

Posouzení vlivu likvidace invazních neofytů v nivě Morávky s použitím GPS mapování – vstupní analýza

Josef Kadubec, Pavel Švec

jkadubec@seznam.cz, svec@pf.jcu.cz

*Katedra geografie Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity, Jeronýmova 10,
371 15 České Budějovice*

Josef Kadubec, Pavel Švec: Assessment of elimination effects of invasive neophytes in the Morávka flood-plain by the use of the GPS mapping – preliminary analyse

In the lower course of the River Morávka, including pSCI Niva Morávky, invasive neophytes, especially *Reynoutria* spp. expanded heavily after the disastrous flood in July 1997. The neophytes expand on a mass scale both in alluvial forest and in bank of gravel, one of the last habitats for critically endangered species *Myricaria germanica* in the Czech Republic. Since 2006 the project „Rescue of floodplain habitats in the Morávka catchment” has been developed for maintaining and sustaining of autochthonous species, supported by European Union within the framework of Life Program. A combination of mechanic and chemical agents is used to suppress the population of *Reynoutria* spp. This can negatively influence the occurrence of species. The methods of phytosociological survey and GPS mapping is used to assess the efficiency of elimination action and its negative impacts. This article records the situation in vegetation period 2007 before the hits and describes the methodological base. A guaranteed assessment will not be possible until further investigation during the next years.

Key words: GIS, GPS, invasive neophytes, River Morávka.

1 Úvod

Povodí řeky Morávky, zejména ve své spodní části (včetně evropsky významné lokality Niva Morávky), představuje podhorskou nivní krajinu s rozmanitými lužními lesy a divočícím tokem s typickými šterkovými lavicemi (Obr. 1.). Po katastrofické povodni v červenci 1997 dochází v tomto území k nekontrolovatelnému šíření invazních neofytů, zejména křídlatek (*Reynoutria* spp.), v menším měřítku také netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*) a netýkavky malokvěté (*Impatiens parviflora*). Jedná se o geologicky i botanicky velmi cenné území, a proto zde od roku 2006 probíhá projekt „Záchrana lužních stanovišť v povodí Morávky“, který je zaměřen na potlačení populací křídlatky a dalších invazních neofytů. V rámci tohoto projektu, významně dotovaného z programu LIFE – NATURE Evropskou unií, jsou používány kombinace mechanické a chemické likvidace, což může negativně ovlivnit i existenci dalších druhů. Pro sledování úspěšnosti zvolených likvidačních metod bylo zahájeno ve vegetačním období v roce 2007 terénní mapování s pomocí technologie GPS a dále fytoocenologické snímkování, jež bude probíhat i v následujících letech. Cílem tohoto příspěvku je představení výchozích podmínek a stavu území spolu s metodami, které budou pro sledování území použity.

2 Stručná geografická charakteristika zájmového území

Sledovaným územím je nivní část povodí Morávky od konce vzdutí vodárenské nádrže Morávka až po město Frýdek-Místek (část Staré Město). Zvláštní zřetel je přitom kladen na evropsky významnou lokalitu Niva Morávky (rozloha 367 ha), na jejímž území se dále nachází přírodní památka Profil Morávky a z větší části národní přírodní památka Skalická Morávka.

Řečiště a niva Morávky jsou vyplněny fluviálními sedimenty údolních niv a nižších údolních teras, povodňovými hlínami a štěrky. Na fluviální sedimenty říční nivy navazují východně od řečiště Morávky fluviální písčité štěrky vyšších údolních teras. Z geomorfologického hlediska lokalita spadá do celku Podbeskydská pahorkatina, podcelků Třinecká brázda a Frenštátská brázda, okrsků Frýdecká pahorkatina a Lysohorské podhůří. Jedná se převážně o plochou pahorkatinu budovanou flyšovými horninami ždánicko-podslezského a slezského příkrovu s akumulacním reliéfem kvartérních sedimentů včetně spojených náplavových kuželů Morávky a Ostravice, z části s pokryvem sprašových hlín (DEMEK a kol. 1987). V jižní části přechází niva Morávky do užšího údolního dna mezi strmými svahy Moravskoslezských Beskyd.

Jedinečným jevem území je povodňové koryto Morávky s četnými štěrkovými lavicemi a divočícím tokem, které bylo ponecháno po povodni v červenci 1997 přirozenému vývoji. Nejvýznamnějšími přírodními biotopy, vytipovanými v ČR k ochraně v rámci programu Evropské unie „Natura 2000“ (CHYTRÝ, KUČERA, KOČÍ, eds. 2001), zde jsou L2.2 – údolní jasanovo-olšové luhy a M4.2 – štěrkové náplavy s židoviníkem německým.

Podle mapy potenciální přirozené vegetace ČR (NEUHÄUSLOVÁ a kol. 1998) patří zájmové území do vegetační jednotky č. 1 – střemchová jasanina (*Pruno-Fraxinetum*), místy v komplexu s mokřadními olšinami (*Alnion glutinosae*). Zájmové území v rozmezí nadm. výšek 340 – 560 m patří do nivní varianty 3. dubobukového, 4. bukového a okrajově (nad nádrží Morávka) až 5. jedlobukového vegetačního stupně. Zkoumané území lze diferencovat do následujících skupin typů geobiocénů (BUČEK, LACINA 2007):

- 3 BC-C 4: Fraxini-alneta inferiora (jasanové olšiny nižšího stupně)
- 3 B-BC 5: Alni glutinosae-saliceta superiora (olšové vrbiny vyššího stupně)
- 3 BC (3)4: Fraxini-alneta aceris inferiora (javorové jasanové olšiny nižšího stupně)
- 3 B-BC 4-5: Saliceta fragilis inferiora (vrbiny vrby křehké nižšího stupně)
- 4 BC-C 4: Fraxini-alneta superiora (jasanové olšiny vyššího stupně)
- 4-5 BC (3)4: Fraxini-alneta aceris superiora (javorové jasanové olšiny vyššího stupně)
- 5 B-BC 5: Alneta incanae (olšiny olše šedé)

Převládající STG zájmového území jsou javorové jasanové olšiny, tedy sušší typ submontánního potočního luhu. Je tomu tak proto, že tok Morávky je většinou do nivy zahlouben a nedochází zde k pravidelným rozlivům. Charakteristickým jevem zdejších lužních lesů je častá přítomnost javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), výrazná převaha „horské“ olše šedé (*Alnus incana*) nad olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a častá účast některých karpatských bylin středních a vyšších poloh v podrostu – zejména kyčelnice žláznatá (*Dentaria glandulosa*), šalvěj lepkavá

(*Salvia glutinosa*) a pryšec mandloňovitý (*Euphorbia amygdaloides*). Zejména v širokých částech povodňového koryta Morávky se spontánně vyvíjejí druhově pestrá společenstva ekotonového charakteru.

3 Současný stav území se zaměřením na invazní neofyty

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že se jedná o velmi cenné území jak z geologického, botanického, tak i z dalších hledisek. Hlavním problémem sledovaného území je nekontrolovatelné šíření invazních neofytů, zejména rodu křídlatka (*Reynoutria* spp.) po povodních v červenci 1997. V nivě Morávky jsou zastoupeny tři druhy křídlatek: křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*) i jejich kříženec křídlatka česká (*R. x bohemica*) (MLÍKOVSKÝ, STÝBLO, eds. 2006). Výrazně ovšem převládá křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*). Křídlatky se šíří v tomto území nejen v samotném řečišti Morávky (mnohde širokém až 150 m), vyplněném štěrkovými sedimenty, ale prostupuje celou nivou včetně údolních teras. Proniká hluboko do lužních lesů, kde vytváří souvislé porosty v křovinném patře lesa a vytváří tak neprostupnou „džungli“. Z výsledků mapování vyplývá, že v nivě Morávky tvoří souvislé pásy do šířky 350 m. Vzrostlá křídlatka dosahuje v místech s dostatkem slunečního svitu výšky přes 3 m. Dalším z invazních neofytů je zde především netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*). Ta je však téměř výhradně vázána přímo na povodňové koryto Morávky, kde kolonizuje štěrkové náplavy. Často přechází porost netýkavky žláznaté přímo do porostu křídlatek. Z dalších invazních neofytů se zde vyskytuje netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), turan roční (*Erigeron annuus*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), ojedinele i bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) aj.

4 Cíle práce a metody

Na jaře r. 2007 bylo přistoupeno v rámci disertační práce spoluautora tohoto článku k terénnímu mapování pomocí přístrojů GPS. Technologie GPS v kombinaci s kapesním osobním počítačem (PDA) a použitím vhodného software nabízejí široké možnosti uplatnění pro mapování nejrůznějších jevů. Jednou z možností využití je lokalizace a rozšíření rostlin v terénu. V rámci zmiňované disertační práce bylo přistoupeno k mapování invazních neofytů se zaměřením na křídlatky a netýkavku žláznatou, případně další druhy. V průběhu terénních prací bylo také zahájeno mapování některých chráněných druhů, především kriticky ohroženého židovínku německého (*Myricaria germanica*). Data získaná v terénu pomocí přístrojů PDA a GPS jsou zaznamenána v softwaru ArcPad 7.0.1. a jsou dále zpracovávána v softwaru ArcGIS 9.2.

Před samotným zahájením mapování bylo nutné shromáždit digitální datové podklady pro potřeby terénního mapování. Jedná se o Rastrovou základní mapu 1:10 000 (RZM 10), barevné ortofotomapy, hranice EVL Niva Morávky, PP Profil Morávky a NPP Skalická Morávka. Následně byla data transformována ze souřadnicového systému S-JTSK do WGS-84 v softwaru ArcInfo 9.2. Připravená geodata v souřadnicovém systému WGS-84 byla následně exportována v liště nástrojů ArcPad do zařízení PDA (NOVOTNÁ 2005). Mapování bylo provedeno se zařízením PDA ASUS A639 (Obr. 2.) s integrovaným čipsetem Sirf III GPS a otočnou anténou (MANUÁL ASUS A639). Data byla načtena do zařízení PDA v

softwaru ArcPad (Obr. 3.). V tomto prostředí byly vytvořeny nové soubory shapefile (přehled mapovaných vrstev viz Tab. 1.), do kterých byla následně zaznamenána data z GPS. Aby byla prováděná měření co nejpřesnější, byla omezena v rámci aplikace ArcPad nejvyšší přípustná hodnota PDOP na 4 (RAPANT 2002) a měření bylo průměrováno. Ke každému naměřenému polygonu byl zadáván parametr označující pokrývnost. Metodiku přiřazování pokrývnosti křídlatky vyjadřuje Tab. 2.

Tab. 1: Přehled vrstev vytvořených v softwaru ArcPad

Název vrstvy	Typ vrstvy	Popis	Atributy
Křídlatka	polygonová	plošný výskyt křídlatky v povodí nivy Morávky	FID, Shape, Cislo, Pokryvnost, Poznamka, Ostatní
Netykavka	polygonová	plošný výskyt netýkavky žláznaté	FID, Shape, Cislo, Pokryvnost, Poznamka, Ostatní
Křídlatka-body	bodová	bodový výskyt křídlatky v povodí nivy Morávky	FID, Shape, Cislo, Poznamka, Ostatní
Bolševnik	bodová	bodový výskyt bolševníku velkolepého	FID, Shape, Poznamka, Ostatní
Zidovnik	bodová	bodový výskyt židovníku německého	FID, Shape, Poznamka, Foto
Fytoplocha	bodová	souřadnice fytoecologických ploch ve WGS 84	FID, Shape, Cislo, Foto

Tab. 2: Přehled parametrů pokrývnosti křídlatky zadávaných do databáze v terénu

Pokrývnost	Parametr
Likvidace před rokem 2007	0
Pokrývnost do 10%	1
Pokrývnost 10 – 50%	2
Pokrývnost více než 50%	3

Přestože se vyskytují v povodí Morávky všechny tři druhy křídlatky (japonská, sachalinská, česká), bylo stanoveno, že mapování bude provedeno pouze na úrovni rodu křídlatka (*Reynoutria* spp.). Důvody jsou následující: přílišná rozsáhlost území a rozsah rozšíření křídlatky (největší souvislý areál má výměru 6,9 ha), složitost území, nesnadné odlišení jednotlivých druhů v terénu.

Mapování bylo provedeno v měsíci dubnu a červenci 2007. Postupovalo se od začátku PP Profil Morávky (katastr obce Staré Město) až po Žermanický přivaděč (katastr obce Vyšní Lhoty). Mapování neprobíhalo pouze na území EVL Niva Morávky, ale byla zmapována veškerá křídlatka vyskytující se v nivě Morávky v tomto profilu. Důvodem pro takový postup je, že souvislé plochy křídlatky, které přesahují hranice EVL, nelze vzhledem k plánované likvidaci z mapování zcela vypustit. Do dalších analýz však tyto přesahy zahrnuté nebyly (viz dále).

Po provedení terénního mapování, byla získaná data importována zpět z PDA do prostředí ArcGIS, zpětně transformovány ze souřadnicového systému WGS-84 do S-JTSK. Byla provedena kontrola geometrie dat a v aplikaci ArcToolbox byly provedeny některé analýzy. Pro výpočty pokrývnosti ploch na území EVL Niva

Morávky a NPP Skalická Morávka byla vrstva křídlatek ořezána (nástroj ArcToolbox – Analysis Tools – Clip) podle hranic jednotlivých chráněných území. Bylo také nutné vypočítat (nástroj Calculate Geometry) plochu jednotlivých polygonů a tabelární výsledky byly následně zpracovány v MS Excel. Vrstvy vytvořené v terénu byly potom zpracovány do mapových výstupů v ArcInfo 9.2.

Neméně důležitou metodou výzkumu šíření a rozšíření invazních neofytů je metoda fytoocenologického snímkování. Tato metoda umožňuje kvalitativně a kvantitativně sledovat vegetační pokryv a jeho změny v čase, způsobené přirozeným vývojem nebo náhlými disturbancemi. Reprezentativnost této metody je dána hustotou fytoocenologických snímků a výběrem vhodných ploch ve sledovaném území. V roce 2007 bylo založeno 16 trvalých testovacích ploch, většinou o výměře 20 x 20 m. Fytoocenologické plochy jsou v zájmovém území rozloženy tak, aby zachytily pokud možno všechny skupiny typů geobiocénů, tedy rozmanitá stanoviště. Přitom je kladen důraz na založení paralelních ploch, tedy ploch s různou pokryvností křídlatky na témže typu stanoviště i aktuální vegetace. Na všech plochách byl v dubnu zachycen jarní aspekt, na většině z ploch pak v červenci aspekt letní. Fytoocenologické snímky jsou hodnoceny Braun-Blanquetovou kombinovanou stupnicí abundance a dominance (MORAVEC 1994), upravenou profesorem A. Zlatníkem (ZLATNÍK 1976). Pro sledování vlivu likvidace křídlatky na fytoceózy je samozřejmým předpokladem, že budou fytoocenologické snímky opakovány v dalších letech a síť testovacích ploch bude podle potřeb rozšířena. Výsledky fytoocenologického snímkování nejsou předmětem tohoto článku.

5 Výsledky mapování

Mapování bylo zahájeno v roce 2007 s cílem zmapovat status quo (před zahájením likvidačních prací) a bude probíhat nejméně v dalších dvou letech. Zpracování naměřených dat v terénu a následná analýza v softwaru ArcInfo 9.2. umožnila vytvořit řadu zajímavých výsledků týkajících se nejen kvantifikace údajů o rozšíření křídlatky ve sledovaném území. Základní údaje, které mohla analýza ploch poskytnout, jsou údaje o výměře ploch osídlené křídlatkou včetně pokryvnosti přepočtené na celkovou plochu jednotlivých chráněných území. Výměru ploch a pokryvnost uvádí Tab. 3 a 4. U PP Profil Morávky byly při terénním mapování nalezeny stopy předchozí chemické likvidace, křídlatka se zde vyskytuje bodově a celková výměra křídlatky tvoří necelé jedno procento celkové výměry PP.

Tab. 3: Výměra křídlatky v EVL Niva Morávky

Pokryvnost	Výměra v ha	Podíl křídlatky na celkové ploše v %	Podíl křídlatky na její celkové výměře v %
Předchozí likvidace	0,54	0,1	0,7
Pokryvnost do 10%	16,60	4,5	22,7
Pokryvnost 10 – 50%	11,79	3,2	16,1
Pokryvnost více než 50%	44,75	12,2	61,2
Celková výměra křídlatky	73,14	19,9	100,0
Výměra EVL Niva Morávky	367,36	100,0	-

Pozn. Hodnoty byly vypočteny zpracováním v softwaru ArcInfo 9.2. z dat získaných v průběhu terénního měření přístrojem GPS. V celkové výměře křídlatky není zahrnuta předchozí likvidace.

Tab. 4: Výměra křídlatky v NPP Skalická Morávka

Pokryvnost	Výměra v ha	Podíl křídlatky na celkové ploše v %	Podíl křídlatky na její celkové výměře v %
Předchozí likvidace	0,45	0,4	0,8
Pokryvnost do 10%	8,54	8,4	15,4
Pokryvnost 10 – 50%	5,37	5,3	9,6
Pokryvnost více než 50%	41,68	40,9	75,0
Celková výměra křídlatky	55,58	54,5	100,0
Výměra NPP Skalická Morávka	101,98	100,0	-

Pozn. Hodnoty byly vypočteny zpracováním v softwaru ArcInfo 9.2. z dat získaných v průběhu terénního měření přístrojem GPS. V celkové výměře křídlatky není zahrnuta předchozí likvidace.

Analýza výměry ploch kolonizovaných křídlatkou ukazuje, že podíl porostu křídlatky na celkové ploše EVL Niva Morávky činí 19,9%, u NPP Skalická Morávka dokonce 54,5%. Nižší podíl výměry u EVL je dán tím, že hranice EVL překrývají i území PP Profil Morávky (které je téměř bez křídlatky) a zároveň zahrnují kopce Skalickou Strážnici (438 m n. m.) a Vrchy (433 m n. m.), jež převyšují území nivy Morávky řádově o 100 výškových metrů a nejsou invazí křídlatky zasaženy. Z výsledků dále vyplývá, že nejvyšší pokryvnost zahrnuje kategorie s pokryvností vyšší než 50% (75% celkové výměry křídlatky v NPP Skalická Morávka a 61,2% v EVL Niva Morávky). V terénu to znamená prakticky neprůchodné území s totální dominancí tohoto invazního neofytu. Kategorie pokryvnosti 10 – 50% je zastoupena u obou chráněných území nejméně, kategorie pokryvnosti méně než 10% je druhou nejčtenější. Tato kategorie zahrnuje především mladší porost převážně do vzrůstu 1 m výšky a území lehce zasažené invazí křídlatky.

Dalšími zjištěními, nevyplývajícími přímo z měření GPS, ale z terénního průzkumu, je skutečnost, že aplikace herbicidů a zejména neopatrná aplikace bez následujícího managementu území (terénní kontrola území, případný další chemický zásah, osev původními druhy) může vést k likvidaci i ostatních druhů. Na některých stanovištích lokality EVL Niva Morávky, kde byla mezi lety 2004-2006 likvidována křídlatka chemickou cestou, došlo nejenom k likvidaci samotné křídlatky, ale i ostatních druhů. První aplikace herbicidu nemusí být vždy úspěšná a mohou vznikat nové degenerované formy křídlatky. Obdobně však působí i na druhy původní, které jsou taktéž potlačeny či vytvářejí také degenerované formy. Stanoviště, kde byla křídlatka úspěšně potlačena a není zde prováděn další management, rychle osídlují další invazní neofyty, zejména netýkavka žláznatá a netýkavka malokvětá.

6 Závěr

Niva Morávky – jak divočící tok řeky a její zářez na spodním toku, tak okolní lužní lesy – je unikátní lokalita, což dokazuje oprávněné vyhlášení přírodní památky, národní přírodní památky a návrh evropsky významné lokality, která zahrnuje a rozšiřuje obě výše zmiňovaná chráněná území. Jak vyplývá z výsledků GPS mapování invazních neofytů a fytoocenologického snímkování, je území velmi postiženo především porosty druhů rodu *Reynoutria* spp., v menší míře pak nepůvodních druhů rodu *Impatiens* spp. Likvidace křídlatek je tedy obhájitelná pro záchranu této jedinečné lokality, pokud ovšem bude pokračovat důsledné sledování území pomocí zmiňovaných metod. Po aplikaci herbicidu Roundup nemusí totiž dojít pouze k likvidaci křídlatek, ale také k ohrožení původních druhů včetně druhů chráněných a ohrožených. Z výsledků dosavadního šetření také plyne, že na niku, uvolněnou likvidováním křídlatek, se mohou stěhovat další neofyty. Odpovědné vyhodnocení důsledků likvidace křídlatky bude ovšem možné až po opakovaném šetření v dalších letech.

Literatura:

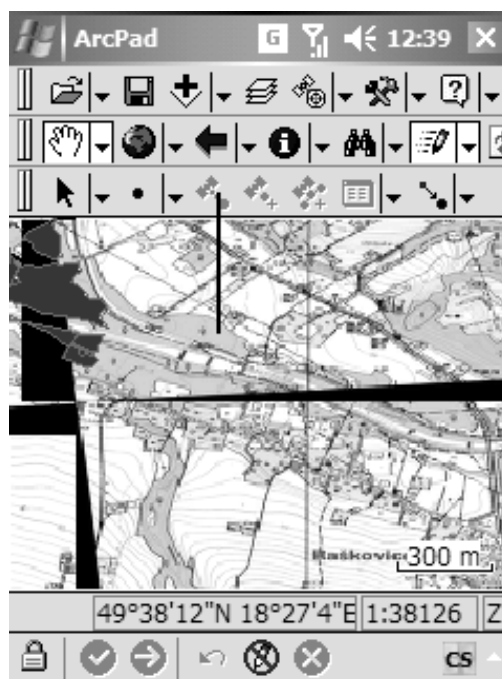
- BUČEK, A., LACINA, J., 2007. Geobiocenologie II. Geobiocenologická typologie krajiny České republiky. Brno: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 251 s. ISBN 978-80-7375-046-6.
- DEMEK, J. et al., 1987. Zeměpisný lexikon. Hory a nížiny. Praha: Academia, 584 s.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., edd., 2001. Katalog biotopů České republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 307 s. ISBN 80-86064-55-7.
- MORAVEC, J. et al., 1994. Fytoocenologie. Praha: Academia, 403 s. ISBN 80-200-0457-2.
- MLÍKOVSKÝ, J., STÝBLO, P., eds., 2006. Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Praha: ČSOP, 496 s. ISBN 80-86770-17-6.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z. et al., 1998: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Praha: Academia, 341 s. ISBN 80-200-0687-7.
- NOVOTNÁ, M., 2005. GIS Nečtinsko. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 58 s. ISBN 80-7043-425-2.
- RAPANT, P., 2002. Družicové polohové systémy. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 197 s. ISBN 80-248-0124-8.
- ZLATNÍK, A., 1976. Přehled skupin typů geobiocénů původně lesních a křovinných v ČSSR. BRNO: (Předběžné sdělení.) - Zprávy Geografického ústavu ČSAV v Brně, 13, č. 3/4, s. 55-64 + 1 tab. v příloze.



Obr. 1: Divočící tok Morávky
Zdroj: www.life-moravka.cz



Obr. 2: Zařízení PDA ASUS A639



Obr. 3: Obrazovka zařízení PDA se spuštěným softwarem ArcPad