

Středoškolská odborná činnost

Flóra a vegetace v koridoru nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav

Kryštof Chytrý

Brno 2015

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Ochrana a tvorba životního prostředí

Flóra a vegetace v koridoru nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav

Flora and vegetation of the unfinished highway Wien-Breslau

Autor:

Kryštof Chytrý

Škola:

Gymnázium Brno-Řečkovice

Terezy Novákové 2

621 00 Brno

Konzultant:

prof. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.

Ústav botaniky a zoologie

Přírodovědecká fakulta Masarykovy University

Kotlářská 2

611 37 Brno

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně pod vedením prof. RNDr. Milana Chytrého, Ph.D., a použil jsem pouze podklady uvedené v příloženém seznamu. Postup vypracování a další nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Lipůvce 03. 3. 2015

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Za konzultace a podporu při psaní této práce děkuji své školní konzultantce RNDr. Kateřině Cibulkové. Má práce by nevznikla bez mnohých rad a pomoci různých lidí. Chtěl bych tímto poděkovat Mgr. Davidu Zelenému, PhD za pomoc s problematikou práce v programovacím jazyce R, RNDr. Janu Divíškovi a Mgr. Františku Kudovi za pomoc s prací v GISu, Mgr. Karlovi Fajmonovi a Mgr. Salze Palpurině za obecné rady k mé práci. Především bych však chtěl poděkovat svému konzultantovi Milanovi Chytrému za cenné rady a vždy ochotnou pomoc.

OBSAH

Abstrakt	5
Abstract.....	6
Úvod	7
Cíle práce.....	8
Studované území	9
Historie nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav	9
Poloha studovaného území	12
Přírodní podmínky studovaného území.....	13
Biotopy nedokončené dálnice.....	14
Jednotlivé lokality v dálničním koridoru.....	18
Metodika.....	23
Sběr dat v terénu	23
Úprava floristických dat	25
Úprava mapových dat.....	27
Výsledky.....	30
Floristický přehled.....	30
Výsledky analýzy využití krajiny	32
Ostatní zaznamenané faktory	35
Vegetační analýzy	36
Diskuze.....	40
Stav vegetace v dálničním koridoru	40
Mapové analýzy.....	41
Vegetační analýzy	41
Závěr.....	43
Reference.....	45
Přílohy	46

ABSTRAKT

Předložená práce pojednává o části koridoru nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav z botanického hlediska. Stavební práce na dálnici probíhaly v době druhé světové války a netrvaly dlouho, avšak i za tuto dobu po sobě zanechaly v krajině mnohé mostní konstrukce a výrazně změněný krajinný reliéf. Obnažená místa byla pak důsledkem kolektivizace zemědělství často nevyužita a osídlena různými typy vegetace. V mnohých místech koridor nedokončené dálnice splynul s okolní krajinou. Především na území severně od Černé Hory zůstal dálniční koridor ve většině míst neovlivněn pozdějším managementem. Tato místa byla rozdělena do jedenácti lokalit pro mapování flóry. V rámci jednotlivých lokalit byla dokumentována také vegetace prostřednictvím fytoocenologických snímků. Na sebraných datech byly provedeny vegetační analýzy a porovnání s jednotlivými charakteristikami prostředí. Lokality byly také porovnány ve vztahu k využití okolní krajiny získaného z mapových analýz.

Výsledkem práce je zjištění základních faktorů udávajících trendy vývoje sekundární sukcese v dálničním koridoru. Jedním z těchto faktorů je úroveň procházejícího dálničního tělesa k okolnímu terénu (dálniční koridor může být ve formě úvozu, nebo stát na vrstvě navené zeminy, případně může s okolním terénem splývat). To určuje především vlhkost na dané lokalitě. V některých místech byl při tvorbě dálničního tělesa odkryt pramen, což způsobilo vznik vlhkých luk s významným zastoupením ohrožených druhů. Dalším faktorem je pak využití okolní krajiny zkoumané v okruhu 500 metrů.

Klíčová slova: Černá Hora, Boskovická brázda, botanika, ekologie, flóra, fytoocenologie, nedokončená dálnice Vídeň-Vratislav, vegetace, využití krajiny.

ABSTRACT

This study deals with a botanical characterization of a part of the corridor of the unfinished highway Wien-Wroclaw. The work on the highway corridor was done during the World War II and although it did not last too long, it left several incomplete bridge constructions and changed the landscape relief. Exposed parts of the corridor were not used for agriculture and were colonized by pioneer vegetation. In contrast, many sections the highway corridor was subjected to the same land use as the surrounding landscape and therefore it is no longer visible. Especially in the section north of Černá Hora the highway corridor was abandoned and left unmanaged. These abandoned sites were divided into 11 localities for mapping of flora and vegetation survey using phytosociological relevés. The data collected were used for statistical analyses of the relationships of vegetation to the environment and land-use of the surrounding landscape.

This study identified the factors determining the direction of the development of secondary succession in the highway corridor. One of these factors is the local level of the highway corridor relative to the surrounding landscape (the highway corridor can be under surrounding landscape, above it or approximately in the same level). This determine moisture on the locality. At some sites a spring was uncovered during works on highway corridor, which caused waterlogging and development of wet meadows with occurrence of endangered species. Another relevant factor is the land-use within 500 m around sites.

Key words: Černá Hora, Boskovická brázda, Botany, Ecology, Flora, Incomplete highway Wien-Wroclaw, Land-use, Phytosociology, Vegetation.

ÚVOD

Předložená práce se zabývá botanickým výzkumem části koridoru nedostavěné dálnice Vídeň-Vratislav. Tato dálnice na území České republiky vstupuje u Mikulova, prochází kolem Brna v jiho-severním směru, dále postupuje na sever směrem na Černou Horu, Jevíčko, Moravskou Třebovou a Českou republiku opouští u obce Králíky v podhůří Orlických hor. Stavební práce na dálnici začaly v roce 1939 a skončily už v roce 1942, kdy pro kritickou situaci na východní frontě nebylo možno ve Třetí říši ve výstavbě dálnic pokračovat. Do roku 1947 byly zbytky dálnice demontovány a stavební stroje odvezeny (Janda et al. 2008). Po dálnici zůstal pouze reliéf, na první pohled v krajině patrný, a některé mostní konstrukce. Po opuštění byla dálnice v některých místech rozličnými způsoby zkulturnována nebo jinak využita člověkem. Na jiných místech se ale v dálničním koridoru začala vyvíjet spontánní vegetace a s různou mírou zapojení člověka se vyvíjí dodnes.

Dálniční koridor místy prochází pod úroveň povrchu a někdy je zase vyvýšený nad úroveň okolní krajiny. Taková místa mohou posloužit jako refugia vzácným či ohroženým druhům. Např. nedaleko Kuřimi v okrese Brno-venkov u obce Moravské Knínice se koridor dálnice zarává pod úroveň povrchu, čímž dovoluje odtok vody z přilehlých polí do dálničního koridoru. Vyjma toho byl při vytváření dálničního koridoru na místě odkryt pramen. Na této lokalitě byly v minulosti objeveny chráněné orchideje jako krušík bahenní (*Epipactis palustris*), pětiprstka hustokvětá (*Gymnadenia densiflora*), bradáček vejčitý (*Listera ovata*) apod. (Dvořák 1972). Lokalita byla díky těmto nálezům vyhlášena přírodní památkou Obůrky-Třeštětec a nyní je pravidelně sečena, aby nedošlo k vytlačení orchidejí konkurenčně silnými druhy, jako je rákos obecný (*Phragmites australis*). Biologická hodnota následujících segmentů dálničního koridoru není známá, je však možné, že některé lokality mohou mít biologickou hodnotu velkou, což mě motivovalo k provedení celkového botanického průzkumu koridoru dálnice Vídeň-Vratislav na úseku v moravském mezofytiku od Brna po Malou Hanou, neboť v minulosti nebyla vytvořena žádná studie zabývající se touto problematikou ve větším rozsahu.

CÍLE PRÁCE

Pro tuto práci jsem si vytýčil následující cíle:

- A) Floristický průzkum vybraných lokalit koridoru nedostavěné dálnice Vídeň-Vratislav.
- B) Zjištění výskytů chráněných či ohrožených druhů. Zvážení botanické atraktivity studovaného území a případné navržení ochrany některých částí dálničního koridoru.
- C) Průzkum vegetace těchto lokalit prostřednictvím fytocenologických snímků včetně určení biotopů a vegetačních jednotek.
- D) Zjištění míry lidských zásahů do koridoru.
- E) Dokumentace vztahů mezi výskytem ruderálních druhů a využitím okolní krajiny.

Historie nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav

O plánech výstavby dálnice, vedoucí v jiho-severním směru přes území Československa se poprvé zmiňuje Adolf Hitler ve svých pokynech ministru zahraničních věcí Joachimovi von Ribbentropovi 11. října 1938. Ačkoliv trasa dálnice byla naplánována přes Československo z rakouské Vídně do polské Vratislavi, měla být dálnice financována německou Třetí říší. Tento projekt byl představen na jednání česko-německé komise zabývající se dopravní problematikou společně s výstavbou říčního kanálu Labe – Odra – Dunaj. Kvůli dálnici měla být projednána úprava hranic, do jednání se však vložil přímo Hitler a přikázal státnímu sekretáři Richthoferovi, aby na území Československa nechal dálnici z české správy vyjmout a stanovil pro ni stav *exteriority*. Dálnice Vídeň-Vratislav by tedy po celé své délce podléhala policejní i celní správě přímo z německé Třetí říše. Veškeré stavební práce měla zajistit tehdejší německé státní organizace pro stavbu pozemních komunikací Reichsautobahngesellschaft (RAG), pozemky v celé délce plánované dálnice byly vyňaty z osobního vlastnictví a bez finanční náhrady odevzdány Třetí říši (Janda 2008).

Po stanovení těchto podmínek byla smlouva o výstavbě dálnice podepsána 29. listopadu 1938. Po jednání se zástupci RAG bylo dohodnuto, že československé automobily mohou využívat dálnici na našem území bez jakýchkoliv poplatků a pasových omezení s výjimkou německých celnic zřízených při všech dálničních nájezdech a sjezdech. Stavba dálnice byla zahájena 11. dubna 1939. Postupovala velmi rychle, ale už v dubnu 1942 byla zastavena z důvodu nepříznivé situace německých vojsk na východě Evropy. Do konce války však byla staveniště dálnice hlídána německou armádou (Janda 2008). Pro nedostavěnou dálnici byly pak používány různé regionální názvy, např. Hitlerova dálnice, stará dálnice, dálnice Vídeň-Vratislav, německá dálnice nebo exteritoriální dálnice.

Bezprostředně po válce byla dálnice postupně demontována a stavební materiál byl odvezen spolu s různými stavebními zařízeními na území Sovětského svazu (Janda 2011). Po dálnici bylo zachováno několik dálničních mostů, rozestavěných mostních konstrukcí, zbytků a základů pracovních táborů pro dělníky pracující na výstavbě dálnice a především změněný krajinný reliéf prakticky po celé délce rozestavěné dálnice. Po roce 1947 nebyl reliéf dálnice nijak využit v celé své délce. Na některých úsecích bylo na stavbu navázáno a upravený reliéf byl využit pro stavbu jiných silnic, například v okolí obce Syrovice (jižně od Brna) prochází

korytem nedokončené dálnice rychlostní komunikace R52, mezi Brnem a Troubskem silnice R52 nebo u obce Svitávka nedaleko Boskovic místní komunikace č. 150 (Janda 2003).

V současné době je uvažováno obnovení výstavby dálnice na úseku Brno – Litomyšl jako rychlostní silnice R43. Z usnesení vlády č. 929 o politice územního rozvoje ČR 2008 byl přijat záměr prověřit proveditelnost výstavby rychlostní silnice R43. Vznikla studie „Rychlostní silnice R43 Černá Hora (Svitávka) – Svitavy (Litomyšl) R45“, která však plánuje průchod dálnice skrze ochranné pásmo Březovského vodovodu I a II směrem na Svitavy, kde není stavba uskutečnitelná v celé délce. Konečná podoba dálnice proto není zatím jistá (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR 2009).

Z důvodu přetížení dopravy v hlavním tahu Brno – Černá Hora – Svitavy je na obnovení výstavby dálnice vyvíjen silný tlak ze strany starostů obcí na trase současné trasy silnice R43 a z jejího bezprostředního okolí. Starostové Černé Hory, Boskovic, Lipůvky, Blanska a mnohých dalších obcí podali petici za výstavbu nové rychlostní komunikace, která by odlehčila provozu v obcích na trase. Plánovaný začátek stavby se však neustále posouvá. Naposledy byl z roku 2015 přeložen na rok 2025 (iDnes 2011).

Po opuštění rozestavěné dálnice a demontáži jednotlivých prvků připravených pro stavbu byla dálnice osídlena mnohými druhy polních mezí a rostlinami typickými pro raná sukcesní stádia. Pro krajinu těsně po druhé světové válce na území Československa bylo charakteristické značné rozčlenění. Lidé na venkově se často museli živit samozásobitelským zemědělstvím, nebo si jím alespoň přilepšovali. Mnoho lidí vlastnilo aspoň malé políčko, na kterém si mohli pěstovat základní plodiny. Části krajiny byly také vyhrazeny pro společnou pastvu krav, ovcí, koz nebo hus. Tento způsob využití krajiny v sobě zahrnoval velmi časté polní meze a nedokonalost hospodářství. Tyto dva faktory v krajině zvyšovaly diverzitu nejen rostlinných druhů, ale také bezobratlých živočichů, ptáků a savců. Díky častým mezím bylo pro druhy polních plevelů snadné proniknout do polí. Polní meze také často poskytovaly bezobratlým živočichům a malým savcům útočiště před predátory (Poschlod 2002). V průběhu 50. let však krajinu zasáhla kolektivizace zemědělství. Meze byly většinou rozorány a pole spojeny ve velké celky. Rozorány byly také mnohé pastviny a jiné trávníky. Velké pole pak vytvořila ostré hranice lesů a polí.



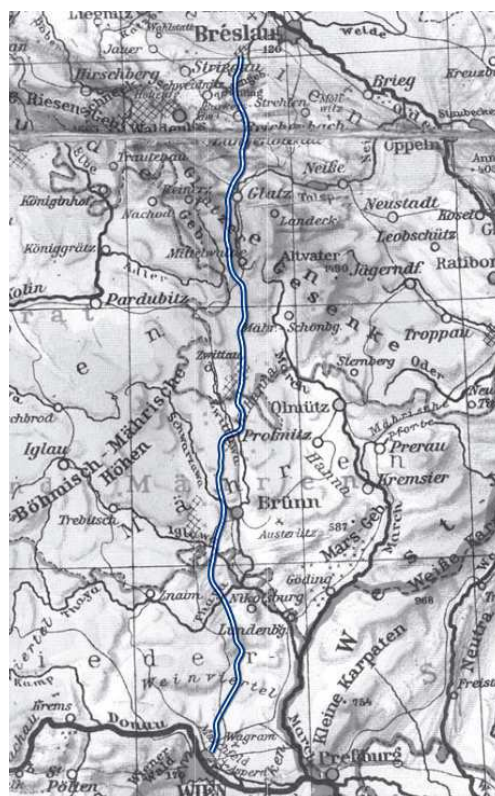
Obr. 1 Krajina před kolektivizací (1953) a v nedávné době (2009) mezi obcemi Voděřady a Skalice nad Svitavou v okolí dálničního koridoru (mapový zdroj: [kontaminace.cenia 2009](#)).



Obr. 2 Systém zemědělství na západní Ukrajině přibližně odpovídá využití krajiny v Československu před kolektivizací. Na fotografii jsou patrná mnohá pole různě využívaná na pěstování zeleniny, obilí, na seno a jiné ponechány jako úhory. Časté jsou také meze mezi poli a v pozadí je patrný rozvolněný přechod k lesní vegetaci. Dál od města, mezi lesem a poli (na fotografii za horizontem) se obvykle pasou krávy. Krajina asi 50 km východně od Užhorodu (fotografie: [Kryštof Chytrý 2014](#)).

Poloha studovaného území

Koridor nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav protíná území Moravy na úseku od Mikulova po Králíky. V této práci se však budu zabývat pouze úsekem v Moravském mezofytku od Vodní nádrže Brno po Svitávku, kde začíná Malá Haná. Primárním cílem práce je zaznamenání stavu vegetace po 70 letech od opuštění dálnice v místech přirozeného vývoje a v místech, která byla dříve sečena. Práce tedy nezahrnuje místa, kde byl koridor dálnice využit např. k vytvoření skládky, zarostl lesem, který je v okolí koridoru stejný (obvykle v místech, kde dálniční koridor procházel skrze les, je dnes tento koridor nerozpoznatelný), nebo byl přeměněn na ornou půdu. Ze studovaného území jsem tedy byl nucen vyčlenit značně velkou část původní rozlohy koridoru bývalé dálnice a soustředil jsem se převážně na úsek mezi Černou Horou a Svitávkou. Kromě tohoto celku Černá Hora – Svitávka jsem ke studovaným místům přidružil také některé další lokality procházející dálničním koridorem jižněji, kde stanoviště odpovídalo výběru studovaných biotopů.



Obr. 3 Plánovaná trasa dálnice Vídeň-Vratislav, vedoucí přes území protektorátu Čechy a Morava jako exteritoriální dálnice (mapový zdroj: portal.dalnice.cz).

Přírodní podmínky studovaného území

Koridor nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav na naše území vstupuje v jižní části Karpatské předhlubně a u Brna prostupuje do moravskoslezské oblasti Českého masivu. Z geologického hlediska kolem Brna prochází koridor dálnice skrze systém sprašových hlín a spraše. U Kuřimi se tento systém prolíná s ostrůvky dioritů a granitů. Přírodní památka Obůrky-Třeštětec východo-severovýchodně od Kuřimi leží na enklávách jílu a granodioritů. Koridor dále přechází zpět na sprašové podloží, které se táhne až ke Všechovicím. Za Všechovicemi vstupuje do členitějšího území, které má v podloží různé jíly, jílovce a občasné prachovce. Koridor dálnice však vede ještě několik kilometrů dlouhým zálivem spraše, než přejde na podloží jílovců, poté přechází také systém slepenců a říčních brekcí u potoka Lubě a na úzkém pásu aluviálními šterky. Před obcí Malá Lhota koridor opět vstupuje na sprašové podloží. U Černé Hory vstupuje do Boskovické brázdy, která je jednak významným migračním korydorem pro mnohé teplomilné rostlinné druhy (Šmarda 1936), tak také důležitým geologickým zlomem v severo-severovýchodním směru. V Boskovické brázdě jsou obsaženy převážně sedimenty svrchního karbonu a permu (Štorch 1992). Vstupem do Boskovické brázdy koridor dálnice opouští zvlněné území moravského brunovistulika a dalším významněji členitějším území je pak až Malá Haná. Mezi Černou Horou a Žernovníkem překonává potok Býkovku a s ním spojené aluviální šterky a hlíny. Východně od Černé Hory, na pásu v délce asi jednoho kilometru byla v minulosti vytvořena několik metrů vysoká navážka, kde stáří vegetace pravděpodobně dosahuje let, kdy byly práce na dálnici zastaveny. Na tento pruh navážky navazuje opět spraš a Žerůtský potok, lemovaný vápnitými jíly. Další pás spraše je ukončen Lysickým potokem, opět lemovaným vápnitými jíly. Potok Úmoří pak překonává dálniční koridor skrze silnou vrstvu navážky s vyvinutou vegetací vysokého stáří. Následuje opět sprašový pás ukončený až systémem aluviálních písků a zemin v bezprostřední blízkosti řeky Svitavy na úrovni Voděrad a Skalice nad Svitavou (Cháb 2007). Z Boskovické brázdy dálniční koridor vystupuje na úrovni obce Chrudichromy a dále souběžně s Boskovickou brázdou postupuje na sever k Jevíčku na Moravskou Třebovou a Českou republiku opouští v pohoří Jeseníky u obce Králíky.

Z hlediska pedologického prochází koridor nedokončené dálnice převážně přes modální hnědozemě, případně oglejené hnědozemě s různými ostrůvky úrodnějších hornin, tak jak je to typické i pro široké okolí severně od Brna. V mnohých místech jsou však půdy dálničního koridoru do značné míry navezené, př. byly do velké míry odebrány a dálniční kori-

dor leží na podložní hornině. Přírodní památka Obůrky-Třeštětec se nachází na enklávě luvické černozemě rozkládající se od Kuřimi po Drásov a Hradčany. Při přechodu do hornatějšího území mezi Všechovicemi a Skaličkou se dálniční koridor dostává mezi méně úrodné půdy, převažuje mesobasická kambizem a modální kambizem. V těchto místech nebyl projekt dálnice ve velké míře realizován a reliéf tělesa dálničního koridoru v krajině zaniká po vstupu dálničního tělesa do Boskovické brázdy, se však charakter koridoru mění. V těch místech je dálniční těleso zachovalé často na silné vrstvě navážky, nebo v úvozech se slabou vrstvou převážně modální a luvických šedozemí. Kolem potoků, které z hornatějších oblastí na východní straně Boskovické brázdy odvádějí vodu do Svitavy, vznikly v minulosti glejové a modální fluvizemě a také černické a luvické černozemě (Sedláček 2012). Charakter navážky je v různých místech rozdílný. Nejčastěji se jedná o šterkovou vrstvu s různými betonovými fragmenty. V některých místech jsou na navážkách vrstvy železobetonové betonové drtě z různých konstrukcí. V některých místech, především kolem mostů je v koridoru zachovalá betonová vrstva, často osídlena druhy skalních míst.

Biotopy nedokončené dálnice

Neexistuje žádná komplexní práce, která by se zabývala nedokončenou dálnicí Vídeň-Vratislav z botanického hlediska, předpokládal jsem tedy možnost výskytu lokalit podobných jako je Obůrky-Třeštětec, popř. pouze náhodné výskyty některých zajímavých rostlinných druhů v jiných částech koridoru. Studované území jsem rozčlenil do jedenácti částí (lokalit), které se od sebe nějakým způsobem odlišují.

Pro lesní lokality je typický ruderální charakter s velkou frekvencí třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*), kuklíkem městským (*Geum urbanum*), kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*). Tyto druhy jsou však časté i na nelesních lokalitách. Jiné lokality byly pravděpodobně někdy v minulosti koseny, nebo přírodní podmínky nedovolily vzniku lesa. Vznikl na nich pak trávník nebo vegetace ruderálních trav jako je třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), která je vysoká a produkuje mnoho stařiny. Díky tomu dokáže vytlačit jakékoli jiné druhy, vegetace těchto stanovišť je druhově chudá, popř. jiné stanoviště byla kosena častěji a vznikl na nich druhově bohatší trávník.

V rámci dálničního koridoru byly pro každou lokalitu vybrány dvě základní informace, a to typ biotopu a úroveň dálničního koridoru vůči okolnímu terénu.

Typy biotopů

Ruderální les. V rámci dálničního koridoru je ruderální les nejrozšířenější typ biotopu. Vyskytuje se jak na náspech, tak v úvozech. Pro každou z těchto variant jsou typické stejné charakteristiky i vývoj. Jedná se pravděpodobně o místa, na kterých jakákoliv antropogenní činnost ustala před 50. léty minulého století. V současnosti se jedná převážně o nevyužitá místa v krajině, která se bohužel často stávají cílem nelegálních skládek. Substrát obsahuje části stavebního materiálu nedokončené dálnice. Například na navážkách je mocná vrstva hrubého štěrku, díky které je na nich často vyvinuté mechové patro. V úvozech má však vegetace mírně vlhkomilný charakter. I přes ruderální charakter těchto lokalit se jedná o místa s relativně vysokým počtem druhů ve fytoocenologických snímcích (až 30 druhů na 16 m², čímž se, v rámci dálničního koridoru, vyrovnávají se sečenými loukami).



Obr. 4 Ruderální les na navážce nedaleko obce Černá Hora. Ve stromovém patře je patrná dominantní borovice lesní (*Pinus sylvestris*). (fotografie: [Kryštof Chytrý 2014](#)).

Ruderální louka. Stanoviště ruderálních luk je v dálničním koridoru často spojeno s místy, která byla v minulosti nějakým způsobem antropogenně využívána (převážně jako pole) a následně opuštěna, převážně pro omezenou využitelnost lokality při dnešním systému zemědělství. Opuštěním těchto stanovišť se na louce začínají nejprve uplatňovat druhy prvních sekundárních stádií, které jsou v dálničním koridoru často nahrazeny druhy ruderálními.

Na většině takových stanovišť se stává silně dominantním druhem třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), která se vyznačuje velkým množstvím biomasy. Na loukách se vyskytuje často se svízelem syříšřovým (*Galium verum*), svízelem bílým (*Galium album*) a svízelem přítulou (*Galium aparine*) a juvenilními druhy dřevin, jako je svída krvavá (*Cornus sanguinea*) a trnka obecná (*Prunus spinosa*). Vedle třtiny je také někdy dominantním druhem srhalaločnatá (*Dactylis glomerata*), častý je i ostružiník (*Rubus fruticosus* agg.), ale také některé spíše teplomilné druhy jako hadinec obecný (*Echium vulgare*) nebo i pupava obecná (*Carlina vulgaris*).



Obr. 5 Ruderální louka v blízkosti Žerůtského potoka. Patrná je dominantní třtina rákosovitá (*Calamagrostis epigejos*) v podrostu také zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), pozadí pak také hloh obecný (*Crataegus laevigata*). (fotografie: [Kryštof Chytrý 2014](#)).

Sečená louka. Louky, které jsou v současnosti sečeny, jsou sečeny prakticky pouze kvůli ochraně biodiversity. Jedná se o dvě lokality, které jsou obě v rámci koridoru dálnice chráněny jako přírodní památky (PP Čtvrťky za Bořím a PP Obůrky-Třeštělec). Obě tyto lokality jsou typické tím, že koridor dálnice v těchto místech vytvořil úvoz, do kterého mohla stékat voda z okolních polí, čímž došlo k podmáčení lokalit a vytvoření biotopů, které se nikde v širším okolí nevyskytovaly. K tomu však také zásadní mírou přispělo odkrytí pramenu na obou dnes sečených loukách. Tyto biotopy byly pak následně hustě osídleny ohroženými druhy orchidejí, což se stalo důvodem jejich ochrany. Pro tento typ je v rámci sebraných dat

typický výskyt kostřavy červené (*Festuca rubra*), řapíku lékařského (*Agrimonia eupatoria*) nebo vlhkomilného mléče zelinného (*Sonchus oleraceus*).



Obr. 6 Sečená louka v přírodní parku Čtvrtky za Bořím v místech mezi Černou Horou a Lysicemi (fotografie: [Kryštof Chytrý 2014](#)).

Úroveň vůči okolnímu terénu

Nad úrovní. Nad úrovní okolního terénu jsou v rámci bývalého dálničního koridoru převážně místa na náspech. Pro tato stanoviště je typické, že v minulosti nenašly žádné antropogenní uplatnění, proto byl na nich ponechán přirozený vývoj vegetace, avšak na nepřirozeném podloží, jako jsou často štěrky a hrubší kamenná drť.

V úrovni. Pro lokality, které se nacházejí přibližně v úrovni okolního terénu, je typická louka ruderalního charakteru. To může indikovat využití těchto stanovišť v minulosti jako pastviny, sečené louky, případně pole.

Pod úrovní. Stanoviště pod úrovní okolního terénu jsou většinou spojena s určitým stupněm podmáčení (ať díky prameni, či odtoku vlhkosti z okolních polí). Lokality nacházející se pod úrovní okolního terénu byly buď po opuštění využívány jako louky k seči a později opuštěny, anebo nebyly nikdy využívány. Na takových lokalitách vznikl les s dominantní vrbou křehkou (*Salix euxina*), břízou bělokorou (*Betula pendula*), ale také s topolem osikou (*Populus tremula*) ve stromovém patře.

Jednotlivé lokality v dálničním koridoru

1. Obrůrky-Třeštnec. První studovanou lokalitou, kterou jsem vybral jako vhodnou k průzkumu vegetace a flóry, je přírodní památka Obrůrky-Třeštnec. Od opuštění prací na dálničním koridoru v roce 1942 do 80. let území zarostlo vlhkomilnými křovinami a náletovými dřevinami. Na dně dálničního koridoru po 60. letech docházelo k významnému snižování biologické hodnoty travinobylinných společenstev a k hromadění biomasy. Na místě se uplatňoval nežádoucí trend rozvoje konkurenčně silných druhů: rákosu obecného (*Phragmites australis*) a třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*), prvního na vlhčích a druhého na sušších stanovištích. Pokud je naším cílem udržet na lokalitě společenstvo druhově rozmanité, musí se omezovat druhy s velkým objemem biomasy, které by za normálních podmínek vytvořily homogenní společenstvo s jedním nebo dvěma dominantními druhy. Toho se docílí omezováním konkurenčně silných druhů sečí a následným odstraněním biomasy. V roce 1972 zjistil v dálničním koridoru mezi Kuřimí a Čebínem výskyt několika chráněných druhů botanik Josef Dvořák, který o něm uveřejnil zprávu ve Zprávách Československé botanické společnosti (Dvořák 1972). V této zprávě pojednává o několikaletém sledování, při kterém zjistil výskyt mnohých chráněných druhů, jako je dnes kriticky ohrožený, zákonem chráněný na úrovni §2 (podle paragrafu §48 Zákona České národní rady o ochraně přírody a krajiny z roku 1992), prstnatec pleťový (*Dactylorhiza incarnata*), ohrožený, zákonem chráněný podle §3, vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*), koncem června roku 1971 zaznamenal Dvořák výskyt více než 300 exemplářů kriticky ohrožené, zákonem chráněné na úrovni §1, pětiprstky hustokvěté (*Gymnadenia densiflora*) provázené velkým množstvím silně ohroženého, zákonem chráněného na úrovni §2, kruštíku bahenního (*Epipactis palustris*). Dvořák také popisuje systém zamokřených rákosin s dominantním orobincem úzkolistým (*Typha angustifolia*), ostřicí chabou (*Carex flacca* subsp. *diversicolor*; pozn.: dnes neuznávaný poddruh *ostřice chabé*), o. sivou (*C. pallescens*), o. obecnou (*C. nigra*), o. zaječí (*C. leporina*), sítinou Gerardovou (*Juncus gerardii*), suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*), rákosem obecným (*Phragmites australis*), trojštětem žlutavým (*Trisetum flavescens*), jetelem zvrhlým (*Trifolium hybridum* subsp. *elegans*; pozn.: dnes neuznávaný poddruh *jetele zvrhlého*), hrachorem lučním (*Lathyrus pratensis*), štirovníkem růžkatým (*Lotus corniculatus*) a s třezalkou čtyřkřídrou (*Hypericum tetrapterum*) aj. Tato vegetace přecházela ve vlhčích místech příhonu volně do vegetace rákosin a vysokých ostřic s ostřicí štíhlou (*Carex acuta*), o. ostrou (*C. acutiformis*) a sítinou sivou (*Juncus inflexus*).

V 80. letech na lokalitě prováděli členové českého svazu ochránců přírody základní organizace Lipůvka nutnou prořezávku náletových dřevin ([ústní sdělení Martin Chytrý, Milan Chytrý 2014](#)), čímž dali základ stabilnímu managementu, který v prostorách dnešní přírodní památky Obůrky-Třeštětec započal v roce 1998. Louka je každý rok sečena na konci léta. Kosené plochy byly nejprve jen na malém úseku lokality, postupně se však zvětšovaly. S rozrůstáním kosených ploch byla nutná redukce náletových dřevin, které zasáhly až na dno dálničního koridoru. Redukce dřevin byla provedena v několika etapách i v roce 2003. V dnešní době je zanechaný úvoz kosen téměř celý ([Martišek 2012](#)) a populace chráněných druhů zesilují.

2. Ruderální louka u Malé Lhoty. Druhou studovanou lokalitou je ruderální pás travinné vegetace v poli východně od obce Malá Lhota. Dálniční koridor zde překonává převýšení v okolní krajině a dostává se pod úroveň povrchu. Při kultivaci dálnice v širším okolí, byla v místě dálničního koridoru půda rozorána a vytvořeny pole. Tento pás byl pro výrazné převýšení v krajině vynechán. V minulosti před kolektivizací zemědělství byl pravděpodobně využíván jako malé pole, které se však později nevyplatilo kolektivizovat a tudíž ani dále aktivně zemědělsky využívat. Současná vegetace na lokalitě odpovídá stáří přibližně 20 let, husté porosty s třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a mnohé náletové dřeviny jako svída krvavá (*Cornus sanguinea*) nebo trnka obecná (*Prunus spinosa*).

Biotope této lokality odpovídají převážně ruderální bylinné vegetaci mimo sídla (X7). V následující kapitole se vyskytují kódy odpovídající zařazení biotopu v katalogu biotopů ([Chytrý et al. 2010](#)).

3. Ruderální les na šterkové navážce u Černé Hory. Po těchto dvou oddělených celcích je další lokalitou asi kilometr dlouhý pás navážky vysoké několik metrů východně od Černé Hory. Tento pás je osídlen vegetací vysokého stáří dosahující pravděpodobně dob, kdy bylo na dálnici upuštěno od stavebních prací. Vegetace je v tomto pásu nezanedbatelně ovlivňována člověkem. Na části je vytvořena rozsáhlá ilegální skládka a skrze navážku dále vede lesní cesta. Na celé lokalitě je dominantní les s topolem osikou (*Populus tremula*) a ruderálními druhy, jako je třtina rákosovitá (*Calamagrostis epigejos*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata* agg.), kuklík městský (*Geum urbanum*) aj. Tento pás je ukončen výškovým vyrovnáním s okolním terénem. Koridor dálnice však pokračuje výrazně pod úrovní okolního terénu.

Biotopy vyskytující se na této lokalitě náležejí největší mírou do skupiny náletů pionýrských dřevin (X12).

4. Čtvrtky za Bořím. Následující lokalita přímo navazuje na lokalitu předchozí. Jedná se o udržovanou louku vyhlášenou jako přírodní památka Čtvrtky za Bořím. Přírodní památka byl na lokalitě vyhlášen 20. února 1996 pro početnou populaci silně ohroženého, zákonem chráněného na úrovni §2, vstavače vojenského (*Orchis militaris*) rostoucího na exponovaných místech v dálničním koridoru. Velká část lokality však získala charakteristický vzhled díky pramenu odkrytého při tvorbě dálničního koridoru. Na lokalitě byly v minulosti zaznamenány i jiné zákonem chráněné orchideje, ohrožený druh české flóry, zákonem chráněný na úrovni §3, vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*) a prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), taktéž ohrožený druh české flóry, zákonem chráněný na úrovni §3. Během botanického průzkumu v roce 2014 byl pozorován také chráněný kruštík širolistý (*Epipactis helleborine*) a z výraznějších nechráněných druhů také ocún jeseň (*Colchicum autumnale*). V současné době je louka vypalována, čímž se řeší problém s hromaděním biomasy a také se zarůstáním náletovými dřevinami. Management na lokalitě navrhl [Lacina et al. \(2002\)](#).

5. Ruderální louka u Žerůtského potoka. Dálniční koridor plynule přestupuje do míst, které jsou mírně exponované, neboť trasa dálnice postupně vystupuje z úvozu a vyrovnává se s okolním terénem. Velmi nápadný je zlom, kde končí přírodní park Čtvrtky za Bořím. Ráz vegetace se velmi rychle mění a následující úsek, ač má pravděpodobně stejnou minulost jako přírodní park Čtvrtky za Bořím do 90. let 20. století, nebyl pod management přírodního parku zahrnut. Další lokalita tedy zarostla konkurenčně silnými travami jako je třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata* agg.) nebo válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*). V nejexponovanějších místech rostou také pastervní druhy jako pupava obecná (*Carlina vulgaris*), jetel plazivý (*Trifolium repens*) nebo trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*).

Biotopy na této lokalitě se pohybují mezi klasifikačními jednotkami acidofilních suchých trávníků (R3.5) a ruderální bylinné vegetaci mimo sídla (X7).

6. Ruderální les okolo prvního mostu na sever od Černé Hory. V okolí jižního ramena Žerůtského potoka dálniční koridor splývá s krajinou. Další lokalita je převážně ruderální les na mocné vrstvě navážky (v tomto prostoru není navážka uvažována v geologických mapách). Přes hlavní rameno Žerůtského potoka je zachovalý dálniční most, na kterém je

dnes vyvinutá mechová vegetace s bylinami skalních stanovišť jako je rozchodník šestiřadý (*Sedum sexangulare*) a rozchodník bílý (*Sedum album*). Kolem je převážně acidofilní les s dominantním bezem černým (*Sambucus nigra*) a v podrostu s bažankou vytrvalou (*Mercurialis perennis*).

Biotope následujících lokalit vesměs odpovídají skupině náletů pionýrských dřevin (X12). Odlišnosti v druhovém složení jsou převážně dány úrovně dané lokality vůči okolnímu terénu. Vznikají tak vlhčí stanoviště v úvozech a stanoviště mírně sušší na navážkách.

7. Ruderální les kolem Lysického potoka. Následující lokalita je velice podobného charakteru, jako lokalita předešlá. Přes Lysický potok vede také zachovalý dálniční most a kolem něj převažuje opět ruderální lesní vegetace na mocné vrstvě navezeného štěrku a betonu. Na částech dálničního koridoru vznikly v 90. letech lokálně pole.

8. Ruderální úvoz u silnice na Lysice. Dálniční koridor dále pokračuje systémem polí a další lokalita překlenuje až silnici, která se odpojuje od silnice Brno-Svitavy R43 směrem na Lysice. V tomto místě je zachovaný dálniční úvoz pod úrovní okolní krajiny s lesní vegetací s dominantní vrbou křehkou (*Salix euxina*) a topolem osikou (*Populus tremula*). Jedná se o podmáčený úvoz s významným odtokem vody z okolních polí.

9. Ruderální les kolem potoku Úmoří u Drnovic. Potok Úmoří u Drnovic dálniční koridor překonává prostřednictvím dalšího zachovalého mostu. Celá lokalita je nad úrovní okolní krajiny na silné vrstvě navážky uvažované i v geologických mapách. Také uprostřed této lokality je nad úrovní okolního terénu založené pole.

10. Úvoz u Voděrad. Předposlední lokalita má podobný charakter jako lokalita osmá, zachovalý úvoz veden pod úrovní okolní krajiny hostí vegetaci typickou pro vlhčí lesy s vrbou křehkou (*Salix euxina*), vrbou popelavá (*Salix cinerea*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*), jilmem horským (*Ulmus glabra*) nebo s břízou bělokorou (*Betula pendula*). V podrostu se objevují typické ruderální druhy, které můžeme naleznout prakticky na všech částí nedokončené dálnice. Převážně se jedná o třtinu rákosovitou (*Calamagrostis epigejos*), spolu s kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*) a kuklíkem městským (*Geum urbanum*).

11. Zarůstající paseka u silnice na Voděrady. Poslední lokalita je mírně odlišná. Ve stromovém patře dominuje opět topol osika (*Populus tremula*), bříza bělokorá (*Betula*

pendula), ale v bylinném patře převažuje ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) a srha la-
ločnatá (*Dactylis glomerata*). V tomto místě dálniční koridor prochází pod úrovní okolní kra-
jiny. Tento prostor pravděpodobně aktivně slouží jako místo, kam se často uchyluje zvěř bě-
hem dne.

Lesní část této lokality však opět nejvíce odpovídá biotopu náletů pionýrských dřevin
(X12).

Sběr dat v terénu

Ve vegetační sezóně roku 2014 jsem zapsal 31 fytoocenologických snímků v koridoru nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav, z nichž jsem následně 20 vybral pro další zpracování. Jedenáct snímků bylo vyloučeno pro absenci odběrů půdy (nemohly by tedy být použity pro analýzy dohromady s ostatními), nebo kvůli zápisu v odlišnou dobu). Polohy veškerých snímků byly zaznamenány pomocí přístroje GPS a následně zaneseny do mapy. Všechny snímky byly zapsány tak, aby byl sklon svahu nulový, snímky jsou tedy zapsány vždy na dně dálničního koridoru (ať je pod úrovní okolního terénu, či pod). Pro obtížně určitelné druhy, jsem odebral herbářovou položku pro přesné určení, případně porovnání s jinými herbářovými položkami. Mechorosty jsem v terénu neurčoval, pouze jsem z každé lokality vzal vzorky pro každý druh pro následné určení. Pro každý fytoocenologický snímek jsem z hloubky 5-10 cm odebral 3 vzorky půdy z různých míst v ploše snímku. Z těchto vzorků jsem následně vytvořil vzorek směsný, který jsem využil na určení pH a elektrické konduktivity půdy v místě zápisu snímku.

Fytoocenologický snímek je soupis všech druhů vyskytujících se na předem určené ploše. Pro tuto práci byla zvolena plocha 4×4 m, tedy 16 m^2 pro všechny snímky, což je obvyklá plocha pro snímky pastvin a luk. Zásady pro zápis fytoocenologického snímku jsou především výběr homogenní plochy v rámci jednoho stanoviště, důležité je také zapsat druhy v ploše přesně ohraničené (často čtvercové). K zápisu fytoocenologického snímku se využívají různé stupnice pokryvnosti, dnes je nejrozšířenější Braun-Blanquetova stupnice (Moravec et al. 1994). Tato stupnice má, po modifikaci (Westhoff et al. 1978), 9 stupňů, z nichž první 3 označují druhy s malou pokryvností (do 5 %), následujících 6 stupňů jsou druhy na lokalitě převažující.

Pro tuto práci jsem využíval částečně modifikovanou Braun-Blanquetovu stupnici (tj. se stupni 2a a 2b, avšak nikoliv 2m), (viz obr. 7).

r	1-2 jedinci
+	1%
1	1-5 %
2	5-25 %
2m	5%
2a	5-15 %
2b	15-25 %
3	25-50 %
4	50-75 %
5	75-100 %

Obr. 7 Tabulka Braun-Blanquetovy stupnice abundance a dominance s modifikací Westhoffa & van der Maarela

pH a elektrická vodivost byly měřeny ve dvou dnech v chemické laboratoři Ústavu botaniky a zoologie PřF MU. První den byla vytvořena směs vzorků půd, dříve vysušených při pokojové teplotě, a destilované vody v poměru 2:5. Tato směs byla rozmíchána pomocí třepačky a následně se nechala odstát po 24 hodin. Druhý den bylo změřeno pH a elektrická vodivost. Výsledná data byla pak znázorněna pomocí krabičkových grafů porovnávajících statistickou významnost rozdílů hodnot. Hodnoty pH a elektrické vodivosti byly pak ještě zaneseny do nezávislých grafů vůči hodnotám zeměpisných šířek a počtů druhů.

V dálničním koridoru jsem pořídil fotografie fotoaparátem Canon 600D s objektivem Sigma 18-200 mm f/3,6-6,4 s makro-mezikroužkem 5 mm (využívaného především pro zkrácení ostřicí vzdálenosti). Fotografický materiál zahrnuje fotografie samotného dálničního koridoru, různých vegetačních typů a také jednotlivých druhů.

Taxonomická nomenklatura byla převzata ze seznamu české flóry (Daníhelka et al. 2012) a fytoocenologická nomenklatura z Vegetace České republiky (Chytrý 2007, Chytrý 2009). Nomenklatura pro biotopy byla převzata z Katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al. 2010). Ohrožené druhy definuji podle seznamu ohrožených druhů České republiky (Grulich 2012).

Některé skupiny druhů byly zaznamenány pouze jako agregáty či skupiny více druhů. Jedná se o skupiny: *Achillea millefolium* agg. zahrnující druhy *Achillea collina* a *Achillea millefolium*; skupina *Knautia arvensis* agg. zahrnující druh *Knautia arvensis* společně s druhem *Knautia kitaibelii* a křížencem *Knautia ×posoniensis*; *Rosa canina* s. lat. zahrnující druhy *Rosa canina* a *Rosa dumalis* se všemi jejich poddruhy; skupina *Rubus fruticosus* agg.,

kteřá v sobě zahrnuje většinu obtížně určitelných ostružiníků rodu *Rubus* včetně jejich kříženců; skupina *Dactylis glomerata* agg. zahrnující druhy *Dactylis glomerata* a *Dactylis polygama* a křížence; skupina *Veronica chamaedrys* agg. zahrnující druhy *Veronica chamaedrys* a *Veronica vindobonensis*. Exempláře rodu *Taraxacum* byly zařazeny do sekcí.

Úprava floristických dat

Data z fytoocenologických snímků byla přepsána do databáze v programu Turboveg for Windows (Henekens & Schaminée 2001). Celá databáze pak byla exportována do programu JUICE (Tichý 2002), který povoluje úpravy dat a pracuje současně se všemi snímky, což výrazně pomáhá při analýze a interpretaci dat. V programu JUICE byla automaticky, pomocí vstupního filtru, upravena nomenklatura taxonů podle seznamu flóry České republiky (Danielka et al. 2012) a data byla upravena pro následné statistické analýzy (byly odstraněny druhy se stejným jménem, ale různým vegetačním patrem apod.). Program JUICE také umožňuje export celé fytoocenologické tabulky do textového souboru txt. V tomto formátu byla využita fytoocenologická tabulka jako vstupní data pro statistický analytický program R (<http://www.r-project.org/>). Pro grafický výstup analýz provedených v programu R byla využita konzole R Studio (<http://www.rstudio.com/>).

Exportovaný soubor obsahuje informace o výskytech druhů v jednotlivých fytoocenologických snímcích. Tento soubor byl ve formě matice nahrán do programu R, kde byl převeden na formát data.frame (matice s přesně danými okraji – chybějící data se nahrazují nulou, neboť pokud druh v zápisu fytoocenologického snímku není, můžeme předpokládat, že jeho pokryvnost je nulová). Po exportu dat z programu JUICE jsou pokryvnosti jednotlivých druhů převedeny z Braun-Blanquetovy stupnice na střední hodnoty procentické pokryvnosti. V takovéto fázi však datový soubor obsahuje velmi široké spektrum hodnot, druhy na lokalitách dominantní mají pokryvnosti až 87,5 %, zatímco druhy běžné mají pokryvnost převážně kolem 3 %. Jednotlivé snímky by se proto v numerických analýzách odlišovaly převážně podle výskytů dominantních druhů. Je tedy vhodné data nějakým způsobem transformovat, aby se zmenšily rozdíly mezi jednotlivými pokryvnostmi druhů. Proto jsem procentické pokryvnosti logaritmoval po přičtení jedničky. Jednička se přičítá, aby se zamezilo logaritmování nulových hodnot. Často se za tímto účelem používá odmocnění hodnot, logaritmování je však silnější transformací. Po logaritmování byl vytvořen model detrendované korespondenční analý-

zy (DCA, z anglického detrended correspondence analysis, Hill 1980). Samotný model detrendované korespondenční analýzy v sobě zahrnuje $n + 1$ dimenzí, kde n je počet snímků zahrnutých v analýze. Program R však dokáže data interpretovat tak, aby bylo možné graf promítnout ve dvou dimenzích – pro znázornění tedy vybere pouze souřadnice na prvních dvou ordinačních osách. Výsledný graf ordinační analýzy byl doplněn o širší spektrum informací (především vynesení nárůstu hodnot proměnných prostředí do grafu). Jednotlivá čísla snímků v ordinaci byla nahrazena barevnými symboly odlišujícími proměnné prostředí.

V analýze byly snímky rozlišeny podle úrovně procházejícího dálničního koridoru vůči okolnímu terénu. V tomto případě jsou brány v úvahu tři různé typy: 1) Násyp, často s ruderálním lesem. 2) Úvoz převážně s podmáčenými biotopy. 3) Místa, kde dálniční koridor splýval s okolní krajinou, na takových místech převažují ruderální společenstva s dominantní třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Pro analýzu byly dále snímky rozlišeny podle typu biotopu. Toto rozlišení v sobě obsahuje tři typy managementu v současnosti a v minulosti, což shlukuje podobné biotopy a podobné vegetační typy dohromady: 1) Louky, na kterých je v současné době aplikovaná seč. 2) Louky, které byly v minulosti nějak zemědělsky využívány (dnes jsou osídleny převážně ruderálními druhy). 3) Ruderální les, který vznikl v místech, kde se dálniční koridor vyvíjel pravděpodobně od doby opuštění *přírozeně*, bez větších zásahů člověka. Prostřednictvím těchto skupin byly rozlišeny symboly a barvy v ordinačním diagramu. Do grafu byly charakteristiky vloženy jako textový soubor obsahující pro dané tvrzení informaci pozitivní – hodnota jedna; a negativní – hodnota nula (např. pro sečenou louku: sečení: 1, nesečení: 0). Do grafu nelze v tomto případě proměnné vkládat jako šipky, které vyznačují stoupající tendenci (resp. pomocí funkce *envfit* v jazyce R), neboť vycházejí pouze z průměrné pozice mezi snímky s kladnou hodnotou daného tvrzení, nikoli v rámci celého datového souboru.

Graf detrendované korespondenční analýzy byl pak také stejným způsobem vytvořen pro data druhového složení jednotlivých lokalit. I v tomto grafu byly rozlišeny symboly v ordinaci.

K datům zastupující v ordinačních grafech proměnné prostředí patří také vlastnosti půdy – hodnota jejího pH a elektrické konduktivity. Tyto hodnoty mohou mít vztah k jednotlivým charakteristikám lokality – zeměpisné šířce, typu biotopu, úrovni lokality k okolnímu terénu. Vzájemný vztah můžou mít půdní vlastnosti také k počtu druhům. Proto

byly v nezávislých grafech vyneseny proti zeměpisné šířce a počtu druhů s barevně rozlišenými symboly pro jednotlivé typy biotopů a úrovně dálničního koridoru k okolí.

Do ordinačního grafu pak byly vyneseny proměnné počtu druhů, hodnoty pH půdy a zeměpisné šířky pro každý snímek. Tato data byla vložena do analýzy pomocí funkce *envfit* (z anglického *fitting environment*), která jednotlivé hodnoty v rámci celého datového souboru průměruje. Vychází přitom ze souřadnic jednotlivých snímků na prvních dvou osách v modelu detrendované korespondenční analýzy. Podle umístění jednotlivých snímků v datovém souboru program umístí šipku ve směru trendu růstu dané veličiny od středu datového souboru (střed je vždy stejný, a to i pro jednotlivé druhy a snímky se souřadnicemi 0, 0). Do programu byla data vložena externě, jako samostatný textový soubor s informacemi pro každý snímek.

Pro porovnání byly pak vytvořeny krabičkové grafy zobrazující různé vlastnosti fyto-cenologických snímků. Jedná se o typ lokality, úroveň dálničního koridoru k okolnímu terénu. Proti těmto vlastnostem byly v grafech vyneseny počty druhů, pokryvnosti různých vegetačních pater a celkové pokryvnosti.

Úprava mapových dat

Z floristického průzkumu vyplývá, že některá místa pod úrovní povrchu byla osídlena vegetací s přítomností ohrožených druhů. Kolonizace těmito druhy ve velké míře záleží na rozdílech mezi využitím okolní krajiny (tzv. land-use, př. land-cover). Pokud se v okolí vyskytuje podobná vegetace, je kolonizace snazší (Řehouňková et al. 2008).

Za účelem ověření vztahů okolního prostředí na vegetaci v dálničním koridoru jsem využil komentovaný mapový přehled CORINE 2000 (http://image2000.jrc.ec.europa.eu/reports/corine_tech_guide_add.pdf). Pro analýzu mapových dat jsem pak použil volně dostupný geografický informační systém Quantum GIS (<http://www2.qgis.org/en/site/>). Analýzy využití krajiny jsem vztahoval k jednotlivým lokalitám.

V programu Google Earth jsem si uložil polygony pro jednotlivé lokality ve formátu klm. Pro práci v GISech se na území České a Slovenské republiky nejčastěji používá koordinační systém založený na práci prof. Křováka. Tento systém je metrický a vyžaduje převod dat ze stupňového formátu WGS, využívaného body uloženými jako klm soubor, do metric-

kého systému JTS. Za tímto účelem byly vybrány GPS souřadnice středů polygonů, a ty pak byly převedeny pomocí konvertoru DoKřoví.exe (Hrdina 1997) do metrického systému JTS. Celý datový soubor všech polygonů byl pak vložen do Quantum GISu jako samostatná vrstva z textového souboru. Tato vrstva byla převedena na tzv. shapefile ve formátu shp, který lze využít jako vektorovou vrstvu. Do projektu v Quantum GISu byl také vložen vektorový mapový podklad, a to data o využití krajiny Corine 2000 pro Českou republiku. S vektorovými objekty lze v projektu dále pracovat, neboť obsahují atributovou tabulku, díky které je systém schopen rozlišit jednotlivé sub-oddíly vektorového podkladu. Pro vrstvu středů polygonů byly funkcí vytvořeny *buffery*. Buffery jsou místa okolo bodu (př. polygonu, nebo přímky), která zaznamenávají *konstantně* (vzdálenost není vždy stejná, ale je závislá na definované konstantě) vzdálenou oblast kolem určeného tvaru. Velikost jednotlivých bufferů může také být závislá na nějaké hodnotě z atributové tabulky dané vrstvy (např. průměr kruhových polygonů, průtok řeky apod.). Pro tuto práci jsem zvolil konstantní velikost bufferů o průměru 500 m podle výsledků práce (Novák et al. 2006), která porovnává vliv vzdáleností cílového typu vegetace na koncovou podobu vegetace. Z práce vyplývá, že na vývoj vegetace má nejpodstatnější podíl pouze vegetace v blízkém okolí do jednoho kilometru od studované lokality.

QGISem byly vykresleny kruhy kolem jednotlivých bodů, které se však v některých místech překrývaly (především v případě ruderálních lesů). QGIS nabízí v dané situaci dvě možnosti. Pro komplexní analýzy je snazší dané buffery, které se překrývají, sloučit dohromady a pracovat s nimi jako s jedním. To by se však dalo užít pouze z hlediska porovnání celého mapového souboru, proto jsem nastavil buffery tak, aby byly chápány jednotlivé kruhy samostatně a QGIS dělal analýzy pro každý buffer zvlášť. K analýze jednotlivých bufferů byla využita funkce *intersect*, která v určeném tvaru zkopíruje vektor mapového podkladu. Jako určený tvar posloužily jednotlivé buffery a jako mapový podklad data Corine 2000. Data Corine 2000 jsou složena ze strukturovaných oddílů a sub-oddílů, které dokáže QGIS rozlišit díky přiřazené atributové tabulce, ta zaznamenává velikosti jednotlivých sub-oddílů, resp. jejich plochu, jejich kód a jejich umístění a další hodnoty. V mapovém souboru však chápe polygony stejných sub-oddílů jednotlivě a nepřirazuje je k sobě (např. dva lesy oddělené od sebe chápe jako dva různé polygony nezávislé na sobě). Pro přiřazení byla použita funkce *dissolve*, která jednotlivé polygony spojuje dle parametru, který je možné si nadefinovat (pomocí atributové tabulky).

Účelem toho přiřazení bylo rozlišení dat z jednotlivých bufferů podle sub-oddílů dat Corine 2000, bylo tedy nutné vytvořit unikátní kód pro tyto sub-oddíly v rámci samotných

bufferů. Kód jsem vygeneroval jako datový typ char, čili písmenný zápis (aby nedošlo k sečtení některých hodnot), spojením kódu typu Corine 2000 a identifikačního čísla bufferu. Vzniklý mapový soubor se ukládá do systému jako několik jednotlivých souborů pro různé účely (některé soubory obsahují geometrii daných bodů, jiné zase atributovou tabulku a jiné tato data spojují dohromady). Atributová tabulka se ukládá jako soubor dbf, který lze otevřít v tabulkovém editoru excel (nelze ji však editovat a následně uložit jako soubor dbf). V programu excel byla pak spojena data z jednotlivých lokalit dohromady. Výsledná data lze interpretovat pouze procentuálně, neboť velikost pomyslných bufferů z lokalit jednotlivých typů biotopů není stejná (díky spojení dat z různých lokalit). Z datového souboru byly vytvořeny koláčové grafy pro jednotlivé typy biotopů – sečené a ruderální louky a ruderální lesy.

Floristický průzkum

Studované lokality na úseku nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav se ve velké většině vyznačují značně ruderalním charakterem. Výjimkou jsou pouze dvě sečené louky. Na těchto loukách je sečením podmíněn výskyt chráněných a ohrožených druhů. Jedná se o mírně podmáčené louky s výskyty chráněných druhů čeledi vstavačovitých. Na lokalitě Obůrky-Třeštětec to jsou především pětiprstka hustokvětá (*Gymnadenia densiflora*) a kruštík bahenní (*Epipactis palustris*), na lokalitě Čtvrtky za Bořím pak vstavač vojenský (*Orchis militaris*). Sečením těchto luk se zabraňuje degradaci vegetace, jež je cílem ochrany.

Na jednotlivých lokalitách bylo zapsáno 31 fytoocenologických snímků, 20 z nich bylo pak vybráno na následující analýzy. Snímky byly orientovány tak, aby přiměřeně celkovému výskytu pokryly jak veškeré typy biotopů v dálničním koridoru se vyskytující tak různé polohy dálničního koridoru vůči okolní krajině.

Celkem bylo ve studovaném území zapsáno 232 druhů cévnatých rostlin, z toho 108 v sečených loukách, 81 v rámci ruderalních luk a 177 druhů v rámci ruderalních lesů.

V následujícím přehledu jsou udávány celkové počty druhů na lokalitě zaznamenaných a počty ohrožených druhů. V případě, že je uveden pouze celkový počet druhů, na lokalitě se žádné ohrožené druhy nevyskytovaly.

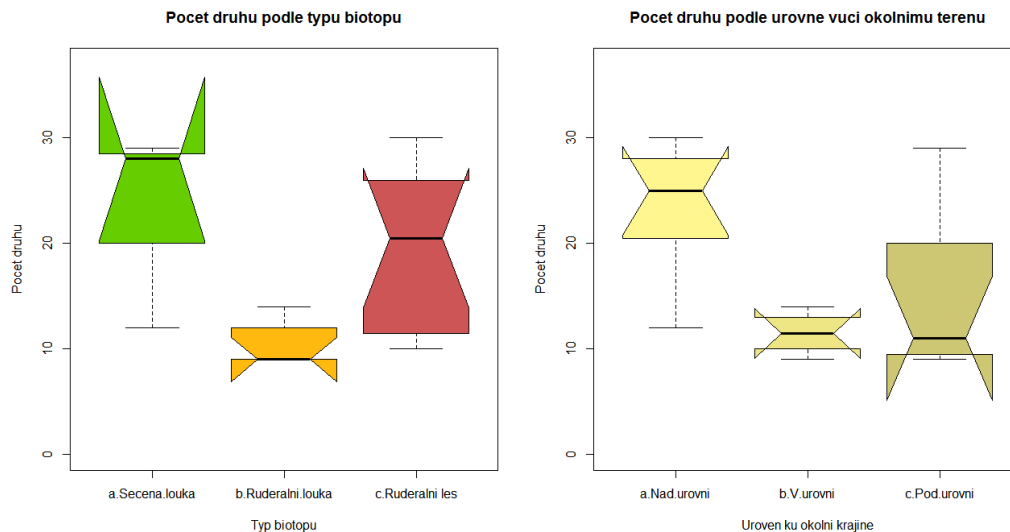
1. **Obůrky-Třeštětec.** 72 druhů, 6 ohrožených.
2. **Ruderalní louka u Malé Lhoty.** 30 druhů.
3. **Ruderalní les na šterkové navážce u Černé Hory.** 104 druhů.
4. **Čtvrtky za Bořím.** 76 druhů, 2 ohrožené.
5. **Ruderalní louka u Žerůtského potoka.** 61 druhů
6. **Ruderalní les okolo prvního mostu na sever od Černé Hory.** 67 druhů.
7. **Ruderalní les kolem Lysického potoka.** 58 druhů.
8. **Ruderalní úvoz u silnice na Lysice.** 58 druhů.

9. **Ruderální les kolem potoku Úmoří u Drnovic.** 37 druhů.
10. **Úvoz u Voděrad.** 32 druhů.
11. **Zarůstající paseka u silnice na Voděrady.** 23 druhů.

Mimo již zmíněné výskyty ohrožených orchidejí se v dálničním koridoru vyskytují ještě dva ohrožené druhy, oba na lokalitě Obůrky-Třeštětec a sice hořec křížatý (*Gentiana cruciata*) a hořeček brvitý (*Gentianopsis ciliata*). Další zajímavé duhy, jejichž výskyty jsou v dálničním koridoru ojedinělé je oman mečolistý (*Inula ensifolia*) a oman vrbolistý (*Inula salicina*).

Při porovnání všech skupin dohromady je nejčastějším druhem růže (*Rosa canina* s. lat.) s kůlíkem městským (*Geum urbanum*) a trnkou obecnou (*Prunus spinosa*). Tyto druhy v rámci celého floristického průzkumu mají 91-procentní výskyt na lokalitách v dálničním koridoru, což je však ovlivněno větším množstvím ruderálních lesů. Pro bezlesé typy biotopů je typický podběl lékařský (*Tussilago farfara*), přeslička rolní (*Equisetum arvense*), pastinák setý (*Pastinaca sativa*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*), řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), a škarda dvouletá (*Crepis biennis*). Tyto druhy mají v bezlesích typech 100-procentní zastoupení a zároveň se vyskytují v méně než polovině lokalit. Pro lesy je pak typický bez černý (*Sambucus nigra*), který se vyskytuje na všech lesních lokalitách a na žádné nelesní, spolu s ním pak méně častý svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*) a topol osika (*Populus tremula*).

Druhového bohatství celého datového souboru je porovnáno v krabičkových grafech. V grafu jsou vždy vyneseny tři *krabičky* pro jednotlivé vlastnosti lokalit, na kterých byl fyto-cenologický snímek zapsán.

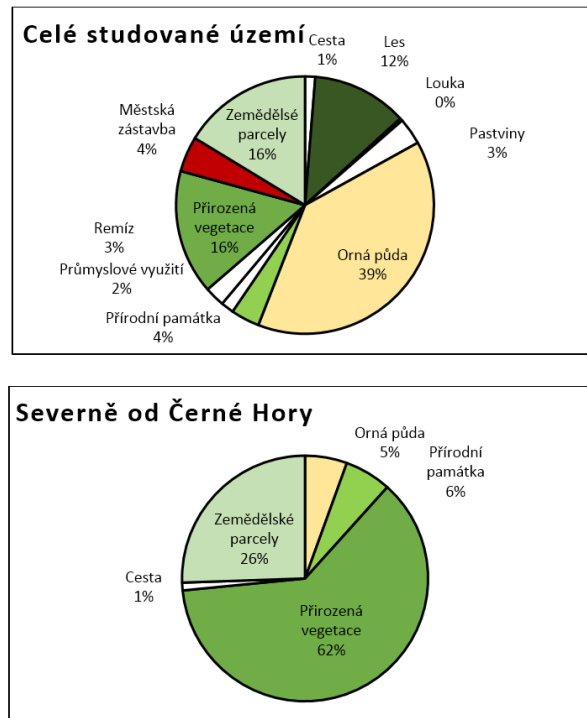


Obr. 8 Krabičkové grafy porovnávající vztahy jednotlivých skupin lokalit k počtům druhů ve fytoceologických snímcích. V grafech bylo využito porovnání statistické pomocí postupujících zářezů: pokud se zářezy mezi dvěma krabičkami nepřekrývají, jsou hodnoty pro dané skupiny statisticky odlišné.

Ze všech studovaných lokalit jsou pouze dvě s výskytem chráněných druhů. Obě jsou relativně vlhčí louky, kde došlo při vytváření dálničního koridoru k odkrytí pramene, což mělo pravděpodobně za následek konstantní podmáčení a výskyt orchidejí. Na ten je pak dnes vázán stálý management. V celém studovaném areálu nebyly objeveny žádné nové významnější výskyty chráněných druhů (pouze ještě nezaznamenaný výskyt ohroženého kruštíku širokolistého (*Epipactis helleborine*), který však není zákonem chráněný). Stav flóry na lokalitách udržovaných pravidelným managementem je uspokojivý a progresivní.

Výsledky analýzy využití krajiny

Pomocí analýz využití krajiny bylo zjištěno, že v celém studovaném území je až 39 % dálničního koridoru využito jako orná půda a dalších 16 % jako jiné zemědělské parcely. Přirozená vegetace zaujímá přibližně 16 %, čímž se dálniční koridor výrazně liší od svého okolí. Situace se zásadně mění, bereme-li v potaz pouze úsek dálničního koridoru mezi Černou Horou a Svitávkou. Tam má největší podíl přirozená vegetace přes 60 %, zatímco orná půda zaujímá pouze 5 % z celkové výměry.

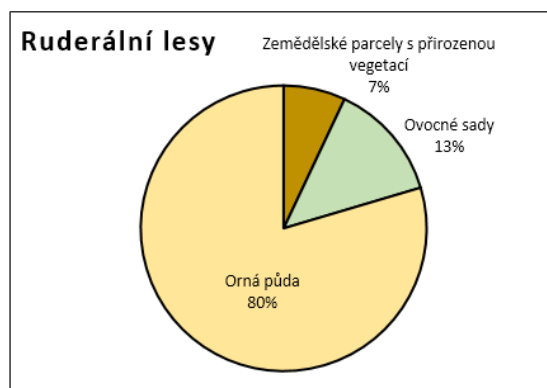
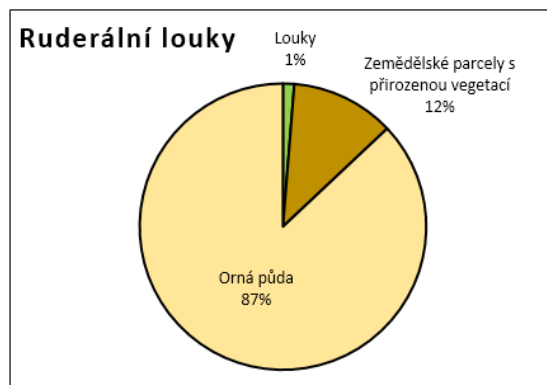
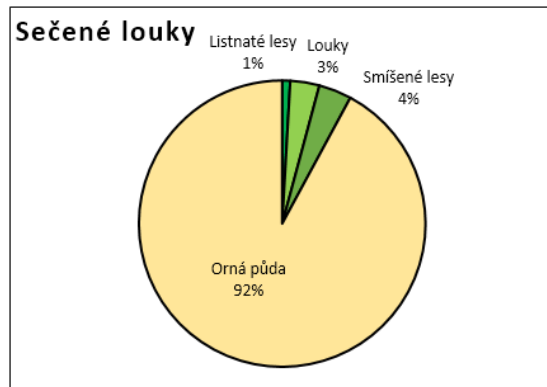


Obr. 9 a) Koláčové grafy analýzy využití krajiny v koridoru dálnice Vídeň-Vratislav na území mezi Vodní nádrží Brno a Svitávkou.

b) Výřez části studovaného území s největším pokrytím fytoecologických snímků – prostor mezi Černou Horou a Svitávkou.

Analýza využití krajiny nám ukazuje procentický poměr využití krajiny v bezprostředním okolí lokalit ve studovaném území. Patrný je výrazný rozdíl mezi využitím okolní krajiny v ruderálních lesích a sečených luk, kdy kolem dnes sečených luk je nejvíce luk (3 %) a lesů (5 %). V okolí ruderálních lesů je pak nejvyšší zastoupení ovocných sadů.

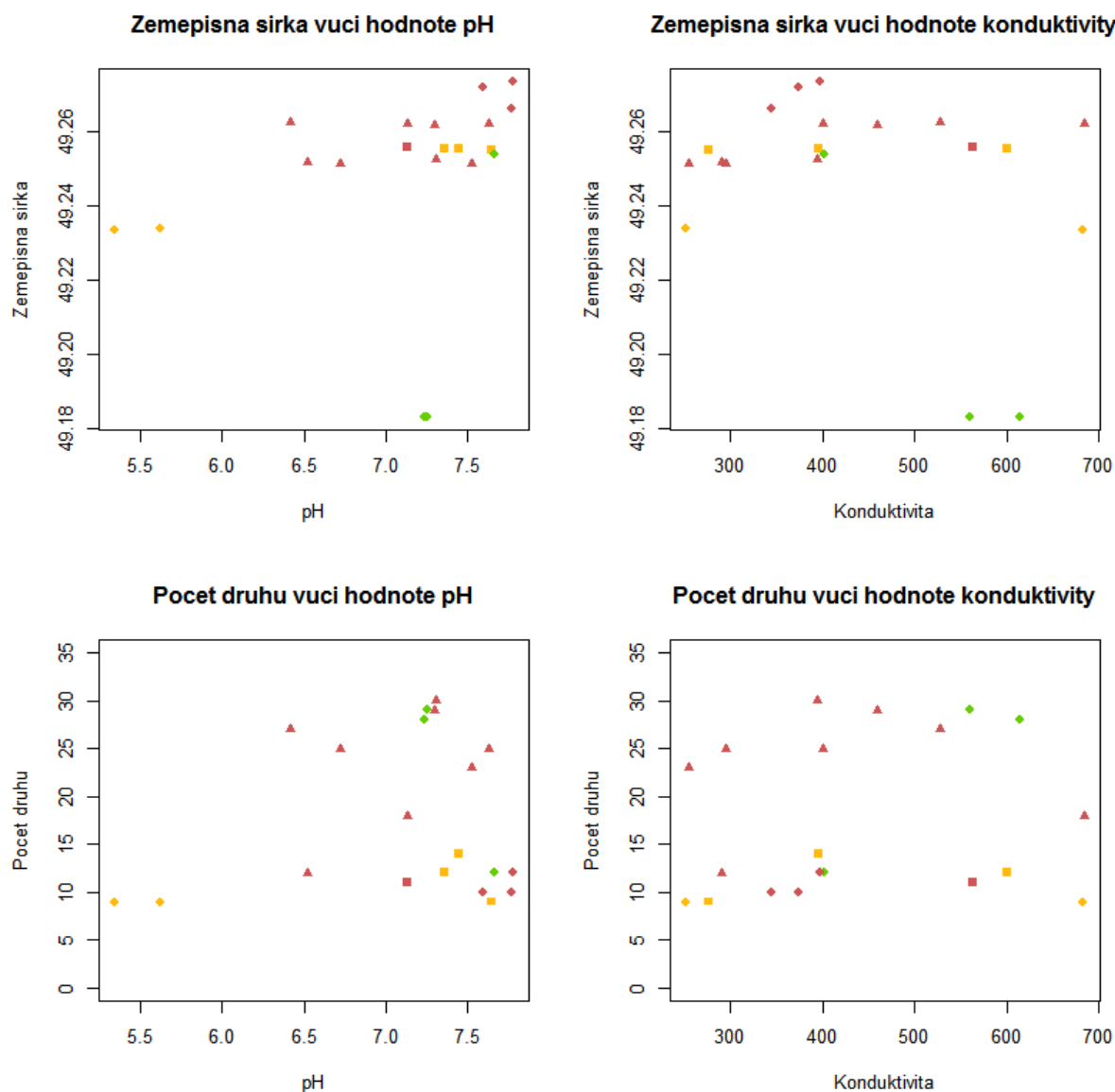
Obecně nejfrekventovanějším způsobem využití krajiny i v širším okolí dálničního koridoru je zemědělská orná půda (na jednotlivých lokalitách přibližně 80-95 %). V širším rozsahu mapových analýz se však toto procento snižuje.



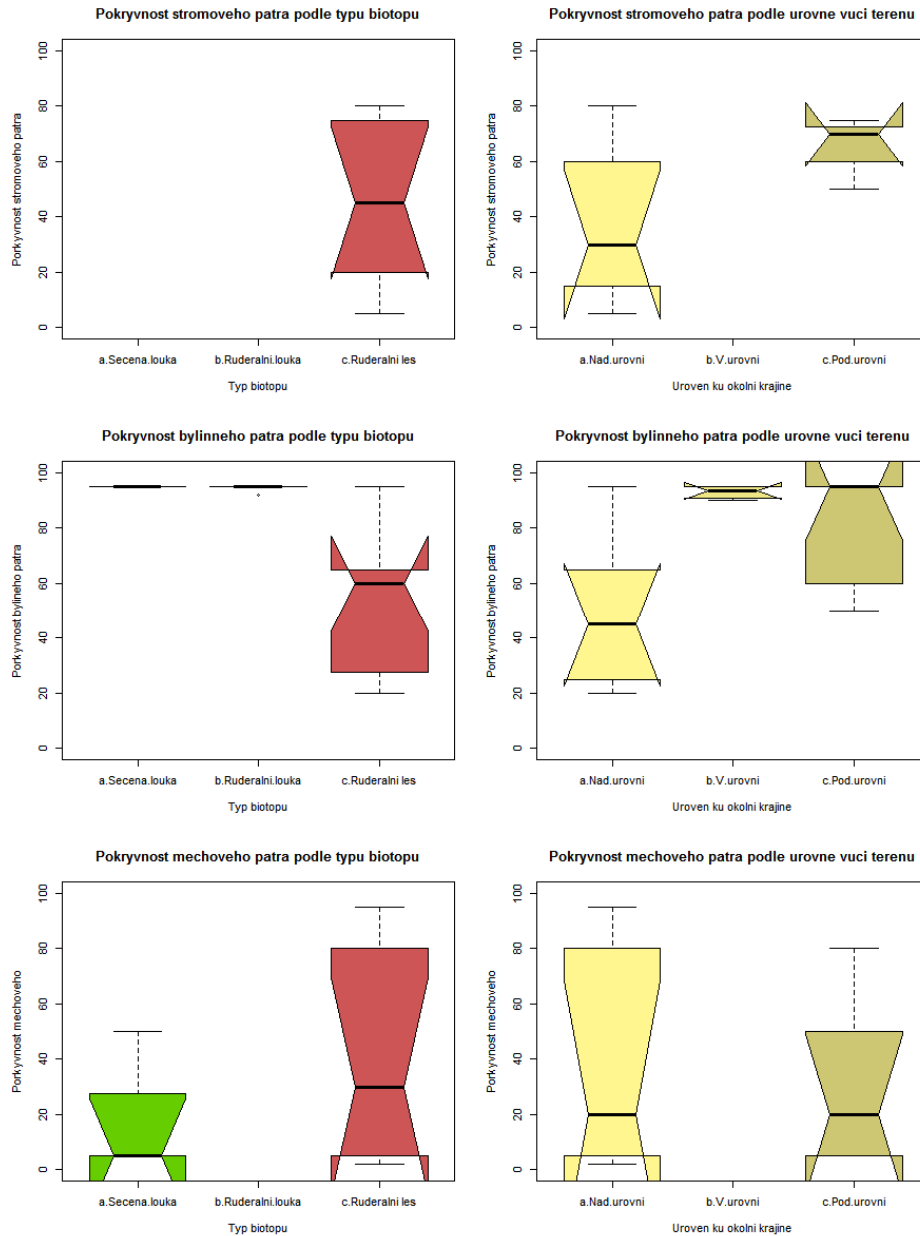
Obr. 10 Koláčové grafy analýzy využití okolní krajiny v okruhu 500 m od středu lokalit

Ostatní zaznamenávané faktory

Z nezávislých grafů je patrná heterogenita ve snímcích z ruderálních lesů. Nejnižší pH mají snímky z ruderálních luk pod úrovní okolního povrchu. V rámci ruderálních luk je pak pH vyšší u snímků zapsaných pod úrovní okolního povrchu.



Obr 11 Nezávislé grafy porovnávající data z půdních analýz vůči proměnným prostředí pro všechny fytocenologické snímky – počtu druhů a zeměpisné šířky. V grafu byly barevně odlišeny jednotlivé snímky podle typu biotopu (zelená – sečená louka, žlutá – ruderalní louka a červená – ruderalní les) a podle úrovně dálničního koridoru vůči okolnímu terénu (kolečko – pod úrovní okolního povrchu, čtverec – v úrovni okolního povrchu a trojúhelník – nad úrovní).



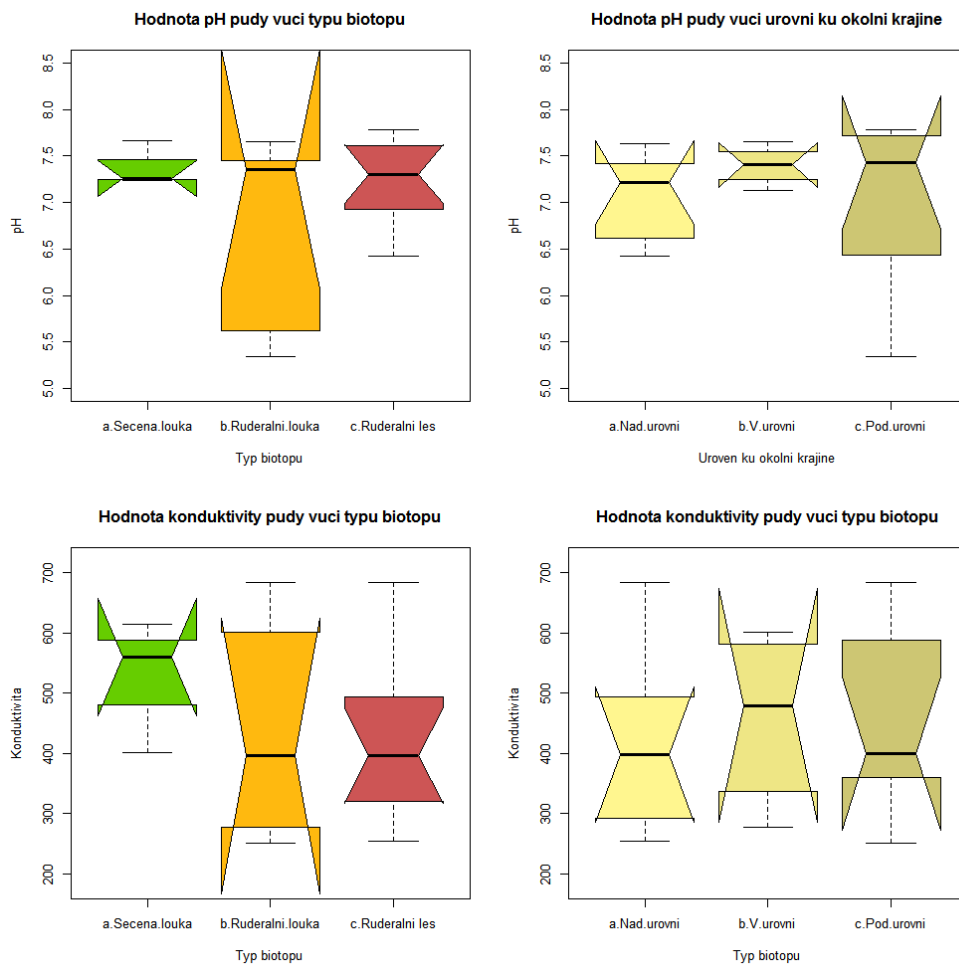
Obr 12 Krabičkové grafy porovnávající pokryvnosti bylinných pater v rámci jednotlivých skupin fytoocenologických snímků. V grafech bylo využito porovnání statistické významnosti rozdílů pomocí bočních zářezů: pokud se zářezy nepřekrývají, lze předpokládat statisticky významnou odlišnost mezi průměrnými hodnotami.

Hodnoty pokryvností celých vegetačních pater z hlaviček fytoocenologických snímků otevírají další možnost náhledu na vegetaci dálničního koridoru. Pokryvnost stromového patra je určující pro biotop ruderálních lesů. Pod úrovní terénu je pak pokryvnost statisticky významně vyšší než nad úrovní. Jedná se o porovnání pouze v rámci ruderálních lesů. Z tohoto tvrzení je pak také patrná velká heterogenita datového souboru, který se celkem přehledně dá rozdělit na lokality nad úrovní a pod úrovní terénu, které by byly z fytoocenologického hledis-

ka pravděpodobně zařazeny do odlišných syntaxonů. Rozdíly však nelze přesně vymezit, celý datový soubor odpovídá širokému gradientu lesů na antropogenně vytvořených podkladech.

Při porovnání pokryvností bylinného patra je opět patrná heterogenita dat z ruderálních lesů. Pro sečené a ruderální louky je typická vysoká pokryvnost bylinného patra. Snímky z ruderálních lesů, především ty pod úrovní terénu, mají bylinné patro průkazně více zapojené. V krabičkovém grafu však data z lokalit pod úrovní terénu výrazně ovlivňují data ze sečených luk, které mají bylinné patro velmi silně zapojené (průměrně 95 %).

Pokryvnost mechorostů je určována především povrchem, výrazně se lišícími i mezi jednotlivými snímky v jednom typu biotopu. V ruderálních loukách mechy nalezeny nebyly.



Obr 13 Sloupce grafů sečené louky, znázorněné zeleně, ruderální louky, znázorněné žlutě, a ruderální lesy, znázorněné červeně. Skupiny v druhém sloupci jsou rozděleny podle úrovně dálničního koridoru vůči okolnímu terénu. Jejich barevné odlišení je postupně od světlého odstínu khaki po tmavý odstín khaki – od lokalit nad úrovní okolního povrchu po lokality pod úrovní povrchu. V grafech bylo využito porovnání statistické pomocí postupujících zářezů určující mediány počtů druhů.

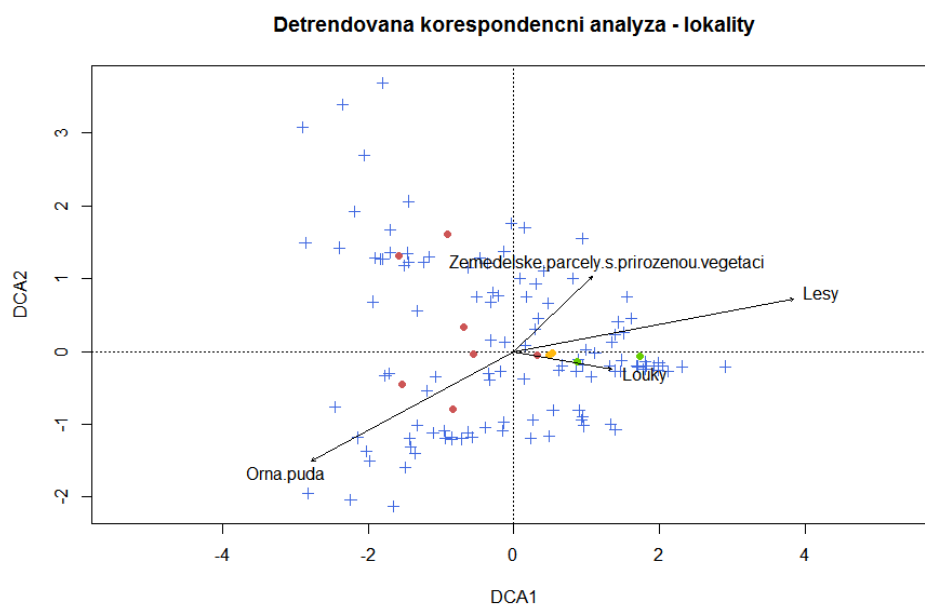
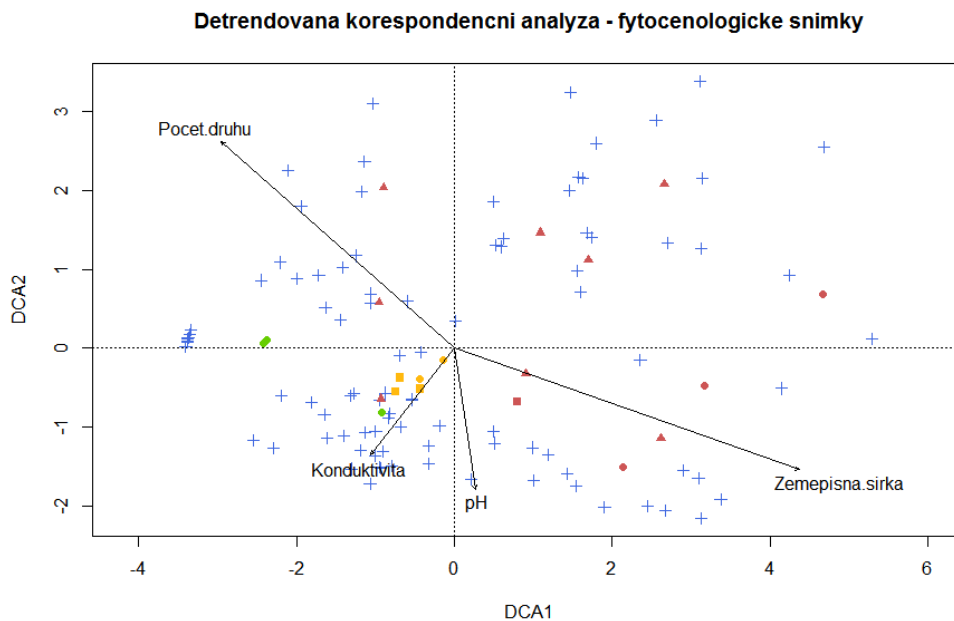
Hodnoty pH a konduktivity jsou velmi podobné v rámci celého datového souboru. Statisticky výrazný rozdíl lze pozorovat pouze u ruderálních lesů, které mají statisticky prokazatelně nižší konduktivitu než sečené louky, které mají konduktivitu nejvyšší.

Z krabičkových grafů je patrná také korelace mezi některými skupinami fytoecologických snímků. Nad povrchem okolního terénu jsou pouze ruderální lesy. Ty jsou také pro tento typ rozlišení zásadní a obecně se jedná o nejrozšířenější typ biotopu v rámci celého studovaného území. Vyskytují se však také pod úrovní okolního terénu. Sečené louky jsou vždy pod úrovní povrchu. Ruderální louky jsou pak především v úrovni okolního terénu.

Vegetační analýzy

Grafy detrendované korespondenční analýzy byly vytvořeny na podkladu mapování vegetace pomocí fytoecologických snímků a také na podkladě floristického přehledu. První z grafů zohledňuje odlišnosti v rámci jednotlivých snímků. Jsou jimi pH a elektrická konduktivita, dále také počet druhů ve fytoecologickém snímku zaznamenaný a zeměpisná šířka polohy snímku. Z grafu je patrná koncentrace druhů ve směru umístění sečených luk. Tento směr je přímý, což naznačuje vysokou míru fidelity (věrnosti ke skupině v rámci celého datového souboru) těchto druhů k sečeným loukám. Podobnou koncentraci některých druhů lze pozorovat i u shluku snímků kolem množiny dat z ruderálních luk. Na druhou stranu v místech rozložení snímků z množiny ruderálních lesů jsou jednotlivé druhy roztroušeny a nevytváří žádné kompaktnější shluky. Z faktorů prostředí má pravděpodobně nejvyšší určující hodnotu konduktivita, která stoupá směrem s lokalizací ruderálních i sečených luk. O něco nižší pak pH, které směřuje směrem dolů – při bližším pohledu je patrné, že snímky pod úrovní okolního povrchu jsou obecně umístěny ve spodní části grafu a snímky z míst nad úrovní okolního povrchu jsou v horní části grafu. Lze tedy předpokládat, že pH je vyšší pod úrovní povrchu.

V případě promítnutí dat z kompletního floristického přehledu do ordinačního grafu, jsou patrné obdobné trendy. Největší kompaktnost druhů je opět možné pozorovat u množiny dat ze sečených luk. Do grafu zohledňující jednotlivé lokality byly promítnuty způsoby využití okolní krajiny. Sečené i ruderální louky mají v okruhu 500 metrů podstatně významnější zastoupení smíšených i listnatých lesů (v grafu byly tyto dva typy sloučeny) a luk.



Obr. 11 a) Ordinační diagram detrendované korespondenční analýzy pro fytocenologické snímky.

b) Ordinační diagram DCA pro jednotlivé lokality v rámci studovaného území.

V obou grafech jsou křížky znázorněny polohy jednotlivých druhů v rámci ordinace, pomocí barevných ostatních symbolů pak jednotlivé fytocenologické snímky a lokality: zeleně jsou vyznačeny data ze sečených luk, žlutě data z luk ruderálních a červeně data z ruderálních lešů. Pomocí koleček jsou značeny místa pod úrovní okolního povrchu (v úvozech), pomocí čtverců místa v úrovni okolního povrchu a pomocí trojúhelníků pak místa nad úrovní okolního povrchu (navážky). V grafech jsou také znázorněny proměnné prostředí (viz kap. Úprava vegetačních dat).

Stav vegetace v dálničním koridoru

V rámci celého studovaného území byl proveden floristický průzkum, který zaznamenal 232 druhů cévnatých rostlin.

Vegetace studovaného území nejčastěji odpovídá ruderalním lesům nad úrovní okolního terénu s dominantním topolem osikou (*Populus tremula*) a borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), hojným bezem černým (*Sambucus nigra*) a přimíšenou vrbou křehkou (*Salix euxina*), trnkou obecnou (*Prunus spinosa*) a hlohy (*Crataegus* agg.). V bylinném patře se pak nejčastěji objevovala třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a kuklík městský (*Geum urbanum*). Dominantní druhy v tomto případě odpovídají druhům uváděným jako nejčastějších dominanty výsypek ve stáří nad 25 let (Prach et al. 2008).

Biotop ruderalních luk se od předchozích výrazně odlišuje. Je to především dáno jeho minulostí. Místa v úrovni povrchu byla často využívána jako pole. Ty přístupnější (bez výrazných mezí) splynuly s okolním terénem, zatímco hůře dostupné byly opuštěny. Dominantní druhy těchto míst pak odpovídají druhům ze seznamu nejčastějších dominant (Prach et al. 2008) na opuštěných polích stáří 4-10 let s některými druhy ze stejné kategorie ve stáří 11-25 let. To přibližně odpovídá jedné z vln opouštění polí ve střední Evropě (po 90. letech 20. st. a na počátku 21. století).

Ve vegetaci ruderalních lesů pod úrovní okolního povrchu je pak nejčastější dominantou olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) opět spolu s topolem osikou (*Populus tremula*) a břízou bělokorou (*Betula pendula*). Oproti vegetaci na náspech má podstatně vyšší pokryvnost bylinného patra, ovšem s menším počtem druhů.

Ve studovaném území se vyskytují také dvě louky s přítomností ohrožených druhů. Tyto louky byly již v minulosti objeveny a je jim věnována patřičná pozornost – jsou sečeny a vypalovány, aby nedošlo k degradaci společenstva, které udržuje výskyty těchto druhů v zájmu ochrany biodiversity. V porovnání s popisem vegetace zaznamenaným objevitelem lokality p. Dvořákem (Dvořák 1972) se stav lokality změnil. Pravděpodobně díky seči jsou druhy typické pro sukcesi na těch místech, např. orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*) a rákos obecný (*Phragmites australis*), dnes potlačovány a omezovány. Populace pětiprstky hustokvěté (*Gymnadenia densiflora*) a kruštíku bahenního (*Epipactis palustris*) zesílily. Na

lokalitě se dnes vyskytují také další významné druhy nezaznamenané Dvořákem v roce 1971 hořec křížatý (*Gentiana cruciata*) a hořeček brvitý (*Gentianopsis ciliata*). Mimo jiné také oman vrbolistý (*Inula salicina*). Oproti popisu Dvořáka nebyl během posledního floristického průzkumu na lokalitě zaznamenán suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*). Z lokality Čtvrtky za Bořím jsem neměl k dispozici žádné floristické průzkumy pro porovnání se současným stavem. Předpokládám ovšem podobný vývojový trend jako u lokality Obůrky-Třeštětec. Jedinou výjimkou je část lokality, která je mírně odlišná. Jedná se o místa vyvýšená nad ostatní částí lokality s podstatně sušším charakterem. Celá lokalita je udržována sečí.

Obecně je možné říci, že pro nízkou úroveň botanické atraktivity není ochrana (př. management) žádných dalších studovaných segmentů z botanického hlediska nutná.

Mapové analýzy

V analýze využití krajiny v bezprostředním okolí zájmových lokalit ze studovaného území je patrný rozdíl mezi souborem dat všech typů biotopů v dálničním koridoru. Např. kolem sečených luk je nejvíce luk a lesů (listnatých i smíšených), v případě ruderálních lesů je pak v krajině oproti ostatním lokalitám výrazné zastoupení ovocných sadů. Problém při užití těchto analýz v praxi je stáří vegetace na cílových stanovištích, ke kterým analýzy chceme vztáhnout. V případě ruderálních lesů je vegetace velmi vysokého stáří a musíme uvažovat, že člověk svými zásahy změnil druhovou zásobu (*species pool*) v krajině. V 50. letech by analýza využití krajiny u množiny ruderálních lesů vypadala podstatně jinak – podle leteckého snímku z roku 1953 (kontaminace.cenia) v okolí dálničního koridoru nebyly žádné ovocné sady, nýbrž malé polnosti a fragmenty různého využití krajiny, jako polní a silniční meze. Ovocné sady na místě vznikly pravděpodobně až v nedávné době. Vliv *species-poolu* na současnou podobu vegetace je tedy nutno hodnotit s ohledem na vyvíjející se způsoby využití krajiny.

Vegetační analýzy

U grafu detrendované korespondenční analýzy je protichůdnost počtu druhů a pH do značné míry pravděpodobně náhodná. Počet druhů v dané situaci nemá velkou orientační hodnotu a nekoreluje s žádnou z vymezených charakteristik, podobně jako zeměpisná šířka. Mírná protichůdnost počtu druhů a zeměpisné šířky je dána výskytem chráněných sečených

luk na jihu studovaného území, což je v dané situaci spíše náhodné a nemá to velkou výpočetní hodnotu.

Při podrobnějším pohledu na data o pokryvnostech jednotlivých vegetačních pater můžeme říci, že určujícím prvkem, který do velké míry udává charakter lokality při samovolném vývoji, je ve všech případech úroveň procházejícího dálničního koridoru vůči okolnímu terénu. Je-li lokalita pod úrovní terénu, je zde zpravidla vlhčí charakter stanoviště. Důležitá je také míra podmáčení lokality. To spolu se způsobem využívání daného místa a potenciálními zdroji semen z okolí nejvíce udává budoucí charakter (Prach et al. 2006). Vlhkost může v takových případech ovlivňovat i pH půdy a elektrickou vodivost. Podle studie z Českého krasu (Jírová et al. 2012) pH také do značné míry určuje směr sukcese na polích.

Je také možné, že lesy pod úrovní povrchu okolního terénu mají více zapojené bylinné patro než lesy nad úrovní povrchu. Je to především dáno zeminou, která je pod úrovní povrchu obecně kvalitnější (slabší vrstva kyselé antropozemě, než s jakou se můžeme setkat na navážkách). Pokud se jedná o kompletní navážku, může být absence živin limitní faktor pro výskyt některých druhů.

ZÁVĚR

Tento průzkum přináší nástin flóry a vegetace v koridoru nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav. Rozdíly mezi jednotlivými lokalitami ve studovaném území jsou velké a v případě rudérálních lesů jsou patrné i v rámci jedné skupiny. Fytocenologické snímky na náspech pokrývají různá stanoviště i různé vegetační typy a dohromady se tedy liší podstatně i samy navzájem, často i více než od jiných vegetačních typů vymezených ve studovaném území (převážně rudérálních luk). Tyto odlišnosti jsou patrné i z ordinačních grafů.

Na základě vegetačních a mapových analýz jsem touto prací zjistil vztahy vnějších faktorů na formování trendů sekundární sukcese v koridoru nedokončené dálnice Vídeň-Vratislav.

Nejzásadnějším faktorem je úroveň procházejícího dálničního koridoru vůči okolní krajině. Tento faktor úzce souvisí s vlhkostí. V místech pod úrovní okolního terénu se vyskytují dva typy stanovišť. Prvním jsou lesy s dominantní vrbou křehkou (*Salix euxina*) spolu s olší lepkavou (*Alnus glutinosa*). Druhým typem jsou vlhké louky s přítomností ohrožených druhů, které vznikly na dvou lokalitách, kde bylo v důsledku odkrytí pramene podmáčení výraznější. Tyto louky jsou dnes udržovány sečí. V místech pod úrovní okolního terénu je také vyšší pH i elektrická vodivost.

Lokalita v úrovni okolního terénu jsou typické antropogenním využíváním v minulosti, především jako pole. Po opuštění se na těchto místech spustila sekundární sukcese. Bylo to však v mnohem pozdější době než u jiných míst v dálničním koridoru. Vegetace podle literatury odpovídá stáří do 11 let.

Pro místa nad úrovní okolního terénu je pak typický sušší charakter s nižšími hodnotami pH a odlišnou zeminou. Místa nad úrovní okolního terénu jsou totiž často tvořena živinami chudou navážkou. Dominantními druhy ve stromovém patře jsou topol osika (*Populus tremula*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*).

Druhým faktorem je pak využití krajiny v okolí cílových lokalit. Na tyto vztahy je ovšem nutné pohlížet s ohledem na dlouhou dobu sekundární sukcese na lokalitách a na měnící se způsoby využití krajiny okolo cílových lokalit. V rámci typu biotopu sečených luk je do 500 metrů v okolí ze všech ostatních typů biotopu nejvíce luk a lesů. V případě rudérálních

lesů tvoří až čtvrtinu jinde se nevyskytující ovocné sady. Největší podíl (80-90 %) využití krajiny odpovídá vždy orné půdě.

S výjimkou sečených luk je v bylinném patře nejčastějším druhem třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) spolu s kuklíkem městským (*Geum urbanum*) na místech nad úrovní okolního terénu a kakost luční (*Geranium pratense*) na vlhčích místech. Častými jsou také dřeviny typické pro pokročilejší sukcesní stádia, zejména trnka obecná (*Prunus spinosa*) a hlohy, nejčastěji hloh obecný (*Crataegus laevigata*).

Nejčastěji byl dálniční koridor v mnohých místech přeměněn na ornou půdu. V prostoru mezi Všechovicemi a Černou Horou v údolí potoka Lubě téměř v celé své délce splynul s okolním lesem. Hlavním antropogenním zásahem do dálničního koridoru, mimo přeměnu vhodných ploch na zemědělská pole, je tvorbou nelegálních skládek. V několika místech byl dálniční koridor využit jako vodárenský objekt. Skrze ruderalní lesy pak velmi často procházejí cesty k přilehlým polnostem.

Obecně je možné říci, že biologická hodnota a botanická atraktivita většiny částí koridoru nedokončené dálnice není vysoká a nejsou potřeba žádná další ochranná či managementová opatření, vzácně se však vyskytují i biotopy s vzácnými a ochránářsky hodnotnými rostlinnými druhy.

REFERENCE

- Danihelka J. et al. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia* 84: 647-811.
- Dvořák J. (1972): Výskyt zajímavých vstavačovitých rostlin v Tišnovském úvalu. *Zprávy Československé botanické společnosti* 7: 122.
- Grulich V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia* 84: 631-645.
- Hejny S. et Slavík B. [eds.] (1990): *Květena České republiky. Sv. 2.* Academia, Praha.
- Hennekens S. M. et Schaminée J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12: 589–591.
- Hill M. O. et Gauch H. G. Jr. (1980): Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. *Vegetatio* 34: 48–58.
- Chlupáč I. et Štorch P. (1992): Regionálně geologické dělení Českého masívu na území České republiky. *Mineral Geology* 37: 258-275
- Cháb J. et al. (2007): *Geologická mapa České republiky 1:500 000.* Česká geologická služba, Praha.
- Chytrý M. [ed.] (2007): *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace.* Academia, Praha.
- Chytrý M. [ed.] (2009): *Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace.* Academia, Praha.
- Chytrý M. et al. [eds.] (2010): *Katalog biotopů České republiky.* Academia, Praha.
- Janda T. et al. (2008): *Německá průchozí dálnice. I. díl – Severní úsek.* Ředitelství silnic a dálnic, Praha.
- Janda T. et al. (2011): *Německá průchozí dálnice. II. díl – Jižní úsek.* Ředitelství silnic a dálnic, Praha.
- Janderková J. et Sedláček J. (2011): *Syntetická digitální mapa půd a půdotvorných substrátů v měřítku 1:50 000 – analýza a metodika.* Česká geologická služba, Brno.

- Jírová A. et al. (2012): Spontaneous restoration of target vegetation in old fields in a central European landscape: a repeated analysis after three decades. *Applied Vegetation Science* 15: 245-252.
- Kaplan Z. (2012): Flora and phytogeography of the Czech Republic. *Preslia* 84: 505-573.
- Kubát K. et al. [eds.] (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha.
- Lacina J. et al. (2002): *Přírodní památka Čtvrťky za Bořím – odborné podklady pro inovaci plánu péče*. Agentura ochrany přírody, Brno.
- Mackovčín P. et al. (2011): *Atlas krajiny České republiky*. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha.
- Martišek J. et Martišková K. (2012): *Obůrky Třeštnec*. ČSOP ZO Brněnsko, Pustiměř.
- Ministerstvo pro místní rozvoj (2009): *Politika územního rozvoje České republiky 2008*. Ústav územního rozvoje, Brno.
- Moravec J. et al. (1994): *Fytocenologie*. Academia, Praha.
- Novák J. et Konvička M. (2006): Proximity of valuable habitats affects succession patterns in abandoned quarries. *Ecological Engineering* 26: 113-122.
- Prach K. et Řehouňková K. (2006): Succession over broad scales. *Preslia* 78: 469-280.
- Prach K. et al. (2008): Sukcese vegetace na antropogenních stanovištích v České republice – přehled dominantních druhů a stádií. *Příroda* 26: 5-26.
- Poschlod P. et WallisDeVries F. M. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands – lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation* 104. 361-176.
- Řehouňková K. et Prach K. (2008): Spontaneous Vegetation Succession in Gravel-Sand Pits: A Potential for Restoration. *Restoration Ecology* 16: 305-312.
- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451-453.
- Šmarda J. (1936): Geobotanické studie z povodí Svatky a Svitavy. *Sborník Klubu přírodovědeckého v Brně* 17: 4-18.

Steenmans Ch. et al. (2000): *CORINE land cover technical guide – Addendum 2000*. European Environment Agency

Westhoff V. et van der Maarel E. (1978): *The Braun-Blanquet approach. Classification of plant communities*. 289-399.

Webové zdroje

Janda T. (2003): *Exteritoriální (průchozí) dálnice A88: Breslau – Wien*, www.dalnice.com

Kontaminace.cenia (2012): *NIKМ – I. etapa národní inventarizace kontaminovaných míst (2009-2012)*. Česká informační agentura životního prostředí, Praha.

Konzole pro programovací jazyk R (k únoru 2015): <http://www.rstudio.com/>

Marek Homolka pro iDnes (aktualizace z 2011): *Obce na Blanensku trápí tisíce aut, sepsaly petici za urychlení R43*, www.idnes.cz

Program Do Křoví – převaděč souřadnic z WGS na S-JTS (k únoru 2015): <http://www.ibot.cas.cz/personal/wild/frame/util.html/>

Programovací jazyk R (k únoru 2015): <http://www.r-project.org/>