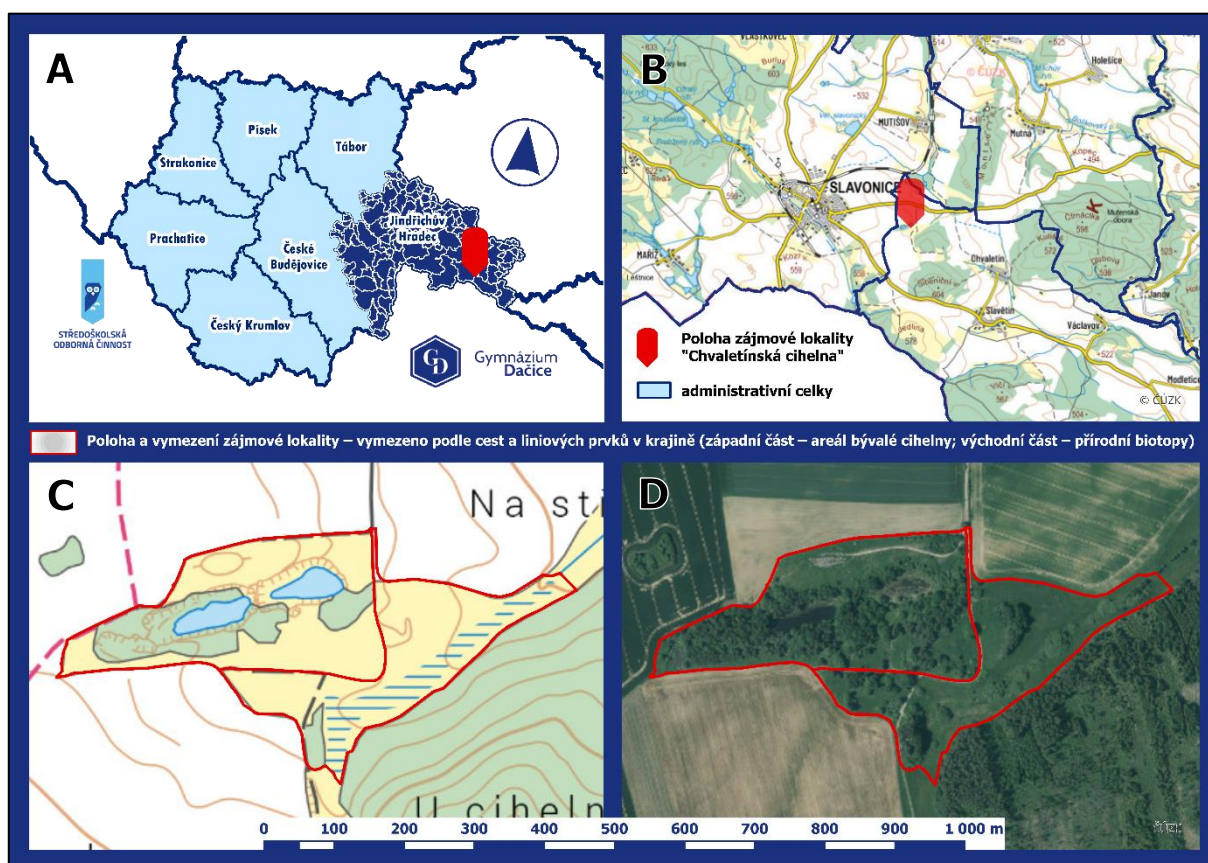
Samotný obsah je rozdělen do několika kapitol (krajinně-ekologická charakteristika z literární rešerše a vlastní terénní percepce území, přehled používaných metod a přehled floristického a faunistického záznamu z lokality). Předposlední pasáž práce (výsledky) je zároveň doplněná i o diskusní část při popisu jednotlivých společenstev a krajinných prvků, kde předkládám/porovnávám své závěry s dosud zjištěnými poznatky z lokality a potvrzuji předem stanovené hypotézy, příp. podávám a doplňuji nová zjištění o lokalitě. V závěrečné části ještě poskytuji návrh pro budoucí krajinný management a ochranu životního prostředí na lokalitě.

Náplní této práce je mapování diverzity organismů, a to především invazivních a chráněných taxonů, které hledají útočiště na takto opuštěných lokalitách po činnosti člověka jako je právě Chvaletínská cihelna. Další smysl mapování je ten, že se popíše výskyt jednotlivých druhů. Dalším cílem této práce bylo poukázat na tuto na první pohled nezajímavou lokalitu, která uniká pozornosti veřejnosti a místních úřadů. Dále v práci uvádím doporučení pro zachování nebo dokonce podpoření diverzity. Další důvod, proč jsem se zde rozhodl provést výzkum, byl ten, že v minulosti zde nebyla prováděna žádná práce z hlediska druhového složení organismů. Předchozí práce na této lokalitě se zabývaly rekultivací skládky, složením zeminy a hladinou podzemní vody (např. VACEK 1991, 1992 & BALCAR 1993). Můj výzkum přináší nová data, zejména v oblasti fauny a flóry. Při zahájení jsem očekával, že lokalita bude mít vysokou druhovou diverzitu a že by mohla být vhodným prostředím pro „zajímavé“ druhy. Mým cílem bylo prokázat výskyt těchto druhů. Tuto práci bych rád následně předložil městu Slavonice, abych rozšířil povědomí o tomto místě.

2 KRAJINĚ-EKOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA LOKALITY CHVALETÍNSKÁ CIHELNA

2.1 Geografická poloha a vymezení zájmové lokality

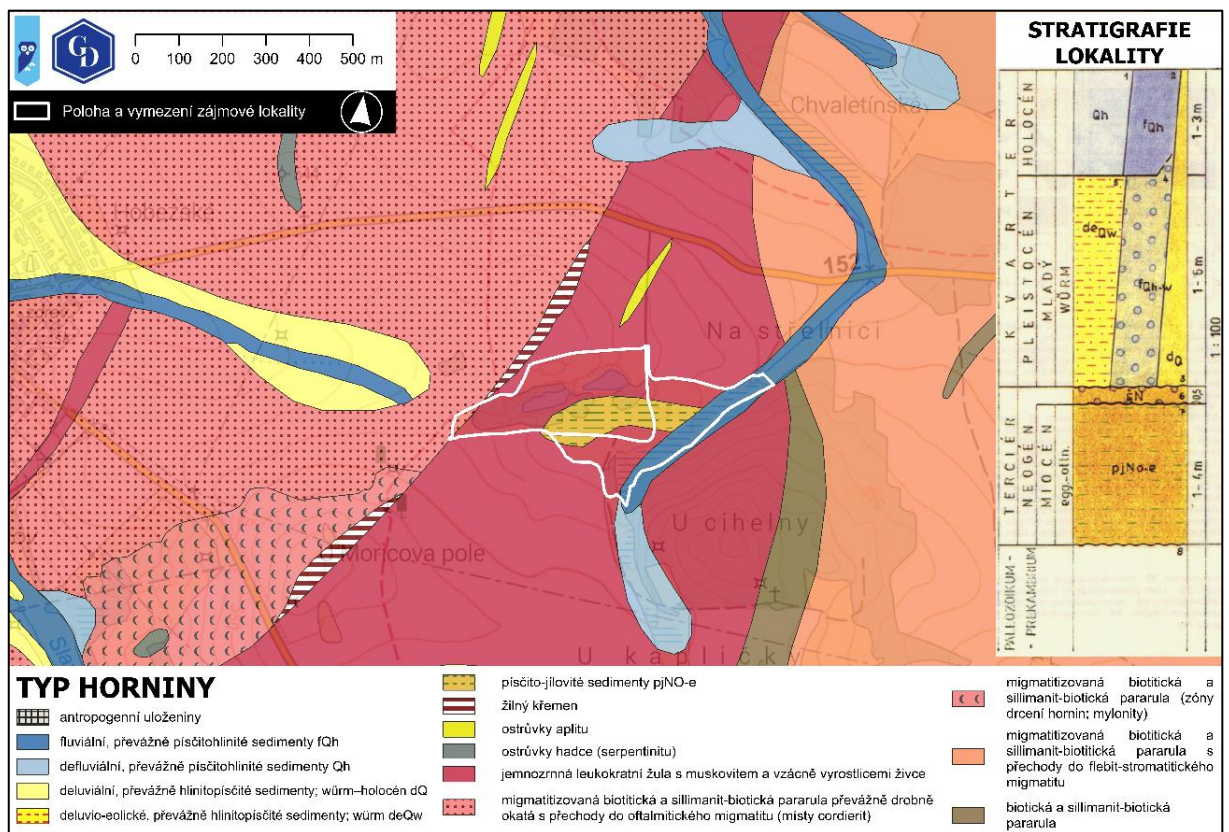
Lokalita „Chvaletínská cihelna“ se nachází na česko-moravském pomezí ve východní části okresu Jindřichův Hradec. Vymezená lokalita leží na hranici katastrů obcí Slavonice a Písečné asi 1,5 km na východ od slavonické městské věže (MAPY.CZ 2024) a cca 400 m jižně od silnice II/152 Slavonice–Staré Hobzí. Vlastníkem zájmové lokality je Město Slavonice, které lokalitu od 70. let využívá jako skládku nejrůznějšího odpadu a od 90. let jako uložistiště bioodpadu. Pro terénní výzkum byly stanoveny přesné hranice lokality podle polních cest (zpevněných i nezpevněných; obr. 1–C a 1–D) a prostor byl také vymezen podle degradované orné půdy po dřívější těžbě cihlářských hlín (viz dále v textu). Celková rozloha vymezené lokality činí 11,23 ha (vlastní výpočet pomocí funkce *Calculate Geometry* v programu *ArcGIS Pro*). K ploše dřívějšího areálu cihelny a přilehlého lomu patří i mokřadní a křovištní biotopy ([Mapování biotopů](#); AOPK 2007–2023; CHYTRÝ et al. 2010) na jihovýchodním okraji vymezeného polygonu. Přírodní biotopy slouží jako kontrast k sukcesním stádiím v prostoru bývalé cihelny.



Obr. 1: Poloha a vymezení zájmové lokality: A – v rámci Jihočeského kraje a okresu Jindřichův Hradec; B – v rámci katastrů okolních obcí; C – na podkladu Základní mapy 1:10 000; D – na leteckém snímku ze současnosti (terénní výzkum a vlastní zpracování; zdroje podkladových dat: ArcČR500; ČÚZK – ZABAGED – ZM10, Ortofotomapa ČR; souřadný systém: 5514 S-JTSK Krovak_East_North).

2.2 Geologické a geomorfologické poměry zájmové lokality

Geologický substrát a chemismus hornin přímo ovlivňuje druhové složení flóry a fauny. Oblast Slavonicka a tudíž i lokalita bývalé Chvaletínské cihelny leží v regionální jednotce moldanubického plutonu tvořeného pestrou škálou krystalických hornin (BINA & DEMEK 2012, s. 89). Hlavní horninou na východním okraji katastru Slavonic je usměrněný jemnozrný (leukokratický) granit (obr. 2). Žulové podloží je značně rozpukané a zvětralé u povrchu až na písčito-kamenité eluvium. Dále se v okolí vyskytují další přeměněné kyselé až intermediární vyvěřelé horniny (kvarcity, migmatity, pararuly). V zemědělské krajině kolem zájmové lokality jsou i ostrůvky amfibolitu, aplitu a hadce. Podél jihovýchodní sníženiny se nachází mokřadní biotopy s kvartérními delu-fluviálními uloženinami. Jedná se o smíšený sediment spláchný z vyšších míst lokality. Lokalita je z velké části vyplněna i písčito-hlinitým eluviem a v jižním sektoru pak červenou jílovitou hlínou až velmi čistým jílem s mocností 1–4 m (viz stratigrafické schéma na obr. 2). Původ těchto sedimentů sahá až do miocénu – stáří *ottnang-eggenburg* (VACEK, 1991, s. 11). Tyto sedimenty se dříve využívaly jako ložisko cihlářských hlín pro zpracování v místní cihelně a po těžbě v prostoru vznikla tři bezodtoká antropogenní jezírka (viz dále v charakteristice).



Obr. 2: Geologické poměry okolí Chvaletínské cihelny – horninové typy a stratigrafie dříve těžených terciérních a kvartérních cihlářských hlín (vlastní mapové zpracování; zdroje podkladových dat: HRON et al. 1991 – Geologická mapa 1:25 000 & VACEK, 1991: stratigrafické schéma; ČÚZK – ZABAGED – ZM10; souřadný systém: 5514 S-JTSK Krovak_East_North).

Z pohledu regionálně-geomorfologického členění spadá zájmová lokalita do podsoustavy Českomoravské vrchoviny, do geomorfologického celku Křižanovská vrchovina, podcelku Brtnická vrchovina a konkrétně leží v jižním cípu geomorfologického okrsku Starohobzská vrchovina (BÍNA & DEMEK 2012, s. 90). Ten předěluje Dačickou a Jemnickou kotlinu. Reliéf mírně zvlněné krajiny Slavonicka odpovídá ploché pahorkatině. Příčný profil jejich svahů bývá konkávní (KOPŘIVA 2008, s. 4). Zájmová lokalita Chvaletínská cihelna leží na parovinné plošině táhlého kopce jižně od silnice II/152. Nadmořská výška terénu se zde pohybuje od 535 do 545 m n. m (ČÚZK – Analýzy výškopisu 2024). Součástí lokality je i výrazný antroporeliéf. Stávající deponie v severní části lokality byla vytvářena návozem komunálního odpadu na okraj jámy po těžbě cihlářských hlín od poloviny 70. let. Vacek (1993, s. 4) uvádí, že „v roce 1992 byly provedeny zemní práce ve východní a střední části lokality při úpravě břehů východního jezera odtěžením odpadů z jeho břehů“. Reliéf je taktéž budován různými navážkami a haldami odpadu z bývalého provozu cihelny.

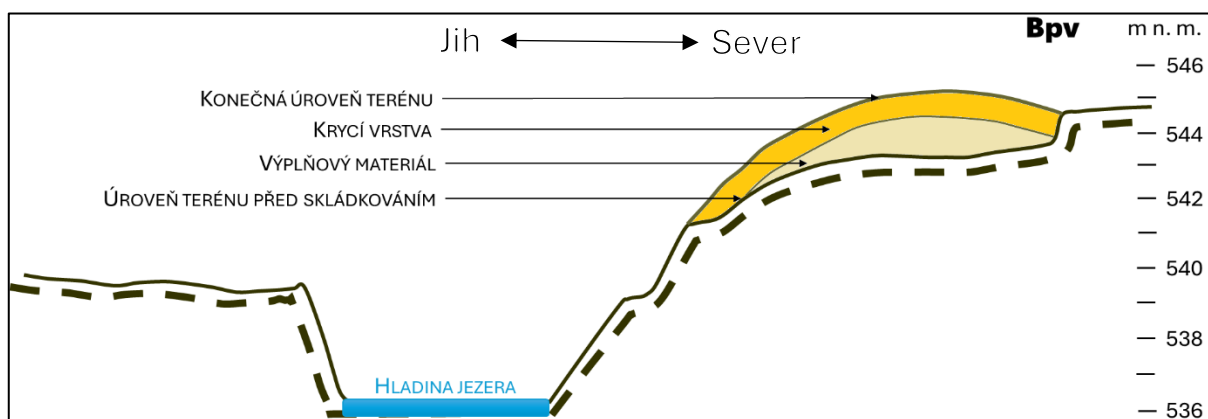
2.3 Klima Slavonicka

Podle upravené Quittovy klimatické klasifikace (KVĚTOŇ & VOŽENÍLEK 2011) spadá Slavonicko do mírně teplé klimatické oblasti. Průměrná roční teplota vzduchu za normálové období 1961–2000 dosahovala 7,0 °C a normalizovaný roční srážkový průměr činil pro Slavonice 615 mm, bez výrazných teplotních inverzí. Oproti celorepublikovým hodnotám za toto období (v celém ČR průměrná roční teplota 7,5 °C a srážkový průměr 674 mm), tak slavonický region je mírně chladnější oblastí (odchylka -1,5 °C), což je dáno vyšším a členitějším terénem a také srážkově chudším regionem, což je zase podmíněno polohou oblasti ve srážkovém stínu Novobystřické vrchoviny. Léto je mírně suché až suché, zima s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky (QUITT 1971). „*Sněhová pokrývka leží v zalesněných územích pramenné oblasti Slavonického potoka přibližně do poloviny března, v případě vhodných klimatických podmínek až do počátku dubna. Tající jarní sníh se pak rozhodující měrou podílí na vzniku jarních povodňových stavů, zvláště pak v kombinaci s rychlým oteplením a vyššími srážkami*“ (KOPŘIVA 2008, s. 5). Nejvyšší měsíční srážkové úhrny jsou dosaženy zpravidla z letních bouřek v červenci a srpnu (ČHMÚ 2024).

V současnosti se projevuje trend klimatické změny a narůstajících teplot. Na Slavonicku průměrné roční teploty za posledních 30 let narostly zhruba o 1,5–2 °C, přičemž vlivem většího výparu mírně narostl taktéž i průměrný úhrn srážek na 651 mm (ČHMÚ 2024). Narostl taktéž výskyt extrému počasí (delší periody sucha, změna v rozložení srážkových úhrnů během roku). Po většinu zimy přetrvává oblast bez sněhové pokrývky. Vegetační sezóna trvá v oblasti zhruba 180–190 dní (CZECHGLOBE 2024). Poměrně aktuální informace o vývoji klimatu podává web ClimRisk (CZECHGLOBE, 2024). Průměrné teploty vzduchu překonají ve Slavonicích a v Chvaletíně v normálovém období 2011–2040 hodnotu 9 °C. Klimatická změna může mít výrazný vliv do budoucna na šíření dalších rostlinných i živočišných druhů a celkovou změnu skladby místní flóry a fauny. Biologické invaze zapříčiněné změnou klimatické niky druhu mohou vést i ke změnám celkové biodiverzity a ovlivnit sukcesí v zájmové lokalitě.

2.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry zájmového území

Území leží v povodí Moravské Dyje v oblasti, která je odvodňována od východu k severu bezejmenným potokem. Potok dále teče pod silnicí II/152 směrem k Mutišovskému potoku, který se na západním okraji Dolního Bolíkova vlévá do Bolíkovského potoka a ten pak ústí u Louckého Mlýna do Moravské Dyje. Prostor skládky leží blízko pod rozvodnicí (zalesněný kopec, místní název *U cihelny*, kóta 572,2 m; ČÚZK 2024). Část povrchových vod odtéká i na západní stranu do Slavonického potoka. Přitoky povrchových vod do lokality jsou obecně malé, k žádnému výraznému doplnění podzemních vod nedochází i díky vrstvě homogenního jílu (VACEK 1993, s. 2). Stratigrafie podloží a hydrogeologické charakteristiky na lokalitě byly hlavními důvody pro zřízení skládky tuhého komunálního odpadu v 70. letech 20. st. (záhy po ukončení provozu místní cihelny). Jezera jsou bezodtoká, jediným zdrojem vodnosti jsou tedy srážky. Úbytek vody se děje výparem. Výparnost je zde cca 300–700 mm za rok. Vždy v letních měsících je po řadu let pozorován markantní pokles hladiny. V zimě a na jaře po tání sněhu nárůst. Je zde navozena přirozená rovnováha jak v přírůstku a úbytku množství vody, tak v odbourávání zátěže z případně horší kvality vylouhované vody ze skládky (jako drenáž).

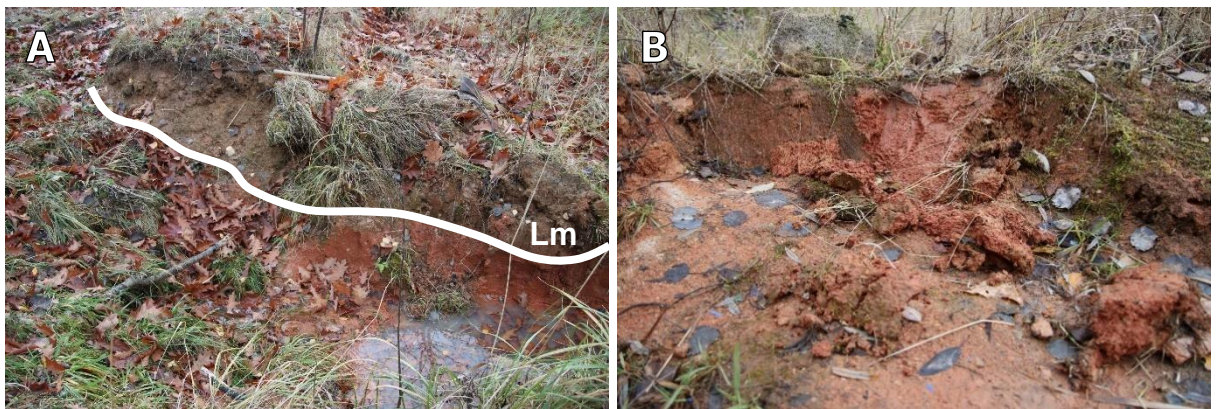


Obr. 3: Příčný profil skládkovou deponií a antropogenním jezerem (upraveno dle VACEK 1993).

V současnosti zde dochází k intenzivní biodegradaci odpadu (zvláště z textilních zbytků). Výluh ze skládky se hromadí ve třech antropogenních jezerech (jamách po těžbě cihlářských hlín). Zejména voda z východního jezera (segment 102; obr. 4) je však čistá, oživená litorálním pásmem rákosin, tak i rybami a obojživelníky. Voda z prostředního jezera (také segment 102; obr. 4) je skládkovými výluhy silně zasažena, oživení je očividně menší. Ani zde však na hladině nejsou znečišťující látky bránící výparu a okysličování. Při monitoringu v 90. letech byly na území vyhotoveny čtyři monitorovací vrty v nepropustném jílovém podloží. Hladiny podzemní vody dosáhl pouze vrt v bezprostřední blízkosti jezera (VACEK 1992, s. 2). Podle výsledků dosud provedených rozborů (VACEK 1993, s. 18) je jak voda v jezerech, tak voda v potoce bez podstatného znečištění. Zkoumaly se zvláště koncentrace těžkých kovů, jako je kadmium, měď, olovo, zinek, chrom a rtuť. Výsledné koncentrace těchto kovů byly nulové nebo zanedbatelné (max. jednotky setin $mg.l^{-1}$). Z uloženého materiálu ve skládce se tedy do povrchových ani podzemních vod neuvolňují rizikové skupiny organických látek a kovů.

2.5 Půdní a vegetační pokryv a mocnost skládkové deponie

Z půdní mapy 1:50 000 (ČGS 2024) vyplývá, že v mokřadním biotopu ve východní části se vyskytují glejové půdy, příp. v rozlivových částech pak půdy fluvické. Jinak však v zájmové lokalitě převládají modální luvizemě, na vytěžených prostranstvích pak jsou odhalené denudační reliкty (mocnost 1–4 m) červeně zbarvených, lokálně téměř čistých jílu (obr. 4–A). Vlastní povrch terénu je však překryt antropozemí skládkové deponie. Na naší lokalitě se jedná o tuhý komunální odpad ze Slavonic, Dačic a dalších menších obcí, který se sem svážel už od 70. let 20. století, jako např. odpadní materiály z průmyslových areálů, zejména zbytky z textilní výroby a ze zpracování dřeva. V severní části, kde se jedná hlavně o komunální odpad, vrstva skládky sahá až 3–4 m pod úroveň povrchu pláně (VACEK 1991, s. 12; obr. 3). V jižní a východní části, kde se jedná o vrstvu dřevního odpadu, dosahují mocnosti 1 až 1,5 m. Ve východní části skládky, kde je separátně ukládán odpad z textilní výroby je na břehu jezera deponie mocnosti 1–3 m.



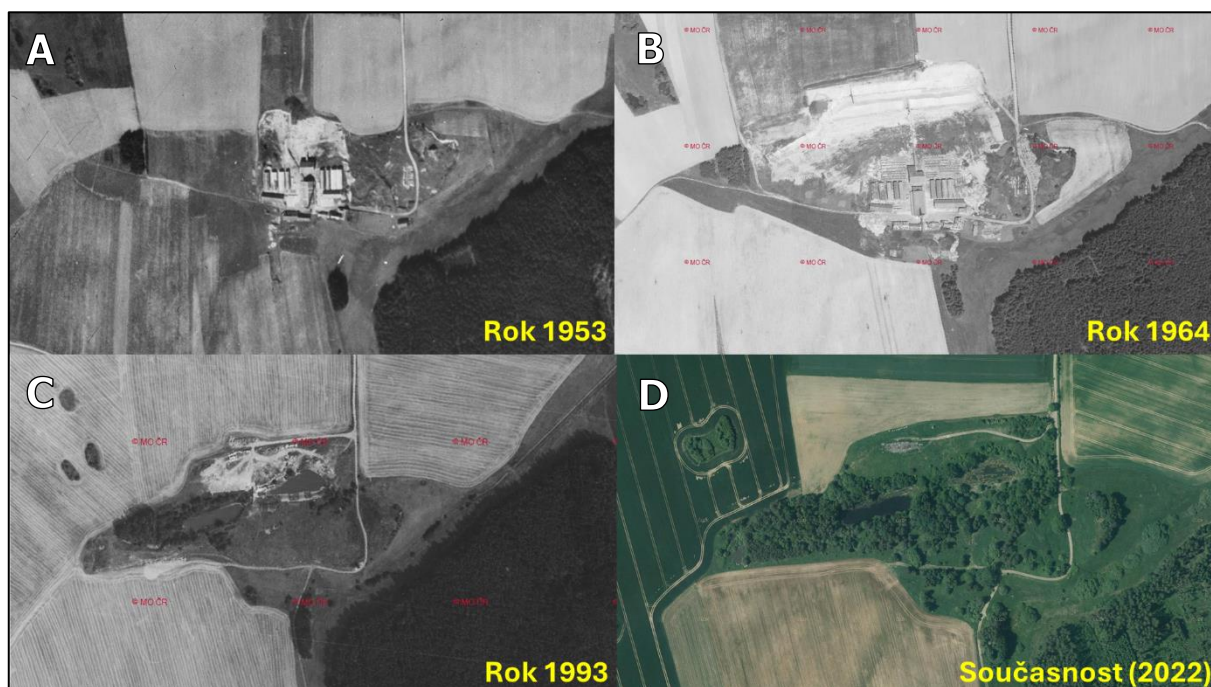
Obr. 4: A – Část odhaleného profilu původní luvizemní půdy (luvizem modální – Lm); B – Vyvezený odpad po zpracování červených jílu v místní cihelně (foto H. Musel).

Vlastní povrch stanoviště tvoří komunální odpad, zbytky textilních tkanin a bioodpad (zejména dřevěná štěpka). Povrch dnešní deponie je rovinný, v západní části konsolidovaný. Ve východní části je povrch místy svažité a nezhutnělý. Na zbývajícím území se lokálně nacházejí cca 1 m hluboké jámy po dřívějších terénních pracích (dnes jsou často zaplaveny vodou). Dále se zde vyskytují místy haldy vytěžené a zpracované cihlářské hlíny a červeného jílu (obr. 4–B) z bývalého provozu v místní cihelně. Při povrchu v místech, kde stála původní cihelna, jsou patrné stále základové patky budov a podzemní štoly.

Do rekultivace skládky v 90. letech bylo území bez souvislého vegetačního krytu (fotografie lokality z 90. let v příloze) vyjma přírodních biotopů na východním okraji zájmové lokality, kde převládali mokřadní a křovištní společenstva podél tekoucího potoka. V západní nevyužitě části stanoviště (bez intenzivních disturbancí) již docházelo k postupnému zarůstání náletovými dřevinami břehu mezi západní a východní těžební jámou. Hlavně v severní části zájmové lokality se stále skládkuje bioodpad ze Slavonic, a tudíž je zde sukcesní vývoj zpomalený a zápoj dřevin obecně menší.

2.6 Využití lokality a biologická rekultivace skládky

Podle slavonické kroniky v této lokalitě fungovala cihelna určitě již na počátku 20. století (v roce 1914 zde byla uváděna Cihelna Karl Gruber a Ferdinand Strommer). V 50. letech prostor cihelny byl začleněn do pohraničního pásma. Ze záznamu kroniky ze dne 12. 6. 1959: „*Dělníci Chvaletínské cihelny vyrobili milionem cihlu*“. *Dne 28. 8. 1959 splnila cihelna ve Chvaletíně celoroční plán výroby cihel* (převzato ze slavonické kroniky na MěÚ Slavonice)“. Na konci 60. let cihelna provoz ukončila a zaměstnanci přešli na stavbu slavonické školy. Od poloviny 70. let se do zájmové lokality začal svážet a třídit odpad ze Slavonicka, Dačicka a Jemnicka (stavební suť a ostatní stavební odpad, výkopová zemina, textilní obalový materiál, tuhý komunální odpad a bioodpad). Došlo k vytvarování současné deponie na sever nad vytěženými jámami. Až do 90. let 20. století se jednalo výhradně o regionální skládku tuhého komunálního odpadu. V letech 1991–1993 probíhala na území rozsáhlá monitorovací studie přírodních podmínek a stavu skládky, kterou si u firmy AQUA-GEA Holešov objednal Městský úřad Slavonice.



Obr. 5: Vývoj využití území v druhé polovině 20. století (historické letecké snímky převzaty z Archivu ČÚZK 2024; současný pohled na lokalitu z ortofoto od společnosti TopGIS 2022): **5A – Rok 1953 (rozzrůstající se areál cihelny)**; **5B – Rok 1964 (patrná vytěžená část v severní části)**; **5C – Rok 1993 (sukcesní stádia těsně před biologickou rekultivací skládky v 90. letech)**; **5D – Pohled na současnou podobu zájmové lokality (2022).**

V průběhu let 1991 až 1993 byly na lokalitě „Cihelna“ provedeny zásadní kroky ke snížení kontaminační zátěže skládky na přilehlé okolí. V připravené studii (BALCAR 1993) je nastíněn přesný plán rekultivace a dalšího využití lokality. V roce 1994 se začalo s terénními úpravami lokality – byl ustaven provozní řád; skládka byla oplocena a začala se realizovat biologická rekultivace stanoviště. Po provedení návozu produktivní zeminy, jejím obohacení kompostem a konečné úpravě tělesa skládky, byla provedena vlastní biologická rekultivace. Povrch deponie

byl upraven tak, aby v co největší míře zabraňoval protékání povrchových vod přes prostor skládky, aby nedocházelo k prosakování škodlivých látek do spodních vod a aby esteticky splynul s okolní krajinou. Plochy zde nebyly, až na svahy kolem jezer, osety travinami, ale přímo sazenicemi dřevin v následujícím složení: **borovice lesní 70 %, smrk ztepilý 20 % a bříza 10 %**. Okraje zalesňované skládky byly navíc osázeny dalšími pionýrskými dřevinami, např. **duby, buky, lípy a javory**. Listnaté a jehličnaté dřeviny museli být na okrajích porostu kombinovány tak, aby tvořily jednotný celek odolný proti nárazům větru. Okraje skládky byly zalesněny v následujícím složení: **borovice lesní 50 % a listnaté dřeviny celkem 50 %** (BALCAR 1993, s. 4). Břehy jsou osázeny vrbami, případně olšemi, ve svazích kolem jezer břízami, jeřáby a jinými vhodnými listnatými dřevinami včetně keřů, tak aby tvořily trvalou ochranu proti erozi. V současné době se již na lokalitě rozšiřují náletové dřeviny samovolně. Zvláště ve východní části dochází k expanzivnímu šíření invazních rostlin (např. křídlatka japonská). Současné opatření na lokalitě proti rozšiřování invazních druhů jsou nedostatečná. Provádí se občasné probírky dřevin a seče bylinného patra v nejhroženějších místech. Jihozápadní břeh menšího jezírka (segment 103; obr. 10) je budován zhutněnými vrstvami stavební sutě a železobetonových bloků. Při skládkování docházelo běžně k mísení uloženého odpadu a nebylo dořešeno jímání a odvod skládkových plynů. Při rekultivačních úpravách bylo důležité, aby skládkové těleso mohlo být v budoucnu využito i k jiným účelům.



Obr. 6: A – Podoba východního jezera na počátku 90. let 20. st. před rekultivací skládky (foto J. Balcar); B – Podoba východního jezera v roce 2023 (foto H. Musel).

Po rekultivaci skládky bylo na počátku tisíciletí zamýšleno vystavět na místě motoristické závodíště nebo později i letecko-modelářské letiště (MĚSTO SLAVONICE 2003, 2009), avšak od všech těchto záměrů nakonec zastupitelstvo města ustoupilo. V současnosti na severní skládkové deponii (segment 138; viz obr. 10) probíhá nadále šetrné ukládání bioodpadu ze Slavonic. Zákaz skládkování komunálního odpadu pod hrozbou pokuty a částečné oplocení areálu má vyřešit nelegální vývozy odpadu do již zrehabilitovaných částí. Biologická rekultivace umožnila návrat zajímavých živočišných druhů. Poskytuje útočiště, jak pro druhy mokřadních biotopů, druhy lesní, tak druhy agrocenózy. Bývalý areál Chvaletínské cihelny se stal zajímavou krajinnou enklávou uprostřed intenzivně využívané zemědělské krajiny, který je stále tak trochu opomíjen. Je to způsobeno zřejmě i tím, že doposud se nikdo nezabýval podrobněji biodiverzitou tohoto území.

3 METODIKA

3.1 Sběr dat v terénu

Data byla získávána především při pravidelných návštěvách lokality. První monitorování lokality bylo provedeno 22. května 2022 a poslední 20. listopadu 2023. Běžná návštěva se skládala z obchůzky po celé lokalitě. Z důvodu malé velikosti území (11,23 ha), zde byla možnost při každé návštěvě detailně prozkoumat jednotlivé vymezené krajinné segmenty (viz obr. 8 a 10). Jedna obchůzka zpravidla trvala od dvou do pěti hodin. Monitorinky byly prováděny, jak v ranních hodinách, tak i v noci, ale nejčastěji v odpoledních hodinách. Nejintenzivnější návštěvy probíhaly na jaře a brzy z léta v době největší biodiverzity. Nejméně návštěv bylo prováděno v zimě. Celkový počet návštěv lokality se pohybuje okolo čtyřiceti pěti. Velká většina pozorování je zdokumentována pomocí fotografií nebo případně pomocí nahrávky zvuků. Fotografie pořízené mobilním telefonem byly ihned opatřeny zeměpisnou souřadnicí. K nálezům dokumentovaným zrcadlovkou jsem přibližné souřadnice doplnil pomocí mapového portálu Mapy.cz (2024).

Proces dokumentování druhového složení rostlin probíhal systematickým a pečlivým prozkoumáním jednotlivých pater vegetace v rámci všech lokálních biotopů. Tento detailní přístup zahrnoval důkladné zkoumání různých typů prostředí a byl zaměřen na identifikaci a zaznamenání všech druhů vyšších rostlin, které se v daných biotopech nacházely. Metody sběru a dokumentování bezobratlých (především hmyzu) byly prováděny hned několika způsoby. Metoda individuálního sběru bezobratlých zde byla nejčastěji využívána s cílem podrobně popsat co největší druhové složení, a to napříč různými skupinami. Další užívanou metodou k odchytu bezobratlých bylo užívání zemních pastí. Tato metoda se na této lokalitě neosvědčila z důvodu malého množství odchyceného množství hmyzu a jiných bezobratlých. Saproxylické druhy hmyzu byly dokumentovány při prohledávání různých typů a druhů tlejícího dřeva nebo pod kůrou dřevin. Lákaní bezobratlých v noci bylo prováděno metodou nasvěcování bílého plátna pomocí světelného zdroje. Poslední využívanou metodou byl odběr vodních a půdních vzorků a následně jejich zhodnocení (zpravidla pod mikroskopem ve školní laboratoři).



Obr. 7: A – Noční pozorování hmyzu; B – Odebírání vzorků vody a půdy (foto H. Musel).

Dokumentování druhového složení ryb ve vodních nádržích bylo značně problematické a nedostatečné. Celoroční pokrytí hladiny vodní vegetací značně komplikoval pozorování této skupiny obratlovců. Zdroje pozorování zástupců pochází převážně z pozorování (odchycených) a mrtvých zástupců ryb. Dokumentování obojživelníků a plazů bylo prováděno několika způsoby. Jedna z běžně užívaných metod bylo klasické vizuální pozorování a hledání jednotlivých druhů na potencionálních stanovištích nebo případně prohledávání jejich potencionálních úkrytů. V případě obojživelníků bylo možné identifikovat jednotlivé druhy podle jejich specifických akustických projevů nebo nalezených snůšek. Dále poslední metodou bylo vyhledávání usmrcených jedinců na polních cestách. Nejlepší možností, jak u ptáků a savců získat data o jejich výskytu bylo, buď přímé vizuální pozorování, nebo identifikace jednotlivých druhů na základě hlasů. K determinaci do databáze iNaturalist jsem tedy přidával i akustické nahrávky ptáků. Dalšími možnostmi v případě ptáků bylo například dokumentování hnízd skrytou kamerou nebo například hledání vývržků sov a dravců. Přítomnost savců na lokalitě jsem sledoval podle trusu nebo v zimním období podle stop. Na stanovišti jsem měl po čas výzkumu rozmístěno i několik fotobuněk.

3.2 Determinace

Hlavní způsob „identifikace“ druhů probíhal pomocí příspěvků v komunitní síti iNaturalist (2024). Do vlastního statistického zpracování dat byla použita pouze pozorování s označením „vědecký stupeň“, což znamená, že označený druh byl určený nezávisle minimálně dvěma osobami. K determinaci se většinou odváželi specialisté v dané skupině organismů. Celkem mi takto pomáhalo přes 280 členů komunity iNaturalist. Dalším způsobem determinace organismů bylo dotazování a sdílení fotografií na sociální síti Facebook (např. FB skupina „Určování bezobratlých“), kde se také k daným pozorováním hlásili především specialisté v oboru. Zdroje o výskytu jednotlivých druhů jsem čerpal především z nálezové Databáze ochrany přírody (AOPK 2024a, 2024b), Databáze české flóry a vegetace Pladias, Databáze České arachnologické společnosti (checklist ŘEZÁČ & RŮŽIČKA 2022, ČESKÁ ARACHNOLOGICKÁ SPOLEČNOST 2024) a z databáze na stránce iNaturalist. Vlastnosti jednotlivých nalezených druhů byly studovány také díky webu Natura Bohemica (2024).

3.3 Statisticko-kartografická analýza dat

Po exportu dat z aplikace iNaturalist probíhalo statistické vyhodnocování v programech MS Excel (soupisky druhů a kontingenční tabulky) a STATISTICA 14. Metodami popisné statistiky byly stanoveny korelační matice proměnných prostředí podle *Spearmanova korelačního koeficientu*, vypočtena kritická a pravděpodobnostní hodnota posléze na hladině významnosti ($\alpha = 0,05$) posuzovány hypotézy. Kvůli značnému množství odlehklých hodnot v datovém souboru a na základě histogramu ne-normálního rozdělení dat (použit *Shapiro-Wilkův W test*; $p < 0,05$) byla použita neparametrická statistika. Záznamy z pozorování byly rozděleny podle taxonomických skupin. K jednotlivým druhovým pozorováním byly posléze dohledány i vlastnosti druhu (např. přítomnost taxonu v červeném nebo černém a šedém

seznamu). U rostlinných taxonů, které posléze posloužily i k základnímu hodnocení sukcesního vývoje na lokalitě, byly dohledány i další druhové charakteristiky a ekologické nároky z databáze Pladias. Sledoval jsem tyto charakteristiky a čerpal z těchto zdrojů (in PLADIAS, 2024):

- **Katalog nepůvodních druhů rostlin České republiky: třetí vydání (PYŠEK et al. 2022)** – u floristických záznamů zjišťováno, zdali se jedná o **původní taxon české flóry, archeofyt** (nepůvodní druh, na české území se dostaly před rokem 1500, tj. před objevením Nového světa) nebo **neofyt** (po roce 1500), případně se nepůvodní druhy rozčlenili na základě invazního procesu na **přechodně zavlečené druhy** (*casual*), **naturalizované (zdomácnělé) druhy** (*naturalised*) nebo druhy **invazivní** (*invasive*).
- **Ellenbergovské indikační hodnoty upravené pro českou flóru** (ELLENBERG et al. 1992 in CHYTRÝ et al. 2018) – výskyt rostlinných taxonů na lokalitě je podmíněn určitými abiotickými faktory, které odráží ordinální stupnice. Indikační hodnoty sledují šest faktorů: **teplota, vlhkost, reakce, živiny**.
- **Indikační hodnoty pro disturbanci** (narušení stanoviště; HERBEN et al. 2016) – strukturální indexy a indikační hodnoty pro frekvenci i intenzitu disturbance jak v bylinném patře, tak i v celém porostu.
- **Indexy ekologické specializace** (ZELENÝ & CHYTRÝ 2019) – Index ekologické specializace ve všech vegetačních typech zprůměrované a zvážené podle Váhy taxonů ro index ekologické specializace ve všech vegetačních typech. Tyto faktory odráží charakter stanoviště podle zdejší druhového složení rostlin.
- **Kolonizační schopnost taxonů na stanovišti** (PRACH et al. 2017) – **Index kolonizačního potenciálu (ICP)** charakterizující úspěšnost rostlinných druhů začínajících sukcesní sérii na holém substrátu a **Optimum sukcesního stáří**, což je medián doby v letech od okamžiku disturbance, kdy se taxon v průběhu sukcese poprvé vyskytuje.

Před terénním průzkumem jsem si lokalitu vymežil podle průběhu polních cest a rozčlenil do několika částí – pro práci v terénu stačilo rozlišení na 5 segmentů (viz obr. 8). K rozčleněnému areálu bývalé cihelny, jílové depozice a skládky byly přiřazeny i přírodní biotopy na východním okraji lokality (Mapování biotopů; AOPK 2007–2023; CHYTRÝ et al. 2010), tak aby se vytvořil určitý kontrast mezi vegetací bývalé cihelny a skládky a přírodní vegetací na východním okraji sledovaného území. Přesněji pak byly segmenty (obr. 10) vymezeny při mapování v programu ArcGIS Pro (verze 3.2.1; fa ESRI). I další prostorové operace (např. export pozorování se zeměpisnými údaji do mapového podkladu a další prostorové operace probíhaly v tomto programu). Krajinné segmenty jsem vymezoval podle osobní znalosti terénu, leteckých snímků, aktuální vegetace a stavu disturbance na základě Metodiky mapování krajiny (VONDRUŠKOVÁ et al. 1994). Toto stanovení bylo značně subjektivní. Popsáno bylo celkem 28 krajinných segmentů (obr. 10) a určen jejich stupeň

ekologické stability. Z těchto hodnot byl následně stanoven celkový stupeň ekologické stability území a na lokalitě vymezená kostra ekologické stability, která může posloužit pro budoucí mapování biotopů anebo při zapojení lokality do územního systému ekologické stability (ÚSES).



Obr. 8: Rozčlenění zájmové lokality pro terénní potřeby (podkladová mapa převzata Mapy.cz/TopGis 2022).

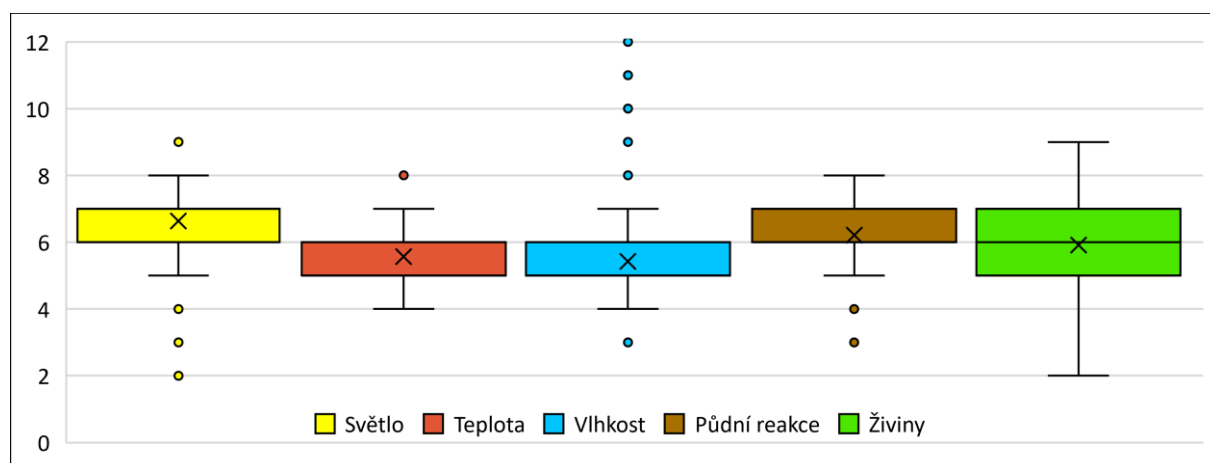
Ekologickou charakteristikou území je taktéž úroveň disturbance a stav sukcesního vývoje (TOWNSEND et al. 2010). Ten byl na lokalitě hodnocen jednak přímým pozorováním stanoviště během obchůzek po celé dvě vegetační sezóny, tak dále jsem prováděl i literární rešerši o využívání lokality ve 20. století (viz podkapitola 2.5). Výsledky sukcesní úspěšnosti rostlin mohou být zkreslené, jelikož jsem používal k vyhodnocení pouze floristická data, a ne data fytoecologická (navíc informace o pokryvnosti). Ve vymezených krajinných prvcích jsem tak řešil spíše kombinace rostlinných taxonů a porovnával je s údaji uvedenými v databázi Pladias – hlavně tedy s indikačními hodnotami pro disturbanci (HERBEN et al. 2016). Charakter daného stanoviště jsem se pokusil vystihnout indexy ekologické specializace (ZELENÝ & CHYTRÝ 2019), které dávají dohromady taxony přítomné v segmentu. Z indikátorů disturbance (podrobněji na předešlé straně) byly vypočteny průměry za jednotlivé druhy v rámci segmentů (v ArcGIS Pro; funkce *Summarize Within* a funkce *Spatial Join*). Podle těchto průměrných hodnot jsem pak segmenty řadil do pořadových stupnic. Sumy pořadového skóre jsou vizualizovány kartogramu (obr. 36).

Krajinné segmenty posloužily také jako podklad v mapových výstupech. Všechny zkoumané charakteristiky území byly vizualizovány do kartogramů a kartodiagramů v GIS. Ve výsledcích práce jsou uvedeny mapové kompozice, které znázorňují tyto charakteristiky lokality: **vymezené krajinné segmenty a stanovení kostry ekologické stability území** (obr. 10), **prostorové rozložení floristických a faunistických nálezů** (obr. 26), **sukcese lokality se znázorněním sukcesních stádií** (obr. 36; obr. 37).

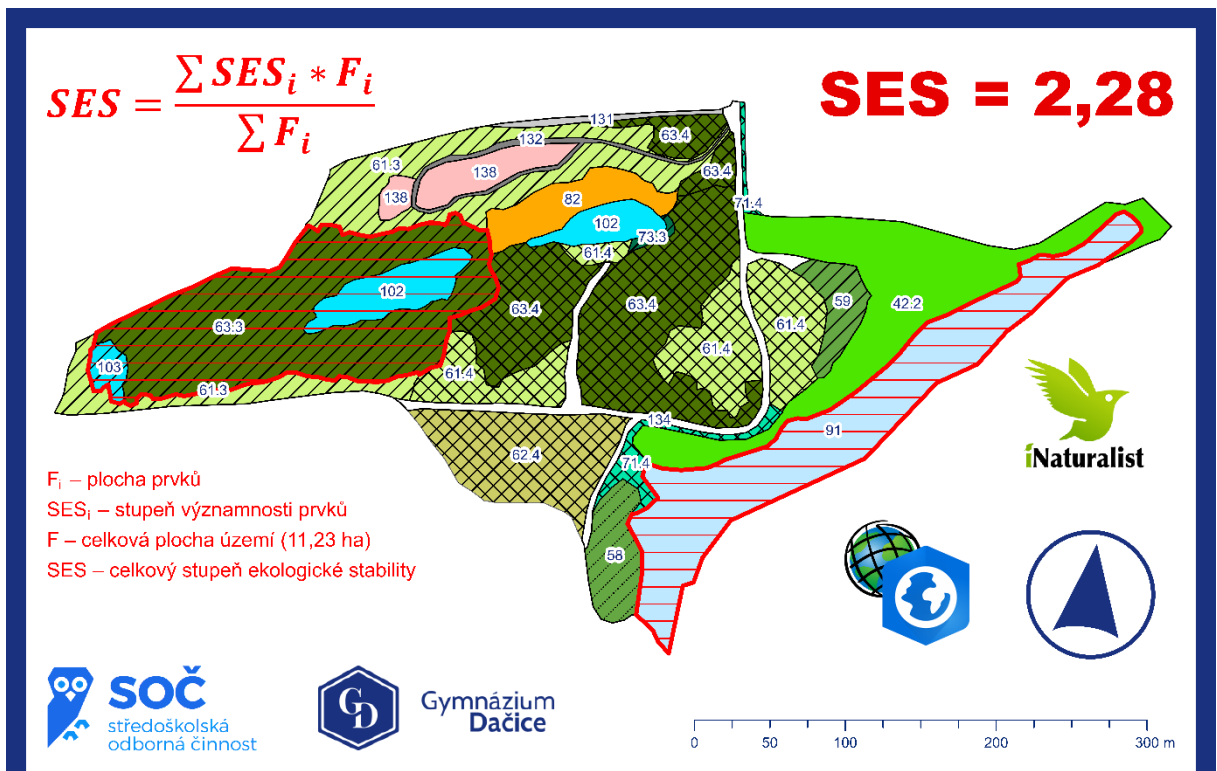
4 VÝSLEDKY A DISKUSE

V této kapitole uvádím přehled floristického a faunistického výzkumu z lokality „Chvaletínská cihelna“. Všechny terénní záznamy s revizí jsou k dispozici v databázi iNaturalist (viz odkaz [zde](#)). V úvodu před popisem místní flóry a fauny shrnuji výsledky z krajině-ekologického výzkumu. V zájmovém území bylo zkoumáno 28 krajinných segmentů (VONDRUŠKOVÁ et al. 1994; obr. 10). Na lokalitě převažují společenstva travinné nebo dřevinné lavy; většinou částečně degradovaná či polokulturní společenstva, čemuž přibližně odpovídá i celkový stupeň ekologické stability území **SES = 2,28**, tzn. plochy málo až středně ekologicky stabilní. Plochy s přirozenou vegetací byly stanoveny v místech zmapovaných biotopů podél východní hranice zájmové lokality – **K1 Mokřadní vrby, M1.7 Vegetace vysokých ostřic, T1.5 Vlhké pcháčové louky** (převzato z [Mapování biotopů](#); AOPK 2007–2023; CHYTRÝ et al. 2010). Z terénní části práce vyplývá, že přírodě blízkým prvkům odpovídají i zalesněné břehy podél prostředního jezera (segment 63.3; obr. 10), kde probíhá přirozený vývoj dřevinné lavy od dob před rekultivací skládky (BALCAR 1993; obr. 36). Proto byla na těchto větších plochách a v místech mokřadních biotopů (vypsány výše) ustanovena ekologická kostra území. Přírodě blízkému stavu se blíží také lesní lem na jižním okraji (segment 58; obr. 10). Naopak nejméně stabilními částmi území jsou severní skládková deponie (segment 138) a také účelové komunikace (segmenty 131, 132 a 134). Zde nalezneme typické zástupce rumištní flóry a fauny.

Rostliny daleko lépe odráží abiotické podmínky stanoviště než migrující živočichové. K popisu charakteru zájmového území jsem tak využil i Ellenbergovské indikační hodnoty (dále EIH) upravené pro českou flóru. Tyto odhady jsou dále použity i při stanovení charakteru sukcese na lokalitě (viz v textu dále). Nálezy rostlin a jejich nároky na prostředí se promítly v grafu níže (obr. 9). Geografické rozšíření druhů odráží pouze hodnoty pro faktor teploty (vztah nadmořské výšky a zeměpisné šířky). Výsledné průměry EIH pro teploty jsou shodné pro teplejší oblasti v submontánním (vrchovinovém) stupni v intervalu 450–800 m n. m. (ZELENÝ et al. 2012).



Obr. 9: Ellenbergovské indikační hodnoty určené podle floristického záznamu (započteno 214 položek, bez generalistů) v území Chvaletínské cihelny – box-plot diagram (CHYTRÝ 2018 et al. in PLADIAS 2024); kulový bod – odlehlá hodnota; křížek – median/průměr, box – první (25 %) až třetí (75 %) kvartil hodnot, linie – rozptyl; indikační hodnoty druhů jsou na ordinální škále od 1 do 9, s výjimkou vlhkosti, která má stupňů 12.



Kód a charakteristika krajinného segmentu

<p>42.2 Louka a pastvina; přírodě blízké, druhově chudé louky</p> <p>58 Lesní pláště a lemy; přírodě blízké</p> <p>59 Lesní pláště a lemy; částečně degradované</p> <p>61.3 Travnino-bylinná lada (se zastoupením dřevin < 10 %); přírodě blízká, částečně narušená, s podílem rumištních a plevelných druhů</p> <p>61.4 Travnino-bylinná lada (se zastoupením dřevin < 10 %); degradovaná, s převahou rumištních a plevelných druhů</p> <p>62.4 Lada dřevinná (se zastoupením dřevin 10–50 %); degradovaná s převahou kulturních a plevelných druhů</p> <p>63.3 Lada dřevinná (> 50 %); polokulturní, částečně narušená se středně ruderalizovaným bylinným patrem (< 50 %)</p>	<p>63.4 Lada dřevinná (> 50 %); s kulturními degradovanými či ruderalními dřevinami (s ruderalizovaným bylinným patrem)</p> <p>71.4 Liniová společenstva travinno-bylinná (se zastoupením dřevin < 10 %); degradovaná, s převahou rumištních plevelných druhů</p> <p>73.3 Liniová společenstva dřevinná (se zastoupením dřevin > 50 %); polokulturní částečně narušená, se zastoupením druhů přirozené skladby a podílem kulturních dřevin</p> <p>82 Sutě; narušené s mírně narušenými přirozenými společenstvy</p> <p>91 Mokřady a prameniště; přirozené s přirozenými společenstvy</p> <p>102 Vodní plochy; přírodě blízké, extenzivně využívané</p>	<p>103 Vodní plochy a nádrže; extenzivně využívané, s omezeným litorálním a břehovými porosty (bez větších technických úprav)</p> <p>131 Účelové cesty; zcela zatravněné s přirozenými bylinnými společenstvy</p> <p>132 Účelové cesty; nezpevněné, s narušenými bylinnými společenstvy</p> <p>134 Účelové cesty; zpevněné</p> <p>138 Sklárky přírodního materiálu a biodpadu, s postupným zarůstáním vegetací</p>
---	---	---

Kostra ekologické stability (mapování biotopů a návrh ÚSES)

Obr. 10: Vymezené krajinné segmenty v zájmové lokalitě Chaletínská cihelna, hodnota celkového stupně ekologické stability a vymezení ekologické kostry území (terénní výzkum a vlastní zpracování v programu ArcGIS Pro; segmenty vymezeny podle metodiky VONDRUŠKOVÁ a kol., 1994; souřadný systém: 5514 S-JTSK Krovak_East_North).

4.1 Přehled zjištěných taxonů v rostlinných společenstvech

Tato podkapitola seminární práce se věnuje druhové diverzitě rostlin. Rostliny zde jsou rozděleny dle základních společenstev (biotopů), ve kterých se jednotlivé taxony vyskytují. Pro zjednodušení členění podkapitol jsem z 28 sledovaných segmentů v textu vytvořil pět základních typů biotopů: **louka, křoviny, polní cesty a příkopy, smíšený les, vodní nádrže s litorálním pásmem** (obr. 10). **Při popisu lokální diverzity se soustředím zejména na představení taxonů v narušené části lokality Chvaletínské cihelny.** Jednotlivé typy segmentů vztažených do biotopu jsou uvedeny v závorkách textu a v poznámce pod čarou.

4.1.1 Rostlinné druhy lučních stanovišť¹

Luční porosty zahrnují dvě naprosto rozdílná luční společenstva (obr. 10). Prvním z nich jsou travinno-bylinné lada ruderalního a rumištního charakteru (segment 61.3), které obklopují současnou skládku biodopadu (134) na severu lokality a další segmenty s velkou mírou disturbance v sukcesním vývoji (61.4). Druhým biotopem je **přírodě blízké luční společenstvo** na východě lokality (42.2) s pravidelným managementem (seče prováděny několikrát do roka).

4.1.1.1 Luční společenstva ruderalního a rumištního charakteru

K hojným druhům rostlin vyskytujících se v tomto biotopu řadím: řebříček obecný (*Achillea millefolium*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), prlina rolní (*Lycopsis arvensis*), mochna husí (*Potentilla anserina*), pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), měrnice černá (*Ballota nigra*), barborka obecná (*Barbarea vulgaris*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*), mrkev obecná (*Daucus carota*), svízel přítula (*Galium aparine*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), hrachor luční (*Lathyrus pratensis*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*), tolice dětelová (*Medicago lupulina*), bojínek luční (*Phleum pratense*), rukev rakouská (*Rorippa austriaca*), rukev bažinná (*Rorippa palustris*), čičorečka pestrá (*Securigera varia*), silenka široolistá (*Silene latifolia*), ptačinec žabinec (*Stellaria media*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*), penízek rolní (*Thlaspi arvense*), jetel rolní (*Trifolium arvense*), jetel prostřední (*Trifolium medium*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), rozrazil perský (*Veronica persica*), vikev ptačí (*Vicia cracca*), vikev setá (*Vicia sativa*), vikev plotní (*Vicia sepium*) a vikev čtyřsemenná (*Vicia tetrasperma*).

1

42.2 Louka a pastvina; přírodě blízké, druhově chudé louky;

61.3 Travino-bylinná lada s pokryvností dřevin do 10 %;

61.4 Travinno-bylinná lada (se zastoupením dřevin <10 %); degradovaná, převaha rumištních a plevelných druhů;

71.4 Liniiová společenstva travinno-bylinná (se zastoupením dřevin <10 %); degradovaná, s převahou rumištních plevelných druhů

134 Skládky přírodního materiálu a biodopadu, s postupným zarůstáním vegetace.

Mezi druhy, které nejsou tak časté, ale přesto se v dané lokalitě poměrně rozšířily, můžu zařadit: křen selský (*Armoracia rusticana*), kozinec sladkolistý (*Astragalus glycyphyllos*), oves hluchý (*Avena fatua*), opletník plotní (*Calystegia sepium*), chrpa luční (*Centaurea jacea*), pcháč obecný (*Cirsium vulgare*), turan roční (*Erigeron annuus*), popenec obecný (*Glechoma hederacea*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), lnice květel (*Linaria vulgaris*), pomněnka rolní (*Myosotis arvensis*), rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia*), psyskyňník plazivý (*Ranunculus repens*), šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*), starček obecný (*Senecio vulgaris*) a kostival lékařský (*Symphytum officinale*).

K vzácně vyskytujícím se druhům v tomto biotopu většinou náleží rostliny, které se asi dostali lidskou činností s převozem bioodpadu. Mezi tyto duhy bychom můžu zařadit: měsíček lékařský (*Calendula officinalis*), chrpa modrá (*Centaurea cyanus*), krásenka zpeřená (*Cosmos bipinnatus*), durman obecný (*Datura stramonium*), náprstník červený (*Digitalis purpurea*), pryšec skočcový (*Euphorbia lathyris*), sněžěnka Elwésova (*Galanthus elwesii*), denivka plavá (*Hemerocallis fulva*), večernice vonná (*Hesperis matronalis*), merlík zvrhlý (*Chenopodium hybridum*), merlík bílý (*Chenopodium album*), merlík mnohosemenný (*Chenopodium polyspermum*), měsíčnice roční (*Lunaria annua*), sléz lesní maurský (*Malva sylvestris mauritiana*), tolíce vojtěška (*Medicago sativa*), pupalka rudokališní (*Oenothera glazioviana*), mák vlčí (*Papaver rhoeas*), prvosenka vyšší (*Primula elatior*), mydlice lékařská (*Saponaria officinalis*) a maceška (*Viola × williamsii*).

Částečně narušené a degradované louky (segmenty 61.3 a 61.4) by dle charakteru, a především dle druhového složení flóry (popsáno výše) mohly nejlépe odpovídat **T1.1 mezofilním ovsíkovým loukám** (CHYTRÝ et al. 2010, s. 165). Tato louka je celoročně poměrně suchá, poslední dva roky nebyla pozorována na místě žádná seč. Pouze docházelo k degradaci stanoviště navážením bioodpadu na lokalitu. Vyvázejí se sem i různé zbytky rostlin, a to v podobě větví například zeravů (*Thuja*) a odpadů ze slavnických zahrad. Takto se tak mohou do volného prostoru šířit nepůvodní druhy a kultivary pěstovaných rostlin, které se běžně vyskytují na zahradách lidských sídel. Díky malé konkurenci v naší přírodě mohu v šíření nabrat i invazivní charakter, Tento bioodpad zde bývá příležitostně spálen, čím vzniká holé místo bez velkého množství vegetace, kde se daří specifickým druhům rostlin.

4.1.1.2 Luční společenstva přírodě blízké

Mezi dominantní rostlinné druhy přírodě blízkých lučních biotopů (segment 42.2; obr. 10) řadím tyto zástupce: kontryhel pastviný (*Alchemilla monticola*), zvonek rozkladitý (*Campanula patula*), řeřišnice luční (*Cardamine pratensis*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), zdravínek jarní pozdní (*Odontites vernus* subsp. *serotinus*; 11–B), mochna nátržník (*Potentilla erecta*), kohoutek luční (*Silene flos-cuculi*) a jetel pochybný (*Trifolium dubium*).

Druhý typ lučního společenstva by se dal popisem diagnostických druhů taky přiřadit vegetačně k mezofilní ovsíkové louce. Od první kategorie travino-bylinných lad se liší tím, že je mírně vlhčí, protože sousedí s mokřadem, kde se například vyskytují vlhkomilné druhy, jako je

blatouch bahenní (*Caltha palustris*; obr. 11–A) nebo pcháč bahenní (*Cirsium palustre*). Dalším výrazným rozdílem je to, že zde alespoň dvakrát bývá prováděna seč, která je příležitostí pro rozvoj jiné a pestřejší druhové osádky. A také zde není žádná skládka, takže na rozdíl od druhé louky se zde vyskytuje i více původních druhů, které nejsou tak narušeny disturbancí prostředí.



Obr. 11: A – *Odontites vernus* subsp. *serotinus*; B – *Caltha palustris* (foto H. Musel).

4.1.2 Rostlinné druhy křovinných společenstev²

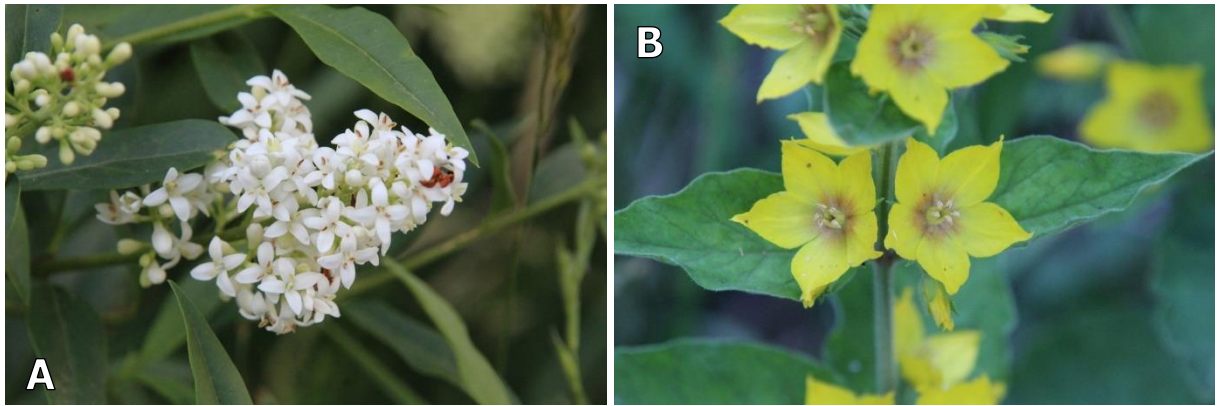
Dalším rozšířeným biotopem na této lokalitě jsou ruderální křoviny. Ty se nachází v prosvětlené dřevinné ladě (segment 62.4). V liniovém segmentu se nachází také na břehu východního jezera (73.3). Zápoji keřů pak pokrývá i celou skládkovou deponii nad prostředním jezerem (82). Z druhové diverzity je zde na první pohled vidět silné narušení člověkem v minulosti z důvodů výskytu nepůvodních keřů, které jsou již zplanělé. Mezi tyto keře řadím: ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*; obr. 12–A), střemcha obecná (*Prunus padus*), bez černý (*Sambucus nigra*), bez červený (*Sambucus racemosa*), pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*) a šejk obecný (*Syringa vulgaris*). Nižších vrstvách vegetace je hojně rozšířen ostružiník ježiník (*Rubus caesius*). Mezi běžné hojně vyskytující se rostliny v tomto biotopu řadíme: třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), svízel přítula (*Galium aparine*), vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*), netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a hrachor lesní (*Lathyrus sylvestris*). Mezi méně hojnými druhy v tomto biotopu bychom mohli řadit: měrnice černá (*Ballota nigra*), ostřice srstnatá (*Carex hirta*), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*), jestřábník savojský (*Hieracium sabaudum*), locika kompasová (*Lactuca serriola*), vikev čtyřsemenná (*Vicia tetrasperma*) a vrbina tečkovaná (*Lysimachia punctata*; obr. 12–B). Také se zde vzácně vyskytuje v křovinách ptačího zobu okrasná mochyně židovská (*Alkekengi officinarum*).

2

62.4 Lada dřevinná (se zastoupením dřevin 10–50 %); degradovaná s převahou kulturních ruderálních či degradovaných dřevin a rumištních a plevelných druhů;

73.3 Liniová společenstva dřevinná (se zastoupením dřevin >50 %); polokulturní částečně narušená, se zastoupením druhů přirozené skladby a podílem kulturních a degradovaných či ruderálních dřevin

82 Sutě; narušené s mírně narušenými přirozenými společenstvy.



Obr. 12: A – *Ligustrum vulgare*; B – *Lysimachia punctata* (foto H. Musel).

4.1.3 Rostlinné druhy vodních nádrží a litorálního pásma³

Na této lokalitě Chvaletínské cihelny se celkem vyskytují tři jezera (segmenty 102 a 103; obr. 10) a několik jednotek menších tůní v rozsahu do 4 m², které tu zůstaly po rekultivačních terénních úpravách, které proběhly v 90. letech minulého století. Jezera jsou obecně chudší na živiny (VACEK 1993) a tyto podmínky mohou být příznivé pro zajímavé druhy vodních rostlin.

Východní jezero je nejméně znečištěné a podle malého množství živných látek ve vodě (VACEK 1993) se jedná o oligotrofní nádrž, čemuž odpovídá i výskyt vodní flóry, která zde pokrývá prakticky celou hladinu. Jedná se o rdest vzplývavý (*Potamogeton natans* obr. 13–B) a bublinatku jižní (*Utricularia australis*; obr. 13–A). Břehy této nádrže jsou tvořeny převážně odtěženým jílem. V litorálním pásmu jsou porosty rákosu obecného (*Phragmites australis*), orobince široolistého (*Typha latifolia*) a vzácněji se zde vyskytuje i žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*). Samotné břehy východního jezera nejsou souvisle zatravněny z důvodů silné vrstvy jílu (BALCAR 1993), ale i přesto některé bylinné druhy se zde dokážou uchytit. Těmito rostlinami jsou vrbovka chlupatá (*Epilobium hirsutum*), vrbina penízková (*Lysimachia nummularia*), jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*) a na jaře v prosvětleném podkladu také efeméry v čele s podbělem lékařským (*Tussilago farfara*). Dále se na březích rozšiřují náletové dřeviny, jako například bříza bělokorá (*Betula pendula*) nebo různé druhy vrb (*Salix* sp.). Tyto porosty volně přechází do křovinné vegetace skládkové deponie (segment 82).

Střední jezero je výrazně hlubší a dalo charakterizovat jako mezotrofní nádrž vodě (VACEK 1993). Rybník bývá zpravidla celé léto zarostlý bublinatkou jižní (*Utricularia australis*; obr. 13–A). U břehů ve vodě se vyskytuje žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*) a pryskyřník litý (*Ranunculus sceleratus*). Dále rybník obklopují rákosiny a nad hladinou vody jsou převisy vrb (*Salix* sp.), které tvoří zajímavé podmínky zejména pro ryby. Tento rybník je

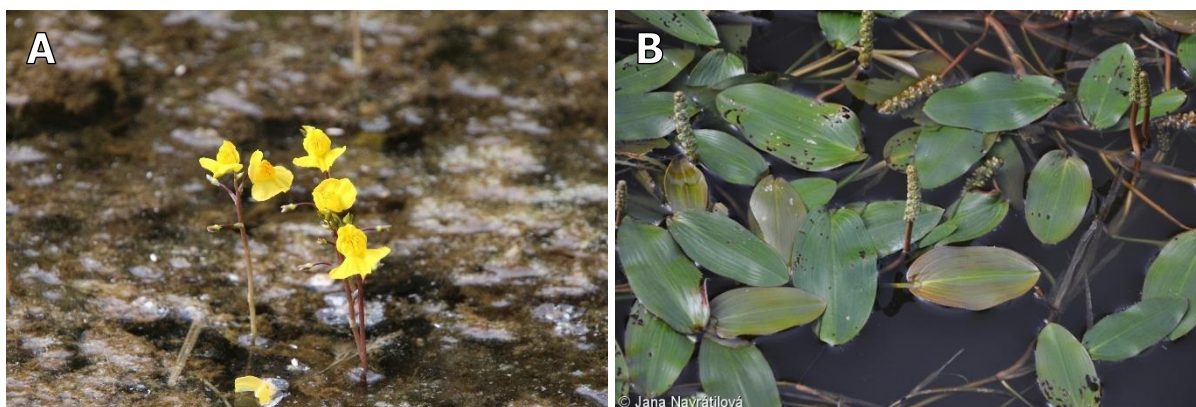
³

102 Vodní plochy; přírodě blízké, extenzivně využívané;

103 Vodní plochy a nádrže; extenzivně využívané, s omezeným litorálním a břehovými porosty (bez větších technických úprav).

z velké části krytý převážně jehličnatým lesem, takže v létě nedosahuje takových teplot na rozdíl od prvního mělčího rybníku.

Západní jezero je nejmenší a také nejmělčí. Hloubka pravděpodobně nepřesahuje 50 cm. Do tohoto rybníka se dostává voda z okolních polí a bývá v létě pokrytý vodním květem, což vypovídá o tom, že se pravděpodobně jedná o eutrofní nádrž. Tato vodní nádrž bývá pokryta okřehkem menším (*Lemna minor*) a v malé míře bublinatkou jižní (*Utricularia australis*; obr. 13–A).



Obr. 13: A – *Utricularia australis* (foto H. Musel); B – *Potamogeton natans* (foto © Jana Navrátilová, převzato z databáze Botanická fotogalerie, 2024).

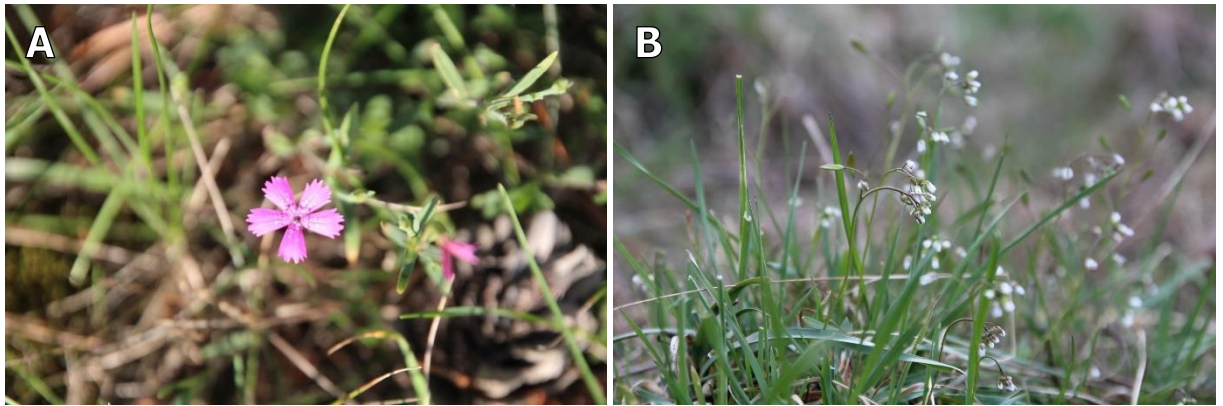
4.1.4 Rostlinné druhy polních cest a příkopů⁴

Dalším a na této lokalitě zajímavým biotopem, na který je vázána spousta druhů živočichů a rostlin jsou polní cesty. Polní cesty prochází skrz celou cihelnu přes několik druhově rozdílných segmentů, a proto jsou lemovány všemi možnými druhy rostlin. A řada druhů rostlin se vyskytuje pouze v těchto segmentech. Mezi tyto druhy vázané na polní cesty a jejich okolí patří např.: zběhovce plazivý (*Ajuga reptans*), huseníček rolní (*Arabidopsis thaliana*), chřest lékařský (*Asparagus officinalis*), hvozdík kropenatý (*Dianthus deltoides*; obr. 14–A), štetka planá (*Dipsacus fullonum*), osívka jarní (*Erophila verna*; obr. 14–B), pryšec obecný (*Euphorbia esula*), pryšec kolovratec (*Euphorbia helioscopia*), svízel přítula (*Galium aparine*), kručinka barvířská (*Genista tinctoria*), okruh truskavce ptačího (*Polygonum aviculare* agg.), drchnička rolní (*Anagallis arvensis*), heřmánek terčovitý (*Matricaria discoidea*), komonice bílá (*Melilotus albus*), komonice lékařská (*Melilotus officinalis*), dále zdravínek jarní pozdní (*Odontites vernus* subsp. *serotinus*), jitrocel větší (*Plantago major*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), hulevníkovec lékařský (*Sisymbrium officinale*), mléč drsný (*Sonchus asper*) a rozrazil perský (*Veronica persica*).

4

132 Účelové cesty; nezpevněné, s narušenými bylinnými společenstvy;

134 Účelové cesty; zpevněné.



Obr. 14: A – *Dianthus deltoides*; B – *Erophila verna* (foto H. Musel).

4.1.5 Rostlinné druhy společenstva smíšeného lesa⁵

Jedná se o les po činnosti člověka, takže se zde vyskytuje velká diverzita druhů dřevin a ostatních rostlin. Tento les je z velké části tvořený listnatými stromy. Jehličnaté stromy tvoří les převážně okolo druhého rybníku. V tomto smíšeném lese bychom mohli nalézt druhy stromů jako: javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokora (*Betula pendula*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), tobol bílý (*Populus alba*), dub červený (*Quercus rubra*), vrba jíva (*Salix caprea*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Mezi dalšími druhy rostlin vyskytujícími se v tomto smíšeném lese bychom našli: česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*), ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*), ostřice srstnatá (*Carex hirta*; obr. 15–B), janovec metlatý (*Cytisus scoparius*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*), hluchavka bílá (*Lamium album*) a šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*). Dále se zde vyskytuje vzácně: zimolez ovíjivý (*Lonicera periclymenum*), modřeneček hroznatý (*Muscari neglectum*; obr. 15–C), maruzalka srstka (*Ribes uva-crispa*), krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*; obr. 15–A), čistec lesní (*Stachys sylvatica*) a barvínek menší (*Vinca minor*).



Obr. 15: A – *Scrophularia nodosa*; B – *Carex hirta*; C – *Muscari neglectum* (foto H. Musel).

5

58 Lesní pláště a lemy; přírodě blízké;

59 Lesní pláště a lemy; částečně degradované;

62.4 Lada dřevinná (se zastoupením dřevin 10–50 %); degradovaná s převahou kulturních ruderalních či degradovaných dřevin a rumištních a plevelných druhů;

63.3 Lada dřevinná (> 50 %); polokulturní, částečně narušená se středně ruderalizovaným bylinným patrem;

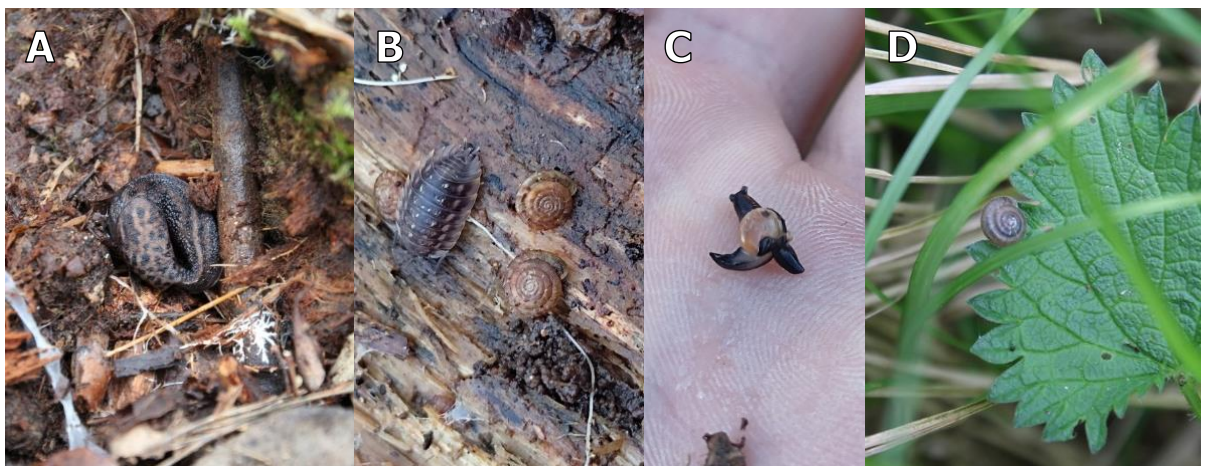
63.4 Lada dřevinná (> 50 %); s kulturními degradovanými či ruderalními dřevinami (s ruderalizovaným bylinným patrem).

4.2 Přehled zjištěných bezobratlých živočichů na lokalitě

Nálezy fauny nebyly ve výčtu níže rozděleny podle zastoupení v krajinných segmentech, jelikož přítomnost živočišných druhů není z hlediska přírodních podmínek území (až na pár výjimek) tak signifikantní jako u rostlin (hlavně kvůli migraci živočichů mezi stanovišti). Následující přehled podává informace o zastoupení druhových taxonů z jednotlivých živočišných skupin. Míra diverzity živočišných skupin (např. hmyzu) daleko lépe odráží ekologickou niku a dynamiku prostředí než u ostatních živočichů. Záznamy o výskytu živočišných druhů byly rozděleny do těchto podkapitol (fylogenetických skupin): v následujícím sledu uvádím bezobratlé zástupce **měkkýšů**, **pavoukoců**, **korýšů** a velké množství řádů **hmyzu** a na závěr zástupce **obratlovců**. Zvláště studium biodiverzity hmyzu na dané lokalitě je klíčovým prvkem pro pochopení fungování celého ekosystému a jeho stability. Výskyt určitého hmyzu je často vázán i na konkrétní rostlinná společenstva. Tato kapitola přináší detailní pohled na různé druhy, které obývají lokalitu Chvaletínské cihelny. V diskuzní podkapitole 4.4 Shrnutí lokální diverzity flóry a fauny blíže přibližují ještě chráněné, ohrožené a invazní zástupce zdejší fauny.

4.2.1 Měkkýši (*Mollusca*)

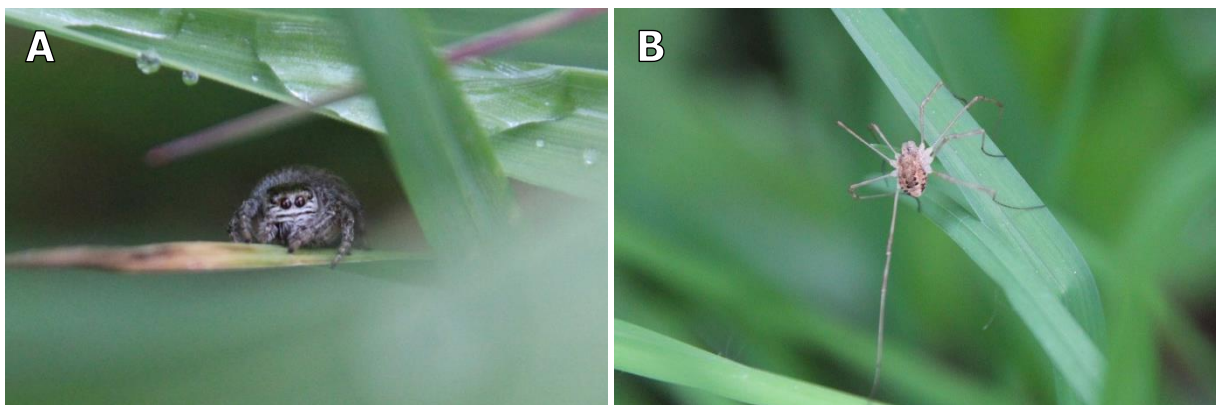
Jediný pozorovaný mlž (*Bivalvia*) na této lokalitě je škeble říční (*Anodonta anatina*), která se zde vyskytuje v hojném počtu, a to převážně ve východním antropogenním jezeře. Nejpočetnější čeledi plžů (*Gastropoda*) jsou hlemýžďovití (*Helicidae*) a slimákovití (*Limacidae*). Všechny pozorované druhy hlemýžďovitých jsou na této lokalitě hojní: plamatka lesní (*Arianta arbustorum*), páskovka keřová (*Cepaea hortensis*) a hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*). Mezi slimákovitými zde nalezneme naše největší druhy slimáků rodu *Limax*: s. popelavý (*L. cinereoniger*) a s. největší (*L. maximus*; obr. 16–A). Dále je zde s. žlutý (*Malacolimax tenellus*). Ostatní pozorované druhy z méně početných čeledí jsou: vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*; obr. 16–B), plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*), slimáčník táhlý (*Semilimax semilimax*; obr. 16–C) a srstnatka chlupatá (*Trochulus hispidus*; obr. 16–D).



Obr. 16: A – *Limax maximus*; B – *Discus rotundatus*; C – *Semilimax semilimax*; D – *Trochulus hispidus* (foto H. Musel).

4.2.2 Pavoukovci (*Arachnida*)

Nejpočetnější čeledí pavouků na této lokalitě jsou křížákovití (*Araneidae*) a běžníkovití (*Thomisidae*). Tyto dvě čeledě pavouků jsou zde rozšířeny prakticky po celé lokalitě, ale nejčastěji se vyskytují na loukách a travino-bylinných segmentech. Mezi křížákovité zde řadíme: křížáka skvostného (*Aculepeira ceropegia*), k. mramorovaného (*Araneus marmoreus*), k. čtyřskvrnného (*A. quadratus*) a k. pruhovaného (*Argiope bruennichi*). Druhou skupinou jsou běžníkovití: běžník listový (*Ebrechtella tricuspidata*), b. kopretinový (*Misumena vatia*), b. skvostný (*Synema globosum*) a b. mokřadní (*Xysticus ulmi*). Další početnou skupinou jsou lovčíkovití (*Pisauridae*): lovčík vodní (*Dolomedes fimbriatus*), l. hajní (*Pisaura mirabilis*). Skákavkovití (*Salticidae*) zde tak rozšířeni nejsou, ale druhy, které zde žijí jsou: skákavka černá (*Evarcha arcuata*; obr. 17–A), skákavka pruhovaná (*Salticus scenicus*). Mezi další pavouky, které nemají zde tak početné zastoupené řadíme: okruh slíd'áka hajního (*Pardosa lugubris* agg.), maloočka smaragdová (*Micrommata virescens*) a paslíd'ák keřový (*Oxyopes ramosus*). Na lokalitě nalezneme i další rády pavoukovců: sekáče (*Opilionida*) a roztoče (*Acari*). Ze sekáčů: s. ravena (*Opilio canestrinii*), s. trojúhlný (*Rilaena triangularis*; obr. 17–B) a plošíka (*Trogulus*). Z roztočů na lokalitě: klíště obecné (*Ixodes ricinus*), pancířníky (*Oribatida*), sametku (*Trombidium* sp.) nebo voduli (*Hydrachna* sp.).

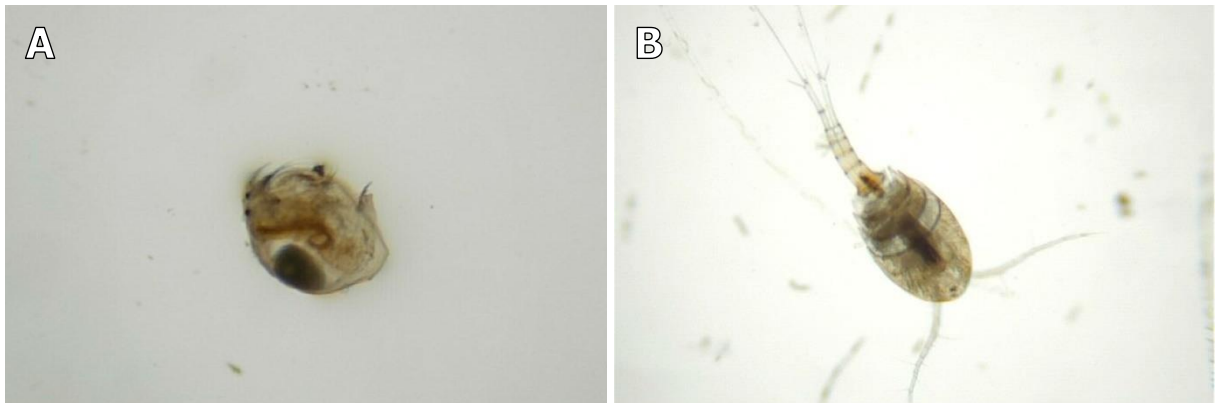


Obr. 17: A – *Evarcha arcuata*; B – *Rilaena triangularis* (foto H. Musel).

4.2.3 Korýši (*Crustacea*)

Žijí zde převážně vodní druhy korýšů. Dva vyskytující se řady vodních korýšů jsou perloočky (*Cladocera*) a buchanky (*Cyclopoida*). Nejčastěji žijí jako součást planktonu mezi řasami a vodními rostlinami, jako jsou například parožnatky (*Charophyceae*) nebo bublinatka jižní (*Utricularia australis*), které zde tvoří skvělé podmínky i pro větší druhy korýšů. Z řádu perlooček se zde vyskytuje několik zástupců: lukovka malá (*Alona guttata*), čočkovec obecný (*Chydorus sphaericus*), čočkovcovití (*Picripleuroxus denticulatus*; obr. 18–A) a věšenka obecná (*Simocephalus vetulus*). Z buchanek bychom na této lokalitě mohli zmínit buchanku studňovou (*Diacyclops bicuspidatus*), b. ocasatou (*Eucyclops macrurus*; obr. 18–A) a b. černou (*Macrocyclus fuscus*). Mezi suchozemské korýše patří stínka zední (*Oniscus asellus*) a stínka

Rathkeho (*Trachelipus rathkii*). Tyto druhy se vyskytují převážně ve vlhčích místech, v lesech pod kameny nebo dřevem.



Obr. 18: **A** – *Picripleuroxus denticulatus*; **B** – *Eucyclops macrurus* (foto H. Musel).

4.2.4 Hmyz (*Insecta*)

4.2.4.1 Vážky (*Odonata*)

Tato lokalita je složená ze stojatých vod, a to v podobě dvou větších rybníků a velkého množství menších tůňek. Takové podmínky jsou vhodné pro vývoj vážek a jim podobného hmyzu. Mezi běžné druhy na této lokalitě patří: šídlo modré (*Aeshna cyanea*), šídlo pestré (*Aeshna mixta*), motýlice lesklá (*Calopteryx splendens*), šidélko páskované (*Coenagrion puella*), lesklice měděná (*Cordulia aenea*), šidlatka velká (*Chalcolestes viridis*), šidélko větší (*Ischnura elegans*), šidélko brvonohé (*Platycnemis pennipes*), šidélko ruměnné (*Pyrrhosoma nymphula*) a vážka rudá (*Sympetrum sanguineum*).

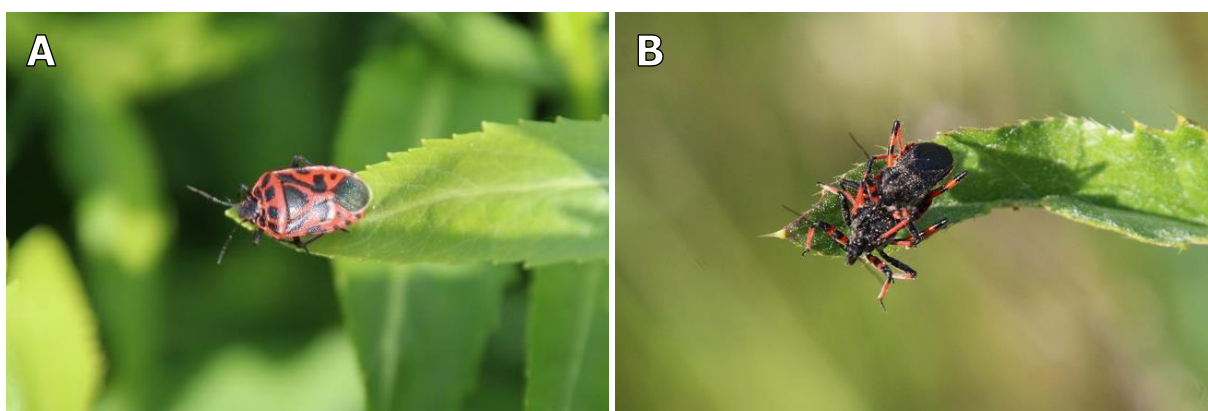
4.2.4.2 Rovnokřídlí (*Orthoptera*)

V místech neudržované vegetace se daří spoustě druhů rovnokřídlého hmyzu. Mezi ně patří např.: kobylka luční (*Alchemilla monticola*), saranče zlatozelená (*Euthystira brachyptera*), kobylka křídlatá (*Phaneroptera falcata*), kobylka krovištní (*Pholidoptera griseoaptera*), kobylka luční (*Roeseliana roeselii*), marše lesní (*Tetrix undulata*). Na obnažených březích s kyprou půdou se vyskytuje krtonožka obecná (*Gryllotalpa gryllotalpa*) a vzácný cvrček pobřežní (*Pteronemobius heydenii*). Více o tomto druhu cvrčka v přehledu dále.

4.2.4.3 Polokřídlí (*Hemiptera*)

Mezi nejčastější zástupce polokřídlých na této lokalitě patří klopuškovití (*Miridae*) a kněžicovití (*Pentatomidae*). Tyto zástupci se zde vyskytují především na brukvovitých rostlinách rodu rukev (*Rorippa*) – r. rakouská (*R. austriaca*) a r. bažinná (*R. palustris*). Mezi klpuškovitými na této lokalitě nalezneme: klopušku světlou (*Adelphocoris lineolatus*), k. černou (*Adelphocoris seticornis*) a k. měnlivou (*Deraeocoris ruber*). Z druhé čeledi kněžicovití (*Pentatomidae*) lze na této lokalitě spatřit tyto druhy: k. kuželovitá (*Aelia*

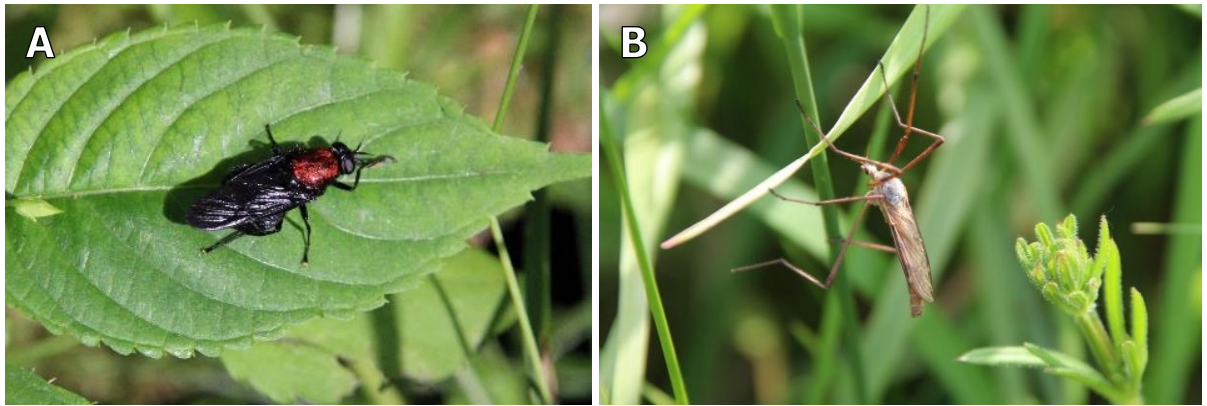
acuminata), k. rohatá (*Carpocoris fuscispinus*), k. obecná (*Carpocoris purpureipennis*), k. chlupatá (*Dolycoris baccarum*), k. zelná (*Eurydema oleracea*), k. páskovaná (*Graphosoma italicum*), k. krátkokřídla (*Himacerus apterus*), k. rudonohá (*Pentatoma rufipes*), k. luční (*Peribalus strictus vernalis*), k. ostrorohá (*Picromerus bidens*) a plošticí *Piezodorus lituratus*. U druhu kněžice jižní (*Eurydema ventralis*; obr. 19–A) je zde zaznamenáno jedno z nejsevernějších pozorování v Evropě. Tento druh se převážně vyskytuje jen v jižní Evropě. Tento výskyt tedy může znovu značit posun optima klimatické niky z jihu směrem na sever. Mezi dravé druhy ploštic zde řadíme: lovčici krátkokřídla (*Nabis limbatus*) a zákeřnici tmavou (*Rhynocoris annulatus*; obr. 19–B). S menším zastoupením je doložen i výskyt vroubenky smrduté (*Coreus marginatus*) nebo pozemky obecné (*Rhyparochromus vulgaris*). Měně početné zastoupení mají i křísi (podřád *Auchenorrhyncha*; čeleď *Cercopoidea*): např. pěnodějka krvavá (*Cercopis vulnerata*),



Obr. 19: A – *Eurydema ventralis*; B – *Rhynocoris annulatus* (foto H. Musel).

4.2.4.4 Dvoukřídli (*Diptera*)

K místním zástupcům dvoukřídleho hmyzu (*Diptera*) patří: plodomorka (*Contarinia petioli*), muchnice obecná (*Dilophus febrilis*), roupec štíhlý (*Dioctria rufipes*), pestřenka pruhovaná (*Episyrphus balteatus*), pestřenka trubcová (*Eristalis tenax*), bahnomilkoví (*Eutonia barbipes*), pestřenka červenonosá (*Helophilus trivittatus*), kloš jelení (*Lipoptena cervi*) a slunilka (*Phaonia angelicae*). Vývoj larev dalšího druhu dvoukřídleho hmyzu, bráněnky červené (*Clitellaria ephippium*; obr. 20–A), probíhá pod mraveništi mravence černošleklého (*Lasius fuliginosus*), jenž se na tomto území běžně vyskytuje. Tento duh bráněnky není moc hojný a není ani moc dobře popsán v tuzemsku. Druhým zajímavým druhem tohoto řádu je porozování zástupce bahnomilkovitých (*Eutonia barbipes*; obr. 20–B). Toto pozorování je pravděpodobně jedno z nejjižněji zdokumentovaných v rámci celé Evropy (jižněji byl tento druh bahnomilky pozorován pouze v Rakousku poblíž Bodamského jezera (CHRISTOPH WINTER 2019 in GBIF, 2024; *Lustenau* 2023-04-19, 47.436963° N, 9.69382° E).



Obr. 20: A – *Clitellaria ephippium*; B – *Eutonia barbipes* (foto H. Musel).

4.2.4.5 Brouci (*Coleoptera*)

Nejpočetnějším řádem hmyzu na této lokalitě jsou jednoznačně brouci, a to hlavně saproxylické druhy. V této lokaci zůstává ležet velké množství tlejícího dřeva a tato okolnost dovoluje spoustě druhům rozvinout v dřevní hmotě velkou diverzitu. Převažují zde čeldi všežravých brouků (*Polyphaga*), zvláště pak tesaříkovití (*Cerambycidae*), u kterých je vázaný vývoj drátovců na xylém stromů. Mezi pozorované druhy tesaříků spadají: t. úzkoštíhlý (*Agapanthia villosiviridescens*), t. druhu *Alosterna tabacicolor*, polokrovečník menší (*Molorchus minor*), t. druhu *Pseudovadonia livida*, kousavec korový (*Rhagium inquisitor*), t. borový (*Spondylis buprestoides*), t. druhu *Stenurella bifasciata*, t. černošpický (*Stenurella melanura*), t. černý (*Stenurella nigra*). Mezi další saproxylické druhy brouků, kteří se vyskytují na této lokalitě patří lesák rovný (*Uleiota planata*) a druh s latinským pojmenováním *Uloma culinaris*.

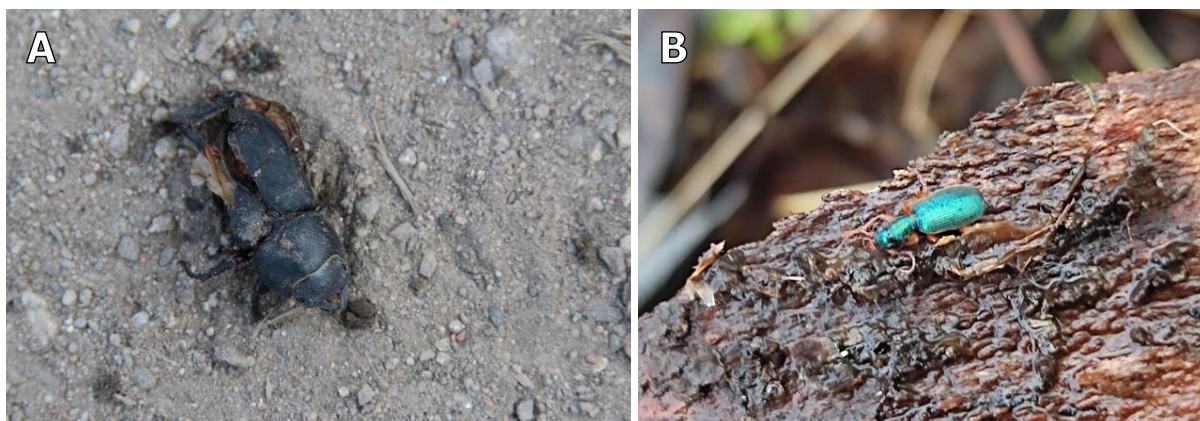
Další početnou čeledí brouků Chvaletínské cihelny jsou mandelikovití (*Chrysomelidae*). Velice početné populace zde tvoří rákosníčci (*Donacia*), kteří jsou zde vázáni na vodní rostliny, které rostou na velké části této lokality. Mezi tyto druhy řadíme: *D. aquatica*, *D. cinerea* a *D. vulgaris*. Mezi dalšími mandelikovitými se zde vyskytuje: štítonoš (*Cassida rubiginosa*), š. černonohý (*C. vibex*), vrbař uhlažený (*Clytra laeviuscula*), krytohlav (*Cryptocephalus moraei*), mandelinka bramborová (*Leptinotarsa decemlineata*), drepčik křenový (*Phyllotreta armoraciae*) a mandelinka křenová (*Plagioderma versicolora*).

Jako nejpočetnější dravé brouky (*Adephaga*) zde můžeme nalézt střevlíkovité (*Carabidae*). Jejich zde nejrozšířenější rod je *Carabus*. Do něj řadíme se zde vyskytující druhy střevlík zlatolesklý (*Carabus auronitens*), střevlík zrnitý (*C. granulatus*), střevlík vrásčitý (*Carabus intricatus*) a mezi další druhy této čeledi řadíme: střevlíček ošlejchový (*Anchomenus dorsalis*), kořenokaz modrý (*Drypta dentata*; obr. 21–B) a střevlíček černý (*Pterostichus niger*).

Mezi další početné druhy se řadí: páteříček modravý (*Cantharis livida*), p. černavý (*Cantharis nigricans*), zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata*), sluněčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*), kořenokaz modrý (*Drypta dentata*), sluněčko východní (*Harmonia axyridis*), klikoroh borový (*Hylobius abietis*), měkkokrovečník huňatý (*Lagria hirta*), stehenáč nahnědlý

(*Oedemera podagrariae*), z. tmavý (*Oxythyrea funesta*), mrchožrout černý (*Phosphuga atrata*), listohlod žahavkový (*Phyllobius pomaceus*), listohlod druhu *P. viridicollis*, páteříček žlutý (*Rhagonycha fulva*)

Méně častí brouci na této lokalitě jsou: kovařík šedý (*Agrypnus murinus*), rýhonosec (*Lixus bardanae*), rýhonosec zelený (*Lixus iridis*), dlohoústec krvavý (*Lygistorus sanguineus*), hrotařovitý brouk (*Mordellochroa abdominalis*), hrobařík obecný (*Nicrophorus vespilloides*), mrchožrout znamenitý (*Oiceoptoma thoracicum*), drábčíkovitý brouk (*Ontholestes murinus*), zlatohlávek hladký (*Protaetia cuprea*), sluněčko dvaadvacetitečné (*Psyllobora vigintiduopunctata*), červenáček ohnivý (*Pyrochroa coccinea*) a křivonožec polokřídlý (*Valgus hemipterus*). Zajímavé bylo pozorování mrtvého roháče kozlíka (*Dorcus parallelipedus*; obr. 21–A), i když se jedná v rámci celé České republiky o poměrně rozšířeného brouka, tak se v bližším okolí nevyskytuje a ani nejsou dostupná žádná pozorování. Pozorování brouka kořenokaze modrého (*Drypta dentata*; obr. 21–B) podporuje trend šíření teplomilných druhů do našich krajín.



Obr. 21: A – *Dorcus parallelipedus*; B – *Drypta dentata* (foto H. Musel).

4.2.4.6 Motýli (*Lepidoptera*)

Nejrozšířenější pozorovanou čeledí denních motýlů jsou babočkovití (*Nymphalidae*). Tato skupina byla nejčastěji pozorována na loukách na kvetoucích rostlinách. Mezi zástupce této čeledi bychom zde zařadili: babočka paví oko (*Aglais io*), b. kopřivová (*A. urticae*), okáč prosičkový (*Aphantopus hyperantus*), babočka síťkovaná (*Araschnia levana*), perleťovec velký (*Argynnis aglaja*), okáč třeslicový (*Coenonympha glycerion*), o. pohaňkový (*Coenonympha pamphilus*), perleťovec malý (*Issoria lathonia*), okáč zední (*Lasiommata megera*), o. luční (*Maniola jurtina*), o. bojínkový (*Melanargia galathea*), babočka osiková (*Nymphalis antiopa*), b. bílé C (*Polygonia c-album*) a b. admirál (*Vanessa atalanta*).

Modráskovití (*Lycaenidae*) zde nepatří k nejpočetnější čeledi motýlů, ale mají svůj přínos k biodiverzitě hmyzu. Mezi ně patří: ostruháček ostružinový (*Callophrys rubi*), ohniváček černočárny (*Lycaena dispar*), ohniváček černokřídlý (*Lycaena phlaeas*), modrásek čenolemý (*Plebejus argus*) a m. jehlicový (*Polyommatus icarus*). Můrovití (*Noctuidae*) jsou zde nejlépe

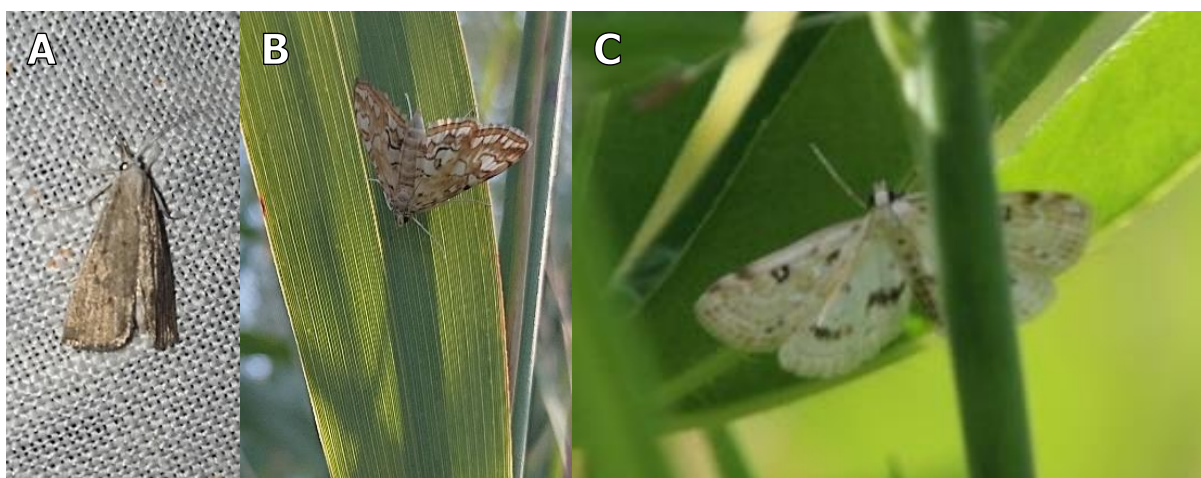
popsaná skupina nočních motýlů, která na této lokalitě žije. Mezi tyto druhy řadíme: šípověnka hojná (*Acronicta rumicis*), kovoškelec gama (*Autographa gamma*), rákosnice zeravová (*Globia sparganii*), zlatokřídlec vrbový (*Xanthia icteritia*) a osenice černé C (*Xestia c-nigrum*)

Další rozšířenou skupinou motýlů na této lokalitě je čeleď píďalkovitých (*Geometridae*). Na této lokalitě se vyskytují ve vyšší vegetaci kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) na nitrofilním stanovišti. Mezi zástupce píďalek: p. kopřivová (*Camptogramma bilineata*), různorožec orlíčkový (*Ectropis crepuscularia*), kropenatec jetelový (*Chiasmia clathrata*), skvrnopásník lískový (*Lomaspilis marginata*), zejkevce hluchavkový (*Pseudopanthera macularia*), vlnopásník pětipásný (*Scopula immutata*), v. hnědonachový (*Scopula rubiginata*), bělokřídlec luční (*Siona lineata*) a p. jitrocelová (*Xanthorhoe spadicearia*).

Další významnou skupinou je čeleď soumračníkovitých (*Hesperiidae*). Tato skupina se vyskytuje většinou na loukách, a to hlavně charastavci rolním (*Knautia arvensis*). Do této skupiny bychom zařadili: soumračníka jitrocelového (*Carterocephalus palaemon*), s. rezavého (*Ochlodes sylvanus*), s. jahodníkového (*Pyrgus malvae*) a s. metlicového (*Thymelicus sylvestris*).

Podobnou skupinou velikostně menších motýlů jsou travaříkovití (*Crambidae*), kteří zde žijí především na loukách. Do této čeledi řadíme: travařík károvaný (*Catoptria falsella*), t. obecný (*Crambus lathoniellus*), vílenka leknínová (*Elophila nymphaeata*; obr. 22–A), travařík zahradní (*Chrysoteuchia culmella*), zavíječ kopřivový (*Patania ruralis*), z. zlatoskvrnný (*Pyrausta aurata*). Do čeledi *Crambidae* patří i dosud málo zmapované taxony t. bělavý (*Calamotropha paludella*; obr. 22–B) a vílenka řezanová (*Parapoynx stratiotata*; obr. 22–C).

Vřetenuškovití (*Zygaenidae*) zde zaujímají podobnou niku jako soumračníkovití (*Hesperiidae*). Do této skupiny spadá: vřetenuška štírovníková (*Zygaena angelicae*), v. obecná (*Z. filipendulae*) a v. komonicová (*Z. viciae*).



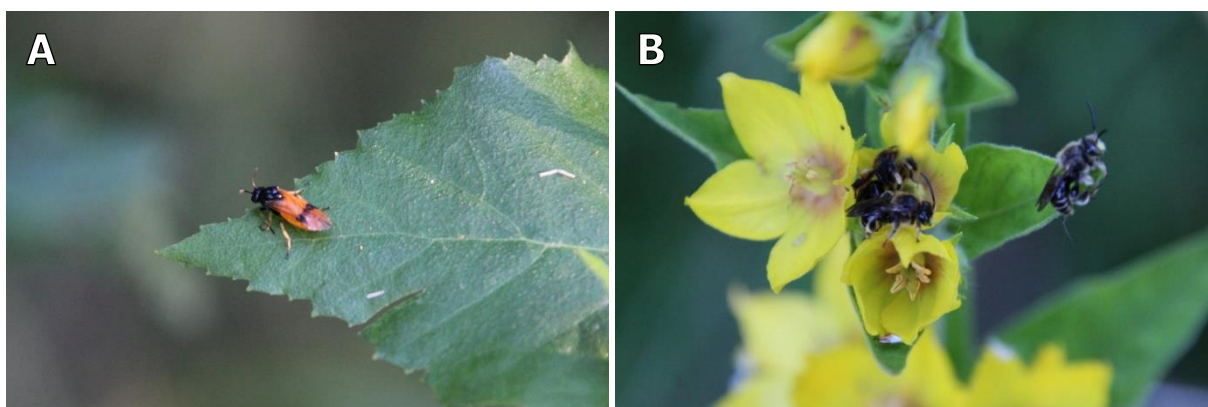
Obr. 22: A – *Elophila nymphaeata*; B – *Calamotropha paludella*; C – *Parapoynx stratiotata* (foto H. Musel).

Mezi zástupce motýlů, kteří nepatří do takto rozsáhlých čeledí, jako předešní motýli, uvádím zde: adéla třezalková (*Adela violella*), obaleč vikvový (*Ancylis badiana*), molověnka kopřivová (*Anthophila fabriciana*), jetelovka menší (*Callistege mi*), drvopleň obecný (*Cossus cossus*), lišejníkovec bělavý (*Cybosia mesomella*), přástevník chrastavcový (*Diacrisia sannio*), jetelovka hnědá (*Euclidia glyphica*), srpokřídlec březový (*Falcaria lacertinaria*), zobonosec kopřivový (*Hypena proboscidalis*), bourec ostružiníkový (*Macrothylacia rubi*), adéla chrastavcová (*Nemophora metallica*), osenice prvosenková (*Noctua comes*), obaleč kopřivový (*Pandemis dumetana*), bělásek řepkový (*Pieris napi*), b. řepový (*P. rapae*), západníček polní (*Plutella xylostella*), pernatuška trnková (*Pterophorus pentadactyla*), trávnička luční (*Rivula sericealis*) a lišaj paví oko (*Smerinthus ocellata*).

4.2.4.7 Blanokřídli (*Hymenoptera*)

Mezi nejpočetnější zástupce blanokřídleho hmyzu na této lokalitě patří bezesporu různé druhy mravenců, včel a čmeláků, ale vyskytují se zde i různí zástupci pilatek a pilatének. Mezi podřád blanokřídleho hmyzu štíhlopasí (*Apocrita*) se řadí: pískorypka popelavá (*Andrena cineraria*), čmelák zahradní (*Bombus hortorum*), č. rokytový (*B. hypnorum*), č. polní (*B. pascuorum*), č. polní (*B. pascuorum*), pačmelák cizopasný (*Bombus rupestris*), ploskočelka šestipásá (*Halictus sexcinctus*), mravenec černoleský (*Lasius fuliginosus*) a drvodělka fialová (*Xylocopa violacea*). V rámci dalšího podřádu blanokřídleho hmyzu širopasí (*Symphyta*) jmenuji tyto zástupce: paličatka březová (*Cimbex femoratus*), pilatka bršlicová (*Tenthredo campestris*) a pilatěnka (*Arge cyanocrocea*).

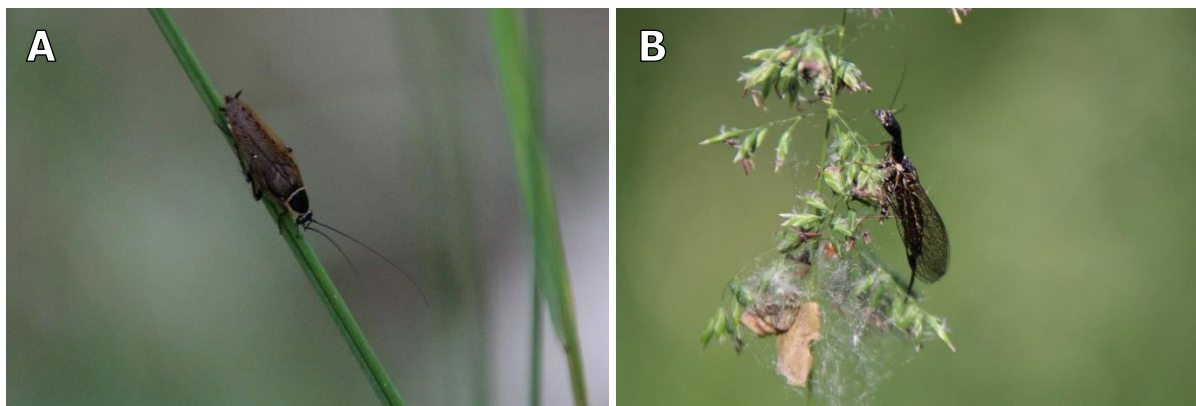
U posledně jmenovaného druhu *Arge cyanocrocea* (obr. 23–A) není ještě v rámci České republiky popsáno detailní rozšíření v České republice. Další zajímavý exemplář blanokřídleho hmyzu je „drobná včela“ olejnice vrbinová (*Macropis europaea*; obr. 23–B), která je na této lokalitě značně rozšířená a prosperuje zde především, díky výskytu vrbiny tečkované (*Lysimachia punctata*). Jedná se o krásnou ukázkou závislosti hmyzího druhu na konkrétním druhu rostliny (úzce profilovaná nika).



Obr. 23: **A** – *Arge cyanocrocea*; **B** – Včela *Macropis europaea* na vrbině tečkované (foto H. Musel).

4.2.4.8 Zbylé druhy hmyzu

Další druhy hmyzu na této lokalitě, které nejsou ve svém řádě početné: škvor polokřídlý (*Apterygida albipennis*), rusec lesní (*Ectobius sylvestris*; obr. 24–A), zlatoočka skvrnitá (*Chrysopa perla*), srpice obecná (*Panorpa communis*) a dlouhošijka znamenatá (*Phaeostigma notata*; obr. 24–B).



Obr. 24: A – *Ectobius sylvestris*; B – *Phaeostigma notata* (foto H. Musel).

4.3 Přehled zjištěných obratlovců na lokalitě

Tato kapitola zkoumá biodiverzitu obratlovců v lokalitě charakterizované vodními plochami, rákosinami a křovinami. Cílem této kapitoly je podrobněji prozkoumat a popsat diverzitu obratlovců v dané lokalitě, zdůraznit vliv různorodých ekosystémů na jednotlivé skupiny organismů:

Ryby (*Osteichthyes*) jsou na této lokalitě především invazní. Mezi tyto druhy počítáme sumečka černého (*Ameiurus melas*), který se vyskytuje ve velkém množství ve východní nádrži. Dále se zde vyskytuje slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*), která je převážně ve střední velké nádrži. Další běžné druhy, které se vyskytují v obou vodních plochách (segmenty 102): jsou plotice obecná (*Rutilus rutilus*), perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*), okoun říční (*Perca fluviatilis*) a štika obecná (*Esox lucius*; obr. 25–B).

V tomto prostředí se daří i obojživelníkům (*Amphibia*). Místní nejrozšířenější druh je bezpochyby skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), který má útočiště především v západní malé nádrži (segment 103), která je v jarním období plná snůšek skokaních vajíček. Ve východním jezeře se daří především ropuše obecná (*Bufo bufo*). Mezi další méně rozšířené druhy patří skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*).

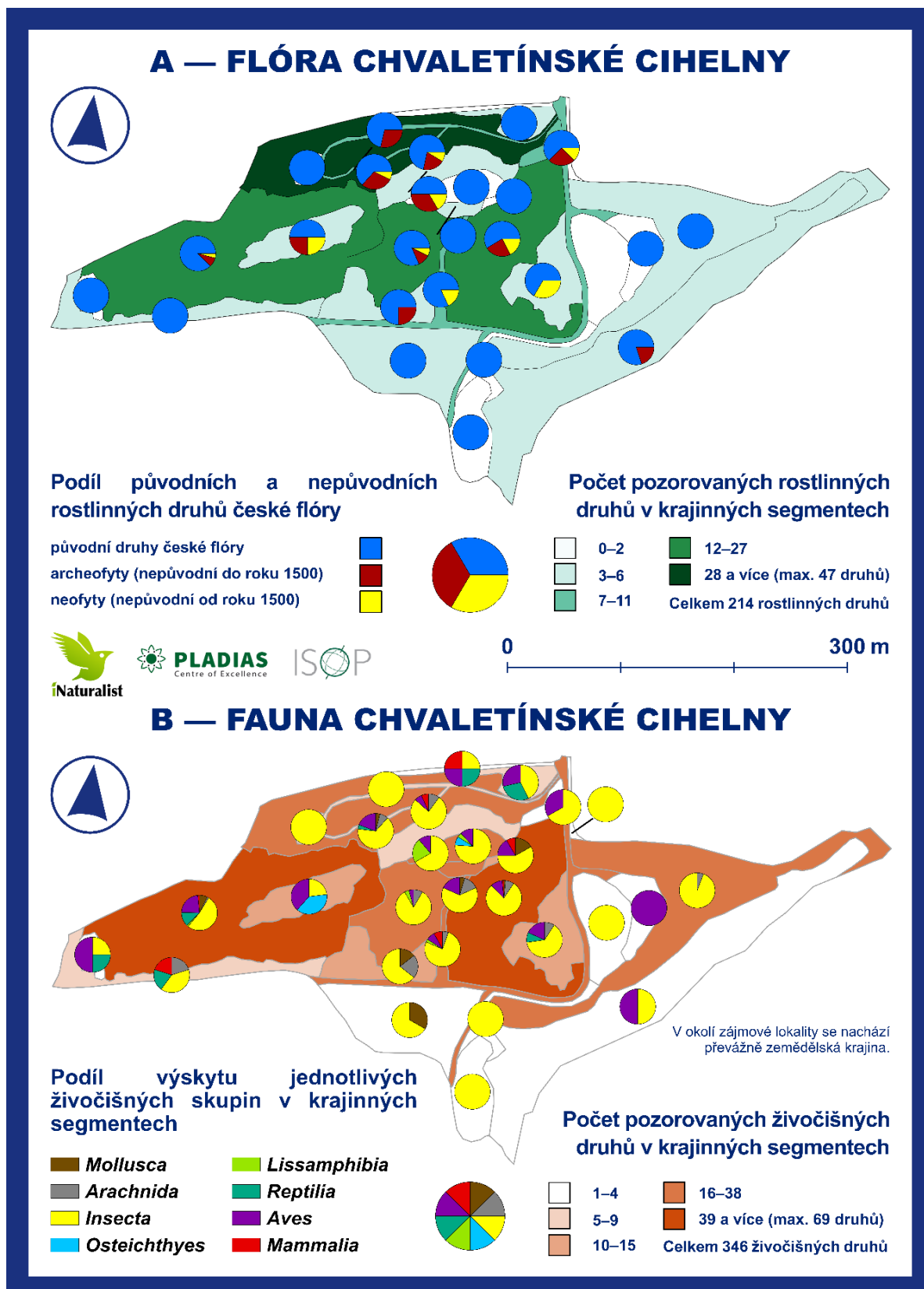
V této lokaci se velice daří i běžným druhům plazů (*Reptilia*). Od jara do podzimu si hledají útočiště na rozpálených místech v okolí rybníků anebo na louce poblíž skládky biodepadu. Mezi tyto druhy řadíme ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*), slepýše křehkého (*Anguis fragilis*), užovku hladkou (*Coronella austriaca*) a užovku obojkovou (*Natrix natrix*).

Mezi nejběžnější ptáky (*Aves*) této lokality náleží především druhy vázané na rákosiny a křoviny a menší smíšené lesy, které se táhnou po obvodu rybníků. Jsou zde hodně zastoupeni druhy žijící na krajích polí a polních cest. V rákosinách má útočiště jeden z nejpočetnějších druhů rákosník proužkovaný (*Acrocephalus schoenobaenus*) a dále zde v menší míře vyskytují kachna divoká (*Anas platyrhynchos*), volavka popelavá (*Ardea cinerea*), moták pochop (*Circus aeruginosus*) a chřástal vodní (*Rallus aquaticus*). V okolních křovinách, které se skládají hlavně z vrb a bezu černého jsou dominantními druhy zejména pěnice slavíková (*Sylvia borin*), p. černohlavá (*S. atricapilla*), budníček menší (*Phylloscopus collybita*), kos černý a červanka obecná (*Erithacus rubecula*). Ve smíšeném lese se vyskytují sýkora koňadra (*Parus major*), s. modřínka (*Cyanistes caeruleus*), s. uhelníček (*Periparus ater*), střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes*), brhlík lesní (*Sitta europaea*), šoupálek dlohoprstý (*Certhia familiaris*), lejsek černohlavý (*Ficedula hypoleuca*), zvonek zelený (*Chloris chloris*), čížek lesní (*Spinus spinus*), datel černý (*Dryocopus martius*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*), lejsek šedý (*Muscicapa striata*), sojka obecná (*Garrulus glandarius*) a holub hřivnác (*Columba palumbus*). V křovinách táhnoucích se po krajích polních cest se běžně vyskytují skřivan polní (*Alauda arvensis*), strnad obecný (*Emberiza citrinella*), drozd kvíčala (*Turdus pilaris*) a ůhýk obecný (*Lanius collurio*). Na okolních polích běžně přelétají nebo se pohybují krahujec obecný (*Accipiter nisus*), moták pochop (*Circus aeruginosus*), moták lužní (*Circus pygargus*), poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), krkavec velký (*Corvus corax*), luňák červený (*Milvus milvus*), káně lesní (*Buteo buteo*), a bažant obecný (*Phasianus colchicus*).

V Chvaletické cihelně se vyskytují i běžní zástupci savců (*Mammalia*): srnec obecný (*Capreolus capreolus*), norník rudý (*Myodes glareolus*), zajíc polní (*Lepus europaeus*; obr. 25–A), prase divoké (*Sus scrofa*), krtek obecný (*Talpa europaea*) a liška obecná (*Vulpes vulpes*).



Obr. 25: **A** – *Lepus europaeus*; **B** – *Esox lucius* (foto H. Musel).



Obr. 26: Kartografická prezentace četnosti rostlinných druhů (mapa A) a četnosti živočišných skupin (mapa B) ve vymezených krajinných segmentech zájmové lokality. U kartodiagramu rostlin (mapa A) jsou uvedeny podíly druhů **původních modře** a nepůvodních podle Pyškova seznamu – **archeofytů červeně** a **neofytů žlutě** (PYŠEK et al. 2022; iNATURALIST, PLADIAS, NDOP 2024; terénní výzkum a vlastní zpracování v programu ArcGIS Pro; souřadný systém: 5514 S-JTSK Krovak_East_North).

4.4 Shrnutí lokální diverzity flóry a fauny Chvaletínské cihelny

4.4.1 Floristický záznam Chvaletínské cihelny

V databázi iNaturalist bylo označeno výzkumným stupněm **214 pozorování rostlin** (obr. 26; mapa A). Hodnota je uvedena jako součet druhů za jednotlivé segmenty. Tudíž jeden druh mohl být započten i vícekrát. Když vezmeme v potaz pouze druhové složení celé lokality, tak je to **147 druhů**. Tento počet tvoří 93 původních druhů české flóry a 50 nepůvodních druhů (33 archeofytů a 17 neofytů). Invadovanost stanoviště (= podíl původní a nepůvodní flóry) je tedy zhruba v poměru 2:1 (tři původní druhy ku jednomu druhu nepůvodnímu). Nejvíce rostlinných taxonů (47 druhů) bylo pozorováno v segmentu 61.3 Travino-bylinná lada s pokryvností dřevin do 10 %. Jedná se o travnatý úhor na okraji orné půdy, který kolem dokola obklopuje skládku bioodpadu. Vysoký počet rostlinných druhů přikládám velkému množství diaspor⁶ z vyváženého bioodpadu (obr. 10). Není náhoda, že řada pěstovaných kultivarů na slavnických záhonech a zahradách se šíří v okolních segmentech této skládky. Můžeme obecně říct, že tato lokalita je zatím stále relativně mladá a nebyla zde možnost, aby zde vznikl nějaký stabilní ekosystém, který by se tak překotně nevyvíjel. Dá se očekávat, že v průběhu několika dalších let zde dojde ke změně druhové skladby a vývoj se ustálí s určitým počtem nepůvodních druhů. K tomu dojde, pokud bude na lokalitě nastaven odpovídající management.

Mezi invazní druhy, dříve většinou právě pěstované kultivary, bychom mohli považovat (podle PYŠEK et al. 2022): křen selský (*Armoracia rusticana*), měsíček lékařský (*Calendula officinalis*), krásenka zpeřená (*Cosmos bipinnatus*; obr. 27–A), náprstník červený (*Digitalis purpurea*), turan roční (*Erigeron annuus*), pryšec skočcový (*Euphorbia lathyris*), sněženka Elwésova (*Galanthus elwesii*), denivka plavá (*Hemerocallis fulva*), večernice vonná (*Hesperis matronalis*), měsíčnice roční (*Lunaria annua*), lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*), sléz lesní maurský (*Malva sylvestris mauritiana*), tolice vojtěška (*Medicago sativa*), pupalka rudokališní (*Oenothera glazioviana*), rozrazil perský (*Veronica persica*) a okrasná maceška (*Viola x williamsii*; obr. 27–B).



Obr. 27: **A** – *Cosmos bipinnatus*; **B** – *Viola* × *williamsii* (foto H. Musel).

⁶ **diaspora**= rozmnožovací útvar rostliny: semeno, plod, pacibulka, výtrus ad. (BIOLIB, 2024)

Křoviny a místní smíšený les jsou druhovou skladbou neofytů výrazně podobné (obr. 26; mapa A). Mezi hojně rozšířené neofyty zde řadíme především netýkavku malokvětou (*Impatiens parviflora*), která je rozšířená po celém území. Mezi méně rozšířené neofyty patří například: janovec metlatý (*Cytisus scoparius*), zimolez ovíjivý (*Lonicera periclymenum*), vrbina tečkovaná (*Lysimachia punctata*), dub červený (*Quercus rubra*), pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*) a barvínek menší (*Vinca minor*). V okolí rybníků a tůní se invazivní rostliny prakticky nevyskytují až jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*; obr. 28–A) a lupinu mnoholistou (*Lupinus polyphyllus*; obr. 28–B), které zde v menší míře lemují břehy. Polní cesty zde vytvářejí zajímavé podmínky pro širokou škálu rostlin: chřest lékařský (*Asparagus officinalis*), heřmáněk terčovitý (*Matricaria discoidea*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) a rozrazil perský (*Veronica persica*).



Obr. 28: A – *Trifolium hybridum*; B – *Lupinus polyphyllus* (foto H. Musel).

Ve vyhotovené mapě (obr. 26; mapa A) je zřejmé, že rostlinné invaze proudící do lokality mohou za zvyšování diverzity stanoviště. Je také zajímavé sledovat zřetelný rozdíl mezi segmenty samotného prostoru cihelny (západní část vymezeného areálu, ohraničené zhruba od východu a jihu zpevněnou cestou) a jihovýchodním okrajem s přírodními biotopy (obr. 10). V oblastech přírodních biotopů je zasažení segmentů rostlinnými invazemi a nepůvodními rostlinami minimální (obr. 26; mapa A). Možná je to dáno intenzitou prováděného terénního průzkumu, který se soustředil zvláště na plochy skládky, nebo možná zpevněná komunikace (bez možnosti zakořenění či klonálního šíření rostlin) vytváří bariéru mezi narušenými a přírodě blízkými biotopy. Já se však domnívám, že v místech biologické rekultivace (na západ od zpevněné komunikace), došlo k vhodné úpravě substrátu. V 90. letech byly v okolí vytěžených jam prováděny terénní úpravy. Byla navezená nová produktivní zemina, navíc obohacená o kompost (BALCAR 1993). Když k tomu přidáme, že se jedná o skládku nejrůznějšího odpadu (od textilních vláken, přes stavební suť až po dřevní štěpku), tak půdní substrát je velmi úživný; prostředí působí až eutrofně (obr. 9; EIH pro faktor živiny). Myslím si, že této extrémní úživnosti půdního substrátu využívají právě jak konkurence schopné druhy původní, tak zvláště druhy nepůvodní s invazním charakterem šíření lépe než v přírodních biotopech. Vegetačně totiž převládají v přírodě blízkých segmentech na živiny chudší (mezofilní) ovsíkové louky (CHYTRÝ et al. 2010, s. 165). Výrazný vliv na šíření rostlin má jistě i disturbance vymezených ploch a sukcesní stáří jednotlivých krajinných segmentů (viz dále).

4.4.2 Faunistický záznam Chvaletínské cihelny

Ze zoologické části bylo na lokalitě a následně v databázi spolehlivě determinováno **284 druhů bezobratlých živočichů a obratlovců ve 478 pozorováních** (obr. 26; mapa B). Do vlastního zpracování byly stejně jako u rostlin zařazeny pouze záznamy s výzkumným stupněm. Schválně zde uvádím i počet pozorování živočišných taxonů, jelikož někteří živočichové snáz migrují na delší vzdálenosti napříč celým územím. Nejvíce živočišných druhů bylo při pravidelných obchůzkách mezi lety 2022–2023 spatřeno v plošně rozsáhlých zalesněných částech, které obklopují odtěžené jámy (obr. 10; **63.4** Lada dřevinná >50 %; s kulturními degradovanými či ruderalními dřevinami a s ruderalizovaným bylinným patrem; **63.3** Lada dřevinná >50 %; polokulturní, částečně narušená se středně ruderalizovaným bylinným patrem <50 %). Dohromady v obou těchto segmentech bylo zaznamenáno podle kontingenční tabulky **110 živočišných taxonů (57 a 53 druhů)**, tj. dvě pětiny všech nalezených taxonů v jednotlivých segmentech (obr. 26; mapa B).

V obou případech dominovali na plochách zástupci hmyzu (zvláště na lokalitě v prosvětlenějším východním segmentu 63.4), tak jako i ve většině segmentů zájmové lokality. Je to dáno velkou rozmanitostí odlišných biotopů např. nezarostlé jílové břehy, tůně, sečená a nesečená louka. Podle terénního průzkumu se v zájmové lokalitě vyskytuje celkem **188 druhů hmyzu**. Diverzita hmyzu z části pravděpodobně závisí na diverzitě navázaných rostlin. To potvrdil i výpočet *Spearmanova korelačního (neparametrického) koeficientu* ($r_{xy} = 0,592$). Prokázalo se tedy, že diverzita rostlin může ovlivňovat do jisté míry v rámci jednotlivých segmentů i diverzitu hmyzu (tab. 1). I během pravidelných terénních obchůzek jsem si sám všiml, že byla patrná vazba určitého hmyzu na konkrétní rostlinu. Zvláště se jedná o vývoj motýlích housenek, které jsou specializované na konkrétní rostlinu (např. motýl vílenka leknínová (*Elophila nymphaeata*) je specializovaná na rákosiny. Dále řada saproxylických brouků žije ve dřevě symbiotického stromů. Relativně na poměry velikosti lokality je zde i velké zastoupení obojživelníků a plazů. Obojživelníkům zde svědčí antropogenní jezera, okolní tůně a mokřadní louka. Tyto jasné kauzální vztahy se statisticky modelovat nemusí.

Tab. 1: Výsledky testování *Spearmanova neparametrického korelačního koeficientu*: počet druhu hmyzu × počet druhu rostlin; $r_{xy} > 0$ → soubory jsou kladně korelované; porovnání p-hodnoty s hladinou významnosti s hladinou významnosti $\alpha = 0,05$. Je-li **p-hodnota** > α **nezamítáme H_0** × Je-li **p-hodnota** < α **zamítáme H_0** .

Stupeň volnosti (N-2)	Spearman r_{xy}	t(N-2)	p-hodnota
23	0,592	3,366	0,003

Malé množství živočišných taxonů v přírodním biotopu je dáno malou prozkoumaností segmentů v jihovýchodní části zájmové lokality (obr. 26; mapa B). Primárně mi totiž šlo o to zachytit druhovou skladbu živočichů na rekultivovaných místech bývalé cihelny a to, jak se zde živočichové přizpůsobují změnám ve skladbě rostlin při sukcesi a jak druhovou osádku ovlivnila biologická rekultivace v 90 letech.

4.4.2.1 Ohrožené druhy pavoukovců

Lovčík vodní (*Dolomedes fimbriatus*; obr. 29–A) je zde hojným druh. Vyhledává zde břehy rybníků zarostlých vegetací. Nejčastěji je zde k vidění na vodní hladině nádrží. Další chráněný pavouk na této lokalitě je paslíďák keřový (*Oxyopes ramosus*). Jediné pozorování bylo na pomezí listnatého lesa a vlhčí louky. Běžník skvostný (*Synema globosum* obr. 29–B) je dalším příkladem expanze teplomilných druhů z jihu Moravy. Tento druh zde byl pozorován na kvetoucí lupině mnoholisté.



Obr. 29: A – *Dolomedes fimbriatus*; B – *Synema globosum* (foto H. Musel).

4.4.2.2 Ohrožené druhy hmyzu

Jediným chráněným rodem blanokřídlých na této lokalitě jsou čmeláci (*Bombus*): č. zahradní (*B. hortorum*), č. polní (*B. pascuorum*) a č. polní (*B. pascuorum*). Dalším vzácnějším zástupcem by byl č. rokytový (*B. hypnorum*), který byl na této lokalitě pozorován pouze jednou u staré již nepoužívané ptačí dutiny ve stromě. Další druh, pačmelák cizopasný (*Bombus rupestris*), který zde byl roku 2022 poměrně rozšířeným druhem s porovnáním s ostatními druhy čmeláků. Tento druh se nejvíce zdržoval na kvetoucí štětce plané. Mezi chráněné druhy brouků, bychom se řadí rýhonosec (*Lixus bardanae*; obr. 30–B), který je zde vázán na vlhčí a podmáčené biotopy, které jsou v okolí prvního rybníka typické. Z chráněných brouků je zde velmi rozšířen zlatohlávek tmavý (*Oxythyrea funesta*), kterému vyhovují slunné pasáže luk. Dalším poměrně zajímavým druhem je potemníkovitý brouk (*Uloma culinaris*; obr. 30–A), který se vyskytuje ve starším a spadaném dřevě listnatých stromů, které bývá napadené různými plísněmi a houbami.



Obr. 30: A – *Uloma culinaris*; B – *Lixus bardanae* (foto H. Musel).

Další zajímavou skupinou chráněného hmyzu jsou motýli, a to především čeleď modráskovitých. Z této skupiny sem například řadíme ostruháčka ostružinového (*Callophrys rubi*), který se zde vyskytuje v řídké listnatých a podmáčených pasážích lokality. Další, kdo spadá do této čeledi je ohniváček černočárny (*Lycaena dispar*). Jeho zdejší pozorování je důkazem expanze z jižní Moravy. Je zde vázán na podmáčené louky. Třetím zástupcem této čeledi je modrásek černolemý (*Plebejus argus*), který je zde vázán na řídkou vegetaci s obnaženým substrátem. Dalším chráněným motýlem na této lokalitě je srpokřídlec březový (*Falcaria lacertinaria*), který zde prosperuje, díky vysokému počtu břízy bělokoré. Další hojnou skupinou jsou vřetenušky a mezi ty chráněné zde patří v. štírovníková (*Zygaena angelicae*). Je pravděpodobné, že se zde vyskytuje i v. mokřadní (*Z. trifolii*). Z fotografií nebylo možné jistě tohoto motýla determinovat a je zde pravděpodobnost, že se jedná o jednu záměnu s nejvíce zaměňovaným druhem s tímto motýlem a tímto druhem je v. pětitečná (*Z. lonicerae*).

Asi nejzajímavějším chráněným druhem je zde cvrček pobřežní (*Pteronemobius heydenii*; obr. 32), který se dříve vyskytoval hlavně na jižní Moravě a o kterém mimo Moravu nejsou hlášeny prakticky žádná pozorování (AOPK ČR 2024a). Tento druh je teplomilný a osídluje nížinné nezastíněné mokřady a slatiniště. A v poslední době si nachází nové útočiště na lokalitách, kde se dříve těžilo.



Obr. 31: A – *Pteronemobius heydenii* (foto H. Musel); B – detail cvrčka *Pteronemobius heydenii* (foto © Gabriel Kirchmair 2019, převzato z databáze iNaturalist 2024).

4.4.2.3 Ohrožené druhy obratlovců

Mezi chráněné a jedinečné obratlovce zde rozhodně patří obojživelníci a plazi, kteří zde mají skvělé podmínky. Obojživelníci zde mají spoustu celoročně nevysychající tuně bez přítomnosti ryb, ve kterých se jim daří skvěle rozmnožovat. Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) zde v mělkých pasážích tůní váže své snůšky na vegetaci. Je zde v spoustu stinných pasáží, které zde drží vlhkost a chladnější teploty, a to zejména v létě. V podobných podmínkách se daří podobně i skokanovi skřehotavému (*Pelophylax ridibundus*; obr. 32–A), který ale není na této lokalitě, takto rozšířený. Mezi rákosinami se skvěle vede ropuše obecná (*Bufo bufo*), která vyhledává mělké části větších rybníků s vegetací. Žije zde i menší populace čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*; obr. 32–A), kterému zde vyhovuje neudržovaný les v okolí rybníků. Dle zvuků kvákání zde žije i malá populace rosničky obecné (*Hyla arborea*).



Obr. 32: **A** – *Pelophylax ridibundus*; **B** – *Lissotriton vulgaris* (foto H. Musel).

Na této lokalitě jsou i plazi, kteří zde využívají teplých jílových břehů a navezené suti k vyhřívání. Žije zde početná populace slepýše křehkého (*Anguis fragilis*) a ještěrky obecné (*Lacerta agilis*), které si hledají útočiště ve zbytkách staré skládky. Dále zde žijí naši dva nejrozšířenější druhy hadů: užovka hladká (*Coronella austriaca*; obr. 33–A) vyhledává slunná místa, jako předešlí dva zástupci plazů a žije zde v hojném počtu. Dalším druhem hada je užovka obojková (*Natrix natrix*; obr. 33–B), které zde vyhovují již zmíněné tůňky a rybníky.



Obr. 33: **A** – *Coronella austriaca*; **B** – *Natrix natrix* (foto H. Musel).

Chránění ptáci zde mají také své zastoupení. Mezi chráněné ptactvo vázané na vodní prostředí spadá chřástal vodní (*Rallus aquaticus*) a moták pochop (*Circus aeruginosus*). Chřástal vodní, který zde vyskytuje v relativně velkém počtu na velikost této lokality si hledá ukryt v rozsáhlých rákosinách v okolí rybníků. Moták pochop si zde roku 2023 v rákosinách u prostřední nádrže založil hnízdo a celé jeho hnízdění jsem dokumentoval. Samice do hnízda snesla 5 vajec a čtyři mladí jedinci se dožili dospělosti a úspěšně vylétli a po zbytek léta a podzimu se na lokalitu vraceli (obr. 34).



Obr. 34: *Circus aeruginosus*: A – snímek hnízda z fotobuňky; B – mládřata motáka pochopa (foto: H. Musel).

V okolí lokality se pohyboval ještě moták lužní (*Circus pygargus*), ale ten si zde v okolí cihelny pouze hledal potravu. V okolních křovinách a smíšeném lese žili menší populace lejska černohlavého (*Ficedula hypoleuca*; obr. 35–A) a lejska šedého (*Muscicapa striata*). Taky se zde povedlo vyvést mladé více než jednomu páru ťuhýkovi obecnému (*Lanius collurio*; obr. 35–B), který se pohyboval v křovinách a okolí polních cest. V cihelně a v jejím okolí se často pohybovali krahujec obecný (*Accipiter nisus*), luňák červený (*Milvus milvus*), krkavec velký (*Corvus corax*) a volavka popelavá (*Ardea cinerea*), ale samotné hnízdo zde nebylo nalezeno.



Obr. 35: A – *Lanius collurio*; B – *Ficedula hypoleuca* (foto H. Musel).

4.4.2.4 Invazivní druhy bezobratlých

Podle pozorovaných taxonů na lokalitě a v Nálezové databáze ochrany přírody (AOPK, 2024a) je jediným invazivním druhem, zato v masovém počtu, slunéčko východní (*Harmonia axyridis*).

4.4.2.5 Invazivní druhy obratlovců

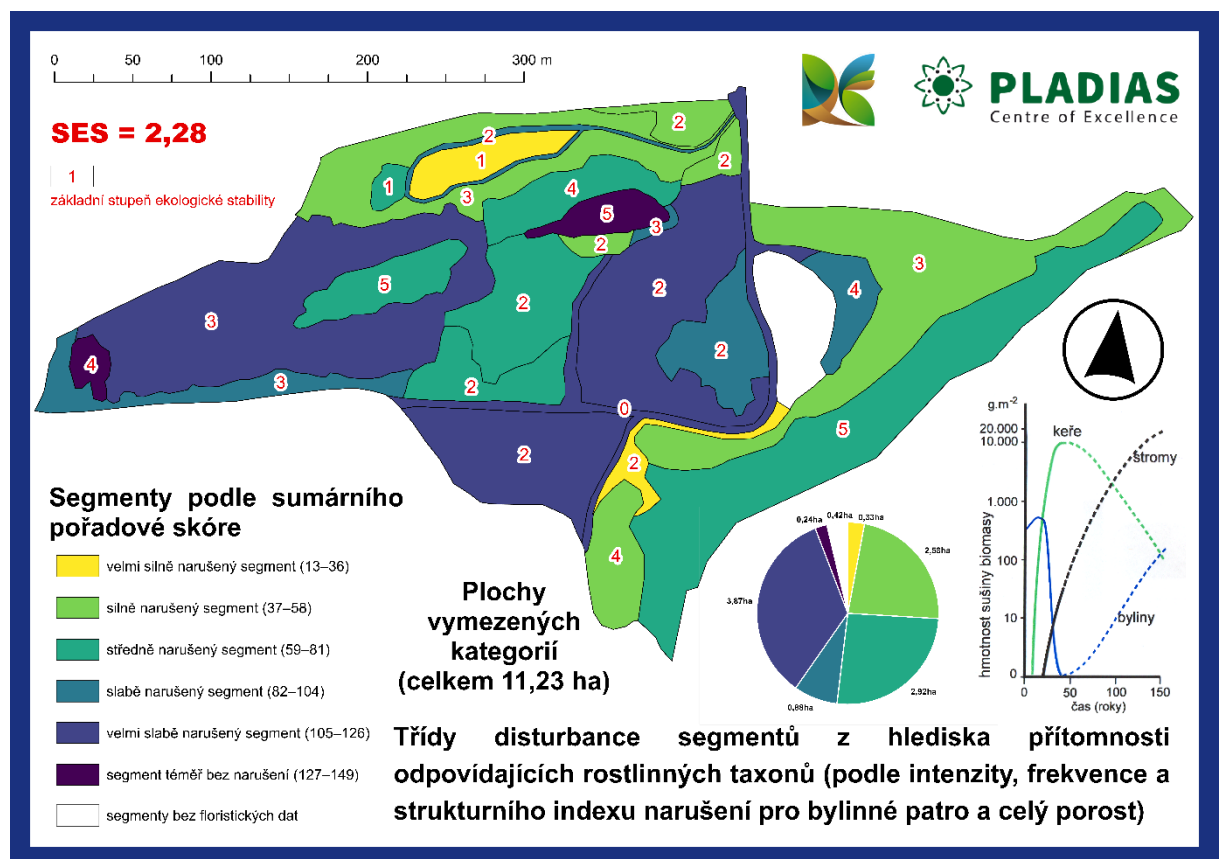
Invazivní druhy zde u obratlovců představují ryby. V prvním a mělčích rybníku je velká populace sumečka černého (*Ameiurus melas*), kterému zde vyhovuje místní bahnitě a jílovité dno. Jeho populace zde dosahuje velkých počtů. V druhém rybníku byla pozorována menší populace slunečnice pestré (*Lepomis gibbosus*). V prvním rybníku byl pozorován i karas stříbřitý (*Carassius gibelio*), ale chybí záznam pozorování.

Tab. 2: **Korelační matice vlastností druhů a sukcesního vývoje v krajinných segmentech** (zprůměrované charakteristiky stanovišť; PLADIAS, 2024); **Spearmanův korelační koeficient** (robustnější vůči odchylkám od normality): $r_{xy} = 0 \rightarrow$ soubory jsou nekorelované (neexistuje mezi nimi lineární závislost; bílá pole), $r_{xy} > 0 \rightarrow$ soubory jsou kladně korelované (s růstem hodnot veličiny rostou hodnoty závislé veličiny a naopak; **modrá pole**); $r_{xy} < 0 \rightarrow$ soubory jsou záporně korelované (s růstem hodnot veličiny klesají hodnoty závislé veličiny a naopak; **červená pole**); významné hodnoty zvýrazněny červeným tučným textem.

KORELAČNÍ MATICE – PROMĚNNÉ	Plocha segmentu	Počet živočichů	Počet hmyzu	Počet rostlin	InvaStat	OSS	ICS	ICP	Ellenberg: světlo	Ellenberg: teplota	Ellenberg: vlhkost	Ellenberg: půdní reakce	Ellenberg: živiny
Plocha segmentu	1,000	0,390	0,475	0,567	0,073	0,171	-0,160	0,043	-0,357	-0,018	-0,142	-0,057	-0,271
Počet živočišných druhů	0,390	1,000	0,937	0,581	0,513	-0,063	-0,025	0,285	-0,389	0,000	0,001	0,318	0,221
Počet hmyzích druhů	0,475	0,937	1,000	0,592	0,399	-0,145	0,162	0,154	-0,213	-0,027	-0,084	0,252	0,022
Počet rostlinných druhů	0,567	0,581	0,592	1,000	0,859	0,051	0,012	0,408	-0,257	0,248	-0,092	0,318	0,168
Počet rostlin s invazním charakterem (InvaStat)	0,073	0,513	0,399	0,859	1,000	-0,314	0,203	0,111	-0,159	0,023	-0,532	-0,164	-0,123
Optimum sukcesního stáří (OSS)	0,171	-0,063	-0,145	0,051	-0,314	1,000	-0,302	-0,071	-0,114	-0,204	0,079	-0,225	0,077
Index kolonizační úspěšnosti v sukcesních stádiích (ICS)	-0,160	-0,025	0,162	0,012	0,203	-0,302	1,000	0,369	-0,029	-0,193	-0,205	-0,125	-0,107
Index kolonizačního potenciálu (ICP)	0,043	0,285	0,154	0,408	0,111	-0,071	0,369	1,000	-0,353	0,203	-0,115	0,201	0,067
Ellenberg: světlo	-0,357	-0,389	-0,213	-0,257	-0,159	-0,114	-0,029	-0,353	1,000	0,293	-0,059	0,001	-0,188
Ellenberg: teplota	-0,018	0,000	-0,027	0,248	0,023	-0,204	-0,193	0,203	0,293	1,000	-0,261	0,418	-0,047
Ellenberg: vlhkost	-0,142	0,001	-0,084	-0,092	-0,532	0,079	-0,205	-0,115	-0,059	-0,261	1,000	0,114	0,429
Ellenberg: půdní reakce	-0,057	0,318	0,252	0,318	-0,164	-0,225	-0,125	0,201	0,001	0,418	0,114	1,000	0,632
Ellenberg: živiny	-0,271	0,221	0,022	0,168	-0,123	0,077	-0,107	0,067	-0,188	-0,047	0,429	0,632	1,000

4.5 Sukcesní vývoj a disturbance v prostředí Chvaletínské cihelny

Jedná se o oblast s různými stádii disturbance a sukcese. Celkově území působí velmi pestrě. V zájmové lokalitě najdeme zóny silně narušené, zóny středně destruované i segmenty, které jsou díky rekultivaci a následnému vývoji již stabilizované a blíží se přírodnímu stavu. Celková míra disturbance (narušení) víceméně odpovídá stanovené ekologické stabilitě (celkový stupeň ekologické stability území je 2,28). Největší plochu zaujímají velmi slabě narušené zóny. Je to **3,87 ha** z celkově vymezené rozlohy zájmového území. Tyto oblasti právě tvořily v minulosti skládkový prostor kolem vytěžených jam a na počátku 90. let zde proběhly terénní úpravy s pokládkou kompostované zeminy (BALCAR, 1993: s. 4). Když si porovnáme mapu znázorňující disturbance prostředí (obr. 36) s mapami dokumentujícími floristický a faunistický záznam (obr. 26–A; obr. 26–B), tak je docela patrné, že v těchto místech je celkově největší biodiverzita rostlin a živočichů. Prolínají se zde druhy nepůvodní (příp. invazní) rozšířené od severu ze skládkové deponie a ze skládky bioodpadu s druhy původními či zdomácnělými zástupci. Intenzita disturbance je logicky menší v zalesněné části zájmové lokality (obr. 10) než na otevřených stanovištích. Analýzou disturbance se také potvrdilo, že velmi narušeným místem je prostranství s bioodpadem. Disturbance je pravidelná, jelikož alespoň jednou za sezónu se skládka navezeného bioodpadu zapálí.



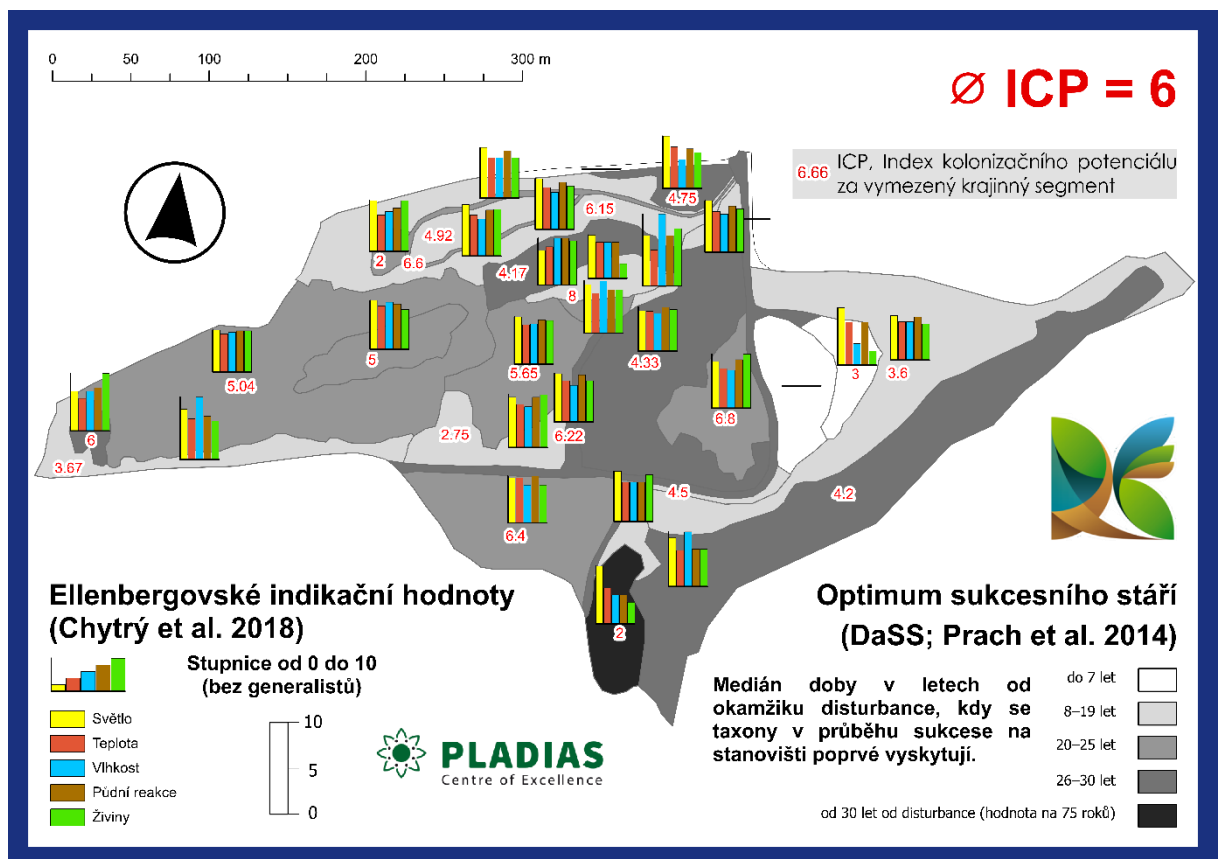
Obr. 36: Kartograficko-statistické vyhodnocení sukcesního vývoje a stavu disturbance v segmentech zájmové lokality Chvaletínská cihelna (terénní výzkum a vlastní zpracování v programu ArcGIS Pro; HERBEN et al. 2016: Indikační hodnoty pro disturbance; ZELENÝ D. & CHYTRÝ M. 2019: Indexy ekologické specializace souřadný systém: 5514 S-JTSK Krovak_East_North).

Velmi silně narušený segment se nachází také v jižní části lokality v rámci liniového společenstva podél cesty (obr. 10). Jedná se totiž o rozšířený úhor cesty, kam se vyváží vytěžené dřevo z okolních lesů. Haldy dřeva utlačí růst veškeré vegetace. A proto byla tato část zahrnuta do mapování separátně (obr. 10), aby se tento výběžek odlišil od navazujícího lučního společenstva. Dohromady mají tyto části rozlohu 0,33 ha a z hlediska disturbance byly označeny za nejvíce narušené. V prosvětlených lučních porostech je vlivem pravidelné seče, sukcese zpomalená taktéž; i přes málo floristických údajů je v přírodních biotopech patrný rozdíl mezi lučními společenstvy a křovinami obrůstajícími břehy na jihovýchodní hranici zájmové lokality (obr. 36). Naopak nejstabilnějšími částmi místního ekosystému jsou vodní plochy. Myslím si, že je to dáno tím, že k nim je obecně špatný přístup, břehy jsou stabilizované a porostlé smíšeným porostem dřevin, není zde ani žádný přítok, který by sem splavoval škodliviny z okolních segmentů a z okolní agrocenózy. Litorální pásmo (většinou rákosiny) je široké (vyjma jižního břehu východního jezera).

Sukcesní vývoj přerušovaný postupnými disturbancemi ovlivňuje více faktorů najednou. Korelace mezi jednotlivými proměnnými sukcesního vývoje tudíž není u žádné z dvojice faktorů významná. V matici s korelačními koeficienty (tab. 2) je většina vlastností taxonů k sukcesnímu vývoji jen slabě korelovaná s četnostmi druhových taxonů a invazních stádií. Významnějších hodnot nabývá vyjádření korelačního vztahu „Počet rostlinných druhů“ × „Index kolonizační potenciálu (ICP)“. Tyto dvě charakteristiky jsou slabě korelované, tzn. větší množství rostlinných taxonů Chvaletínské cihelny se bude vyskytovat v Databázi sukcesních sérií (PRACH et al. 2014), což potvrzuje i samotný výpočet tohoto indexu (ICP) pro celou zájmovou lokalitu (obr. 37). Výsledný průměr ICP odpovídá hodnotě 6, tzn. větší frekvence taxonů v Databázi sukcesních sérií – „*hodnoty nad 5 odpovídají relativně převažujícímu výskytu v Databázi sukcesních sérií (PLADIAS 2024; Druhy a vlastnosti–Stanoviště a sociologie–Kolonizační schopnost;)*“.

V převzatých indexech (PLADIAS 2024) se nerozlišují vůbec jednotlivé typy disturbance. Zájmové lokality se týkají v zásadě tyto: **těžba dřeva, sešlap podrostu, požáry, působnost herbivorů**. Své opodstatnění má i výška porostu, která se promítá do variability strukturního indexu (HERBEN et al. 2016). Ve výsledcích jsme zapojili více indikačních hodnot pro disturbance najednou a dalo by se říci, že v segmentech, „kde se prostě něco děje“, tak dochází ke zpomalení sukcese. Další vliv má také přítomnost diaspor v lokalitě a rychlost obnovení porostu po úplném narušení, kdy celý vývoj začíná na novo. Primární sukcese je určitě rychlejší v místech, kde je větší zásoba semen nebo kde dochází uměle k přísunu nových diaspor (většinou antropogenním šířením). Zajímavé by bylo se pozastavit i nad možnostmi životních strategií jednotlivých druhů rostlin nebo živočichů. Na území převažuje ruderalní vegetace (např. náletové dřeviny), tzn. u ní dochází k rychlejší obnově v prvotních stádiích sukcesního procesu. To je patrné i na druhém mapovém zpracování (obr. 37 na další straně), kde jsem hodnotil optimum sukcesního stáří segmentů, z hlediska toho, kdy poprvé se od výrazného narušení (nastává primární sukcese) objevily znovu současné taxony rostlin. Lokalita prodělala poslední výraznou obměnu v 90. letech (BALCAR 1993, s. 4). Od té doby celá lokalita

samovolně zarůstá (viz porovnání leteckých snímků na obr. 5). Sukcesnímu stáří lokality 20–30 let víceméně odpovídá většina lesnaté vegetace. Zvláště dobře je to patrné v segmentech mezi jezery, kde probíhala spontánní sukcese již v 90. letech před započatou rekultivací (VACEK 1991, s. 5–7). Trochu jiné hodnoty sukcesního stáří jsou v místech původní upravené skládkové deponie na západ od zpevněné cesty (segment 63.4; obr. 10). Zde probíhalo zalesňování uměle a byl zde vysázen porost dřevin jako je borovice lesní a smrk ztepilý (BALCAR 1993, s. 4), tzn. dřevin, které se normálně vyskytují až v pozdějším stádiu. Do diagramu v mapě (obr. 37) jsem ještě vnesl za jednotlivé segmenty Ellenbergovské indikační faktory (CHYTRÝ et al. 2018), které částečně vysvětlují nároky rostlin na prostředí. Po pozorném nastudování sloupcových grafů (barevně rozlišeno pět faktorů – světlo, teplota, vlhkost, půdní reakce a živiny) si lze všimnout, že v místech s rozvolněnou vegetací (luční porosty na severu nebo na východě území), tak roste větší vliv světla vysvětlující rozšíření daných rostlin právě na těchto lokalitách. Předpokládám, že v rámci bylinného patra se budou světelné podmínky měnit s postupující sukcesí a rostoucí dřeviny logicky budou zastiňovat světlomilné byliny v podrostu, které tím budou tak ztrácet konkurenční výhodu na stanovišti.



Obr. 37: Optimum sukcesního stáří převzaté z Databáze sukcesních sérií (DaSS; Prach et al. 2014) zprůměrované za jednotlivé krajinné segmenty podle přítomnosti rostlinných taxonů. Za jednotlivé segmenty vypočteny i průměry Ellenbergovských indikačních hodnot (Chytrý et al. 2018) a průměry indexu kolonizačního potenciálu /ICP/ za jednotlivé segmenty (Prach et al. 2017; * ICP — Index kolonizačního potenciálu: $ICP = 0.5 + \arctg(reLEGSSF / reICNPD) / 10$; rozsah od 1 (absence) do 9 (vysoká frekvence taxonů v sukcesních stádiích); terénní výzkum a vlastní zpracování v programu ArcGIS Pro; souřadný systém: 5514 S-JTSK Krovak_East_North).

5 DOPORUČENÍ PRO OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Lokalita Chvaletínská cihelna nabízí jedinečnou přírodní hodnotu, a proto je klíčové implementovat dlouhotrvající opatření k zachování a zlepšení její biodiverzity a ekologického stavu. Toto území se ve 20. století dynamicky měnilo vlivem těžby surovin pro přilehlou cihelnu a další lidské činnosti. Při rekultivaci skládky sice došlo k vhodným úpravám a opatřením – např. stabilizace skládkové deponie, vyčlenění prostoru pro skládku a zákaz vyvážení komunálního odpadu do zbylého území. Přírodní procesy, které zde byly rekultivací nastartovány je vhodné doplnit pečlivými a uváženými postupy.

V dalším sledu rekultivace by bylo vhodné nejdříve vyčistit všechny tři antropogenní jezera od odpadu a výluhů z nich, stejně jako drobné tůně rozesté po celé lokalitě. Tím by se zlepšily podmínky pro obojživelníky a ryby. Pro podporu rybích druhů, by bylo vhodné také redukovat výrazný počet invazivního sumečka černého (*Ameiurus melas*), který se chová agresivně k jiným druhům ryb. Pestrosti vodních rostlin by pomohlo zredukování bublinatky jižní (*Utricularia australis*), která hustě pokrývá vodní hladinu střední a východní nádrže, což nemá dopad jenom na vodní rostlinstvo, ale i na vodní živočichy a kvalitu vody v nádržích. K redukování rozšíření bublinatky, by pomohlo vysazení býložravých ryb (např. amura bílého). V travinátých segmentech je doporučeno provádět mozaikovitě seče, které mají pozitivní vliv na biodiverzitu jak rostlin, tak i navázaných živočišných skupin. Tato strategie totiž zahrnuje pravidelné střídání sečených a nesečených ploch, a nabízí tak živočichům pestrou paletu ekologické niky. Aby se zachovala původní struktura a složení lokality, je doporučeno systematicky omezovat růst náletových dřevin a rozsáhlejších porostů invazních (např. křídlatka japonská) a expanzivně se šířících rostlin (např. třtina křovištní). Pravidelná kontrola a odstraňování náletových druhů. přispěje k udržení celého ekosystému, lokalitu prosvětlí, což bude prospěšné pro bylinné patro a semenáčky klimaxových dřevin. Navážení a pálení bioodpadu na lokalitě sem přináší stále nové druhy (většinou původně pěstované kultivary). Jedná se však o invazivní rostliny, které prostředí moc neprospívají. Spálením biomasy vzniká zajímavé oživení v podobě zeminy obohacené popelem, což může vyhovovat specifickým druhům rostlin a bezobratlých. Taková místa byla ze zkušenosti z pozorování nejvhodnější pro zástupce pavoukoců. Pro podporu avifauny je vhodné instalovat ptačí budky na této lokalitě. To poskytne bezpečné hnízdní podmínky pro ptáky, což může zvýšit jejich reprodukční úspěšnost a druhovou pestrost. Toto by mohlo převážně dutinovým druhům ptáků, kteří zde nejsou ve velkém zastoupení, protože zde pro ně nejsou vhodné podmínky. Podobné opatření by mohlo být i nainstalování větších ptačích budek pro dravce a sovy. Tyto ptáci by pomohli zároveň s redukováním hlodavců a jiných druhů.

Předkládána sada doporučení má za cíl dosáhnout udržitelného rozvoje a ochránit přírodní specifika tohoto území. Je důležité pravidelně hodnotit a přizpůsobovat tato opatření podle aktuálních potřeb a změn v ekosystému této zajímavé lokality. Rád bych tuto práci předložil Městskému úřadu ve Slavonicích, který lokalitu spravuje, případně dalším zodpovědným institucím a tím dostatečně upozornil i důležitost zkoumání takové typu území.

6 ZÁVĚR

Cílem této středoškolské odborné činnosti bylo popsat současnou druhovou diverzitu a sukcesi Chvaletínské cihelny, u které se dříve také těžily cihlářské jíly a hlíny a která byla následně využívána jako skládka. Práce přispěla k popsání velkého množství druhů organismů v tomto typu obnovujícího se biotopu. Součástí této práce jsou i fotografie jednotlivých organismů, které jsou nahané i s patřičnými údaji na platformě iNaturalist, kde i z velké části docházelo (a stále dochází) k determinaci jednotlivých pozorování. V celkovém shrnutí výsledků práce bylo zjištěno několik chráněných, invazivních a dosud v bližším okolí nepopsaných druhů.

V rámci systematického zkoumání bezobratlých v této lokalitě celkově popsáno 225 druhů. Tato skupina zahrnovala 9 druhů korýšů a 11 druhů měkkýšů. Kromě toho bylo popsáno 17 druhů pavoukoců, z nichž jsou 3 druhy pavouků klasifikovány jako chráněné. Ze skupiny hmyzu zde bylo popsáno 188 druhů, z nichž 14 je klasifikováno jako chráněné nebo ohrožené druhy (Zvláště chráněné druhy dle MŽP, 2024; dále Červený seznam ohrožených druhů dle IUCN, 2022). Kromě toho bylo pozorováno několik jednotek druhů, které se zdají významné výskytem v místní druhové skladbě nebo jsou z hlediska šíření v České republice považovány za zajímavé. Během provedeného floristického průzkumu zde bylo identifikováno celkem 147 druhů rostlin, z nichž se některé jeví jako významné z hlediska druhové diverzity. Zvláštní pozornost byla věnována nepůvodním druhům, které se zde šíří po celém zkoumaném území. Z uvedeného celkového počtu bylo 50 druhů klasifikováno jako nepůvodní druhy, a to jako archeofyty nebo neofyty. Bylo identifikováno také celkem 59 druhů obratlovců. Mezi zjištěné druhy spadá 5 druhů ryb, z nichž 2 jsou klasifikovány jako invazivní. Dále se zde vyskytují 4 druhy obojživelníků a 4 druhy plazů, včetně dvou zástupců hadů. Na takto malém území byla pozorována velká druhová rozmanitost ptáků. Druhů bylo celkem 39, z nichž 9 jsou chráněné podle kategorie zákonné ochrany. Pozorováno zde bylo i 6 druhů savců. Dle zmapovaných jednotlivých druhů jsem byl schopný určit ekologickou stabilitu lokality, která odpovídala prvotním hypotézám, protože se zde podle očekávání vyskytoval velký počet invazivních druhů, a to převážně rostlinných. Nejvíce invazivních druhů se vyskytovalo na nejvíce narušených segmentech lokality. S tím přímo souvisel i výskyt druhů hmyzu.

Z důvodu nedostatku času a komplexity práce nebyl prostor pro další výzkum. U pozorování rostlin nedošlo k využití fytoecologických snímků, což nám mohlo ovlivnit data z důvodu, že neznáme přesná data o pokryvnosti jednotlivých rostlin. Pozorování hmyzu mohlo být dělané také precizněji. Detailnějšímu pozorování by pomohlo instalování více odchytových pastí. Při navazujícím výzkumu hmyzu by bylo zajímavé využít metody smýkání a sklepávání. Dále by bylo vhodné celoroční noční pozorování hmyzu metodou nasvěcování bílého plátna za pomoci světelného zdroje. Mé pozorování bylo prováděno především v teplých letních dnech. U obratlovců je nejméně popsána druhová obsádka ryb ve nádržích. V rámci možností jsem však s mým bádáním na lokalitě spokojen. Obohatilo mě to o mnohé zkušenosti, jednak z terénní biologické práce, naučil jsem se používat geografické informační systémy a základní statistické metody a pracovat s odborným textem, což můžu využít při budoucím studiu na vysoké škole.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ©AOPK (2007–2023): Mapování biotopů Web App, <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=c38db59779714a78aec4c731152b0290&extent=-690315.368%2C-1172614.1567%2C-689355.2461%2C-1172178.6014%2C102067> (3. 4. 2023).
- ©AOPK (2024a): Nálezová databáze ochrany přírody, výskyt a rozšíření druhů živočichů, rostlin a hub na území ČR [on-line elektronická georeferencovaná databáze; portal23.nature.cz], <https://portal23.nature.cz/nd/> (3. 4. 2023).
- ©AOPK (2024b): Portál ISOP, <https://portal.nature.cz/> (3. 4. 2023).
- BALCAR J. (1993): Plán rekultivace skládky „Cihelna“ [Chvaletín, p. č. 1990/2]. Město Slavonice, 5 s. + příloha 4 s.
- ©BIOLIB (2024): Mezinárodní encyklopedie rostlin, hub a živočichů, <https://www.biolib.cz/cz/main/> (3. 4. 2024).
- BÍNA Z. & DEMEK J. (2012): Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky. Průvodce (Academia). Academia, Praha, 344 s. [ISBN 978-80-200-2026-0]
- ©CZECHGLOBE [2024]: Klimatická změna v České republice [mapový portál, použité vrstvy: Průměrná roční teplota vzduchu, Průměrný úhrn srážek, Efektivní délka vegetační doby], <https://www.klimatickazmena.cz/cs/> (3. 4. 2024).
- ©ČESKÁ ARACHNOLOGICKÁ SPOLEČNOST [2024]: Seznam druhů pavouků, sekáčů a štírků v ČR, <https://www.arachnology.cz/> (3. 4. 2024).
- ©ČÚZK (2024): Analýzy výškopisu [Digitální model reliéfu 5. generace], <https://ags.cuzk.cz/av/> (3. 4. 2024).
- ©ČÚZK (2024): Geoprohlížeč [ZABAGED – použité vrstvy – Základní mapa 1 : 10 000, Ortofoto ČR], <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/> (3. 4. 2024).
- HERBEN T., CHYTRÝ M. & KLIMEŠOVÁ J. (2016): A quest for species-level indicator values for disturbance. *Journal of Vegetation Science*, 27, s. 628–636. [doi: <https://doi.org/10.1111/jvs.12384> (3. 4. 2023)]
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V. & LUSTYK P. (eds) (2010): Katalog biotopů České republiky. 2. vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 445 s. [ISBN: 978-80-87457-02-3]
- CHYTRÝ M., TICHÝ L., DŘEVOJAN P., SÁDLO J. & ZELENÝ D. (2018) Ellenberg-type indicator values for the Czech flora, *Preslia* 90: 83–103. [doi: <https://doi.org/10.23855/preslia.2018.083> (3. 4. 2023)]

©iNATURALIST (2022–2024): Databáze a komunitní síť iNaturalist, <https://www.inaturalist.org/people/hanus1> (3. 4. 2024).

KOPŘIVA A. (2008): Slavonice – inženýrskogeologické, hydrogeologické a hydrologické poměry, podzemní prostory a jejich vztah k zástavbě v MPR (příloha 10). In: Kopřiva (2008): Hydrologická studie odtokových poměrů města Slavonice, Geonim družstvo, Jihlava, 20 s. + přílohy. [https://www.slavonice-mesto.cz/assets/File.ashx?id_org=15036&id_dokumenty=96660] (3. 4. 2024)]

KVĚTOŇ V. & VOŽENÍLEK V. (2011): Klimatické oblasti Česka: klasifikace podle Quitta za období 1961–2000. Edice M·A·P·S· (Map and Atlas Products Series), Univerzita Palackého, Olomouc, 20. s + 1 mapový list (měřítko 1 : 500 000 a 1 : 2 000 000, formát 1 000×700 mm) + 1 brožura, [ISBN 978-80-86690-89-6]

©MAPY.CZ (2024): Písečné-Chvaletín, <https://mapy.cz/zakladni?q=chvalet%C3%ADn&source=ward&id=3750&ds=2&x=15.3745334&y=48.9972374&z=17> (3. 4. 2024).

MATĚJOVSKÁ O. et al. (1988): Základní geologická mapa ČSSR 1:25 000 List 33-122 Staré Město pod Landštejnem (rukopisná mapa), https://app.geology.cz/legenda_rastr/?ag=geol25&l=33-211 (20. 1. 2024).

MĚSTO SLAVONICE (2003, 2009): Zápisy z jednání rady a městského zastupitelstva, kdy se řešila budoucnost Chvaletínské cihelny, <https://www.slavonice-mesto.cz/> (3. 4. 2024).

©MŽP (2023): Seznam zvláště chráněných rostlin a živočichů podle § 56 odst. 1 a 2 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zvlaste_chranene_druhy/\\$FILE/odoimz-seznam_ZCHD-20220318.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zvlaste_chranene_druhy/$FILE/odoimz-seznam_ZCHD-20220318.pdf) (3. 4. 2024).

©NATURA BOHEMICA (2024): Natura Bohemica – příroda České republiky [ISSN 1805-126X], <http://www.naturabohemica.cz/> (3. 4. 2024).

©PLADIAS (2024): Databáze české flóry a vegetace, www.pladias.cz (3. 4. 2024).

PRACH K., ŘEHOUNKOVÁ K., LENCOVÁ K., JÍROVÁ A., KONVALINKOVÁ P., MUDRÁK O., ŠTUDENT V., VANĚČEK Z., TICHÝ L., PETŘÍK P., ŠMILAUER P. AND PYŠEK P. (2014): Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres. *Applied Vegetation Science*, 17, s. 193–200. [doi: <https://doi.org/10.1111/avsc.12064>] (3. 4. 2023)]

PRACH K., TICHÝ L., VÍTOVCOVÁ K. & ŘEHOUNKOVÁ K. (2017): Participation of the Czech flora in succession at disturbed sites: quantifying species' colonization ability. *Preslia*, 89, s. 87–100. [doi: <https://doi.org/10.23855/preslia.2017.087>] (3. 4. 2023)]

- PYŠEK P., SÁDLO J., CHRTEK J. JR., CHYTRÝ M., KAPLAN Z., PERGL J., POKORNÁ A., AXMANOVÁ I., ČUDA J., DOLEŽAL J., DŘEVOJAN P., HEJDA M., KOČÁR P., KORTZ A., LOSOSOVÁ Z., LUSTYK P., SKÁLOVÁ H., ŠTAJEROVÁ K., VEČEŘA M., VÍTKOVÁ M., WILD J. & DANIHELKA J. (2022): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (3rd edition): species richness, status, distributions, habitats, regional invasion levels, introduction pathways and impacts. *Preslia*, 94, s. 447–577. [<https://doi.org/10.23855/preslia.2022.447>] (3. 4. 2023)]
- QUITT E. (1971): Klimatické oblasti Československa. *Studia Geographica* 16, GÚ ČSAV, Brno, 73 s. + tab., 5 map + 1 příloha.
- ŘEZÁČ M. & RŮŽIČKA V. (2022): An updated checklist of spiders of Czechia., <https://www.arachnology.cz/checklist-of-spiders-of-Czechia-26.html> (3. 4. 2024).
- SEDLÁČEK (2012): ČGS Půdní mapa 1 : 50 000 [Půdní typy převzaty z NĚMEČEK et al, 2011: Taxonomický klasifikačním systému půd ČR], <https://mapy.geology.cz/pudy/#> (20. 1. 2024).
- © TOPGIS, s.r.o. (2022): Letecká mapa na portálu Mapy.cz [zoom 9-20 jen v ČR], <https://www.topgis.cz/> (3. 4. 2023).
- TOWNSEND, C. R., BEGON, M. & HARPER, J. L. (2010): Základy ekologie [orig. *Essentials of Ecology*, český překlad dr. Černý]. 1. vydání. Univerzita Palackého, Olomouc, 505 s. [ISBN: 978-80-244-2478-1].
- VACEK Z. (1991): Skládka odpadů SLAVONICE [podtitul: Posouzení přírodních podmínek pro provoz na lokalitě Cihelna]. AQUA – GEA, Holešov, 22 s. + přílohy 7 s.
- VACEK Z. (1992): Skládka TKO SLAVONICE – Monitorovací vrty. AQUA – GEA, Holešov, 8 s. + přílohy 4 s.
- VACEK Z. (1993): SLAVONICE – Studie skládky „Cihelna“. AQUA – GEA, Holešov, 13 s. + přílohy 3 s.
- VONDRUŠKOVÁ H. et al. (1994): Metodika – Mapování krajiny. Český ústav ochrany přírody, MŽP, Praha, 55 s.
- WINTER CH. (2019): *Eutonia barbipes* (Meigen, 1804), GBIF Occurrence 4159423814, <https://www.gbif.org/occurrence/4159423814> (3. 4. 2024).
- ZELENÝ D. (2012): Poznámky k používání průměrných Ellenbergových indikačních hodnot při analýze vegetačních dat. *Zprávy Čes. Bot. Společ.*, 47, Praha, s. 159–178. [https://www.davidzeleny.net/lib/exe/fetch.php?media=files:zeleny2012_zpravy-cbs.pdf] (3. 4. 2023)]
- ZELENÝ D. & CHYTRÝ M. (2019): Ecological Specialization Indices for species of the Czech flora. *Preslia*, 91, s. 93–116. [<https://doi.org/10.23855/preslia.2019.093>] (3. 4. 2023)]

PŘÍLOHY

Příloha 1: Ekologický a environmentální stav Chvaletínské cihelny na fotografiích.









