

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

**ZHODNOTENIE VÝSKYTU INVÁZNYCH DRUHOV
RASTLÍN NA VYBRANEJ LOKALITE**

Diplomová práca

Študijný program:	Environmentálne manažérstvo
Študijný odbor:	Environmentálne manažérstvo
Školiace pracovisko:	Katedra ekológie
Školiteľ:	Ing. Žaneta Pauková, PhD.

Nitra, 2010

**Bc. Magdaléna Vavrovičová
rod. Dřížhalová**

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Magdaléna Vavrovičová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Zhodnotenie výskytu invázných druhov rastlín na vybranej lokalite“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 22. apríla 2010

.....
podpis autora

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie Ing. Žanete Paukovej, PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej práce.

ABSTRAKT

V predloženej diplomovej práci sme sa venovali inváznym rastlinám. Invázne rastliny predstavujú vážny problém narušenia biologickej a druhovej diverzity. Na naše územie sa invázne druhy šíria už veľmi dlhé obdobie. Ich vysoká konkurenčná schopnosť a prispôsobovanie sa rôznym podmienkam prostredia spôsobili, že ich prítomnosťou na stanovišti došlo k postupnému vytlačaniu pôvodných druhov, domáce pre daný biotop. Biotická rezistencia aj invazibilita ekosystému závisia od abiotických podmienok prostredia. Biotické invázie sú spájané aj s narušovaním stanovišťa alebo zmenou prostredia antropogénnych vplyvov. Všeobecne možno potvrdiť, že disturbancia, pomalá obnova a fragmentácia klimaxových spoločenstiev podporuje invázny proces. Cieľom predloženej diplomovej práce bolo zhodnotiť výskyt a rozšírenie invadujúcich druhov rastlín v obci Výčapy-Opatovce v okrese Nitra (Z Slovensko). Parciálnym cieľom bolo mapovanie lokalít na zadanom území, porovnať biotopy s výskytom invadujúcich populácií, zhodnotiť antropogénny vplyv na ich šírenie a uplatnenie manažmentu v riešenej obci. Zamerali sme sa na výskyt neofytov a archeofytov v sledovanom území. Z neofytov sme v skúmanom území zaznamenali výskyt nasledujúcich druhov: *Fallopia x bohemica*, *Solidago canadensis*, *Helianthus tuberosus*, *Robina pseudoacacia*, *Negundo aceroides*. Celková dominancia z neofytov na skúmanom území Výčapy-Opatovce prislúchala práve inváznej rastline pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*) ktorej percentuálne zastúpenie bolo 72%. V rámci veľkosti celkových plôch invázných rastlín sme zaznamenali najväčšie územie pre populácie druhu *Fallopia x bohemica*. Počas terénneho výskumu sme zistili výskyt archeofytov: *Apera spica-venti*, *Bromus sterilis*, *Bryonia alba*, *Cardaria draba*, *Chenopodium ficifolium*, *Cichorium intybus*, *Cirsium vulgare*, *Conium maculatum*, *Melilotus albus*, *Tanacetum vulgare*, *Tripleurospermum perforatum*. V pozdĺž rieky Nitra a popri železničnej trate najväčšiu hodnotu na tomto území dosiahla metlička obyčajná (*Apera spica-venti*). Pozdĺž hlavnej cesty dominantnú rolu prevzal vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*). V rámci samotného intravilánu obce sa možno vo väčšej miere stretnúť s výskytom vesnovky obyčajnej (*Cardaria draba*).

Kľúčové slová: invázne rastliny, invázia, mapovanie, populačná hustota, Výčapy-Opatovce, okres Nitra

ABSTRACT

The presented thesis is devoted to an invasive plant species. Invasive plants became a serious problem of a biological disturbance and species diversity. Invasive plant species spread to our country for a long time. Their high competitive ability and adaptation to different environmental conditions cause that by their own presence in location they gradually displace native species, which are home for their biotope. Biotic resistance and invasionability of ecosystem depends on an abiotic environmental conditions. Biotic invasions are associated with distortions of the location or with change of environment from anthropogenic influences. Generally it can be confirmed that the disturbance, slow recovery and fragmentation of climax communities supports an invasive process. The aim of this thesis is evaluate occurrence and expansion of invasive plant species in the surrounding of village Výčapy-Opatovce in the district of Nitra (Slovakia). The main aim was mapping the locations on the specified territory, compare biotops with occurrence of invasive plant species populations, evaluate the anthropogenic influence to their occurrence and application of management solutions in municipalities. We focused on the occurrence of neophytes and archeophytes in the study area. From neophytes in the examined area we reported the occurrence of the following species: *Fallopia x bohémica*, *Solidago canadensis*, *Helianthus tuberosus*, *Robinia pseudoacacia*, *Negundo aceroides*. The general dominance from neophytes of the studied area belong to invasive plant – pohánkovec český (*fallopia x bohémica*), which percentage was 72 percents. Covering of invasive plant species in studied area, was most with *Fallopia x bohémica* species. During the field research we found occurrence of these archeophytes: *Apera spica-venti*, *Bromus sterilis*, *Bryonia alba*, *Cardaria draba*, *Chenopodium ficifolium*, *Chichorium intybus*, *Cirsium vulgare*, *Conium maculatum*, *Melilotus albus*, *Tanacetum vulgare*, *Tripleurospermum perforatum*. Along the Nitra river and along the railway line the most covering of this area was with the Metlička obyčejná (*Acera spica-venti*). Along the main road the most covering was with the Vratič obyčejný (*Tanacetum vulgare*). Within the frame of village residential area we could found most covering of Vesnovka obyčejná (*Cardaria draba*).

Key words: invasive plant species, invasion, mapping, population density, Výčapy – Opatovce, district of Nitra

POUŽITÉ OZNAČENIE

č. – číslo

km - kilometer

k.ú. – katastrálne územie

m - meter

mm - milimeter

m² - meter štvorcový

obr. – obrázok

tab. – tabuľka

CBD – Dohovor o biologickej diverzite

ČOV- čistiareň odpadových vôd

DIVERSITAS – Medzinárodný program v oblasti biologickej rozmanitosti

FAO – Food and Agricultural Organization (Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo)

GISP – Globálny program invázií druhov

IPPC - Integrated Pollution Prevention and Kontrol (Integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania)

NR SR – Národná rada Slovenskej republiky

OSN – Organizácia spojených národov

PPF – poľnohospodársky pôdny fond

SCOPE – Vedecký výbor pre problémy životného prostredia

SEKOS – Slovenská ekologická spoločnosť

SAŽP – Slovenská agentúra životného prostredia

ŠOP SR – Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky

OBSAH

ÚVOD.....	9
1. PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....	10
1.1. Invázne druhy.....	10
1.2. Invázia.....	11
1.3. Proces invázie.....	12
1.4. Monitorovanie invázných druhov rastlín.....	15
1.5. „Lag fáza“ – Oneskorenie invázneho procesu.....	16
1.6. Vlastnosti invázných druhov.....	16
1.7. Rozširovanie invázných druhov.....	17
1.8. Faktory ovplyvňujúce šírenie nepôvodných druhov rastlín.....	18
1.9. Dôsledky šírenia a riziká spôsobené inváznymi druhmi rastlín.....	19
1.10. Medzinárodná legislatíva v oblasti invázných druhov.....	20
1.11. Legislatívne normy súvisiace s odstraňovaním invázných druhov rastlín.....	23
1.12. Spôsoby odstraňovania invázných druhov rastlín.....	24
2. CIEĽ PRÁCE.....	27
3. METODIKA PRÁCE.....	28
3.1. Charakteristika rastlinných druhov.....	28
3.2. Charakteristika územia.....	29
3.2.1. Geomorfológia územia.....	29
3.2.2. Hydrológia územia.....	29
3.2.3. Klimatické podmienky.....	30
3.2.4. Vegetačné pomery.....	30
3.2.5. Živočíšstvo.....	30
3.3. Pracovné postupy a metódy.....	31
4. VÝSLEDKY A DISKUSIA.....	33
4.1. Neofyty.....	33
4.1.1. Pohánkovec český (<i>Fallopia x bohemica</i>).....	33
4.1.2. Slnečnica hľuznatá (<i>Helianthus tuberosus</i>).....	36
4.1.3. Javorovec jaseňolistý (<i>Negundo aceroides</i>).....	39
4.1.4. Agát biely (<i>Robinia pseudoacacia</i>).....	41
4.1.5. Zlatobyľ kanadská (<i>Solidago canadensis</i>).....	44
4.1.6. Hodnotenie výskytu neofytov.....	45

4.2. Archeofyty.....	50
4.2.1. Výskyt archeofytov v skúmanom území.....	51
4.2.2. Vplyv človeka na šírenie invázných rastlín.....	55
5. NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV.....	57
6. ZÁVER.....	59
7. POUŽITÁ LITERATÚRA.....	60
8. PRÍLOHY.....	65

ÚVOD

Významným problémom týkajúci sa biologickej a druhovej diverzity na našom území predstavujú invázne druhy rastlín šíriace sa do ekosystémov kde vplyvom ich výraznej konkurencieschopnosti sa dostávajú do popredia v rámci dominancie na danom stanovišti. Ich vplyv poznáme už niekoľko desiatok rokov ako hrozbu biologickej diverzity. Sú to rastliny nepôvodné, cudzieho pôvodu ktorých rozširovanie na našom území pretrváva už veľmi dlhé obdobie. Ich výskyt je často zaznamenaný v systematických skupinách v každom ekosystéme na zemi, kde spôsobuje zmeny vzájomných ekologických vzťahov vo vnútri komunity, zmeny vývojových procesov a spôsobuje v niektorých prípadoch extrémne zmeny na stanovištiach, kde často dochádza aj k samotnému úhynu pôvodnej vegetácie. Introdukcia takýchto nepôvodných druhov rastlín súvisela aj s európskou kolonizáciou sveta, záhradníctvom a poľnohospodárstvom. Samotná krajinná štruktúra potom môže proces invázie druhov uľahčiť najmä ak sa jedná o železničnú a cestnú sieť, prevahu odlesnených pôd a pod.

V súčasnosti sa veľký dôraz kladie aj na zisťovanie výskytu inváznych druhov rastlín, ich monitoring a následné zabránenie úniku už introdukovaných druhov, až po ich odstraňovanie, ktoré môžu narušiť a poškodiť prírodný ekosystém.

Vzhľadom na nebezpečenstvo invázií boli prijaté rôzne lokálne a medzinárodné dohody a multilaterálne zmluvy vládnych a mimovládnych organizácií na zabránenie introdukcie a zavlečenie nepôvodných druhov a ich elimináciu.

V diplomovej práci sme sa zamerali na zistenie výskytu a rozšírenia invadujúcich druhov rastlín na území obce Výčapy-Opatovce v okrese Nitra. Venovali sme sa mapovaniu lokalít na danom území kde sa dané invázne druhy rastlín nachádzali. A zhodnotili sme antropogénny vplyv na šírenie invadujúcich rastlinných druhov na území obce Výčapy-Opatovce.

1 PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

1.1. Invázne druhy

Aktuálnou problematikou ohrozujúcou druhovú diverzitu vegetácie sa za posledné roky stávajú invázne rastliny – nepôvodné druhy rastlín, ktoré sa šíria nekontrolovateľne a vytláčajú taxóny domáce (Kolektív autorov, 2006).

Nepôvodné rastliny sa označujú ako invázne, keď sa šíria, šíri alebo môžu šíriť do pôvodnej flóry alebo do rastlinných systémov, vytvárajú sebestačné populácie a potom v týchto systémoch dominujú alebo ich narúšajú. Niektoré škodia aj ľuďom a živočíchom, ich šírenie je jedným z hlavných faktorov ohrozenia biodiverzity (Marinelli, 2004).

Invázne druhy poznáme ako jednu z hlavných hrozieb biologickej diverzity a tiež majú enormný dopad v poľnohospodárstve, lesníctve, rybolove a iných odvetviach ľudského podnikania ako aj na ľudské zdravie. Rýchle rozšírenie obchodovania, turizmu, dopravy a cestovania počas minulého storočia malo vplyv na geografické bariéry. Avšak nie všetky nepôvodné druhy sú škodlivé. V skutočnosti väčšina z druhov používaných v poľnohospodárstve sú cudzie druhy. A tak úvodný krok v národnom programe musí byť rozoznávanie škodlivých druhov od nevinných cudzích druhov a identifikovať možné dopady na domácej biologickej rozmanitosti (Wittenberg, Cock, 2001).

Inváznymi druhmi sa zvykli označovať (niekedy sa ešte označujú) všetky nepôvodné druhy, prisťahovalci, cudzokrajné druhy, zavlečené druhy, neofyty, xenofyty, alebo jednoducho introdukované druhy organizmov. Pre definovanie invázných druhov sa používajú rôzne kritériá, z ktorých sa odvádzajú rôzne formulácie definícií (Eliáš, 1997).

Invázne druhy sú rastliny cudzieho pôvodu, ktoré sú k nám sústavne a opätovne zavliekané a ktoré majú schopnosť trvalej samoreprodukcie a vyznačujú sa v nových podmienkach značnou ekologickou adaptabilitou a plasticitou, prejavujúcou sa osídľovaním ďalších nových synantropných ekotopov pozdĺž komunikácií a sídiel a nakoniec i obhospodarovaných pôd, ktorých úrodnosť môžu vďaka svojim biologickým vlastnostiam v budúcnosti podstatne znížiť (Jehlík, 1998).

Mack (1985) definuje invázny druh ako akýkoľvek taxón, vstupujúci do územia, v ktorom sa nikdy predtým nevyskytoval, bez ohľadu na okolnosti (napr. transoceánske migrácie).

Eliáš (2001) za invázny druh považuje nepôvodný druh, ktorý sa správa invázne v území zavlečenia alebo introdukcie, je to cudzí druh, ktorého založenie a šírenie populácií ohrozuje ekosystémy, stanovišťa alebo druhy s ekonomickým alebo environmentálnym poškodením.

Pre Heywooda (1989) sú invázne druhy všetky vstupujúce druhy, dokonca aj keď prepadnú, nevydarí sa im založenie populácie, vrátane opakujúcich sa holocenných migrácií.

Shirton (1979) sa zmieňuje, že invázne druhy sú tie, ktoré invadujú a vytlačujú domácu vegetáciu.

Invázne organizmy sú teraz potvrdené ako jedna z hlavných hrozieb na biologickú diverzitu, spôsobujúc nesmierne zákerné a často nenapraviteľné dopady v globálnej mierke. Cudzie rastliny sa nachádzajú všetky v systematických skupinách, kolóniách v každom ekosystéme na zemi a spôsobuje zmeny ekologických vzťahov vo vnútri komunity, zmenu vývojových procesov a spôsobujúcich dramatické zmeny v domorodej populácii vrátane ich úhynu (Genovesi, 2001).

Invázne rastliny sú najdôležitejším ekologickým výsledkom bezpríkladných zmien v rozšírení vegetácie na našej planéte ľudskou dopravou a obchodom (Mack et al., 2000). Keď sa snažíme chrániť a zachovávať druhy prírodného prostredia, ako to v súčasnosti robí Natura 2000 v Európe, mali by sme uvažovať o inváznych rastlinách ako o hrozbe, a snažiť sa ich regulovať. Sú agresívne a nebezpečné pre prirodzené a poľnohospodárske ekosystémy (Keane, Crawley, 2002).

1.2. Invázia

Príchod veľkého počtu nepôvodných druhov (cudzích druhov) sa označuje ako invázia (Eliáš, 2003).

Invázia vychádza z ekologickej odpovedi druhov na biogeografické meradlo. Invázia ako taká môže byť vyjadrená modelmi, ktoré sú biologického ale aj matematického charakteru. A tiež pomocou týchto modelov, môžu byť overené namerané výsledky.

Keďže konkrétny druh reaguje na rôzne faktory životného prostredia, sú invázie jedinečné, a preto vyžadujú individuálny prístup, kde je potrebná kontrola. (Hengeveld, 2001).

Termín invázia sa používa na vyjadrenie (náhlych, hromadných, násilných) vpádov cudzích skupín (kmeňov, vojenských oddielov) do nového územia a obvykle sa spája s narušením, ničením. Vo viac – menej podobnom význame sa používa v biológii a ekológii. Termín „invázny“ je odvodený z latinského slova „vado“, čo znamená kráčať „invado“ vstupovať (Eliáš, 2001).

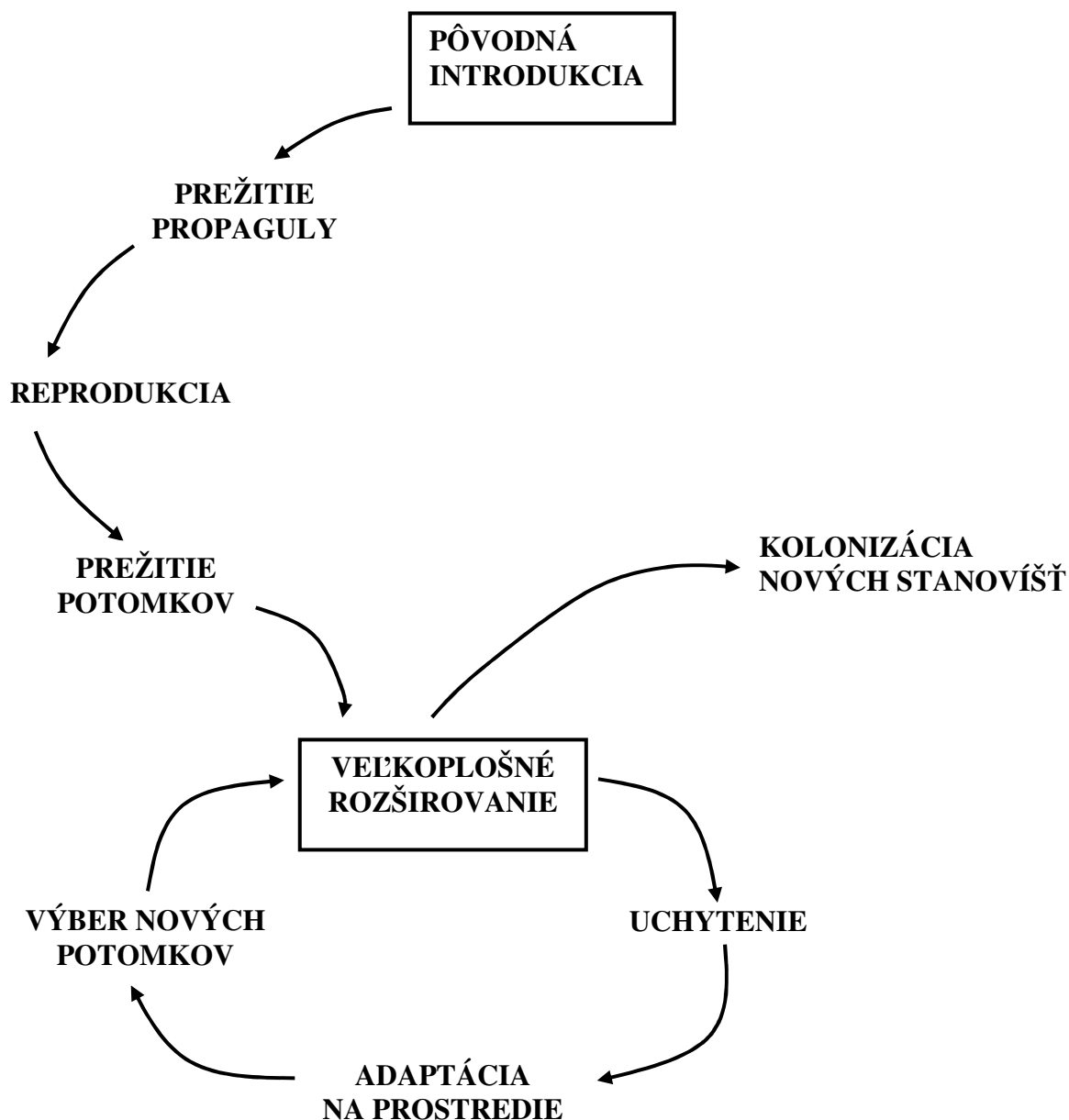
Biologické invázie sú nepredvídateľného charakteru. Nevieme kedy sa invázia uskutoční, kde bude prebiehať a ako bude prebiehať (Velde, 2001).

Invázia a „rozšírenie cudzieho druhu“ (expanzia) sa niekedy považujú za synonymá (Kowarik, 1995). Invázia označuje celý proces rozširovania areálu cudzieho druhu od jeho začiatku, t.j. introdukcie (prvá kultivácia na území). Prvý výskyt semenáčka sa definuje ako začiatok invázie bez ohľadu na následný úspech či neúspech invázie.

1.3. Proces invázie

Invázny proces prebieha v niekoľkých etapách, ktoré sa tiež označujú aj ako štádiá alebo fázy. Veľmi často sa rozlišujú tieto tri etapy invázií:

1. „introdukcia“ – príchod životného jedinca alebo propaguly (diaspóry) cudzokrajného druhu na nové územie
2. „kolonizácia“ – založenie novej populácie prostredníctvom reprodukcie
3. „expanzia“ – rozšírenie na nové lokality a založenie ďalších populácií (obr.1)



Obr.1 Etapy (štádiá) invázneho procesu uchytenia sa invadujúceho druhu rastliny v novom prostredí.

Introdukcia je funkciou rozširovania. Považuje sa za človekom sprostredkovanú inváziu, protiklad prirodzeného rozširovania areálu. Introdukcie súviseli s európskou kolonizáciou sveta, záhradníctvom a poľnohospodárstvom (Eliáš, 1997).

Proces invázie prebieha v niekoľkých etapách. V prvej fáze invázie v procese importu (úmyselnej alebo náhodnej) do oblasti, ktorá nebola predtým obsadená týmto druhom. Po dovoze, môžu druhy uniknúť, alebo byť vypustené, a tak môžu byť zavedené do prírodného ekosystému. Spolu predstavujú dôležitý príchod druhu do ekosystému. Invazívnym druhom sa stane ak jeho prítomnosť má negatívne biologické alebo ekonomické dôsledky (Williamson, 2001).

Každý krok od prvého príchodu cudzieho druhu až po kolonizáciu nových stanovišť zahŕňa sériu interakcií medzi vlastnosťami prostredia a biologickými charakteristikami invázneho druhu, ale aj interakcií s inými, domácimi druhmi organizmov. Tieto interakcie môžu podporovať, oneskorovať alebo ochraňovať úspešné ukončenie príslušného štádia etapy invázie. Celý invázny proces sa potom opakuje, keď sa diaspóra úspešne dostane na novú lokalitu (Eliáš, 2009).

Kolonizácia závisí nielen od úspešného rozmnožovania. Založenie populácie znamená, že sa môže udržať pomocou miestnej reprodukcie. Pravdepodobnosť založenia populácie sa zvyšuje s veľkosťou populácie zakladateľa a počtom inváznych pokusov (Eliáš, 1997).

V etape expanzie sa zväčšuje geografické rozšírenie invadujúceho druhu. Rýchlosť invázie bude závisieť od počtu jedincov alebo diaspór prítomných v počiatocnom „inokulu“ a v štádiu rozširovania. Exponenciálne zväčšenie ich počtu zabezpečí exponenciálnu axceleráciu rýchlosti invázie, až kým sa faktory prostredia nestanú limitujúcimi. Vlastnosti krajiny, priestorová štruktúra a interakcie jej prvkov môžu rozhodnúť o rýchlosti jej expanzie (Eliáš, 1997).

Krajinné štruktúry môžu šírenie inváznych druhov uľahčiť (hustá riečna, železničná a cestná sieť, prevaha odlesnených pôd a pod.). Zastúpenie rôznych typov krajinných štruktúr, ich priestorové vzťahy (rozmiestnenie, prepojenie či izolácia a pod.), ale aj zmeny v štruktúre krajiny, krajinný potenciál, môžu výrazným spôsobom rozhodnúť o rýchlosti šírenia i úspešnosti invázií cudzích druhov v území (Eliáš, 2001).

Úspešnosť invázií introdukovaných alebo zavlečených druhov na úrovni regiónov či krajín sa vyjadruje ako „riziko invázií“ podľa tzv. „zákona 10:10“. „Desiatkový zákon“ predpokladá, že 10% introdukovaných druhov sa uchyťí a 10% z uchytených druhov sa stáva škodcami. Pravda, z ekologického hľadiska ide o dve celkom rozdielne dimenzie: v prvom prípade o schopnosť druhu založiť samo sa udržujúcu populáciu a v druhom o označenie druhu za škodcu. Zdá sa, že reálnu situáciu skôr vystihuje 10:2:1, čo znamená, že 10% introdukovaných druhov sa začína šíriť, 2% založia populáciu a 1% prenikne do prirodzenej vegetácie (Kowarik, 1995).

Pyšek (1996) uvádza inváziu ako postupný proces ktorý má štyri etapy:

1. Introdukcia
2. Kolonizácia
3. Naturalizácia
4. Rozšírenie.

Jeho rozdelenia je obohatené o naturalizáciu (udomáčňovanie), pri ktorom sa druh stáva trvalou zložkou flóry, začlenenie sa do domácej kveteny, menej ako 10 druhov.

Richardson (2000) definuje proces introdukcie ako prenášanie propagúl človekom cez geografické bariéry, naturalizáciu ako prekonanie biotických a abiotických bariér v prospech prežívania a rozmnožovania, inváziu ako rozširovanie mimo areál introdukcie: generatívne > 100m za < 50 rokov, vegetatívne > 6m za 3 roky).

Integrácia (saturácia) sa považuje za poslednú etapu invázneho procesu, keď sa zavlečený, invadujúci druh stáva súčasťou kveteny a prírodných spoločenstiev daného územia (Eliáš, 2009).

1.4. Monitorovanie invázných druhov rastlín

Monitorovaniu rastlinných druhov sa venuje pozornosť iba v poslednom období, najmä po roku 1993. Invázne druhy rastlín neboli zaradené medzi skupiny druhov organizmov, ktoré sa mali monitorovať. Pozornosť sa orientovala na fytoindikátory a vzácne a ohrozené kveteny Slovenska (Eliáš, 1997).

V súčasnosti je nevyhnutné monitorovať výskyt a šírenie sa invázných druhov, invázny proces, s cieľom zastaviť resp. usmerniť ho v takom rozsahu, aby nedošlo k narušeniu a poškodeniu prírodných ekosystémov a biotopov. Pred introdukciou nových cudzích druhov rastlín zhodnotiť ich invázny potenciál. Zabrániť úniku už introdukovaných druhov a kultúr (splaňovanie).

Ekologický, resp. environmentálny monitoring flóry, fauny a mikroorganizmov sa musí stať súčasťou programu obhospodarovania invázií a invázných druhov. Na základe monitorovania môžeme posúdiť či a v akom rozsahu sa druh šíri a preniká do pôvodných spoločenstiev. Bude treba zabrániť ďalšiemu šíreniu druhov a ich vstupu do chránených území. (Eliáš, 1995).

Úspech v manažmente invázných druhov nie je možné dosiahnuť bez monitorovania populácií invázných druhov organizmov, podmienok na stanovištiach, resp. plochách, územiach a zmenách v druhovom zložení a významnosti (početnosti) druhov. Monitorovať sa musia aj kontrolné aktivity počas celého obdobia programu eradikácie alebo kontroly. Monitorovať treba aj výsledok, úspešnosť zásahov, prirodzenú obnovu ekosystémov a biotopov. Monitorovať dopady kontrolných akcií, verifikovať dopady operácií v malých mierkach (Eliáš, 2009).

1.5. „Lag fáza“ – Oneskorenie invázneho procesu

Druhy po introdukcii prípadne splanení, sa obvykle nesprávajú hneď invazívne, ale je tu určité oneskorenie medzi počiatočnou introdukciou a následnou populačnou explóziou. Toto oneskorenie môže trvať viac desiatok rokov, dokonca 200 – 300 rokov (Kowarik, 1995). Otázka znie, prečo tak dlho? Najznámejšie sú tri príčiny:

1. „demografické“- pri ktorom je rast populácie exponenciálny – geometrický – preto spočiatku rastie pomaly, populácia je malá
2. „environmentálne“- rast populácie je inhibovaný podmienkami prostredia, či už biotickými, alebo abiotickými; rýchlosť populačného rastu sa zvýši po zmene v biotickom či abiotickom prostredí
3. „genetické“- chýba zdatnosť cudzieho druhu pre život v novom prostredí; rýchlosť rastu populácie sa zvýši v dôsledku zmeny vo fenotype, pravdepodobne aj v genotype invázneho druhu.

1.6. Vlastnosti inváznych druhov

Mnohí autori sa pokúsili zostaviť zoznamy biologických vlastností a znakov hypotetickej rastliny, ktorá je schopná úspešne prenikať do poľnohospodárskych porastov, alebo stať sa inváznou (Rejmánek, 1995).

Invazívnosť nie je prirodzená vlastnosť druhu, je vyjadrením zhody medzi vlastnosťami a požiadavkami druhu na jednej strane a podmienkami prostredia na druhej strane (Eliáš, 1997).

Crawley (1997) uvádza dve typické charakteristiky „problémových“ rastlín – schopnosť prekonať prahovú hodnotu početnosti a vysoká koncentrácia na určitom mieste.

Rejmánek, Richardson (1996) sa pokúsili zostaviť zoznam biologických vlastností a charakteristík pre rastlinu, ktorá je schopná stať sa potenciálne inváznou. Predpokladajú, že napr. invázia borovic do narušeného ekosystému sa dá predpovedať na základe malej hmotnosti semien, krátkeho juvenilného obdobia a primeraného intervalu medzi veľkými semennými porastami.

Neexistujú žiadne dva druhy, ktoré invadujú do nového územia rovnakým spôsobom. Všetky druhy sa líšia vo väčšej či menšej miere od ostatných druhov, ktoré

teraz existujú na Zemi, a pravdepodobne od ktoréhokoľvek z nich, ktoré kedysi existovali v geologickej minulosti. Oni sa líšia len v morfológii, na ktorých sú založené všetky ich taxonomické rozdiely, ale aj ekologicky. Súrodenecké druhy sú dokonca aj morfológicky takmer zhodné, a môže byť často lepšie rozlíšiť ich podľa ich ekologickej rozdielnosti. Ako invázia závisí na reakcii ekologických druhov na niekedy sa meniace životné podmienky, môžeme očakávať, že existuje niekoľko druhov. Invázny proces môže závisieť na rovnakých typoch ekologických vlastností, zastúpených určitých parametrov v rovnici, ale identifikovať druhy je možné hodnotami týchto parametrov za osobitných podmienok (Hengeveld, 2001).

Často sú to trváce druhy s vegetatívnym rozmnožovaním a schopnosťou regenerácie (klonálne populácie). Vyznačujú sa veľkou fenotypickou plasticitou (schopnosť prispôbiť svoj fenotyp prostrediu, v ktorom rastú) a zdatnosťou (rýchly vegetatívny rast a veľká reprodukčná kapacita). Sú schopné uspieť v súťaži o dominanciu, prežijú počas nepriaznivých období (sucho, záplavy, horúce a chladné obdobie), dokážu reagovať na environmentálne podnety, napr. sezónne zmeny fotoperiód, intenzity svetla a teploty. Všeobecne sa dá povedať, že druhy s vysokými reprodukčnými schopnosťami na prirodzenom (pôvodnom) stanovišti majú vysoký invázny potenciál. Z viacerých poznatkov vyplýva, že inváznosť nie je vrodená vlastnosť druhu na jednej strane a podmienkami prostredia na druhej strane. To znamená, že druh sa môže správať invázne za rôznych podmienok. Niektoré druhy sa vymanili z obmedzení (od prirodzených predátorov ale parazitov), ktoré limitovali ich populácie v pôvodnom areáli, iné našli voľné niky v novom prostredí, alebo človek im pomohol rozšíriť sa tým, že narušil prírodné ekosystémy (Eliáš, 2001).

1.7. Rozširovanie invázných druhov

Pod rozširovaním nepôvodných invázných druhov rozumieme ich premiestňovanie z miesta na miesto, prenikanie na nové stanovišťa do nového priestoru. Ide o šírenie na krátke, ale i na dlhé vzdialenosti. Spôsob, ako i intenzita a úspešnosť šírenia ovplyvňujú viaceré faktory. Na prvom mieste je to človek, k ďalším faktorom sa radia najmä vhodné stanovištné podmienky, biotické ale i abiotické bariéry. Invázne druhy rastlín sa môžu šíriť nasledovnými spôsobmi (Cvachová, Gojdičová, 2003).

- Antropochórne – prenášaním človeka, jeho priamou alebo nepriamou činnosťou

(napr. pohánkovec, slnečnica hľuznatá).

- Zoochórne – prostredníctvom živočíchov
(napr. dvohzub listnatý alebo dvojzub trojdielny).

- Anemochórne – pričinením vetra

Po ukončení vegetačnej fázy vietor často aj na väčšie vzdialenosti od materskej rastliny odnáša jednotlivé semená, plody (napr. struky agáta bieleho), plody s chocholcom (typické napr. pre zlatobyle) alebo celé súplodia (napr. slnečnica), ktoré sa správajú ako stepné bežce, čím sa podieľa na ich rozširovaní.

- Nautochoricky – pričinením tečúcej vody
(napr. rudbekia strapatá, čarodejka škvrnitá). Semená bolševníka obrovského sa dokážu udržať na vodnej hladine až 3 dni, kým nasiaknu vodou a potopia sa. Pri predpokladanej rýchlosti toku $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ môžu byť transportované vodou do vzdialenosti cca 10km.

- Autochoricky – bez účasti faktorov stanovišťa

Príkladom autochórie je napr. vystreľovanie semien z toboliek netýkavky žliazkatej (balistické rozširovanie) do vzdialenosti 3 až 6,5m. Spôsobuje to napätie pletív v tobolčkách plodov, ktoré je také veľké, že už aj slabý dotyk zapríčiní ich puknutie a rozhodenie semien. Diaspóry netýkavky žliazkatej spravidla klesnú na dno tokov a ďalej sú presúvané vodným prúdom.

Podľa Lhotskej, Krippelovej a Cigánovej (1987) v tomto prípade ale nautochória (rozširovanie pomocou vody) nehrá rozhodujúcu úlohu, pretože preschnuté semená plávajú len krátko. Diaspóry sa dostávajú na dno, kde sa vŕajú spolu s pieskom a štrkom – takýto typ rozširovania je označovaný autorkami ako bythizochória.

1.8. Faktory ovplyvňujúce šírenie nepôvodných druhov rastlín

Jehlík (1999) medzi rozhodujúcimi faktormi ovplyvňujúcimi úspešné šírenie nepôvodných druhov uvádza:

- Vlastnosti druhu (klíčivosť, tvorba diaspór a ich množstvo, rýchlosť ich dozrievania, prečkanie nepriaznivého obdobia),
- Vlastnosti stanovišťa (výhrevnosť, obsah živín, vody a energie v substráte, štruktúra pôd a iné),
- Vlastnosti ekosystémov (druhovo chudobné, narušené, pomaly sa obnovujúce, eutrofizované a pod.),

- Klimatické faktory – globálne zmeny klímy,
- Čas, t.j. doba, ktorú mal druh k dispozícii od prvého zavlečenia až po vytvorenie väčšieho počtu ohnísk.

1.9. Dôsledky šírenia a riziká spôsobené inváznymi druhmi rastlín

Biotické invázie zapríčiňujú premeny bioty tým, že menia úlohu pôvodných druhov v spoločenstvách, spôsobujú radikálne zmeny v početnosti druhov, narúšajú evolučné procesy a taktiež zapríčiňujú vymieranie zraniteľných druhov. Tieto premeny predstavujú ohrozenie globálnej biodiverzity (Eliáš, 2001).

Ako hlavné riziká a dôsledky šírenia invázných druhov rastlín poznáme tri nasledujúce (Gojdičová, Cvachová, 2003):

- Environmentálne - najvýznamnejším rizikám z environmentálneho pohľadu patrí, že invázne druhy rastlín:
 - negatívne ovplyvňujú a zásadným spôsobom menia pôvodné druhové zloženie vegetácie a vytvárajú v pomerne krátkom čase nové typy spoločenstiev.
 - Rýchlo obsadzujú nové stanovištia, pričom k tomu využívajú najmä skládky opustené a zanedbané miesta atď.
- Zdravotné - za zdravotné riziká a dôsledky označujeme u týchto rastlín tie, ktoré zapríčiňujú rôzne ochorenia človeka. Z tohto hľadiska je najnebezpečnejšou nepôvodnou rastlinou našej flóry boľševník obrovský, ktorý spôsobuje pri kontakte najmä kožné poranenia (popáleniny). Boľševník obrovský, spoločne s ďalšími inváznymi druhmi, najmä zlatobyľou kanadskou a zlatobyľou obrovskou vyvolávajú u ľudí s alergickými ochoreniami aj peľové alergie.
- Ekonomické - okrem zdravotných rizík a environmentálnych druhov na prírodu, prináša šírenie invázných druhov rastlín aj ekonomické a hospodárske straty a následne zvýšené náklady na odstránenie dôsledkov ich šírenia.

Na úrovni populácií súťažia invadujúce druhy o zdroje prostredia a domácimi, zapríčiňujú choroby, v poľnohospodárstve vystupujú ako škodlivé činitele, krížia sa s domácimi druhmi a ohrozujú ich genetickú štruktúru (Eliáš, 2001).

Hustota porastov inváznych rastlín bráni vykonávať rôzne činnosti človeka (znemožňujú optimálny prístup verejnosti, napr. k brehom riek, do lesných porastov, na poľnohospodárske pozemky, na miesta oddychu, rekreácie a pod.). Na okrajoch ciest a železničných tratí znižujú prehľadnosť a nepriaznivo ovplyvňujú bezpečnosť premávky.

Odumreté a nahromadené časti týchto rastlín môžu pri povodniach zapríčiniť nepriechodnosť koryta toku a blokovať voľný pohyb unášaného materiálu, čo si vyžaduje buď zvýšené náklady na ich odstránenie ako bariéry alebo zvýšené náklady na odstránenie následkov povodní (Gojdičová, Cvachová, 2003).

Na úrovni spoločenstiev a ekosystémov môžu invadujúce rastliny celkom zmeniť obeh živín, vodný režim a energetickú bilanciu v prírodných ekosystémoch, podstatne zmenšiť početnosť alebo prežívanie domácich druhov, môžu dokonca blokovať smer a rozsah povodní i režimy požiarov. Najväčšie ekologické ohrozenie predstavuje narušenie celých ekosystémov, často tým, že invázna rastlina nahradí domáce (Eliáš, 2001).

1.10. Medzinárodná legislatíva v oblasti inváznych druhov

Vzhľadom na nebezpečenstvo invázií boli prijaté rôzne lokálne a medzinárodné dohody a multilaterálne zmluvy vládnych a mimovládnych organizácií na zabránenie introdukcie a zavlečenie nepôvodných druhov a ich elimináciu, ako napr. :

- Medzinárodný dohovor o ochrane rastliny 1951,
- Dohovor o rybolove vo vodách Dunaja 1958,
- Zmluvné pravidlá ochrany antarktiskej fauny a flóry 1964,
- Africký dohovor o ochrane prírody a prírodných zdrojov 1968,
- Dohovor o sťahovavých druhoch divých zvierat 1979,
- Dohovor o ochrane antarktických morských živých zdrojov 1980,
- Dohovor Spojených národov o Práve mora 1982,
- Ženevský protokol o špeciálne chránených územiach oblasti Stredozemného mora 1982,
- Beneluxská konvencia o ochrane prírody a krajiny 1982,
- Zmluva o príprave tripartitného environmentálneho programu manažmentu jazero Victoria 1994,
- Nórska konferencia Spojených národov o cudzích druhoch 1996 a i.

Medzinárodný dohovor o biologickej diverzite (Rio de Janeiro, 1992) sa zaoberal tiež fenoménom biologických invázií (článok 8h). Vyzýva zmluvné strany aby „predchádzali introdukcii a kontrolovali a odstraňovali tie cudzie druhy, ktoré ohrozujú ekosystémy, stanovišťa a druhy“. Neskoršie konferencie zmluvných strán Dohovoru o biologickej diverzite postupne doplňovali a upresňovali tento článok rôznymi čiastkovými odporúčaniami (Paríž 1995, Jakata 1995, Buenos Aires 1996, Montreal 1997, Bratislava 1998). OSN organizovala v r. 1996 konferenciu o biodiverzite v Nórsku (Trondheim), ktorá vyzvala vlády, medzinárodné organizácie a inštitúcie, aby sa viac venovali invázií druhom (Sandlund a i., 1999).

Vedecký výbor pre problémy životného prostredia (SCOPE) tiež vytvoril svoj program týkajúci sa biologických invázií, tzv. Globálny program invázií druhov. Tento program si vytýčil úlohy:

- Sústrediť najlepšie informácie a prístupy k prevencii a manažmentu
- Spracovať ich vo forme databáz, príručiek a tréningových programov pre vlády a organizácie
- Položiť základy pre nové oblasti vedy, manažment informácií, vzdelávania a politiky prostredníctvom medzinárodných aktivít.

Globálny program invázií druhov (GISP) bol pôvodne vyvinutý v januári 1996 a založený v roku 1997 na riešenie globálnej hrozby spôsobenej invázií druhmi a poskytuje podporu na základe Dohovoru o biologickej diverzite. GISP prevádzkuje konzorcium vedeckého výboru pre problémy životného prostredia. GISP je súčasťou DIVERSITAS, medzinárodný program v oblasti biologickej rozmanitosti vedy. GISP sa snaží zlepšiť vedeckú základňu pre rozhodovanie o invázií druhov, rozvíjať schopnosti včasnej výstrahy a rýchleho vyhodnotenia a reakcie, zvýšiť schopnosť riadiť invázie, znížiť ekonomické vplyvy invázií a kontrolné metódy, vyvinúť lepšie metódy hodnotenia rizika, a posilnenie medzinárodných dohôd. GISP usiluje o rozvoj vzdelávania verejnosti o invázií druhov, zlepšiť porozumenie invázií, skúmať právny a inštitucionálny rámec pre riadenie invázií, vývoj nových kódexov správania pre pohyb druhov, dizajn a nové nástroje na kvantifikáciu vplyvu invázií. GISP zahŕňa dobrovoľné príspevky od podstatnej skupiny vedcov, právnikov a manažérov zo všetkých kútov sveta. (Jeffrey a i. 2001).

Dohovor o biologickej diverzite (CBD), ktorý nadobudol účinnosť dňa 29. decembra 1993. Má 3 hlavné ciele:

1. K ochrane biologickej diverzity
2. Využívanie biologickej diverzity v udržateľným spôsobom

3. Ak chcete zdieľať výhody biologickej diverzity poctivo a spravodlivo (Kolektív autorov, 2009).

Dohovor o biologickej diverzite bol inšpirovaný svetovým spoločenstvom rastúcich záväzkov k trvalo udržateľnému rozvoju. To predstavuje dramatický krok vpred v ochrane biologickej diverzity, trvalo udržateľné využívanie jej zložiek a spravodlivé a rovnocenné rozdeľovanie prínosov vyplývajúcich z využívania genetických zdrojov (Kolektív autorov, 2009).

Dohovor o biologickej diverzite (CBD) bol jedným z hlavných výsledkov konferencie OSN o životnom prostredí a rozvoji v Rio de Janeiro v roku 1992. Nadobudol platnosť v roku 1993, bol ratifikovaný takmer 180 krajinami. CBD zaväzuje vlády, aby prijali primerané opatrenia na ochranu biologickej rozmanitosti, zabezpečiť trvalo udržateľné využívanie biologických zdrojov, a podporovať spravodlivé a rovnocenné rozdeľovanie prínosov vyplývajúcich z využívania genetických zdrojov. Podľa Dohovoru o biologickej diverzite, vlády sa dohodli na príprave národných stratégií biologickej rôznorodosti a akčných plánov, identifikáciu genómov, druhov a ekosystémov zásadný význam pre zachovanie a udržateľnosť a používanie, monitoring biodiverzity a faktorov, ktoré ovplyvňujú biologické systémy, výmena informácií, realizácia verejných informačných programov, a rôzne ďalšie aktivity na realizáciu cieľov Dohovoru o biologickej diverzity (Mcneely, Jeffrey a i. 2001).

SCOPE má zastúpenie aj na Slovensku. Národný komitét SCOPE v spolupráci s inými slovenskými organizáciami, najmä však so Slovenskou ekologickou spoločnosťou (SEKOS) každé dva roky organizuje vedecké konferencie s názvom „Invázie a invázne organizmy“ a vydáva aj zborníky abstraktov a príspevkov z týchto konferencií (Nitra 1996, Nitra 1998, Nitra 2000). Na Slovensku zatiaľ chýba súhrnné hodnotenie legislatívneho rámca pre implementáciu Globálneho programu invázných druhov. Národná stratégia ochrany biodiverzity Slovenska zahrňuje článok, obsahujúci strategický smer orientovaný na invázie, ktorý ukladá, že „treba predchádzať introdukcii invázných druhov a mať pod kontrolou alebo potláčať tie, ktoré môžu ohroziť pôvodné druhy alebo ekosystémy“ (Eliáš, 1997).

Medzinárodný dohovor o ochrane rastlín (IPPC), je medzinárodná zmluva, týkajúce sa zdravia rastlín, na ktorých sa v účastnosti podieľa 172 vlád. Dohovor bol uložený na základe generálneho riaditeľa pre výživu a poľnohospodárstvo pri Organizácii Spojených národov (FAO), od svojho zavedenia na konferencii FAO na svojom šiestom zasadnutí v roku 1951 (<https://www.ippc.int>, 16.11.2009).

1.11. Legislatívne normy súvisiace s odstraňovaním invázných druhov rastlín

Odstraňovanie invázných druhov po legislatívnej stránke komplexnejšie rieši od roku 2003 zákon NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny, ktorý na rozdiel od predchádzajúceho zákona umožňuje podľa § 7 zabezpečiť ochranu prirodzeného druhového zloženia ekosystémov, čo v praxi znamená nasledovné skutočnosti (Cvachová, Gojdičová 2003) :

- Regulácia zámerného rozširovania nepôvodných druhov za hranicami zastavaného územia
- Sledovanie výskytu, veľkosti populácií a spôsobov šírenia nepôvodných druhov
- Odstraňovanie nepôvodných druhov, ktoré sa samovoľne šíria a vytláčajú pôvodné druhy z ich prirodzených stanovišť a znižujú biologickú rozmanitosť
- Zákaz dovozu, držby, pestovania, rozmnožovania, obchodu (vrátane ich častí)
- Povinnosť vlastníka (správcu alebo nájomcu) pozemku odstraňovať invázne druhy rastlín zo svojho pozemku a o pozemok sa starať takým spôsobom, aby zamedzil, ich opätovnému rozšíreniu.

V súčasnosti je možné z legislatívnych predpisov, ktoré majú účinok na poľnohospodárske pozemky, využívať pri eliminácii výskytu expanzívnych burín, ale i invázných druhov rastlín zákon NR SR 307/1994 Z.z. o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu (ďalej len „PPF“) v platnom znení, konkrétne jeho ustanovenia §2, ods. 2 vo väzbe na §4, ods. 2. Podľa nich je každý, kto využíva PPF na poľnohospodársku výrobu, povinný ju využívať takým spôsobom a na také účely, ktoré musia byť primerané prírodným podmienkam v danom území. Pri bežnom hospodárení na poľnohospodárskej je nutné vykonávať také opatrenia, ktoré zaručujú zachovanie alebo obnovu prirodzených vlastností poľnohospodárskej pôdy, funkčnú spätosť prírodných procesov v určitom krajinnom celku, predchádzajú výskytu a šíreniu burín, pričom nesmie byť ohrozená ekologická stabilita územia.

Správu vodných tokov upravuje zákon NR SR č. 364/2004 Z.z. o vodách, podľa ktorého je správa vodných tokov zameraná na starostlivosť a zachovanie funkcií vodných tokov.

Aby sa na odstraňovaní nepôvodných druhov systematickejšie podieľali aj správcovia vodných tokov, bude potrebné podobne ako na lesných pozemkoch v praxi viac

uplatňovať zo strany orgánov ochrany prírody ustanovenia § 7 zákona o ochrane prírody, podľa ktorých je povinnosťou vlastníka (nájomcu, správcu) invázne druhy rastlín zo svojich pozemkov odstraňovať (Pado, 2006).

1.12. Spôsoby odstraňovania inváznych druhov rastlín

Na odstraňovanie inváznych druhov rastlín je možné využívať nasledovné spôsoby:

1. Mechanický spôsob - kosenie, sekanie, orezávanie, vytrhávanie, vykopávanie, orba, pastva, vypaľovanie je výhodné použiť v prípadoch, kedy sa jedná o malú rozlohu populácie invázneho druhu alebo o výskyt len niekoľko málo jedincov alebo semenáčikov rastlín. Mechanickým ničením bránime najmä tvorbe kvetov, súkvetí, plodov a semien. Aj keď sa niekedy nepodarí rastliny celkom odstrániť, sú po takomto zásahu menej vitálne, dosahujú nižší vzrast, netvorí súkvetia, v prípade že áno, potom menších rozmerov. Tento spôsob podporuje a urýchľuje aj odumieranie jedincov. Z pohľadu ochrany životného prostredia je aj najmenej škodlivý. Na ručné mechanické odstraňovanie sa používajú krovinořezy, mačety, kosačky, kosy, nožnice a pod. Mechanické odstraňovanie inváznych druhov rastlín je značne namáhavý, pracný a nie vždy sám o sebe dostatočne účinný spôsob. Rastliny často regenerujú a sú schopné aj novej reprodukcie, preto sa musí mechanické odstraňovanie opakovať (Eliáš, 1997; Cvachová, Gojdičová, 2003).

Nevýhodou metódy je fakt, že vždy prevažuje intenzívna ručná práca. V krajinách, kde je ľudská práca drahá je použitie tejto metódy obmedzené hlavne na prácu dobrovoľných skupín. Tento spôsob sa musí používať niekoľko rokov aby sa odstránili všetky jedince (Wittenberg, Cock, 2001).

2. Chemický spôsob - využíva sa hlavne pri plošne rozsiahlych porastoch. Jeho aplikovanie do značnej miery ovplyvňuje a podmieňuje (Cvachová, Gojdičová, 2003):

- Charakter lokality
- Situovanie lokality v krajine (napr. pri vodnom toku)
- Vývinové štádium rastliny (napr. semenáčiky, štádium nasadzovania kvetov)
- Početnosť druhu na lokalite
- Stupeň územnej ochrany
- Prítomnosť zdroja pitnej vody

- Počasie v čase aplikácie a niekoľko hodín po aplikácii.

Výber pesticídov na kontrolu invázných druhov začína stanovením efektívnosti voči cieľným a príslušným necieľným druhom, ktoré sa môžu dostať do kontaktu s chemikáliou či už priamo alebo prostredníctvom vedľajších zdrojov. Väčšina krajín vyžaduje, aby boli pesticídy registrované na špecifické použitie. Ak už pesticíd je identifikovaný, testovaný a zaregistrovaný umožní rýchlu kontrolu cieľných druhov na veľkých územiach a následné zníženie potreby personálu na tradičné metódy (Wittenberg, Cock, 2001).

Aplikácia chemických látok sa môže aplikovať plošne (postrekmi) alebo bodovo (nanášanie štetcom). Chemické prostriedky sú vhodné na plošne rozsiahle monocenózy invázných druhov rastlín. Väčšina chemických postrekov zasahuje celé rastliny vrátane koreňového systému (cievnymi zväzkami sa dostane až do koreňa rastliny), nepôsobia však na pôdnu zásobu semien (Cvachová, Gojdičová, 2003).

Swanton et. al. (1992) poukazujú pri druhu *H. tuberosus* na úspešnú chemickú kontrolu herbicídmi na báze účinných látok glyfosát, dicamba, 2,4 D, mecoprop a pod. Špaldoň (1982) uvádza, že *H. tuberosus* sa na ornej pôde stáva nepríjemnou burinou a na jej ničenie v podmienkach Slovenska odporúča chemické ničenie rastlín.

3. Kombinovaný spôsob – je založený na mechanickom a následne chemickom ošetrovaní plochy. Ukazuje sa ako najúčinnější. Využíva sa rovnako na rozlohou malých plochách, kde je veľmi účinný, ako aj na rozsiahlejších plochách, kde je však potrebné dodržať nielen časovú (dopovedajúce vývinové štádium rastliny, opakovanie zásahu, aplikáciu chemických látok), ale i plošnú postupnosť (začať s menšou plochou, od okraja plochy smerom do centra a pod.). Vhodný najmä pre príliš vysoké a husté porasty najprv pokosiť (alebo inak mechanicky upraviť) a potom chemicky postriekať (Cvachová, Gojdičová, 2003).

Černý, Neruda, Václavík (1998) konštatujú, že spôsoby regulácie populácií invázných druhov (okrem regulácie a ničenia populácií druhu *Heracleum mantegazzianum* a druhov *Fallopia*) nie sú dostatočne overené a mechanická likvidácia pri týchto druhoch nie je veľmi účinná a musí byť preto kombinovaná s chemickou aplikáciou.

4. Biologický spôsob – okrem vyššie uvedených spôsobov odstraňovania sa zvažujú aj možnosti uplatnenia biologického spôsobu boja, pri ktorom by sa využil potenciál prirodzených nepriateľov jednotlivých druhov (napr. rôzne druhy plesní, húb, hmyzu a pod.). Niektoré spôsoby biologického boja boli vyskúšané v zahraničí. Vo väčšine

prípadoch aplikovanie chorôb a škodcov na určité rastliny spôsobilo zatiaľ len poškodenie a nie celkové odstránenie, preto sa zatiaľ tento spôsob boja nepovažuje za dostatočne preskúmaný a účinný. Často nie sú známe najmä dopady, resp. riziká, ktoré by mohol tento spôsob predstavovať (Cvachová, Gojdičová, 2003).

Táto metóda však predstavuje najbezpečnejší a nákladovo najefektívnejší prístup na riešenie mnohých problémov s inváznymi druhmi. Biologická kontrola je obzvlášť vhodná na využitie v prírodných rezerváciách a iných oblastiach chránených území, z dôvodu jej šetrnosti k životnému prostrediu (Wittenberg, Cock, 2001).

Pri druhu *H. tuberosus* doteraz nie je známa účinná biologická regulácia a je iba málo chorôb a škodcov, ktoré môžu spôsobiť väčšie škody či úhyn rastlín (napr. *Pseudomonas syringae* pv. *Tagetis*) (Swanton, 2003).

5. Environmentálny spôsob – ku zmenšeniu rozlohy stanovišť vhodných pre osídľovanie inváznymi druhmi rastlín by prispelo, keby stanovištia vytvorené alebo pozmenené človekom (antropogénne biotopy), stanovištia v súčasnosti opustené, nevyužívané (rôzne neúžitky v krajine, úhory, haldy, skládky), prípadne nevhodne a nedostatočne udržiavané (napr. sprievodná vegetácia tokov, rybníky, vodné diela), boli obnovené, vhodným spôsobom využívané a pravidelne obhospodarované. Napríklad zatrávením a vysadením okrasných druhov rastlín by bolo možné vytvoriť z nevyužívaných plôch udržiavané parkové plochy a rovnakým spôsobom pomocou výsadby domácich druhov drevín „ozeleniť“ haldy a skládky, čím by sa znížil počet ďalších vhodných stanovišť pre nepôvodné druhy (Cvachová, Gojdičová, 2003).

Keďže úspešnosť zásahov závisí od viacerých faktorov je dôležité, aby sa zásahy realizovali vo vhodnej vývinovej fáze rastliny, vo vhodnom klimatickom období a najmä aby sa vykonávali nepretržite.

2 CIEĽ PRÁCE

Cieľom predloženej diplomovej práce bolo zhodnotiť výskyt a rozšírenie invadujúcich druhov rastlín v obci Výchapy-Opatovce v okrese Nitra (Z Slovensko). Parciálnym cieľom bolo mapovanie lokalít na zadanom území, porovnať biotopy s výskytom invadujúcich populácií, zhodnotiť antropogénny vplyv na ich šírenie a uplatnenie manažmentu v riešenej obci. Zamerali sme sa aj na výskyt archeofytov v sledovanom území.

3 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

Charakteristika rastlinných druhov

Pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*) – Je kríženec pohánkovca japonského pohánkovca sachalínskeho, ktorý bol prvý krát popísaný v roku 1983 z lokality neďaleko Běloves. Šíri sa rýchlejšie ako rodičovské druhy. Jednotlivé rastliny nie sú jednotného vzhľadu, ale tvorí radu prechodných foriem. V podmienkach strednej Európy dosahujú tieto rastliny výšku až 3 m, výmočne až 4 m. Raméty sú statné, priame, vetvené, silné, duté. Listy na hlavných vetvách sú až 25 cm dlhé a 18 cm široké (Chrtok, Chrtková, 1983).

Slnečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus*) - Slnečnica hľuznatá je trváca, statná 1-2,5 m vysoká bylina s podzemnými hľuzami, ktoré sa podobajú zemiakom. Byľ je vzpriamená, drsná, hore až plstnatá, rozkonárená. Listy sú protistočné, stopkaté, srdcovito vajcovité s tromi párami žíl, na oboch stranách silne drsné, hrubo zúbkaté. Geofyt, rozšírený v teplejšej až temperátnej oblasti Ameriky. V strednej Európe sa často pestuje ako krmovinárska plodina a miestami zdvíhuje. Ako neofyt sa šíri pozdĺž brehov niektorých riek a preniká do spoločenstiev zväzu *Convolvulion sepium* triedy *Galio-Urticetea*, ktorá združuje mezofilné porasty pobreží riek (Randuška, Šomšák, Haberová, 1983).

Zlatobyľ kanadský (*Solidago canadensis*) - je domáca v Severnej Amerike. Pestuje sa u nás ako okrasná rastlina a ľahko splanie v pobrežných krovinách, v lužných lesoch a v blízkosti záhrad (Novák, 1980).

Javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*) - Javorovec jaseňolistý je drevina hospodársky nezaujímavá, v ekosystéme lužného lesa predstavuje cudzí prvok a z hľadiska renaturácie negatívny jav. Ako drevina s vysokou toleranciou k ekologickým faktorom v minime (mrazu, suchu) dobre znáša záplavy a zamokrenie pôdy. Zdá sa, že existuje priama súvislosť medzi hospodárením na veľkoplošných holoruboch a expanziou javorovca. Napomáha jej jeho relatívna krátkovekosť (40 - 50 rokov) a s ňou súvisiaca včasná plodnosť - pod porastom začína plodiť už ako 13 - 15 ročný. Semená, schopné vyklíčiť a odrastať v zátieni dospelého porastu, si udržiujú klíčivosť asi rok, a zrejme sa rozširujú i pri povrchových záplavách. Úspech generatívneho šírenia je zrejme najmä v starších porastoch, kde je možné okrem materských stromov identifikovať aj niekoľko generácií mladších jedincov (Uherčíková, 2001).

Agát biely (*Robinia pseudoacacia*) – Strom, ktorý má výšku od 15 do 25 m. Jeho kôra vytvára hlboko popraskanú, hnedú borku. Listy sú nepárno perovité a krátkou stopkou, ktorá ku konárom zbieha chrupavkovitou nepravou pošvou. List má 4-8 párov dokonale elipsovitéch, svetlozelených, mäkkých lístkov, ktoré sú celistvookrajové. Tŕne (listového pôvodu) sú pevné, drevnaté, ostro hrotité, kosákovité. Kvety sú zoskupené do prevísajúcich bohatých strapcov. Jednotlivé kvety majú chlpatý hndočervenkastý kalich. Koruna je biela, vpredu s okrúhlastou zelenkastou strieškou (motýľokvetý typ). –semená sú v podlhovastných lysých strukoch. Kvitne od konca mája do polovice júna (Randuška, Šomšák, Haberová, 1983).

Charakteristika sledovaného územia

Výčapy-Opatovce sú poľnohospodárskou obcou nachádzajúcou sa približne 18 km severne od Nitry v nadmorskej výške 155 m. Sú situované v juhovýchodnej časti Nitrianskej pahorkatiny na pravostrannej nive a terase rieky Nitry. Obec Výčapy-Opatovce susedí s obcami Koniarovce a Ľudovítová. Zo západu na východ je územie obce charakterizované pôdnymi typmi černoziem, hnedozem, fluvizem. Obec vznikla zlúčením obcí Výčapy a Opatovce roku 1883 (Vozárová, 1979).

Geomorfológia územia

Nitriansku pahorkatinu tvoria neogénne sedimenty - spraše a sprašové hliny. Nitrianska niva sa tiahne pozdĺž riek Nitra a Bebrava. Celkovú dĺžku má 125 km a priemernú šírku 3-5 km. Táto geomorfologická jednotka je výtvorom erózne - akumuláčnej činnosti rieky Nitry a jej prítokov. Reliéf územia je plochý s plytkými zostatkami meandrov starého koryta rieky. Relatívne výškové rozdiely sú menšie ako 10 m, stredný uhol sklonu je 0 - 2°. Najvyššou kvótou v obci je Hložin - 230 m n. m. Z pôdných typov sú najčastejšie hnedozeme až ilimerizované pôdy na spraši a nivné pôdy nekarbonátové. Z pôdných druhov prevažujú hlinité až ílovito-hlinité pôdy (Michalko, 1986; Abaffy a i., 2002).

Hydrologia územia

Riečnu sieť tvorí tok rieky Nitry a potoka Dobrotka. Regulované úseky týchto tokov sú sústredené v časti katastra Opatovské lúky. K.ú. obce Ľudovítová, ktorá je susednou obcou, je známa svojimi chovnými rybníkmi (Billik, P., 2000; Abaffy a i., 2002).

Klimatické podmienky

Klíma Výčap-Opatoviec patrí do oblasti nížinnej klímy s miernou inverziou teplôt, viac-menej suchej prevažne teplej. Priemerná teplota v januári sa pohybuje od -1,5 °C do -4 °C, v júli od 18,5 °C do 19,5 °C. Priemerné zrážky činia okolo 650 – 700 mm na 1 m² za rok (Michalko, 1986; Abaffy a i., 2002).

Vegetačné pomery

K.ú. obce Výčapy-Opatovce pôvodne pokrývali nížinné lužné lesy, teplomilné dubovo-cerové lesy a dubovo-hrabové lesy panónske (Michalko, 1986). V súčasnosti je už pôvodný lesný kryt odstránený, premenený na poľnohospodársku krajinu a rieky zregulované. Len v málo prípadoch sa zachovali zostatky pôvodných korýt rieky v meandroch s brehovými porastmi a hodnotnými biotopmi (napr. Jelšovské rameno v katastri Jelšoviec). Brehy rieky a zvyšky starých ramien zarastajú vrbami - napr. vrba krehká (*Salix fragilis*), vrba biela (*Salix alba*), vzácny topoľ čierny (*Populus nigra*). Z bylín je to napr. vrbica vrbolistá (*Lythrum salicaria*), horčiak riedkokvetý (*Persicaria dubia*), chrastnica trst'ovníkovitá (*Phalaroides arundinacea*) a iné. Na regulovaných brehoch často vidieť napr. ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius*), záružlie močiarne (*Caltha palustris*) a mnohé iné. Spoločenstvá pobrežnej vegetácie a voľných vodných hladín sú charakterizované žabníkom skorocelovým (*Alisma plantago-aquatica*). Obrábanú poľnohospodársku pôdu osídľujú tzv. segetálne druhy rastlín - napr. veroniky (*Veronica officinalis*), hluchavka objímavá (*Lamium amplexicaule*), pichliač roľný (*Cirsium arvense*) a mnohé ďalšie. Pôdu človekom neobrábanú ako napr. okraje ciest, vidiecke priestranstvá, skládky a pod. osídľujú tzv. ruderálne druhy rastlín. Voľné plochy ruderálnych biotopov často obsadzujú adventívne (prist'ahované) druhy zavliekané ku nám dopravou z cudzích krajín. Označujú sa pojmom karanténne buriny. K tým patria napr. slnečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus*), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), pohánkovec český (*Fallopia x bohémica*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*) a agát biely (*Robinia pseudoacacia*) (Kolektív autorov, 2000).

Živočíšstvo

Zoocenózy polí v porovnaní s lesnými a lúčnymi sú pomerne chudobné na druhy. Príčinou sú časté (najmä agrotechnické) zásahy človeka do biocenóz. Z bezstavovcov medzi charakteristické druhy polí patrí dážďovka zemná (*Lumbricus*

terrestris), slizniak poľný (*Deroceras agreste*), svrček poľný (*Gryllus campestris*) a mnohé iné. Čo sa týka stavovcov, väčšina ich druhov pôvodne obývala stepi. Preto sa museli adaptovať na otvorené, nekryté prostredie. Výsledkom tejto adaptácie je predovšetkým dokonalé farebné spĺvanie s prostredím, ktoré zabezpečuje stepným živočíchom ochranu pred nepriateľmi. Charakteristickými druhmi poľí sú vtáky z čeľade škovránkovitých, bažant obyčajný (*Phasianus colchicus*), prepelica poľná (*Coturnix coturnix*), jarabica poľná (*Perdix perdix*), hraboš poľný (*Microtus arvalis*), chrček poľný (*Cricetus cricetus*), zajac poľný (*Lepus europaeus*) a iné. Pre okolie vodných tokov je typická vlhkomilná fauna. Medzi hlavné ciele v oblasti regionálnej ochrany životného prostredia patria opatrenia na jeho ochranu a tvorbu, na obmedzenie vplyvov poškodzujúcich životné prostredie, na podporu efektívneho využívania prírodných zdrojov a na zlepšenie technickej infraštruktúry (Kolektív autorov, 2000).

Pracovné postupy a metódy

V práci sme sa zamerali na výskyt invázných rastlín, konkrétne na neofyty a archeofyty. Zo skupiny neofytov sme zaznamenali výskyt pohánkovca českého (*Fallopia x bohémica*), slnečnice hľuznatej (*Helianthus tuberosus*), zlatobyľka kanadského (*Solidago canadensis*), javorovca jaseňolistého (*Negundo aceroides*), agátu bielo (*Robinia pseudoacacia*).

Pre invázny druh slnečnice hľuznatej, zlatobyľka kanadskej, pohánkovca českého sme si za skúmané územie vybrali 4 územia o veľkosti plochy 2 x 2 m .

Pri výskyte na skúmanom území javorovca jaseňolistého sme sa zamerali na štyri skúmané plochy na ktorých je výskyt tejto dreviny z hľadiska početnosti významný. Pozorované plochy boli o veľkosti 5 x 5m a išlo o miesta pri čistiarni odpadových vôd, pri mŕtvom ramene, pri hrádzi rieky Nitra a popri poľnej ceste smerom na Podhorany. Agát biely predstavuje strom s bohatými korunami, skúmané plochy sme preto rozšírili na veľkosť 5 x 5 m. Za účelom výskumu sme si zvolili miesta pri mŕtvom jazere, popri ceste mimo obce, v blízkosti poľnohospodársky obhospodarovanej pôdy a pole v súkromnom vlastníctve.

Zber údajov

- štúdium vedeckej a odbornej literatúry zameranej na invázne rastliny, životné prostredie a biodiverzitu
- štúdium materiálov o katastrálnom území obce Výčapy- Opatovce
- zabezpečenie mapových podkladov

Metóda analýzy

- analýza súčasných prvkov a zložiek krajiny
- analýza inváznych rastlín a ich výskyt na území riešenia problematiky
- hodnotenie vplyvu inváznych rastlín na skúmané územie

Metóda syntézy

- umožňuje spájanie čiastkových poznatkov do teoretických záverov a odhadov. Umožňuje vytváranie určitej jednotky a homologických záverov zo skúmania údajov a spájania s praktickými poznatkami
- súhrnné hodnotenie vplyvu jednotlivých druhov inváznych rastlín na skúmanom území a ich výskyt

Metóda komparácie - komparácia výsledkov dosiahnutých v diplomovej práci s výsledkami iných autorov (diskusia)

Formulácia záverov

- vypracovanie záverov pre prax
- predloženie dosiahnutých výsledkov vo forme diplomovej práce

Metóda mapovania rastlinných druhov

- zabezpečenie fotografií zo skúmaného územia
- vymedzenie skúmaných plôch a získanie údajov o početnosti druhov

Matematicko-štatistické metódy

- sú využité hlavne pri spracovaní podkladových údajov v tabuľkovej forme

Metóda náhodného výberu plochy

Metóda sčítania jedincov

4 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Zoznam invázných rastlín: Invázne taxóny sa rozdeľujú na neofyty a archeofyty.

4.1. Neofyty

Medzi neofyty patria: pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*), ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*), glejovka americká (*Asclepias syriac*), astra novobelgická (*Aster novi-belgii*), astra kopijovolistá (*Aster lanceolatus*), dvojzub listnatý (*Bidens frondosa*), roripovník východný (*Bunias orientalis*), turanec kanadský (*Conyza canadensis*), ježatec laločnatý (*Echinocystis lobata*), vodomor kanadský (*Elodea canadensis*), pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*), pohánkovec japonský (*Fallopia japonica*), žltica maloúborná (*Galinsoga parviflora*), žltica pŕhlavolistá (*Galinsoga urticifolia*), slnečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus*), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera*), netýkavka malokvetá (*Impatiens parviflora*), iva voškovníkovitá (*Iva xanthiifolia*), kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*), agát biely (*Robinia pseudoacacia*), rudbekia strapatá (*Rudbeckia laciniata*), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*), hviezdnik ročný (*Stenactis annua*), veronika nitkovitá (*Veronica filiformis*) (Cvachová, Gojdičová, 2002).

4.1.1. Pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*)

Pohánkovec český (obr. 2) predstavuje hybrid pohánkovca sachalínskeho a pohánkovca japonského. Na skúmanom území sa nachádza na rôznych miestach. Na Slovensku sa najčastejšie vyskytuje pozdĺž vodných tokov a ciest, na synantropných stanovištiach, v intravilánoch miest a obcí. Keďže pôvodné využitie pohánkovca japonského bolo vo forme okrasnej dreviny, ešte v súčasnosti je možné vidieť jeho hybrid v predzáhradkách domov.



Obr. 2 Populácia *Fallopia x bohemica*, pri ihrisku, Výčapy-Opatovce, 25.5.2010 (Vavrovičová, 2009)

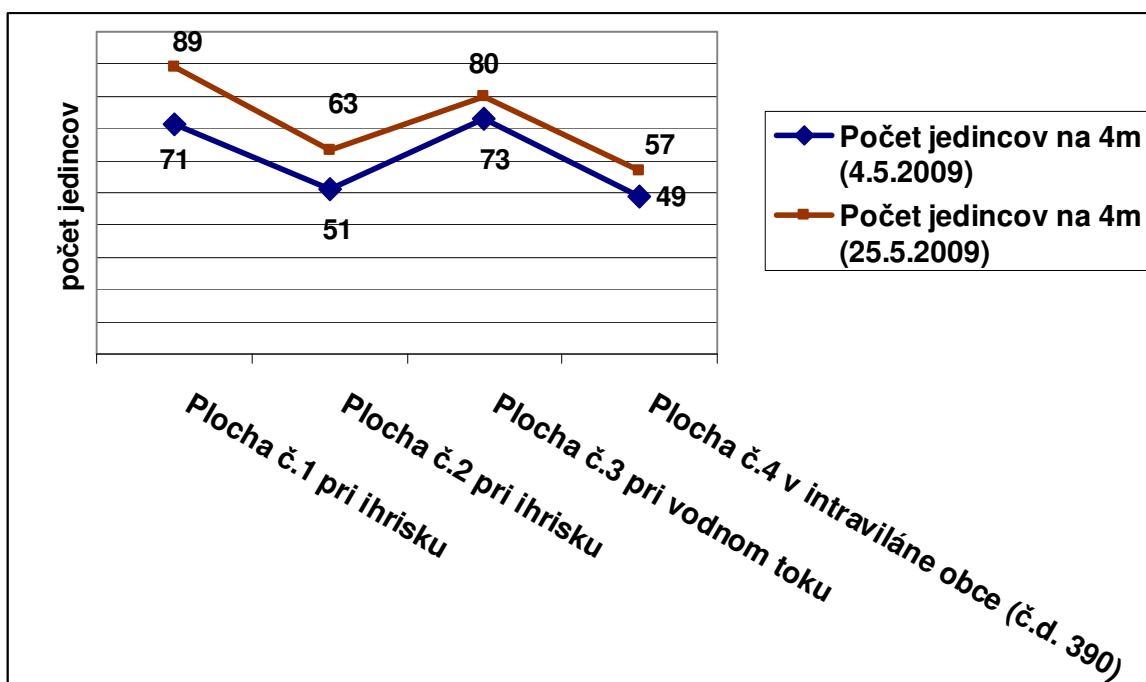
Na skúmanom území sa *F. x bohemica* okrem intravilánu vyskytuje najmä vo veľkom množstve na kraji obce v blízkosti miestneho obecného ihriska. V tejto časti obce sa vyskytuje na dvoch miestach. Prvé je z jednej strany cesty, kde ostáva porast ponechávaný prirodzenému rastu a druhé sa nachádza cez cestu na ploche o veľkosti cca 10 x 20 m. Na tomto území bol nepravidelne kosený, preto i napriek jeho schopnosti rýchleho rastu, dorastie len do výšky približne 1 m, a následne znovu dochádza k jeho skoseniu s ostatnou vegetáciou. Vyskytuje sa tu v hojnom počte keďže sa rozmnožuje rýchlo podzemkami, ale aj ich fragmentami. Výskyt *Fallopia x bohemica* je znázornený na mape na obr. 4. Pre zistenie hustoty (tab. 1) sme si zvolili za skúmané územie výskytu tejto inváznej rastliny miesto s jeho najvyšším počtom jedincov na menšej ploche. Skúmané územie sme rozdelili na dve časti o veľkosti 2 x 2 m. Ostatné skúmané územia sa nachádzajú v blízkosti vodného toku a v intraviláne obce. Výber väčšej plochy ako 1 m² som uskutočnila z dôvodu výskytu nezapojeného, nesúvislého porastu.

Bližšiemu pozorovaniu zameranému na zisťovanie počtu jednotlivých ramiet na skúmaných plochách sme sa venovali v dňoch 4.5.2009 a 25.5.2009. Nárast počtu ramiet je zaznamenaný v tab. 2 a rozdiel v jednotlivých meraniach je viditeľný na obr. 3.

Tab. 2 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Fallopia x bohemica* na území obce Výčapy-Opatovce (4.5.2009, 25.5.2009)

Skúmané územie	Počet jedincov na 4m ² (4.5.2009)	Počet jedincov na 4m ² (25.5.2009)	Veľkosť plochy výskytu
Plocha č.1 pri ihrisku	71	89	10 x 20m
Plocha č.2 pri ihrisku	51	63	1 x 2 m
Plocha č.3 pri vodnom toku	73	80	1 x 2 m
Plocha č.4 v intraviláne obce (č.d. 390)	49	57	1 x 1 m
Priemer		72,25	

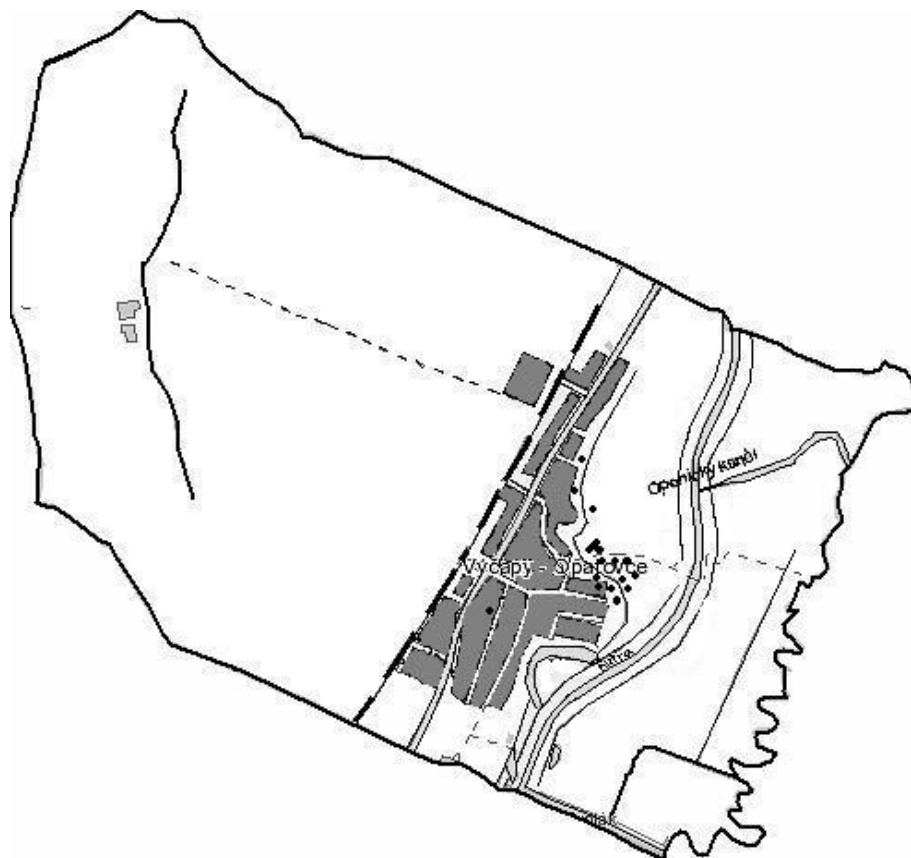
Zdroj: Vlastné spracovanie



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 3 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Fallopia x bohemica* na území obce Výčapy-Opatovce (4.5.2009, 25.5.2009)

Z uvedeného možno predpokladať, že v intraviláne obce sa daný druh vyskytuje v dôsledku umelej výsadby, či už nevedomky alebo zámerné. Zistili sme, že populácie ramiet pri vodnom toku (plocha č.3) a v intraviláne obce (plocha č.4) dosahujú výšku až do dvoch metrov, keďže ich rast nie je výrazne ovplyvňovaný a zamedzovaný. Na ploche pri ihrisku (plocha č.2) sme zaznamenali mechanickú reguláciu porastov - nepravidelné kosenie. Rozmnožovanie pohánkovca na vzdialenosť, tzn. do šírky nie je ovplyvňovaný chemickým odstraňovaním a tým pádom samotné skosenie nadzemnej biomasy je nepostačujúce.



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 4 Mapa výskytu invadujúceho druhu *Fallopia x bohemica* na území obce Výchapy – Opatovce v roku 2009 (výskyt druhu je znázornený čiernymi bodkami)

4.1.2. Slniečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus*)

Výskyt *Helianthus tuberosus* (obr. 5) na skúmanom území je výrazne rozšírený, keďže ju ľudia veľmi často pestujú ako okrasnú rastlinu v záhradkách obytných domov. Najvyššiu hustotu populácií ramiet sme zaznamenali v intraviláne obce 18 jedincov na 4 m² (obr. 7). Rozširovanie rastliny je významné pre jej vlastnosť, ktorou je pretrvanie a prezimovanie. To následne na jar vedie k vyrasteniu nových rastlín. Z púčikov môže vyrásť aj viacero rastlín. K tomuto stavu môže dôjsť ak sa na konci vegetácie rastliny



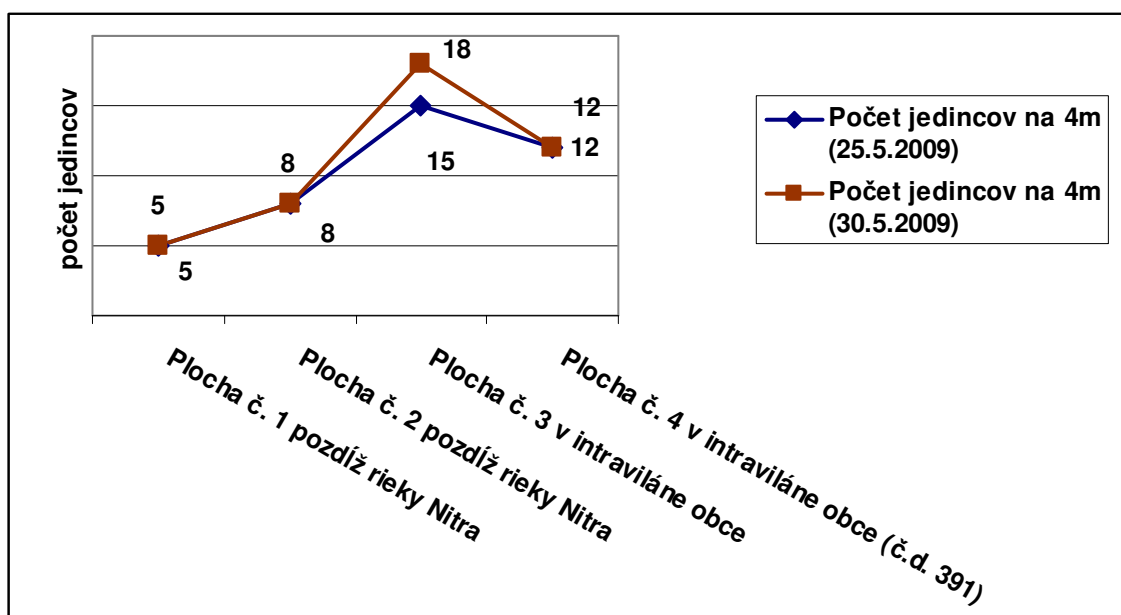
Obr. 5 Populácia *Helianthus tuberosus*, tok rieky Nitra pri ČOV, Výchapy-Opatovce, 30.5.2009 (Vavrovičová, 2009)

nevyberú z pôdy. Podrobnejšie skúmanie výskytu slnečnice hľuznatej som uskutočnila 25.5.2009 a 30.5.2009. Keďže ide o malé časové rozpätie, nezaznamenala som výraznú zmenu v počte na skúmaných stanovištiach čo možno vidieť aj na obr. 6. Najvyššia hustota populácií jedincov *H. tuberosus* varíruje v rozpätí 5 až 18 jedincov na 4 m². Zistené údaje sme zaznamenali do tabuľky 3.

Tab. 3 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Helianthus tuberosus*, na území obce Výchapy-Opatovce, (25.5., 30.5.2009)

Skúmané územie	Počet jedincov na 4m ² (25.5.2009)	Počet jedincov na 4m ² (30.5.2009)	Veľkosť plochy výskytu
Plocha č. 1 pozdĺž rieky Nitra	5	5	-
Plocha č. 2 pozdĺž rieky Nitra	8	8	-
Plocha č. 3 v intraviláne obce	15	18	1 x 2 m
Plocha č. 4 v intraviláne obce (č.d. 391)	12	12	1 x 1 m
Priemer		10,75	

Zdroj: Vlastné spracovanie

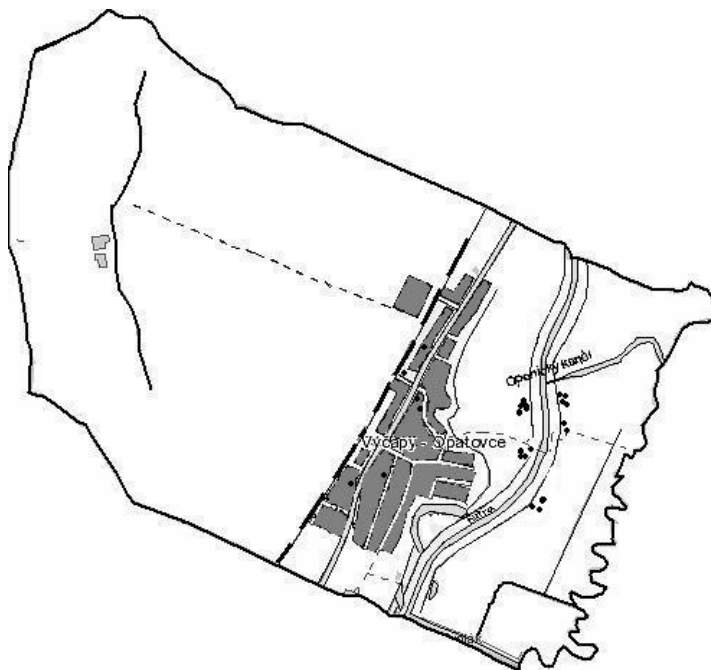


Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 6 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Helianthus tuberosus*, na území obce Vyčapy-Opatovce, (25.5., 30.5.2009)

Výskyt slnečnice hľuznatej bol ovplyvnený rôznymi faktormi či už antropogénnou činnosťou ako aj prírodnými vplyvmi. V tabuľke 3 vidieť výrazne odlišný počet tohto druhu vzhľadom na jeho výskyt. Veľkú rozdielnosť je vidieť medzi plochami, ktoré sa nachádzajú v intraviláne a plochami pozdĺž rieky Nitra. Jeho náročnosť nie je závislá na teplo a pôdu, avšak dostatok vlhky má vplyv na úrodu. V rámci intravilánu obce ide o hustý porast, ktorý je regulovaný len samotnými obyvateľmi z dôvodu ponechaniu na okrasné účely. A preto je jeho počet na týchto plochách v takom rozpätí. Pomerne veľký počet nepôvodných invázných druhov rastlín preniká na stanovištia v blízkosti vodných tokov. Invázne druhy rastlín prenikajú do bylinného porastu a do jeho okrajových lemov jednotlivu alebo využívajú svoju vysokú konkurenčnú schopnosť ktorou sú charakteristické. Pomerne rýchlo osídľujú uvoľnené stanovištia ak sa naskytne možnosť po odstránení sprievodnej vegetácie najmä pri reguláciách vodných tokov. Plochy nachádzajúce sa pozdĺž rieky Nitra sú porastené len malým počtom tohto druhu, pretože v priebehu roka dochádzalo k postupnému čisteniu brehu rieky a na prázdne miesta sa dostal ako invázny druh práve slnečnica hľuznatá. Preto očakávame výraznejšie rozšírenie tejto inváznej rastliny v nasledujúcom vegetačnom období, ak nedôjde k regulácii jeho počtu a výskytu.

V blízkých obciach smerom na Topoľčany sa uskutočnil rovnaký výskum prítomnosti invázných druhov rastlín v rokoch 1999 a 2001. V tom období sa tu robil výskum, ktorý zistil rozšírenie druhu *Helianthus tuberosus* z brehu do záhrad rodinných domov v obci Koniarovce (Eliáš a i., 1999).



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 7 Mapa výskytu invadujúceho druhu *Helianthus tuberosus* na území obce Výčapy – Opatovce v roku 2009 (výskyt druhu je znázornený čiernymi bodkami)

4.1.3. Javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*)

Výskyt na skúmanom území javorovca jaseňolistého (obr. 8) je v niektorých prípadoch vizuálne (obr.10) ľahko zistiteľný v ktoromkoľvek ročnom období, pretože má plody, ktorých zostatkové časti možno vidieť na niektorých stromoch aj v zimnom období. Bližšie pozorovanie sme uskutočnili 20.4.2009, 29.4.2009, 4.5.2009. Avšak pri drevinách je zrejmé, že početnosť na jednej ploche sa v priebehu roka nemení (obr. 9).

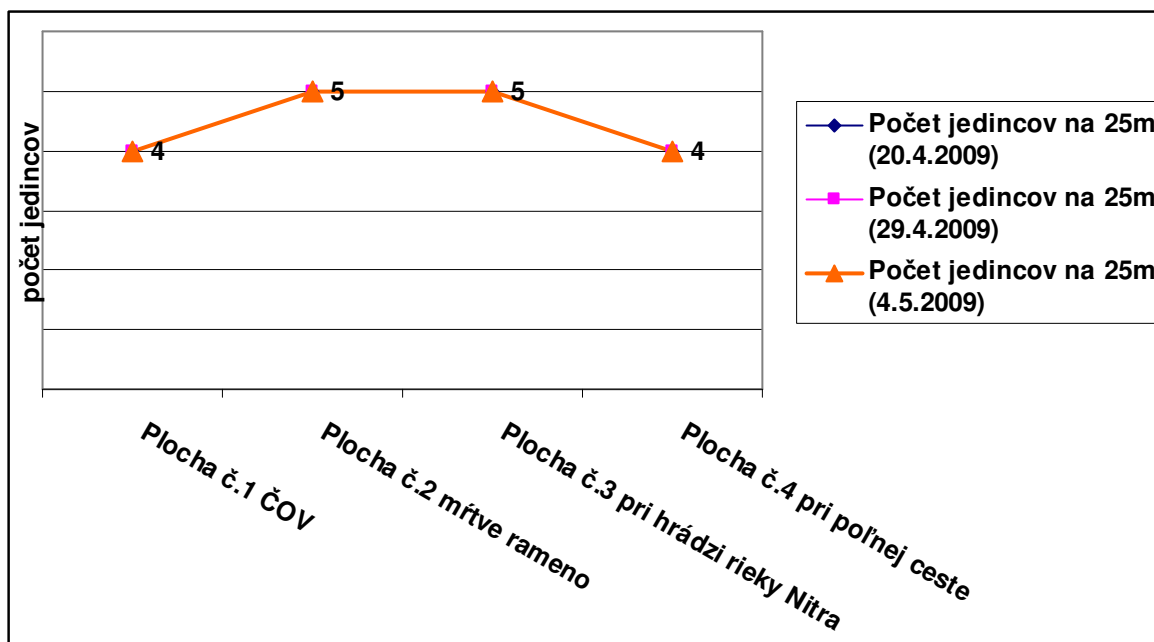


Obr. 8 *Negundo aceroides*, mŕtve rameno, Výčapy-Opatovce, 29.4.2009 (Vavrovičová, 2009)

Tab. 4 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Negundo aceroides*, Výčapy-Opatovce (20.4.2009, 29.4.2009, 4.5. 2009)

Skúmané územie	Počet jedincov na 25m ² (20.4.2009)	Počet jedincov na 25m ² (29.4.2009)	Počet jedincov na 25m ² (4.5.2009)	Veľkosť plochy výskytu
Plocha č.1 ČOV	4	4	4	6 x 8 m
Plocha č.2 mŕtve rameno	5	5	5	5 x 4 m
Plocha č.3 pri hrádzi rieky Nitra	5	5	5	8 x 3 m
Plocha č.4 pri poľnej ceste	4	4	4	1 x 5 m
Priemer			4,5	

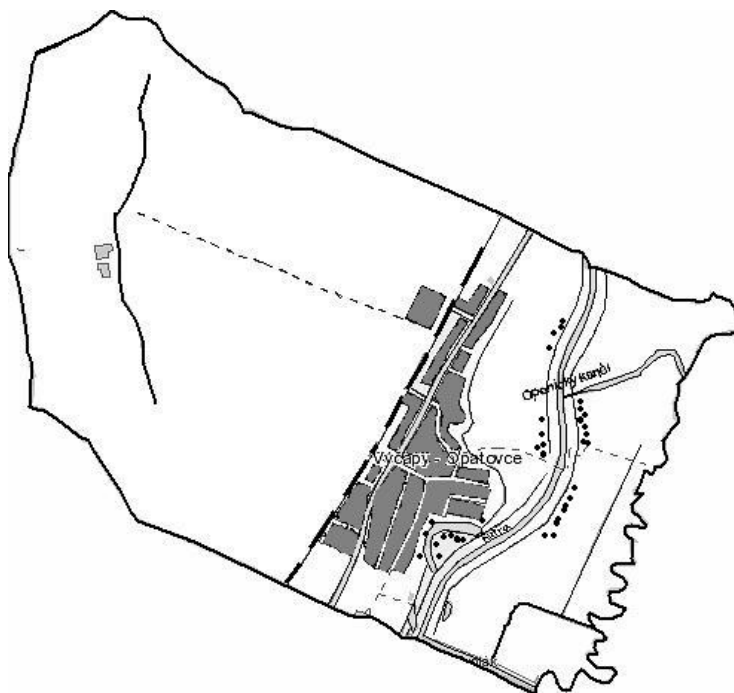
Zdroj: Vlastné spracovanie



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 9 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Negundo aceroides*, Výčapy-Opatovce (20.4.2009, 29.4.2009, 4.5. 2009)

Z výsledkov uvedených v tabuľke 4 je zrejmé, že podmienky na skúmaných štyroch miestach sú rovnaké, keďže početnosť sa výrazne nelíši. Ide o vlhké územie s rovnakými klimatickými podmienkami.



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 10 Mapa výskytu invadujúceho druhu *Negundo aceroides* na území obce Výčapy – Opatovce v roku 2009 (výskyt druhu je znázornený čiernymi bodkami)

4.1.4. Agát biely (*Robinia pseudoacacia*)

Agát biely je pôvodom severoamerický strom s bielymi voňavými kvetmi. Do Európy ho dovezol v roku 1600 parížsky dvorný záhradník. Je vhodný na doplnenie starých mestských zákutí a ulíc, dobre znáša ich nepriaznivé podmienky. Do voľnej prírody sa nemá vysadzovať,



lebo znehodnocuje pôdu a škodlivý je

Obr. 11 *Robinia Pseudoacacia*, mŕtve rameno, Výčapy-Opatovce, 10.5.2009 (Vavrovičová, 2009)

svojimi jedovatými výlučkami koreňov (Novák, 1980). Tento strom (obr. 11) predstavuje drevinu, ktorá bola k nám dovezená už pred niekoľkými storočiami. Má schopnosť úplnej aklimatizácie a na niektorých miestach môže vytvárať aj svojrázne lesné spoločenstvá. Predstavuje strom ktorý je považovaný na našom území za jednu najviac z rozšírených drevín.

Zisťovanie jeho výskytu na skúmanom území bolo zložité pre jeho výrazné rozšírenie a preto na obr. 12 sú zaznačené miesta s jeho najvyššou hustotou alebo veľkosťou. Agát je charakteristický jeho výrazným počtom bielych kvetov obsahujúcich nektár. Aj kvôli nemu a aj kvôli jeho nenáročnosti bol často umelo vysádzaný v minulosti. Okrem týchto dôvodov sa agát vysádzal aj kvôli schopnosti viazať pôdny dusík a taktiež kvôli drevnej hmote. Táto invázna drevina je schopná rásť v širokom rozpätí pôdnych a ekologických podmienok. Tieto schopnosti v sebe nesú aj vlastnosť viazať v pôde dusík vzhľadom na ktorú dokáže osídľovať substráty ktoré sú veľmi chudobné na živiny, ktorých podmienky môžu vyhovovať len veľmi úzkej skupine drevín. Na skúmanom území v obci Výčapy-Opatovce je výskyt tejto inváznej dreviny výrazne rozšírený .

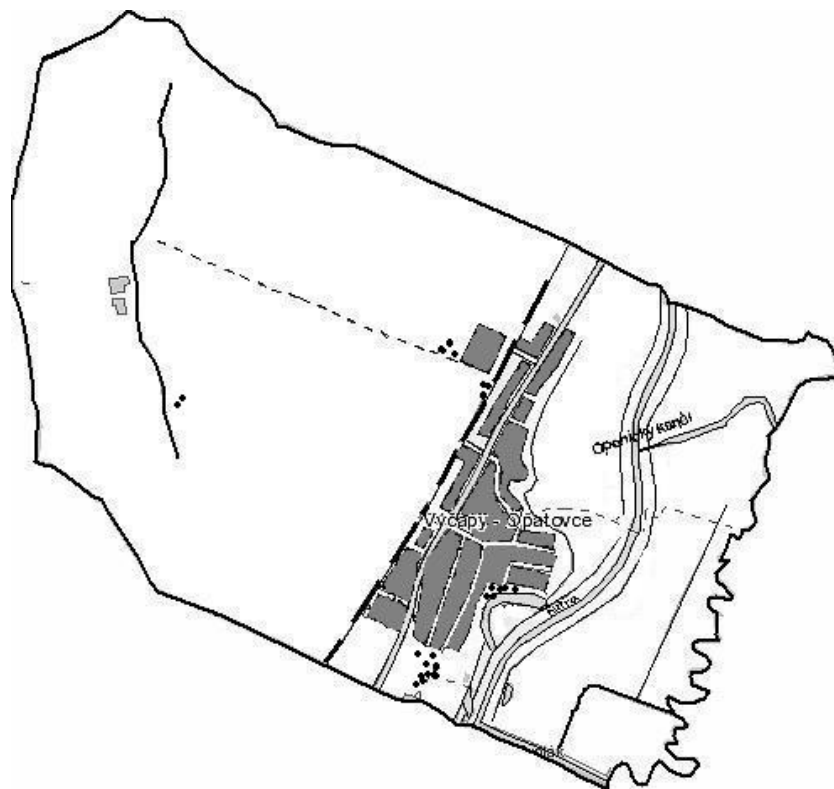
Tab. 5 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Robinia pseudoacacia*, Výčapy-Opatovce, 10.5.2009

Skúmané územie	Počet jedincov na 25m ²	Veľkosť plochy výskytu
Plocha č.1 breh mŕtveho jazera	12	5 x 10
Plocha č.2 okraj cesty v extraviláne	7	2 x 8 m
Plocha č.3 kraj obce pri poľnohospodárskej pôde	2	1 x 9 m
Plocha č.4 pole v súkromnom vlastníctve	1	1 x 1 m
Priemer	5,5	

Zdroj: Vlastné spracovanie

Vo voľnej prírode, ktorú predstavujú plocha č.1 a plocha č.2, je vidieť (tab. 5) schopnosť agáta bieleho nasadzovať veľký počet semien, ktoré sú charakteristické ľahkým ujímaním sa. Preto je možné vidieť aj vyšší počet jednotlivcov, keďže ich výskyt nie je ovplyvnený poľnohospodárskou činnosťou ako je to na ploche č.3, kde je jeho prítomnosť

regulovaná kvôli zamedzeniu odoberania poľnohospodárskej pôdy, a taktiež je jeho výskyt ovplyvnený aj v rámci plochy č.4, kde je jeho prítomnosť nie zámerná, ale za to neodstránená. Taktiež možno vidieť rozdiel prírodných plôch výrazne neovplyvnených ľudskou činnosťou, keďže ide o prípad, kedy je výskyt ovplyvnený rozmiestnením skúmanej inváznej dreviny. Ide o samotné zoskupenie. V prípade plochy č.1 je skúmaná plocha 25 m² neohraničená žiadnym objektom či už prírodného alebo antropogénneho charakteru na rozdiel od plochy č.2, ktorá je ovplyvnená cestnou komunikáciou a tým pádom ide o líniové zoskupenie agátu bieleho.



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 12 Mapa výskytu invadujúceho druhu *Robinia Pseudoacacia* na území obce Výčapy – Opatovce v roku 2009 (výskyt druhu je znázornený čiernymi bodkami)

4.1.5. Zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*)

Táto rastlina (obr. 13) je charakteristická svojou žltou farbou husto porastených kvetov. Ide o svetlomilnú rastlinu produkujúcu veľké množstvo klíčivých nažiek. Jeho výskyt (obr. 14) na skúmanom území je viazaný na ruderalne stanovišťa, opustené stavby, popri železničnej trati. Tieto miesta predstavujú hlavný zdroj ich ďalšieho šírenia. Výskyt tohto druhu sme zaznamenali pri hrádzi rieky Nitra, pri železničnej trati, popri poľnej ceste smerom na Podhorany a pri kanále ktorý vedie cez obec Výčapy-Opatovce o veľkosti skúmaného územia 4 m² (tab. 6). Ružičková (1996) uvádza, že sú to cieľavedome a každoročne obhospodarované biotopy s poľnými kultúrami na ornej pôde. Pravidelné prevrstvovanie a zúrodňovanie vrchného pôdneho horizontu určuje charakter vegetácie a fauny (agrobiocenózu). Plošne najviac rozšírené typy stanovišť v poľnohospodársky využívanej (kultúrnej) krajine. Pestujú sa na nich poľné kultúry, kultúrne rastliny. Ostatné rastliny sa považujú za nežiaduce a označujú sa ako buriny.

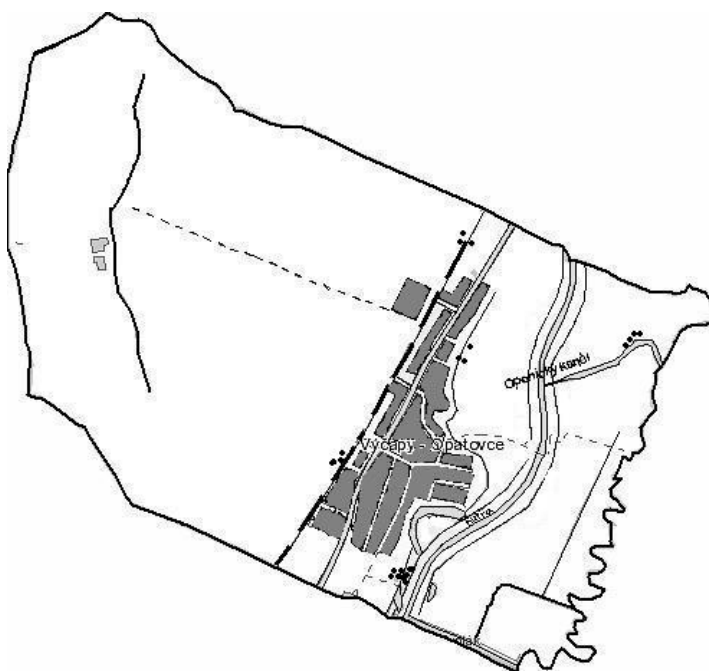


Obr. 13 *Solidago canadensis*, mŕtve rameno, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009 (Vavrovičová, 2009)

Tab. 6 Výskyt a populačná hustota jedincov invázneho druhu *Solidago canadensis*, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009

Skúmané územie	Počet jedincov na 4m ²	Veľkosť plochy výskytu
Plocha č.1 pri hrádzi rieka Nitra	32	-
Plocha č.2 pri železničnej trati	15	1 x 2 m
Plocha č.3 poľná cesta	7	1 x 1 m
Plocha č.4 kanál	5	-
Priemer	14,75	

Zdroj: Vlastné spracovanie



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 14 Mapa výskytu invadujúceho druhu *Solidago canadensis* na území obce Výchapy – Opatovce v roku 2009 (výskyt druhu je znázornený čiernymi bodkami)

4.1.6. Hodnotenie výskytu neofytov

V podobnom výskume v blízkych obciach smerom na Topoľčany v rokoch 1999 a 2001, druhom ktorý sa hojne rozšíril bol tiež *Impatiens parviflora*. Spolu s ním sa na väčšine nachádzal aj druh *Impatiens glandurifera* taktiež popísaný počas výskumu (Fehér, 2001; Eliáš et al., 1999). V rámci obce Výchapy-Opatovce som však spomínané druhy nezaznamenala. V obci Zázrivá bol počas mapovania invázných rastlín zaznamenaný výskyt netýkavky žliazkatej na 25 lokalitách čo predstavuje jej vysoké rozšírenie v danej oblasti (Kršková, 2010).

Z uvedených záznamov výskytu možno skonštatovať že v rámci neofytov som spozorovala výskyt piatich druhov na skúmanom území obce Výchapy-Opatovce. Tri druhy som skúmala kvôli ich početnosti na plochách o veľkosti 2 x 2 m a dva druhy boli skúmané na plochách 5 x 5 m keďže išlo o stromy u ktorých je potrebné brať ohľad aj na ich širokú korunu a koreňový systém, čo im neumožňuje výskyt vo väčšom počte na malých plochách. Každý spozorovaný druh sa nachádzal na viacerých miestach, avšak v našej práci sme si pre zaznamenanie početnosti vybrali štyri hlavné plochy u každého jedinca zvlášť. Ich výskyt je zaznamenaný v tabuľkách a celková skúmaná početnosť je

spriemerovaná pre zistenie najrozšírenejšieho invázneho druhu. V rámci skúmaných plôch vo veľkosti 2 x 2 m išlo o jedince: pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*), slnečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus*), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*). A v rámci skúmaných plôch vo veľkosti 5 x 5 m to boli druhy: javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*), agát biely (*Robinia pseudoacacia*). Výskyt druhov pre plochu 4 m² po výpočte priemeru je zaznamenaný v tabuľke 7 a výskyt druhov pre plochu 25 m² po výpočte priemeru je zaznamenaný v tabuľke 8. Uvedené údaje o početnosti budú ľahšie prehľadné ak sa zaznamenajú aj do grafu. Najväčšiu početnosť pre plochu 4 m² je možno vidieť na obr. 15 a najväčšiu početnosť pre plochu 25 m² možno vidieť na obr. 16. V tabuľke 9 sa nachádza hustota jednotlivých rastlín prepočítaná na 1 m². Na obr. 17 možno vidieť celkové zastúpenie skúmaných inváznych druhov na území Výčapy-Opatovce za obdobie 8.5.2009 – 14.8.2009.

Tab. 7 Výskyt druhov na ploche 4 m², Výčapy-Opatovce, 8.5.2009 – 14.8.2009

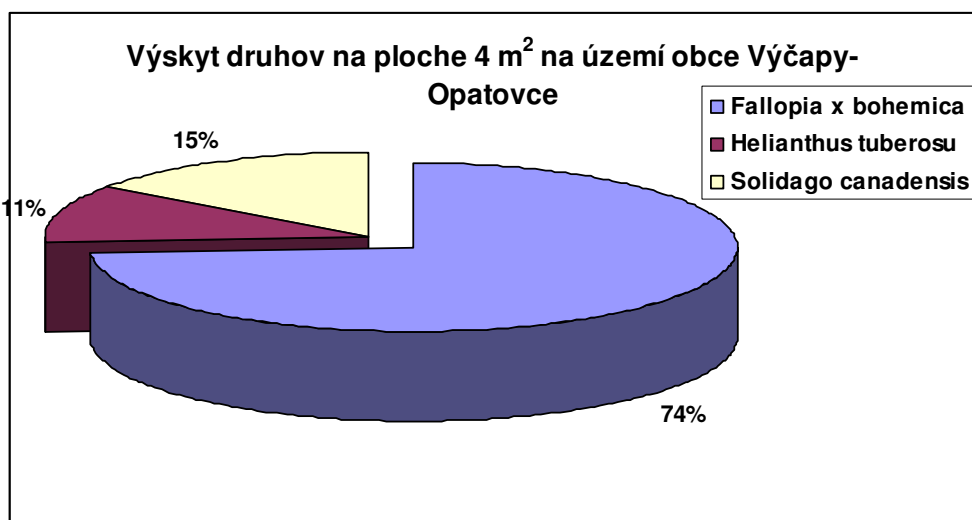
Druh	Priemer
Pohánkovec český (<i>Fallopia x bohemica</i>)	72,25
Slnečnica hľuznatá (<i>Helianthus tuberosus</i>)	10,75
Zlatobyľ kanadská (<i>Solidago canadensis</i>)	14,75

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tab. 8 Výskyt druhov na ploche 25 m², Výčapy-Opatovce, 8.5.2009 – 14.8.2009

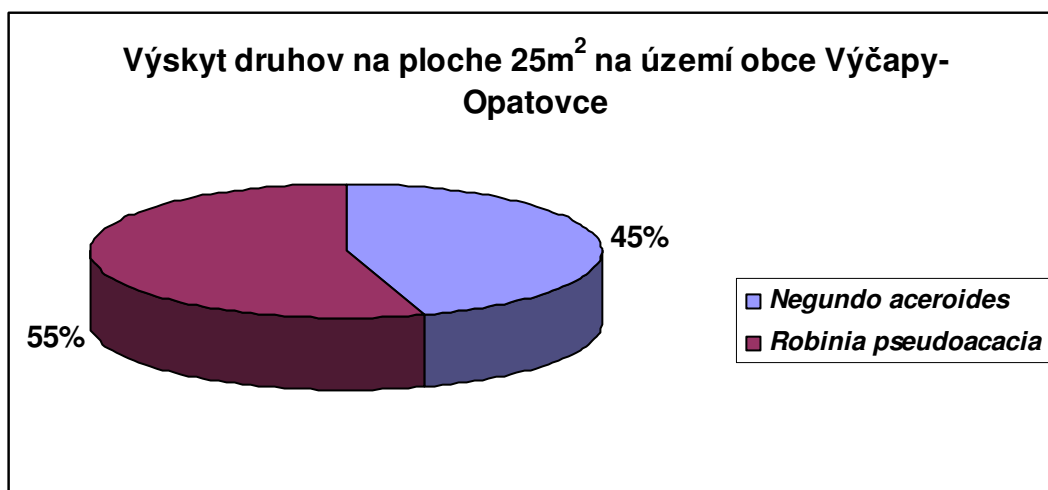
Druh	Priemer
Javorovec jaseňolistý (<i>Negundo aceroides</i>)	4,5
Agát biely (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	5,5

Zdroj: Vlastné spracovanie



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 15 Priemerná hustota jedincov vybraných invázných druhov rastlín na území obce Výčapy-Opatovce v roku 2009 na ploche 4 m²



Zdroj: Vlastné spracovanie

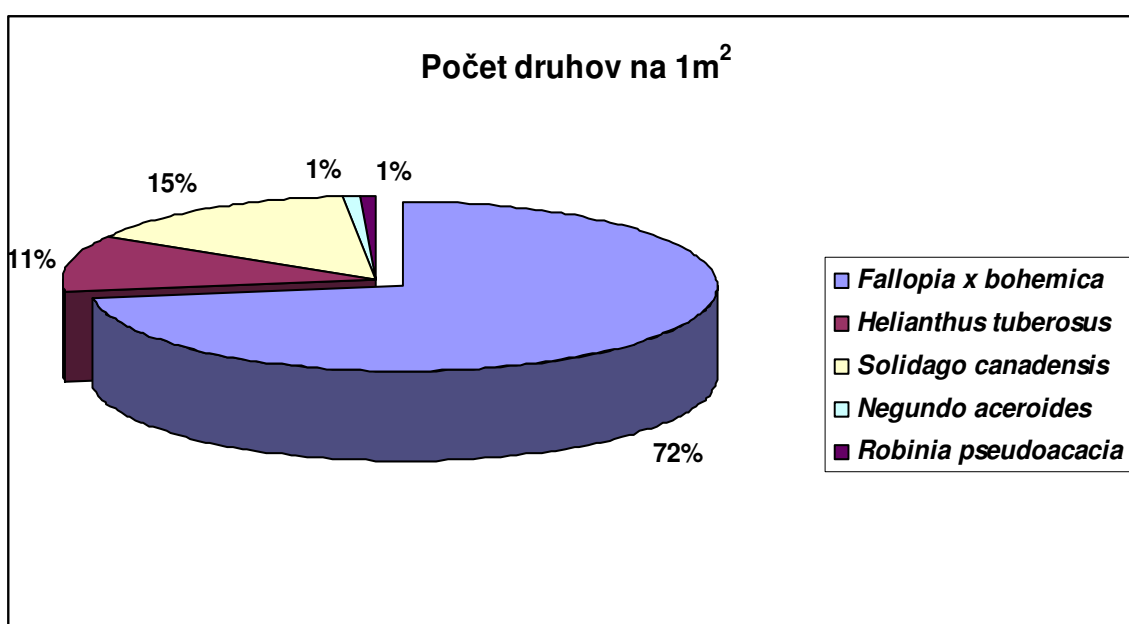
Obr. 16 Priemerná hustota jedincov vybraných invázných druhov rastlín na území obce Výčapy-Opatovce v roku 2009 na ploche 25 m²

Z konečných grafov je ľahké vizuálne usúdiť ktorý druh predstavuje v skúmanom území najvyššiu početnosť podľa odlišných skúmaných plôch. Pre menšie pozorované plochy je početnosťou dominujúci na danom území pohánkovec český. Pre skúmanú plochu väčšieho rozmeru je dominujúci práve agát biely, kde je táto početnosť ovplyvnená práve tým, že daný druh predstavuje najväčšiu početnosť v rámci invázných druhov na území Slovenskej republiky.

Tab. 9 Celková hustota skúmaných invázných druhov na ploche 1 m², Výčapy-Opatovce, 8.5.2009 – 14.8.2009

Druh	Počet druhov na 1m ²
Pohánkovec český (<i>Fallopia x bohemica</i>)	18,06
Slničnica hl'uznatá (<i>Helianthus tuberosus</i>)	2,6827
Zlatobyľ kanadská (<i>Solidago canadensis</i>)	3,6875
Javorovec jaseňolistý (<i>Negundo aceroides</i>)	0,18
Agát biely (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	0,22

Zdroj: Vlastné spracovanie



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 17 Celková hustota skúmaných invázných druhov na ploche 1 m², Výčapy-Opatovce, 8.5.2009 – 14.8.2009

Celková dominancia na skúmanom území Výčapy-Opatovce prislúcha práve inváznej rastline pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*) (obr. 31) ktorej percentuálne zastúpenie je 72 %. Najväčšia početnosť inváznej rastliny *Fallopia japonica* bol zaznamenaný v obciach Myjava a Turá Lúka (Gavorníková, J., 2010). Nižšie percentuálne zastúpenie (15 %) má zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*) (obr. 29) a slnčnica hl'uznatá (*Helianthus tuberosus*) (11 %). *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis* sú druhy, ktoré boli zistené nielen pri rieke (Fehér, 2001), ale aj okrasne pestované v záhradách rodinných domov. V čase nášho zisťovania výskytu invázných druhov rastlín sme

zaznamenali prítomnosť *Solidago canadensis* na podobných biotopoch a najväčšiu početnosť dosiahol pri rieke Nitra.

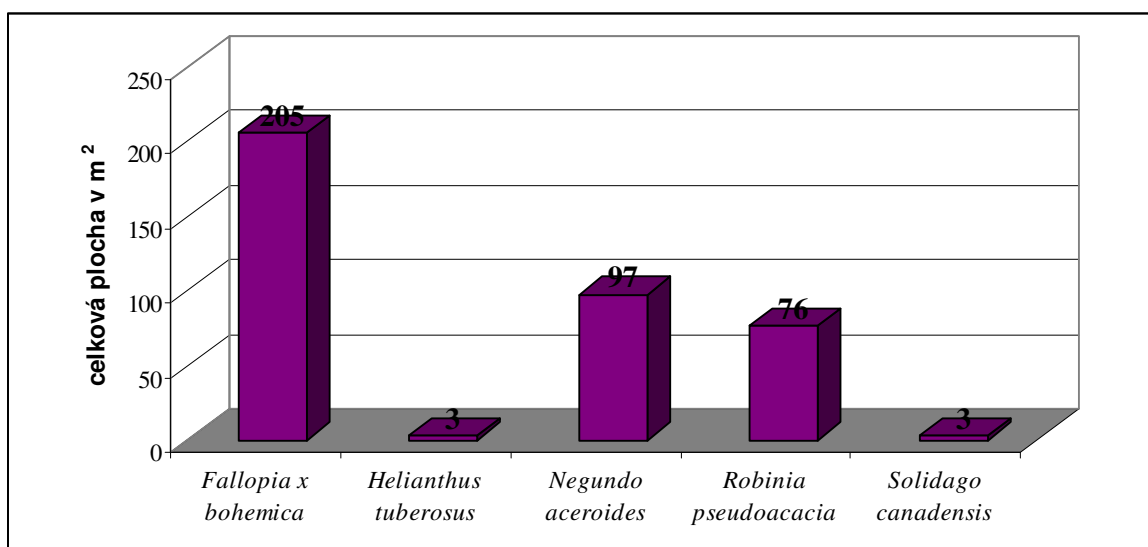
Najnižšie percentuálne zastúpenie majú stromy agát biely (*Robinia pseudoacacia*) (obr. 32) a javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*) (obr. 30) ktorých výskyt je v zastúpení 1 %. Tieto výsledky sú pochopiteľné z dôvodu širokých korún a koreňového systému samotných stromov, čo znamená menšie zastúpenie na ploche 1 m². A na druhej strane dominancia pohánkovca českého spočíva v tom, že samotná invázna rastlina je charakteristická početnými ramétami, ktoré tvoria samotný porast nachádzajúce sa vo vizuálne identifikovateľnej tesnej blízkosti vedľa seba, čo predstavuje ich vysokú hustotu.

Z výsledkov výskytu invázných druhov rastlín pozorovaných na zistených stanovištiach možno posúdiť celkovú plochu výskytu jednotlivých druhov (tab. 10).

Tab. 10 Veľkosť plôch výskytu pozorovaných invázných druhov rastlín v obci Výčapy-Opatovce, 8.5.2009 – 14.8. 2009

	<i>Fallopia x bohemica</i>	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Negundo aceroides</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Solidago canadensis</i>
1.	10 x 20m	-	6 x 8 m	5 x 10	-
2.	1 x 2 m	-	5 x 4 m	2 x 8 m	1 x 2 m
3.	1 x 2 m	1 x 2 m	8 x 3 m	1 x 9 m	1 x 1 m
4.	1 x 1 m	1 x 1 m	1 x 5 m	1 x 1 m	-
Spolu	205 m²	3 m²	97 m²	76 m²	3 m²

Zdroj: Vlastné spracovanie



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr.18 Celková plocha výskytu *Fallopia x bohemica*, *Helianthus tuberosus*, *Negundo aceroides*, *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*, Výčapy-Opatovce, 8.5.2009 – 14.8. 2009

Podľa obr. 18 možno zhodnotiť najväčšiu plochu výskytu neofytov v obci Výčapy-Opatovce v čase 8.5.2009 – 14.8. 2009. Výskyt populácie druhu *Fallopia x bohemica* predstavuje najväčšiu plochu výskytu a populácie druhu *Helianthus tuberosus* a *Solidago canadensis* najmenšiu plochu výskytu z celkového skúmaného územia.

4.2. Archeofyty

Medzi archeofyty patria: metlička obyčajná (*Apera spica-venti*), loboda podlhovastolistá (*Atriplex oblongifolia*), loboda záhradná (*Atriplex sagittata*), loboda tatárska (*Atriplex tatarica*), balota čierna (*Ballota nigra*), kapusta sitinová (*Brassica nigra*), stoklas jalový (*Bromus sterilis*), posed biely (*Bryonia alba*), vesnovka obyčajná (*Cardaria draba*), mrlík figolistý (*Chenopodium ficifolium*), mrlík stopkatý (*Chenopodium pedunculare*), čakanka obyčajná (*Cichorium intybus*), pichliač obyčajný (*Cirsium vulgare*), bolehlav škvrnitý (*Conium maculatum*), komonica biela (*Melilotus albus*), komonica lekárska (*Melilotus officinalis*), huľavník loeselov (*Sisymbrium loeselii*), vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*), parumanček nevoňavý (*Tripleurospermum perforatum*) (Cvachová, Gojdičová, 2002).

4.2.1. Výskyt archeofytov v skúmanom území

Vzhľadom na rozšírenie archeofytov, ktorých výskyt predstavuje široké rozpätie rozšírenia v skúmanom území obce Výčapy-Opatovce, skúmanie výskytu sme obmedzili len na určitý počet plôch. Archeofyty sú charakteristické rozšírením na naše územie už v dávnej minulosti, čím nadobudli ráz udomácnenia. Taktiež je nemožné úplné zakreslenie do mapy keďže ich výskyt sa nachádza na celom území, pretože sú dobre adaptované na dané prostredie.

Na skúmanom území sme zaznamenali tieto invázne druhy, ktoré patria k archeofytom, ktorým sme následne prideliť plochu 1 x 1 m ktorá predstavovala ohraničenie ich skúmaného výskytu (tab. 11): metlička obyčajná (*Apera spica-venti*), stoklas jalový (*Bromus sterilis*), posed biely (*Bryonia alba*), vesnovka obyčajná (*Cardaria draba*), mrlík figolistý (*Chenopodium ficifolium*), čakanka obyčajná (*Cichorium intybus*), pichliač obyčajný (*Cirsium vulgare*), bolehlav škvrnitý (*Conium maculatum*), komonica biela (*Melilotus albus*), vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*), parumanček nevoňavý (*Tripleurospermum perforatum*)

Tab. 11 výskyt archeofytov na skúmanom území, Výčapy-Opatovce, 8.5.2009 – 14.8.2009

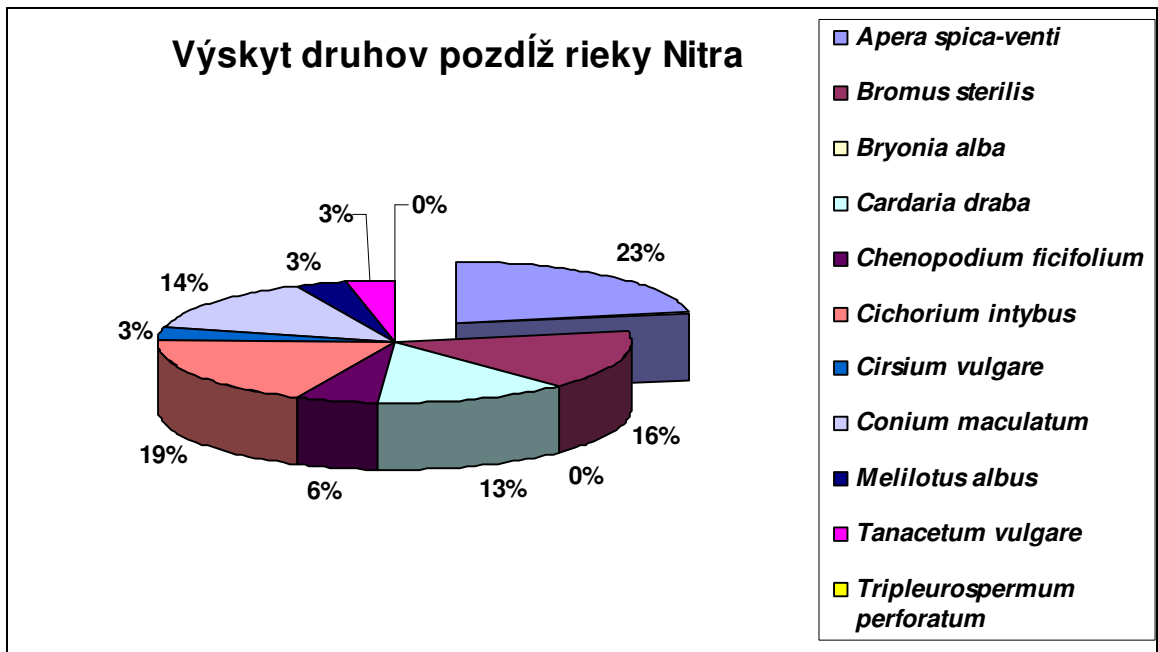
Druh	Pozdĺž rieky Nitra	Pozdĺž železničnej trate	Pozdĺž hlavnej cesty	Intravilán obce
Metlička obyčajná (<i>Apera spica-venti</i>)	20	16	8	12
Stoklas jalový (<i>Bromus sterilis</i>)	14	6	3	7
Posed biely (<i>Bryonia alba</i>)	0	0	0	6
Vesnovka obyčajná (<i>Cardaria draba</i>) (Obr. 23)	12	4	11	18
Mrlík figolistý (<i>Chenopodium ficifolium</i>)	5	2	3	7

Čakanka obyčajná (<i>Cichorium intybus</i>) (Obr. 24)	17	1	3	1
Pichliač obyčajný (<i>Cirsium vulgare</i>) (Obr. 25)	3	1	1	9
Bohlelav škvrnitý (<i>Conium maculatum</i>) (Obr. 26)	13	0	0	2
Komonica biela (<i>Melilotus albus</i>) (Obr. 27)	3	0	0	0
Vratič obyčajný (<i>Tanacetum vulgare</i>) (Obr. 28)	3	6	17	13
Parumanček nevoňavý (<i>Tripleurospermum perforatum</i>)	0	3	2	7

Zdroj: Vlastné spracovanie

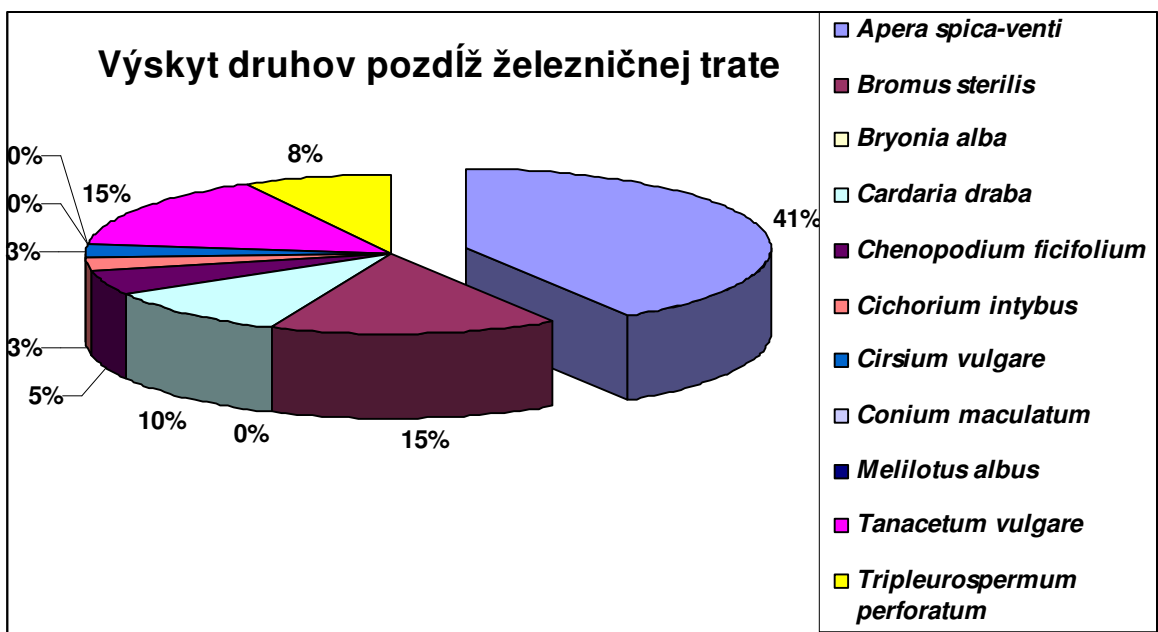
Uvedenú tabuľku je možné rozdeliť do štyroch grafov na základe ktorých je možné ľahko vidieť, ktorý druh sa na danom zo štyroch stanovišť nachádza v najhojnejšom počte. Na obr. 19 vidieť najväčšiu početnosť skúmaných archeofytov z územia ktoré sa nachádza pozdĺž rieky Nitra. Na obr. 20 je výskyt jedincov pozdĺž železničnej trate. Práve pri týchto dvoch častiach obce ide o odlišné klimatické podmienky keďže v rámci prvej plochy je to územie s vysokou hladinou podzemnej vody, miestami zaplavovanými pri intenzívnych dažďoch a po jarnom topení snehu a ľadu a naopak druhá plocha je charakteristická ako suchšia oblasť, keďže železničná trať sa nachádza na druhej strane obce ako je rieka a je obklopená z jednej strany ľudskými obydliami a zo strany druhej poľnohospodárskou pôdou. Obr. 21 zobrazuje výskyt rastlín pozdĺž cestnej komunikácie ktorý je výrazne ovplyvnený líniovým charakterom a tým pádom aj menším zastúpením jednotlivých druhov, ako aj splodinami z cestnej premávky, pravidelnou úpravou kosením, a na druhej strane je to priama ľudská činnosť intenzívnym vytrhávaním keďže ide o miesta ľudských obydlií, alebo ak sa jedná o poľnohospodársku časť obce. Obr. 22 zobrazuje početnosť archeofytov v rámci samotného intravilánu obce. Najväčší výskyt

takýchto invázií rastlín sme zaznamenali na miestach pri novostavbách, kde sa hlavná činnosť zaoberá práve výstavbou a preto odstraňovanie týchto rastlín je druhoradá činnosť, alebo o miesta opustené a ponechané prirodzenej sukcesii.



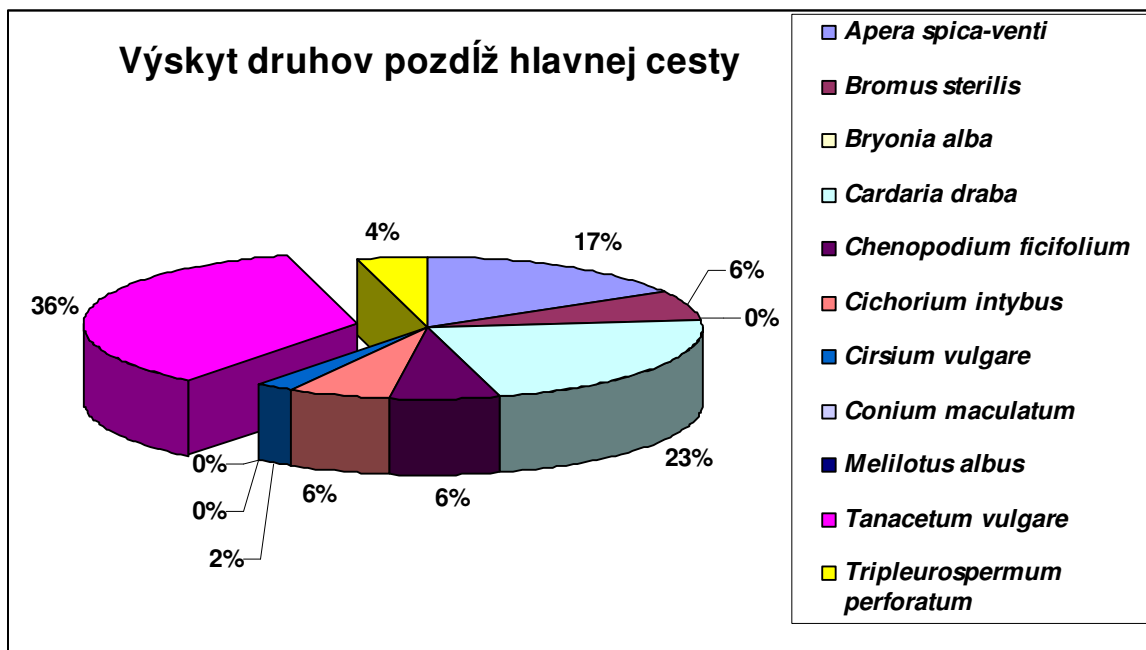
Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr.19 Výskyt archeofytov pozdĺž rieky Nitra



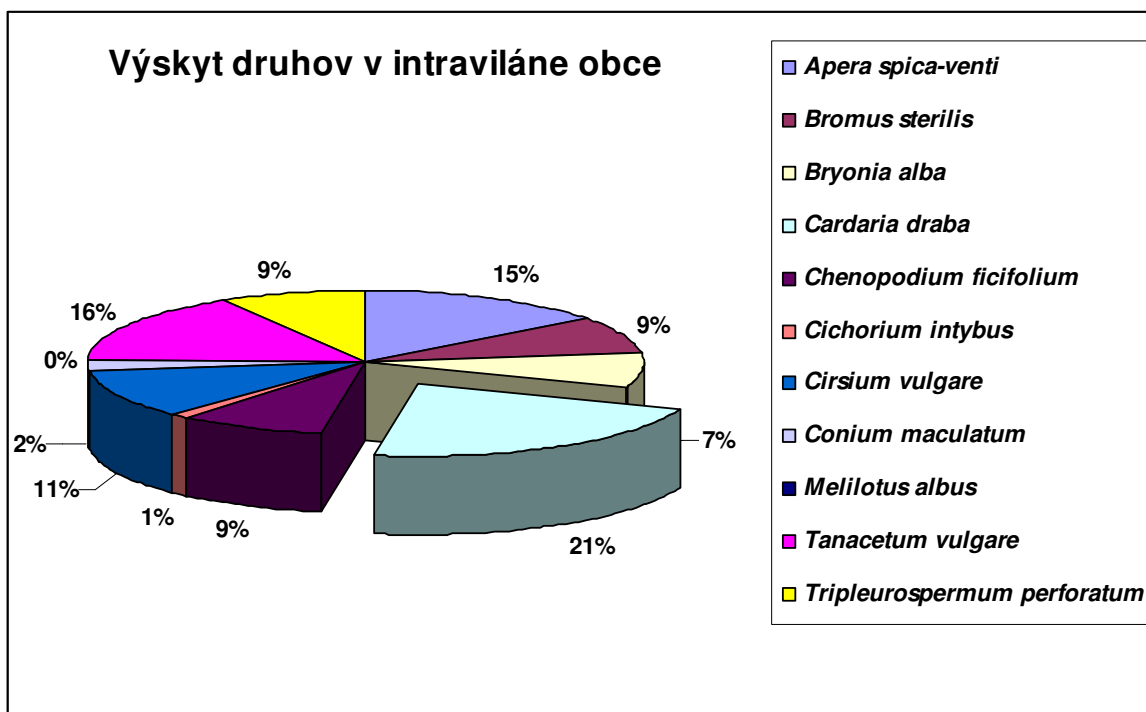
Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 20 Výskyt archeofytov pozdĺž železničnej trate



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 21 Výskyt archeofytov pozdĺž hlavnej cesty



Zdroj: Vlastné spracovanie

Obr. 22 Výskyt archeofytov v intraviláne obce

Konečné grafy sme upravili tak, aby bolo jasne viditeľné, ktorý druh je na danom stanovišti dominantný. Invázna rastlina s najväčšou početnosťou je výrez ktorý je oddelený od ostatných častí predstavujúcich zvyšné druhy. V prvom prípade ide o výskyt pozdĺž rieky Nitra. Narušovanie stanovišť, líniový charakter porastov a vysoký vplyv ľudských sídiel a komunikácií, ktoré sú lokalizované na brehoch vodných tokov, spôsobujú čiastočné alebo úplné nahradenie týchto spoločenstiev monodominantnými porastmi poriečnych neofytov (Stanová, Valachovič, 2002). Najväčšiu hodnotu na tomto území dosiahla metlička obyčajná (*Apera spica-venti*) ktorej výskyt predstavuje 23 % zo skúmaného územia. Avšak jej najväčší výskyt v hodnote 41 % bol zaznamenaný aj na území popri železničnej trase. Podľa Ružičkovej (1996) sú to antropogénne biotopy s trávnatou a trávovobylinnou vegetáciou na návozočoch s komunikačnými telesami (cesty, železnice). Exponované (výslnné a suché) svahy násypov a zárezov s komunikačnými telesami, ktoré samotné akumulujú slnečnú energiu. Voda z komunikácií je odvádzaná (priekopy).

Ďalšou skúmanou časťou v obci Výčapy-Opatovce bolo pozdĺž hlavnej cesty kde dominantnú rolu prevzal vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*) vo veľkosti početnosti 36 %. V rámci samotného intravilánu obce sa možno vo väčšej miere stretnúť s výskytom vesnovky obyčajnej (*Cardaria draba*) ktorej dominancia je charakteristická početnosťou 21 % zo skúmaného biotopu.

4.2.2. Vplyv človeka na šírenie inváznych rastlín

Výrazný vplyv na šírenie inváznych rastlín na našom území má hlavne antropogénny vplyv na dané územie. Veľké dopady na krajinu mala ľudská činnosť, ktorá ovplyvnila početnosť a rozšírenie živočíchov a rastlín a tie následne ovplyvnili pôvodne zalesnenú krajinu. Inváznosť rastlín sa môže prejavovať výrazným rozširovaním ich blízkeho priestranstva a následné narušenie pôvodnej biodiverzity odoberaním živín, svetla a priestoru. V takýchto prípadoch je výrazná konkurencieschopnosť inváznych rastlín a následné obsadenie daného územia.

Historickým miestom biologických invázií je Stredomorie. Začiatky procesu totiž siahajú do neolitu, keď človek začal pretvárať prírodu kvalitatívne iným spôsobom ako ostatné veľké cicavce. Po niekoľkých tisícročiach, keď sa v Stredomorí vytvárali vzťahy medzi človekom a dnešnými invázными druhmi, prišiel prelom v podobe objavenia Ameriky. Obdobie objavných plavieb nesmierne zvýšilo objem svetového obchodu

a prelomilo bariéry oddeľujúce biogeografické oblasti. Tým sa najmä európskym druhom otvorila cesta do ostatných častí sveta (Pyšek et al. 1995).

V rámci skúmaného územia v obci Výčapy-Opatovce sme zaznamenali vplyv človeka na šírenie invázných druhov v dôsledku nedostatku dôležitých informácií o invázných druhoch rastlín. Aj v súčasnosti sa vyskytujú prípady kedy obyvatelia obce Výčapy-Opatovce zámerne rozširujú niektoré druhy invázných rastlín do vlastných záhrad pre ich dekoratívne vlastnosti. Avšak počas nášho zisťovania výskytu druhov na jednotlivých typoch biotopov sme zistili eliminačný vplyv antropogénnej činnosti. Napriek zámeru rozšírenia rastlín pre okrasné účely, obyvateľom obce Výčapy-Opatovce prekážal ich výrazný expanzívny charakter a v dôsledku toho sa snažia plochy výskytu takýchto druhov udržiavať na menších plochách a nevytvárať veľkoplošné zapojené porasty.

Di Castri (1989) rozlišuje v inváznom procese chronologicky niekoľko fáz:

- účinky prehistorického človeka na vegetáciu (prvú usadlú)
- obdobie koloniálnej expanzie
- fáza moderného poľnohospodárstva
- súčasná hromadná degradácia vegetácie zapríčinená populačnou explóziou, spojená s požiadavkami na zvýšenie zdrojov a životného štandardu.

5 NÁVRH NA VYUŽITIE VÝSLEDKOV

V rámci skúmaného územia je potrebné navrhnuť opatrenia aby nedochádzalo k rozširovaniu invázných druhov rastlín ktoré by mohli mať likvidujúci vplyv na pôvodnú vegetáciu keďže k riadenému manažmentu v súčasnej dobe nedochádza. Preto je potrebné aby nežiadúce invázne druhy rastlín, ktoré môžu takto ohrozovať prirodzené zloženie pôvodnej vegetácie odstraňovať alebo aspoň ich výskyt potláčať na prirodzených, poloprirodzených, ale i na človekom vytvorených antropogénnych stanovištiach. V rámci samotného odstraňovania invázných rastlín ide o eliminovanie výskytu a nepriaznivého vplyvu.

- Užívatelia, nájomcovia alebo vlastníci pozemkov sú povinný v súlade s § 7 zákona o ochrane prírody ničiť vybranú skupinu siedmich nepôvodných invázne sa správajúcich rastlín a tak brániť ich ďalšiemu šíreniu na nové stanovištia.
- Užívateľ, nájomca alebo vlastník je povinný každý nový výskyt hlásiť najbližšiemu orgánu štátnej správy ŽP alebo územne príslušnej odbornej organizácii ochrany prírody.
- Je vhodné uskutočňovanie mechanického aj chemického spôsobu odstraňovania. Využívanie len mechanického alebo chemického spôsobu odstraňovania sa v praxi ukázalo ako málo účinné. V rámci tohto návrhu možno navrhnuť uplatňovanie aj kombinovaného spôsobu odstraňovania. Pre úspešnosť zásahu je nevyhnutné dodržať čas medzi pokosením a aplikáciou, ktorý by nemal byť dlhší ako 2 alebo 3 týždne. Najvhodnejšia výška rastlín pre aplikáciu je približne 20 cm, ak je vyššia, praktická aplikácia je už náročná.
- Pri mechanickom ničení treba dbať, aby sa ulomené časti nedostali do vodného toku a aby sa zásah realizoval pred kvitnutím jedincov. Tým sa eliminuje možnosť tvorby a rozširovania semien.
- V skúmanom území obce Výčapy-Opatovce sme v rámci výskytu *Helianthus tuberosus* zaznamenali výskyt v blízkosti rieky Nitry práve vplyvom odstránenia vegetácie v dôsledku čistenia brehu. Po odstránení akéhokoľvek porastu invázných druhov rastlín je žiaduce, aby plocha nezostala bez využitia, ale aby sa okamžite obnovil vegetačný kryt, napr. vysadením krov, stromov alebo trávnych porastov tvorených najmä domácimi druhmi.

Kontrola a monitoring

Kontrolu využívame a uskutočňujeme v súvislosti so sledovaním účinnosti vykonaných opatrení (manažmentových zásahov) smerujúci k ich odstráneniu, pretože je známe, že zásahy je nevyhnutné vykonávať opakovane i viac rokov za sebou, aby sme tak predišli obnoveniu výskytu alebo jeho znásobeniu na danom stanovišti. Takýto typ kontroly má slúžiť i k posúdeniu vhodnosti zvoleného spôsobu odstraňovania. Ošetrované plochy s výskytom invázných druhov rastlín je nevyhnutné kontrolovať aj niekoľko nasledujúcich rokov (min. 7 – 10 rokov), aby aj jednotlivé rastliny, ktoré sa neskôr ešte objavia mohli byť ihneď zlikvidované. Kontrola je dôležitá tiež ako prevencia pred zavlečením invázných druhov na nové lokality alebo do chránených území. Neodmysliteľnou súčasťou kontroly by mal byť systematický a cielený monitoring, ktorý by bol založený na existencii a fungovaní trvalých výskumných plôch situovaných vo voľnej krajine, ale i vo vybraných chránených územiach. Svoje opodstatnenie má monitoring na lokálnej, ale i národnej úrovni.

6 ZÁVER

V diplomovej práci sme sa zamerali na skúmanie výskytu invázných druhov rastlín na území obce Výčapy-Opatovce. Invázne druhy poznáme ako jedno z hlavných nebezpečenstiev ohrozenia biologickej diverzity a tiež ich výskyt predstavuje enormný dopad v poľnohospodárstve, lesníctve, rybolove a iných odvetviach ľudského podnikania a v niektorých prípadoch aj na ľudské zdravie. Rýchle rozšírenie turizmu, obchodovania, dopravy a cestovania počas minulého storočia malo výrazný a významný vplyv na geografické bariéry. Nie všetky invázne druhy sú škodlivé. V skutočnosti veľká časť z druhov používaných v poľnohospodárstve sú tiež cudzie druhy.

Invázne druhy rastlín sme rozdelili podľa neofytov a archeofytov. Zo skupiny neofytov sme zaznamenali výskyt *Fallopia x bohemica*, *Solidago canadensis*, *Helianthus tuberosus*, *Robina pseudoacacia*, *Negundo aceroides*. Celková dominancia z neofytov na skúmanom území Výčapy-Opatovce prislúcha práve inváznej rastline pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*). V rámci veľkosti celkových plôch invázných rastlín sme zaznamenali najväčšie územie pre populácie druhu *Fallopia x bohemica*. Zo skupiny archeofytov išlo o väčší počet druhov, keďže ide o rastliny nachádzajúce sa na našom území veľmi dlhú dobu, čo malo za následok aj ich udomácnenie sa a prispôsobenie sa daným podmienkam stanovišťa. Išlo o *Apera spica-venti*, *Bromus sterilis*, *Bryonia alba*, *Cardaria draba*, *Chenopodium ficifolium*, *Cichorium intybus*, *Cirsium vulgare*, *Conium maculatum*, *Melilotus albus*, *Tanacetum vulgare*, *Tripleurospermum perforatum*. V pozdĺž rieky Nitra a popri železničnej trate najväčšiu hodnotu na tomto území dosiahla metlička obyčajná (*Apera spica-venti*). Pozdĺž hlavnej cesty dominantnú rolu prevzal vratič obyčajný (*Tanacetum vulgare*). V rámci samotného intravilánu obce sa možno vo väčšej miere stretnúť s výskytom vesnovky obyčajnej (*Cardaria draba*).

V rámci riešenia problému šírenia invázných druhov rastlín na našom území existujú rôzne spôsoby zabezpečenia obmedzenia tejto činnosti. Jedna je zabrániť rôznym formám disturbancií porastov, najmä čo sa týka ničenia brehových porastov v blízkosti riek a ostatných vodných útvarov. Tie predstavujú hlavné cesty šírenia invázných druhov rastlín. Ostatné existujúce problémy tiež možno riešiť aj legislatívnou formou a to najmä čo sa týka povinnej likvidácie niektorých druhov na súkromných pozemkoch. Taktiež je veľmi dôležité zabezpečiť šírenie osvetu a prevencie.

8 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ABAFFY, D. a i., 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. 1. vyd. Bratislava : MŽP SR, 2002. 344 s. ISBN 80-88833-27-2.
2. BERGMANS, W. - BLOM, E., 2001. *Invasive plants and animals: Is there a way out*. Amsterdam : Netherlands Committee for IUCN, 2001. 80 s. ISBN 90-75909-08-x
3. BILLIK, P., 2000. *Výčapy-Opatovce*. [on-line]. [Cit. 2008-01-10] Dostupné na internete <http://www.vo.sk/index.php?id=270&c=42>
4. CRAWLEY, M.J. (ed.), 1997. *Plant Ecology*. Blackwell Science, Malden : Blackwell Publishing, 1997. 717 p. ISBN 0-632-03639-7
5. CVACHOVÁ, A. - GOJDIČOVÁ, E. - KARASOVÁ, E., 1998. *Návrh zoznamu invázičných a expanzívnych rastlín Slovenska* (Prvá verzia). Banská Bystrica : ŠOP SR, 1998.
6. CVACHOVÁ, A. - GOJDIČOVÁ, E. 2001a. *Invázne druhy rastlín na Slovensku 1 : informačný leták*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2001.
7. CVACHOVÁ, A. - GOJDIČOVÁ, E. 2001b. *Invázne druhy rastlín na Slovensku 3 : informačný leták*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2001.
8. CVACHOVÁ, A. - GOJDIČOVÁ, E. 2002a. *Invázne druhy rastlín na Slovensku 4 : informačný leták*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2002.
9. CVACHOVÁ, A. - GOJDIČOVÁ, E. 2002b. *Invázne druhy rastlín na Slovensku 2 : informačný leták*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2002.
10. CVACHOVÁ, A. - GOJDIČOVÁ, E. 2002. *Príručka na určovanie vybraných invázičných druhov rastlín*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2002.
11. CVACHOVÁ, A. - GOJDIČOVÁ, E. 2003. *Usmernenie na odstraňovanie invázičných druhov rastlín*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2003. 68 s. ISBN 80-89035-25-6.
12. CVACHOVÁ A. - GOJDIČOVÁ, E. a i. 1998. *Evidencia, kontrola a ničenie, bolševníka obrovského (*Heracleum mantegazzianum*)*, Banská Bystrica : ŠOP SR, 1998.
13. ČERNÝ, J. - NERUDA, V. - VÁCLAVÍK, J., 1998. *Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace*, Praha : IVV MZ ČR, 1998. 43 s.
14. Di CASTRI, F., 1989. *History of biological invasions with special emphasis on the Old World*. In: Drake, J.A. et al. (ed.) *Biological invasions SCOPE 37*, Chichester, 1989, s. 1-30.

15. ELIÁŠ, P., 1993. *Invasive behaviour of alien annual*. In: Int. Workshop on plant invasions theory and applications. 1993, Kostelec n: Č.L., Abstracts
16. ELIÁŠ, P. 1995. *O inváziách a invázných rastlinách, časopis Chránené krajinné územia Slovenska č.26, 1995, s. 14 - 16*
17. ELIÁŠ, P., 1997. *Invázia a invázne organizmy*. Nitra : SEKOS, 1997. 213 s. ISBN 80-967883-0-2
18. ELIÁŠ, P., 1997. *Invázie a invázne rastliny – problém definície*. In: Invázie a invázne organizmy, Nitra, s. 12 – 22, Nitra : SEKOS, 1997. 213 s. ISBN 80-967883-0-2
19. ELIÁŠ, P., 1997. *Invázne druhy rastlín na Slovensku*, In: Invázie a invázne organizmy, Nitra, 1997, s. 91 – 110
20. ELIÁŠ, P., 1997. *Manažment biologických invázií a invázných druhov rastlín*, In: Invázie a invázne organizmy, Nitra, 1997, s. 204 – 210.
21. ELIÁŠ, P., 1998. *The most important invsading species in Slovakia (Central Europe)*. In: Gluchov, O.Z. a kol. (eds): Promislova botanika: Stan ta perspektiva rozvitku, Multipress Doneck, 1998, s. 127 – 128
22. ELIÁŠ, P.- FEHÉR A.- KONČEKOVÁ, L., 1999. *Rozšírenie a invázne správanie sa zavlečených druhov rastlín v povodí rieky Nitra*. In: Invázie a invázne organizmy 2, Slovenský národný komitét SCOPE, Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV, 1999, s. 158
23. ELIÁŠ, P., 2001. *Biotické invázie a invadujúce organizmy*. In: Životné prostredie, č.2, ročník 35, 2001, s. 61 – 67
24. ELIÁŠ, P., 2001. *Invázny potenciál introdukovaných druhov rastlín a možnosti jeho stanovenia*, In: Životné prostredie, č.2, ročník 35, 2001, s. 83 – 86
25. ELIÁŠ, P., 2003. *Ekológia*. Nitra : SPU, 2003. 262 s. ISBN 80 – 8069 – 271 – 8
26. ELIÁŠ, P., 2009. *Biotické invázie a manažment invázných druhov*. Nitra : SPU, 2009. 192 s. ISBN 978-80-552-0322-5
27. FEHÉR, A., 2001. *Invázne správanie sa rastlín v povodí rieky Nitry*: dizertačná práca. Nitra: SPU, 2001. 161 s.
28. FORMAN, R. - GORDON, M. 1993. *Krajinná ekologie*. Praha : Academia, 1993. 532 s. ISBN 80-200-0464-5
29. GÁBRIŠ, L., 1998. *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*, Nitra : SPU, 1998. 461 s. ISBN 80 – 7137 – 3
30. GAVORNÍKOVÁ, J., 2010. *Mapovanie výskytu invázných populácií na vybranej lokalite* : diplomová práca Nitra: SPU, 2010.

31. GOJDIČOVÁ, E. - CVACHOVÁ, A. - KARASOVÁ, E., 2002: *Zoznam nepôvodných, invázných a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2*. Ochrana prírody, Banská Bystrica, 2002, 21: 59 – 79.
32. HENGEVELD, R., 2001. *Invasion biology: From theory to practice*, In : *Invasive plants and animals : Is there a way out?*, Amsterdam, 2001, s. 20 – 26
33. CHRTEK, CHRTEKOVÁ, 1983. *Křídlatka česká*. [on-line]. [Cit. 2010-04-13] Dostupné na internete: http://cs.wikipedia.org/wiki/K%C5%99%C3%ADlatka_%C4%8Desk%C3%A1
34. JEHLÍK, V. 1998. *Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky*. Praha : Academia, 1998. 506 s. ISBN 80-200-0656-7
35. JEHLÍK, V. 1999. *Biologické invázie na území Slovenska ve vztahu k hlavním migračním cestám*. In: *Invázie a invázne organizmy II : príspevky z vedeckej konferencie*. Nitra : SEKOS, 1999.
36. KEANE - CRAWLEY, 2002. *Invázne rastliny a ich biologická regulácia-cesta k ich likvidácii* [on-line]. [Cit. 2009-09-23] Dostupné na internete: http://www.sazp.sk/slovak/periodika/enviromagazin/enviro2008/enviro3/12_invazne.pdf
37. KOLEKTÍV AUTOROV, 2000. *Výčapy-Opatovce*. [on-line]. [Cit. 2008-01-10] Dostupné na internete <http://www.vo.sk/index.php?id=270&c=42>
38. KOLEKTÍV AUTOROV, 2006. *Správa o stave životného prostredia* [on-line]. [Cit. 2009-09-23] Dostupné na internete http://www.sazp.sk/slovak/periodika/enviromagazin/enviro2008/enviro3/12_invazne.pdf
39. KOLEKTÍV AUTOROV, 2009. *Convention on Biological diversity* [on-line]. [Cit. 2009-11-16] Dostupné na internete <http://www.cbd.int/convention/about.shtml>
40. KOLEKTÍV AUTOROV, 2009. *Convention on Biological diversity* [on-line]. [Cit. 2009-11-16] Dostupné na internete <http://www.cbd.int/history/>
41. KOWARIK, I., 1995. *Time langs is in biological invasions with begard to the sukses and failure of alien species*. In: PYŠTEK, P., et al. (eds.), *Plant invasion – general aspects and speciál probléme*, 1995, p. 15 – 38.
42. KRŠKOVÁ, L., 2010. *Mapovanie výskytu invázných populácií na vybranej lokalite* : diplomová práca. Nitra: SPU, 2010. 66 s.
43. LHOTSKÁ, M. - KRIPPLOVÁ, T. - CIGÁNOVÁ, K. 1987. *Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny*. Bratislava : Obzor, 1987. 392 s.

44. LOHMEYER, W. - SUKOPP, H., 1992. *Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas*. Schr. Reihe Vegetationskunde, 1992, 25: 1 – 185.
45. MACK et al., 2000. *Invázne rastliny a ich biologická regulácia-cesta k ich likvidácii* [on-line]. [Cit. 2009-09-23] Dostupné na internete http://www.sazp.sk/slovak/periodika/enviromagazin/enviro2008/enviro3/12_invazne.pdf
46. McNEELY, J.A., JEFFREY, A., 2001. *Global strategy on invasive alien species*. Gland : IUCN - The World Conservation Union, 2001. 50 s. ISBN 2-8317-0609-2
47. MARINELLI, J., 2006. *Obrazová encyklopédia*. Bratislava : Ikar, 2006. 512 s. ISBN 80-551-1221-5
48. MAZÚR, E. - LUKNIŠ, M., 2002. *Mapa geomorfologické jednotky*. In: Atlas krajiny SR, SAŽP, MŽP SR, 2002, s. 54-55
49. MICHALKO, J. a i. 1986. *Geobotanická mapa ČSSR*. Bratislava : VEDA, 1986. 162 s. ISBN 71-059-86
50. MOONEY, H.A., 1996. *The SCOPE initiatives the background and plans for a Global strategy on invasive species*, In: SANDLUND, O.T., et al. (eds.), 1996: Proceedings of the Norway/UN Conference on Alien Species. Trondheim, 1-5 July, 1996, DN and NINA Trondheim, p.30-31
51. NOVÁK, F.A., 1980. *Velký obrazový atlas rastlín*. Bratislava : Mladé letá, 1980. 616 s. ISBN 66-226-80
52. PALMER, J. P. 1994. *Fallopia japonica* in Wales. In de WAAL, L.C. et al. (eds.): *Ecology and management of invasive riverside plants*. John Wiley and Sons Ltd., Chichester, 1994, s. 159-171
53. PADO, R., 2006. *Legislatívne normy súvisiace s odstraňovaním invázných druhov rastlín*. In. BIOmagazín, 2006.
54. PRIMACK, R.B. - KINDLMANN, P. - JERSÁKOVÁ, J., 2003. *Biologické princípy ochrany prírody*. Portál: Praha, 2003. 349 s. ISBN 80-7178-552-0
55. PYŠEK, P., 1995. *On the terminology used in plant invasion studies*. In: PYŠEK, P. et al- (eds.) *Plant invasions: general aspects and special problems* SPB Academic Publishing Amsterdam, 1995, p. 71-81.
56. PYŠEK, P., 1996. *Biologické invázie II. Druhy a spoločenstva*. Praha : Živa, 1996, s.102 – 103
57. RANDUŠKA D. - ŠOMŠÁK L. - HABEROVÁ I., 1983. *Farebný atlas rastlín*. Bratislava: Obzor, 1983. 640 s. ISBN 65-005-83

58. REJMÁNEK, M., 1995. *What makes a species invasive?* In: PYŠTEK, P. et al (eds.), *Plant invasions – general aspects and special problems*, 1995, p.3 – 13
59. REJMÁNEK, M. - RICHARDSON, D.M. 1996. *What attributes make some plant species more invasive?* *Ecology*, 77 (6), 1996, p. 1661-1666.
60. RICHARDSON, D. et al. 2000. *Naturalization and invasion of alien plants : concepts and definitions. Diversity and Distributions*. Oxford, Vol 6, 2000, s.93 – 107
61. RUŽIČKOVÁ, H. – HALADA, Ľ. – JEDLIČKA, L. – KALIVODOVÁ, E. 1996. *Biotoxy Slovenska : Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov*. Bratislava : Ústav krajinej ekológie Slovenskej akadémie vied, 1996. 192 s. ISBN 80-967527-3-1.
62. SANDLUND, O., T. a i. 1999. *Population and community biology*. In *Invasive species and biodiversity management*. New York, vol. 24, 1999. ISBN 0-412-84080-4
63. STANOVÁ, V. – VALACHOVIČ, M. 2002. *Katalóg biotopov Slovenska*. Bratislava : DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie pre Štátnu ochranu prírody SR, 2002. 225 s. ISBN 80-89133-00-2.
64. SWANTON, C. J. et al., 1992. *The biology of Canadian weeds*. 101. *Helianthus tuberosus* L. *Can. J. Plant Sci.*, 72, 1992, p. 1367 – 1382
65. ŠPALDOŇ, E. et. al. 1982. *Rastlinná výroba*. Bratislava: Príroda, 1982. 640 s.
66. TURLINGS, L., 2001. *Invasive plants and animals : Is there a way out?* In : *Invasive plants and animals : Is there a way out?*, Amsterdam, 2001, s. 10 – 18
67. UHERČÍKOVÁ, E., 2001. *The Invasive Plant Species on the Danube River Forests* [on-line]. [Cit. 2010-02-28] Dostupné na internete <http://www.seps.sk/zp/casopisy/zp/2001/zp2/uherciko.htm>
68. VELDE, G., 2001. *Invasion biology: From theory to practice*. In: *Invasive plants and animals: Is there a way out*, Nijmegen, 2001, s. 32
69. VOZÁROVÁ, M. 1979. *Nitra a okolie*. Bratislava : Šport, 1979. 183 s. ISBN 7-049-9
70. WEBER, E., 2005. *Invasive plants species of the world : a reference guide to environmental weeds*. Wallingford : CABI Publishing, 2005, 548 p. ISBN 0-85199-695
71. WITTENBERG, R. - COCK, M.J.W. (eds.), 2001. *Invasive alien species: A toolkit of best prevention and management practise*. CAB International, Wallingford, Oxon, 2001, xii – 228. ISBN 0-85199-569-1
72. Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách
73. Zákona č. 369/1990 Z. z. o obecnom zriadení
74. Zákon o lesoch č. 326/2005 Z.z.
75. Zákon 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny

76. Zákon č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia

77. <https://www.ippc.int/servlet/CDSServlet?status=ND0xMzI5MiY2PWVuJjMzPSomMzc9a29z>, [2009-11-16]

8 PRÍLOHY



Obr. 23 Výskyt *Cardaria draba* v intraviláne obce, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 24 Výskyt *Cichorium intybus* v intraviláne obce, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 25 Výskyt *Cirsium vulgare* v intraviláne obce, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 26 Výskyt *Conium maculatum* pri rieke Nitra, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 27 Výskyt *Melilotus albus* pri rieke Nitra, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 28 Výskyt *Tanacetum vulgare* pri ČOV, Výčapy-Opatovce, 20.5.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 29 Výskyt *Solidago canadensis* pri mŕtvom ramene, Výčapy-Opatovce, 30.7.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 30 Výskyt *Negundo aceroides* pri mŕtvom ramene, Výčapy-Opatovce, 29.4.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 31 Výskyt *Fallopia x bohemica* pri ihrisku, Výčapy-Opatovce, 25.5.2009, (Vavrovičová, 2009)



Obr. 32 Výskyt *Robinia Pseudoacacia* pri mŕtvom ramene, Výčapy-Opatovce, 10.5.2009, (Vavrovičová, 2009)