

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

2118975

**MAPOVANIE VÝSKYTU INVÁZNYCH POPULÁCIÍ NA  
VYBRANEJ LOKALITE**

**2010**

**Bc. Jana Gavorníková**

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

**MAPOVANIE VÝSKYTU INVÁZNYCH POPULÁCIÍ NA  
VYBRANEJ LOKALITE**

**Diplomová práca**

Študijný program:	Environmentálne manažérstvo
Študijný odbor:	4.3.3. Environmentálny manažment
Školiace pracovisko:	Katedra ekológie
Školiteľ:	Ing. Žaneta Pauková, PhD.

**Nitra 2010**

**Bc. Jana Gavorníková**

## Abstrakt

Cieľom predloženej diplomovej práce bolo zhodnotiť výskyt a rozšírenie invázných druhov rastlín v meste Myjava a v miestnej časti Turá Lúka v okrese Myjava. Na základe terénneho výskumu sme zmapovali výskyt zavlečených druhov rastlín i niektorých drevín, zaznamenali sme horizontálne rozšírenie, počet a hustotu invadujúcich populácií vrátane zhodnotenia manažmentu invázií v riešenom území.

Na základe mapovania sme zistili, že na riešenom území sa v roku 2009 vyskytovalo 5 druhov invázných rastlín a to *Fallopia japonica*, *Fallopia x bohemica*, *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis* a *Helianthus tuberosus*. Zaznamenali sme tiež výskyt potenciálne invázneho druhu dreviny *Rhus thypina*. Najdominantnejšími druhmi v rámci mapovania boli druhy *Fallopia japonica*, *Fallopia x bohemica* a *Solidago canadensis*. Vyskytovali sa prevažne na antropogénnych stanovištiach, hlavne na nevyužívaných plochách, extenzívne obrábaných poliach a na brehoch rieky Myjava. Druh *Fallopia japonica* zaberá na riešených územiach až 548 m<sup>2</sup> z celkovej plochy (873,4 m<sup>2</sup>). Sledovaný druh *Fallopia japonica* bol charakteristický vysokou variabilitou populačnej hustoty, ktorá varírovala od 3 jedincov až do 86 jedincov na 1 m<sup>2</sup>. Hybrid *Fallopia x bohemica* sme zaznamenali na ploche 109,4 m<sup>2</sup> (12,4 %) z celkovej plochy s priemernou populačnou hustotou v Myjave 32,9 jedincov na 1 m<sup>2</sup>. *Solidago canadensis* obsadil plochu 99,4 m<sup>2</sup> (11,3 %) z celkovej plochy, na ktorej sa invadujúce druhy rastlín na riešenom území vyskytovali. Druh tvoril husté populácie s priemerným počtom jedincov 58 na 1 m<sup>2</sup>.

Pri likvidácii invázných druhov rastlín sa na danej lokalite z manažmentových opatrení uskutočňuje najmä kosenie (*Fallopia japonica*) a to dvakrát do roka, vykopávanie (*Rhus thypina*) a striekanie (*Fallopia japonica*) pri brehoch rieky Myjava použitím chemického postreku.

Na základe zhodnotenia a vhodného návrhu manažmentu invázií v riešenom území je možné obmedziť ďalšie rozširovanie týchto druhov, prípadne eliminovať ich negatívne dopady.

**Kľúčové slová:** invázne druhy rastlín, invázia, mapovanie, populačná hustota, manažment invázných druhov rastlín

## Summary

The purpose of this diploma work is to strike an appearance and broadening of invasive species of plants in the town Myjava and its local area Turá Lúka. Pursuant to a field of survey we have plotted presence of displaced species of plants and some species of woody plants. We have recorded their horizontal broadening, multiplicity incl. and population density, appreciation of management invasion in land solution.

We have found out pursuant to mapping that in year 2009 have existed 5 kinds of invasive plants in the area of solving, *Fallopia japonica*, *Fallopia x bohemica*, *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis* and *Helianthus tuberosus*. We have also recorded presence of potential invasive variety of woody plant *Rhus thypina*. The most dominant were *Fallopia japonica*, *Fallopia x bohemica* and *Solidago canadensis*. They have occurred mostly on anthropic positions, mainly on the unused areas, extensive machined fields and on ashore of the river Myjava. The variety *Fallopia japonica* has gained on 548 m<sup>2</sup> out of total area (873,4 m<sup>2</sup>). *Fallopia japonica* is characteristic by high variability of density population that has been varying between 3 and 86 on 1 m<sup>2</sup>. We have recorded hybrid *Fallopia x bohemica* on 109,4 m<sup>2</sup> (12,4 %) out of total area with averaged population density in Myjava 32,9 on 1 m<sup>2</sup>. *Solidago canadensis* has gained on 99,4 m<sup>2</sup> (11,3 %) out of total area. This variety has composed thick populations with an average 58 on 1 m<sup>2</sup>.

By invasive species of plants disposal, skiving (*Fallopia japonica*) is hold twice a year, excavation (*Rhus thypina*) and chemical spattering (*Fallopia japonica*) at the Myjava riverside.

Pursuant to appreciation and suitable suggestion from management it is possible to reduce further spreading of these species, eventually to eliminate their negative impacts.

**Key words:** invasive species of plants, invasion, mapping, population density, invasive plants management

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaná Jana Gavorníková vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému “Mapovanie výskytu invázných populácií na vybranej lokalite“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 25. apríla 2010

.....

podpis autora DP

## **Pod'akovanie**

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

V Nitre 25. apríla 2010

.....

podpis autora DP

## Použité označenie

a i. - a iní

a pod. - a podobne

cm - centimeter

č. - číslo

et. al. (et alii) - a iní

ha - hektár

i/1 m<sup>2</sup> - jedinec na jeden meter štvorcový

km.h<sup>-1</sup> - kilometer za hodinu

km/km<sup>2</sup> - kilometer na kilometer štvorcový

m. n. m. - metrov nad morom

m<sup>2</sup> - meter štvorcový

MCPA -2 metyl-4-chlórphenoxyl kyselina octová

mil.m<sup>3</sup> - milión na meter kubický

mm - milimeter

napr. - napríklad

Obr. - obrázok

°C - stupeň Celzia

OUŽP - obvodný úrad životného prostredia

príp. - prípadne

syn. - synonymum

ŠOP - štátna ochrana prírody

t. j. - to je

Tab. - tabuľka

Z. z. - zbierka zákonov

# Obsah

Úvod.....	9
<b>1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky.....</b>	<b>10</b>
1.1 Terminológia používaná vo vzťahu k inváznym druhom.....	10
1.2 Vymedzenie pojmu invázia a invázný druh druhom.....	10
1.3 Všeobecná charakteristika invázných druhov rastlín.....	13
1.3.1 Vlastnosti invázných druhov .....	13
1.3.2 Spôsoby rozširovania invázných druhov rastlín.....	15
1.3.3 Faktory ovplyvňujúce šírenie invázných druhov rastlín .....	16
1.4 Dôsledky šírenia a riziká spôsobené inváznymi rastlinami .....	17
1.5 Manažment invázných rastlín.....	17
1.5.1 Stratégie manažmentu invázií .....	18
1.5.2 Spôsoby a podmienky odstraňovania invázných druhov rastlín .....	19
1.5.3 Faktory ovplyvňujúce úspešnosť odstraňovania invázných druhov rastlín .....	23
1.6 Zoznam invázných druhov .....	23
<b>2 Cieľ práce .....</b>	<b>25</b>
<b>3 Materiál a metodika práce .....</b>	<b>26</b>
3.1 Charakteristika sledovaného územia.....	26
3.2 Prírodné pomery územia .....	26
3.2.1 Geomorfologická a geologická stavba územia .....	26
3.2.2 Pôdne pomery.....	27
3.2.3 Klimatické pomery .....	28
3.2.4 Hydrologické pomery.....	29
3.2.5 Rastlinstvo .....	29
3.2.6 Živočíšstvo .....	30
3.3 Charakteristika vybraných druhov invázných rastlín .....	30
3.3.1 Pohánkovec japonský ( <i>Fallopia japonica</i> ).....	30
3.3.2 Pohánkovec český ( <i>Fallopia x bohémica</i> ) .....	31
3.3.3 Zlatobyľ obrovská ( <i>Solidago gigantea</i> ) .....	32
3.3.4 Zlatobyľ kanadská ( <i>Solidago canadensis</i> ) .....	33
3.3.5 Sumach pálkový ( <i>Rhus thypina</i> ).....	34
3.3.6 Slnčnica hľuznatá ( <i>Helianthus tuberosus</i> ).....	34
3.4 Biotopy sledovaného územia .....	35



3.4.1 Biotopy na opustených a nevyužívaných plochách.....	35
3.4.2 Cestné komunikácie (cesty).....	36
3.4.3 Železničné komunikácie (železnice) .....	36
3.4.4 Extenzívne obrábané polia .....	36
3.4.5 Biotop brehov tečúcich vôd.....	37
3.5 Metodický postup riešenia .....	37
<b>4 Výsledky a diskusia.....</b>	<b>39</b>
4.1 Invázne druhy rastlín a ich výskyt na sledovanom území .....	39
4.2 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota.....	43
4.2.1 <i>Fallopia japonica</i> .....	43
4.2.2 <i>Fallopia x bohemica</i> .....	47
4.2.3 <i>Solidago gigantea</i> .....	48
4.2.4 <i>Solidago canadensis</i> .....	50
4.2.5 <i>Rhus thypina</i> .....	52
4.2.6 <i>Helianthus tuberosus</i> .....	54
4.3 Manažment vykonávaný v sledovanej oblasti .....	56
<b>5 Návrh na využitie výsledkov .....</b>	<b>58</b>
<b>6 Záver.....</b>	<b>60</b>
<b>7 Použitá literatúra.....</b>	<b>62</b>
<b>Prílohy .....</b>	<b>69</b>

## Úvod

Invázne druhy sa považujú za narastajúci celosvetový ekologický problém, pretože sú riadiacou silou globálnej zmeny. Mnohé krajiny sveta venujú tomuto problému už veľkú pozornosť a neobišlo to ani Slovensko, kde sa týmto problémom zaoberá gestorská skupina pre invázne druhy rastlín.

Šírenie invázných druhov je čoraz viac spôsobené tým, že sa zvýšili možnosti cestovného ruchu, rozšírenie trhu rastlín a rôznych druhov semien, čo podnietilo ľudí vo väčšej miere pestovať rastliny z iných krajín - okrasné, úžitkové alebo niektoré iba za účelom poznávania.

Dnes ich môžeme považovať za jedno z najzávažnejších ohrození biologickej diverzity, pretože sa dostávajú náhodnou alebo zámernou introdukciou na miesta, kde sa predtým nevyskytovali. Svojimi výraznými konkurenčnými vlastnosťami, vitalitou, schopnosťou odolávať stresom a schopnosťou vytvárať veľké množstvo semien dokážu meniť prirodzené zloženie fytoocenóz.

Jednotlivé taxóny sa objavujú v rôznych regiónoch, v rôznom čase a nachádzajú sa tam i odlišné životné podmienky. Schopnosť invázie nie je priamo dedenou vlastnosťou, ale je podmienená samotnými biologickými vlastnosťami určitého druhu inváznej rastliny. Jednak môže byť v prostredí prítomná, ale aj sa postupne upevňovať, pretože rozvoj invázií závisí i od vhodného prostredia a stavu krajiny. Výsledkom je rôzna hustota výskytu, rôzna dynamika šírenia.

Dôraz by sa mal teda klásť na sumarizáciu doterajších poznatkov o inváziách na Slovensku, v Európe i na celom svete, značne zaostávajúcou za poznatkami invázných rastlín, na dôslednú evidenciu aj potenciálne invázných druhov a zároveň aj na regulovanie šírenia invázných druhov včasnou kontrolou, monitorovaním a využitím vhodných manažmentových opatrení.

Poznanie súčasného výskytu a šírenia sa zavlečených druhov je základným predpokladom pre ich ďalší výskum.

V predloženej diplomovej práci sme sa zamerali na zistenie výskytu a manažmentu invázných druhov rastlín v Myjavskom regióne, pretože poznanie a dlhodobější výskum „nezvaných host'ov“ našej flóry je na regionálnej úrovni užitočný a nenahraditeľný.

# 1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

## 1.1 Terminológia používaná vo vzťahu k inváznym druhom

Terminológia používaná vo vzťahu k inváznym druhom je značne nejednotná a na mnohých medzinárodných stretnutiach často diskutovaná otázka (Gojdičová, Cvachová, Karasová, 2002).

Terminológia je preto pri štúdiu rastlinných invázií kľúčová, lebo základným predpokladom porovnání je aspoň rámcová zhoda v klasifikácii druhov príslušných flór. Skutočnosť, že sa používa množstvo termínov s často nejasným významom, značne obmedzuje možnosti porovnávania dát a ich analýzu (Richardson et. al., 2000).

Podstatná časť znalostí o biologických resp. biotických inváziách pochádza z analýzy sekundárnych dát, ktoré umožňujú rekonštruovať históriu invázií a popísať charakter invázneho procesu (Pyšek, Prach, 2004; Pyšek et.al., 1995).

Definícia pojmu invázie je analyzovaná z troch zorných uhlov - ekologického, zoogeografického a parazitologického. Ekologické definície sú uvedené "sensu stricto" a "sensu lato" (expanzia) (Eliáš, 1997a).

## 1.2 Vymedzenie pojmu invázia a invázný druh

Samotný termín „invázia“ je odvodený z latinského slova „vado“ čo znamená kráčať, vstupujem, „invado“ vstupovať niekde, do (Eliáš, 2009a).

Termín invázia sa používa na vymedzenie (náhlych, hromadných, násilných) vpádov cudzích skupín (kmeňov, vojenských oddielov) do nového územia a obvykle sa spája s narušením, ničením. Vo viac či menej podobnom význame sa používa aj v biológii a ekológii (Eliáš, 2001a).

Invázie sú teda javom globálnym a tak sa značná časť súčasného teoretického rámca opiera o porovnávacie analýzy dát z rôznych častí sveta (Rejmánek, 1996; Lonsdale, 1999).

Eliáš (1999) vymedzil tri významy termínu invázia:

1. príchod veľkého počtu škodcov na územie,
2. proces vstupu cudzieho druhu na nové územie, založenie miestnej populácie a následná expanzia v novom území,
3. vstup baktérie do tela alebo prvý útok choroby.

Cvachová, Gojdičová (2003a) sú názoru, že invázia je proces spojený s pohybom časti populácie druhov resp. ich diaspór v nových územiach, za hranicami prirodzeného

rozšírenia druhov, s ich (náhlym, hromadným) prenikaním do nových území a tam domácich pôvodných prírodných systémov a so zmenami, ktoré toto prenikanie spôsobujú.

Podľa Sandlunda (1996) sa niekedy používajú invázia a „rozšírenie cudzieho druhu“ (expanzia?) za synonymá. Invázia označuje celý proces rozšírenia areálu cudzieho druhu od jeho začiatku t.j. introdukcie (prvá kultivácia na území). Prvý výskyt semenáčika sa označuje ako začiatok invázie bez ohľadu na následný úspech či neúspech invázie.

Eliáš (2001b) vymedzil biotické invázie i ako obvykle náhle a hromadné prenikanie časti populácie cudzích (zavlečených alebo introdukovaných) druhov do území a spoločenstiev, ekosystémov, v ktorých sa nevyskytovali a ich nasledujúce rozšírenie (expanzia). Obvykle sú spojené so vznikom alebo rozširovaním sekundárneho areálu druhu.

Biologické invázie chápeme ako spontánne šírenie sa cudzích (zavlečených, introdukovaných) druhov organizmov v nových územiach a ich (hromadné) prenikanie do tam domácich alebo udomácnených spoločenstiev (Eliáš, 1993).

Aj keď na prvý pohľad pôsobia všetky definície rozdielne, možno ich rozdeliť do niekoľkých kategórií:

- synonymum pre nepôvodný druh (taxón),
- označenie pôvodných alebo nepôvodných druhov, ktoré kolonizovali prírodné prostredie,
- odlíšenie týchto druhov od tých, ktoré sa etablovali v kultivovaných biotopoch od tých, ktoré sa etablovali v prírodných,
- pôvodné alebo nepôvodné druhy, ktoré sú veľmi rozšírené;
- veľmi rozšírené pôvodné alebo nepôvodné druhy, ktoré majú nepriaznivý vplyv na biotop, ktorý invadovali (Colautti, MacIsaac, 2004).

Klasifikácia druhu ako invázneho však nie je u všetkých autorov jednotná. Pre definovanie invázných druhov sa používajú rôzne kritériá, z ktorých sa odvodzujú rôzne formulácie definícií.

Novohradský (1995) hovorí, že všeobecne druhy rastlín, živočíchov a iných rastlín, ktoré sa správajú invázne, označujeme ako invázne druhy.

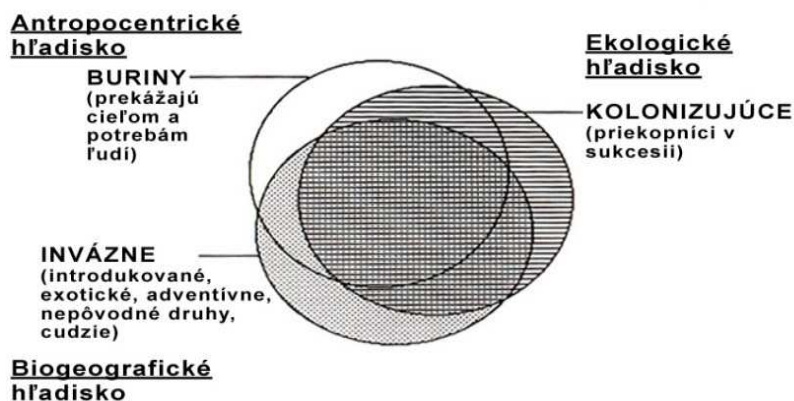
Vačkár (2005) tvrdí, že definícia zavlečených (invázných, nepôvodných) druhov sa však odvíja od definície druhov pôvodných. Za pôvodný druh považujeme taký, ktorý v danom území vznikol v priebehu evolúcie bez činnosti človeka alebo sa do nej dostal prirodzenou cestou (teda nezávisle na človeku) z územia, v ktorom je tento druh pôvodný.

Jehlík (1998) je názoru, že invázne druhy rastlín sú rastliny cudzieho pôvodu, ktoré sú k nám sústavne a opakovane donášané a ktoré majú schopnosť trvalej samoreprodukcie vynikajú v nových podmienkach značnou ekologickou adaptabilitou a plasticitou, prejavujúce sa osídľovaním ďalších nových synantropných ekotopov po obvode komunikácií a sídel a nakoniec i obhospodarovaných pôd, ktorých úrodnosť môžu vďaka svojim biologickým vlastnostiam v budúcnosti podstatne znížiť.

Pri biogeografickom prístupe (Eliáš, 2001a, 2009a) sa zdôrazňuje cudzí pôvod, a teda zahŕňa rastliny vyskytujúce sa mimo svoj prirodzený areál, všetky zavlečené aj dovezené. Tento prístup je však veľmi všeobecný a zahŕňa tak aj druhy pestované v botanických záhradách a iných kultúrnych plochách. Pri ekologickom prístupe sa zdôrazňuje správanie druhu, predovšetkým jeho prenikanie do spoločenstiev a biotopov. Invázne sa správajú druhy, ktoré sa expanzívne šíria do nových území a náhle a hromadne prenikajú do prirodzených spoločenstiev, v ktorých sa predtým nevyskytovali, resp. vytlačujú domácu vegetáciu (Obr. 1).

Rozdielne je hodnotenie (vplyvu) na prírodu z antropocentrického a biocentrického hľadiska. Z pohľadu človeka sa druhy označujú ako škodcovia, lebo spôsobujú hospodárske škody na úrode alebo na prírodných biotopoch. Žijú na miestach, kde sú z hľadiska človeka neželateľné. Z biocentrického hľadiska autori za invázne označujú tie cudzie druhy, ktoré sú agresívne alebo ohrozujú ekosystémy, stanovištia alebo druhy. Ide teda o druhy, ktoré spôsobujú problémy a ich eradikácia je takmer nemožná (Cvachová, Gojdičová, 2003a).

Definovanie pojmu „invázny“ chápaného predovšetkým z antropocentrického hľadiska považujú za problém aj Colautti, MacIsaac (2004). Podľa nich ide o druhy považované za škodlivé a obťažujúce človeka. Ich vnímanie potom niekedy stráca význam z ekologického hľadiska. Následne môžu tieto komplikácie spôsobiť problémy pri výskume modelov a procesov invázií.



Obr. 1 Porovnanie koncepcií burín, kolonizujúcich druhov a invázných druhov (Rejmánek, 1995; Eliáš, 2009a). Buriny, kolonizujúce a invadujúce druhy sú prekrývajúce, ale nie identické koncepcie odrážajúce tri rozdielne pohľady.

### 1.3 Všeobecná charakteristika invázných druhov rastlín

#### 1.3.1 Vlastnosti invázných druhov

Viacerí autori (Cvachová, Gojdičová, 2003b; Eliáš, 2001a; Jehlík, 1998) sa pokúsili zostaviť zoznamy biologických vlastností, charakteristík invázných druhov a znakov hypotetickej rastliny, ktorá je schopná úspešne prenikať do poľnohospodárskych porastov alebo sa stať inváznou a to hlavne z dôvodu posúdenia a predpovedania invázneho procesu ako aj expanzie druhov.

Koncepcia ideálneho alebo perfektného invázneho druhu vychádza z predstavy o ideálnej burine. Je to plastická trvalka, ktorá bude klíčiť v širokom rozsahu fyzikálnych podmienok, rýchlo rásť, skoro kvitnúť, tvoriť veľa semien, ktoré sa rozširujú do širokého okolia, rozmnožovať sa vegetatívne a bude dobrý kompetítor. Do tejto definície by bolo treba zahrnúť aj ekofyziologické charakteristiky, fotosyntetickú dráhu, ale aj interakcie rastlinných populácií (Eliáš, 2001b).

Rejmánek, Richardson (1996) predpokladajú, že i napr. invázia borovíc do narušeného ekosystému sa dá predpovedať na základe malej hmotnosti semien, krátkeho juvenilného obdobia a primeraného intervalu medzi veľkými semennými porastmi.

Invadujúce druhy sa často veľmi líšia svojimi biologickými vlastnosťami. Sú to často trváce druhy s nepohlavným rozmnožovaním a schopnosťou regenerácie (klonálne populácie). Invázne druhy sa vyznačujú veľkou morfológickou plasticitou (schopnosťou

prispôbiť svoj fenotyp prostrediu, v ktorom rastú), rýchlym vegetatívnym rastom a veľkou reprodukčnou kapacitou (reprodukčným úsilím). Majú kompetičnú schopnosť uspieť v súťaži o dominanciu, sú schopné prežívať počas nepriaznivých období (suchá, záplavy, horúce a chladné obdobia), reagovať na environmentálne podnety, napr. sezónne zmeny fotoperiód, intenzity svetla a teploty. Majú tiež veľmi účinné mechanizmy rozširovania. Všeobecne by sa dalo povedať, že druhy s vysokými reprodukčnými schopnosťami na prirodzenom (pôvodnom) stanovišti majú vysoký invázny potenciál. Viaceré invadujúce druhy prejavujú genetický polymorfizmus a niekedy sa krížia s inými druhmi (hybridizácia) (Eliáš, 2001b).

Aby invázne rastliny boli schopné šírenia sa v neznámych podmienkach musia spĺňať určité parametre a musia byť nositeľmi týchto špecifických vlastností:

1. Vo vzťahu k morfológii a chovania druhov: malé rozmery, vysoká pohyblivosť, vhodná morfológia semien, schopnosť šírenia vetrom.
2. Vo vzťahu ku genetike a populačnej dynamike: druh je predmetom selekcie, vysoký populačný rast, vysoká plodnosť, vysoká genetická variabilita.
3. Vo vzťahu k ekológii a fyziológii druhu: nešpecializované klíčenie, jednoduchá regenerácia, rýchly rast, veľké zdroje reprodukčných rezerv (Di Castri, 1990; Roy, 1990).

Podľa Terpo (1997) za vlastnosti umožňujúce invázie rastlín možno považovať:

- prispôsobenie sa záplavám,
- takmer súčasné klíčenie v záujme vytvorenia porastu (u jednoročných),
- výhodné je opelenie vetrom,
- klíčenie semien až po skončení nepriaznivých ekologických faktorov, dozretie semien pred príchodom jesenných mrazov,
- rozširovanie diaspór vetrom (rozširovanie vodou zvyčajne stačí len uchytenie),
- schopnosť vytvárať porast pomocou vegetatívnych orgánov (tvorba podzemkov, hlúz).

Cvachová, Gojdičová (2003b) za najdôležitejšie vlastnosti inváznych druhov považujú.

- vysoká konkurenčná schopnosť (vitalita, odolnosť voči stresom, dlhé obdobia kvitnutia, tvorby plodov, veľkostná hierarchia podporujúca kompetíciu s domácimi druhmi rastlín a i.), schopnosť prežívať nepriaznivé obdobia (napr. sucho, záplavy),

- schopnosť rásť aj na odlišných typoch stanovišť, ako je na miestach ich prirodzeného výskytu,
- dobré reprodukčné vlastnosti (vegetatívne rozmnožovanie pomocou podzemkov, hlúz, generatívne rozmnožovanie pomocou tvorby veľkého množstva semien, vysoká klíčivosť semien, synchronizované klíčenie a vzhádzanie semenáčikov,
- účinné mechanizmy rozširovania,
- absencia alebo obmedzená frekvencia/hustota domácich prirodzených nepriateľov (predátorov, parazitov, chorôb),
- formovanie hustého (dominantného) porastu, niekedy už v štádiu semenáčikov.

Crawley et. al. (1997) konštatujú, že nemá zmysel určovať vlastnosti invázných a neinvázných druhov, pretože všetky druhy rastlín sú invázne v určitých environmentálnych podmienkach.

### *1.3.2 Spôsoby rozširovania invázných druhov rastlín*

Spôsob rozširovania predstavuje rôzne stratégie, ktoré invázne druhy rastlín používajú pri prenikaní do novej oblasti. Jedná sa o šírenie na vzdialenosti ako krátke, tak i dlhé. Vitalitu, intenzitu, spôsob akým sa šíria i úspešnosť ovplyvňujú mnohé faktory. Jedným z prvých faktorov je človek. Ďalšími faktormi môžu byť vhodné podmienky stanovišťa, abiotické a biotické bariéry. K faktorom umožňujúcim prienik invázných druhov rastlín sa radí i existencia vektorov rozmnožovania, rozširovania. Tie sú zastúpené buď ľudskou činnosťou, živočíchmi alebo prítomnosťou vyhovujúcich klimatických, ale i hydrologických podmienok (napr. hmyz, vodné toky, privalové dažde, vietor).

Jurko (1990) vyčleňuje nasledovné kategórie (spôsoby) rozptylu, resp. rozširovania diaspór:

- Autochória - semená sa vymršťujú samy, alebo ich rastliny prudko vyhadzujú.
- Boleochória - diaspóry rozsievajú nárazy vetra.
- Endochória - semená, ktoré skonzumovali zvieratá alebo ľudia, sa inde vylučujú trusom alebo vývratkami v klíčovom stave (dysochória - straty pri prenášaní semien ako potravy).
- Epichória - diaspóry sa prichytávajú na srst', perie, odev háčikmi, lepkavými výlučkami, blatom, a tak ich živočíchy (zoochória) alebo človek (antropochória) roznášajú.



- Hemerochória - neúmyselné alebo zámerné šírenie diaspór človekom. Rozlišuje sa: agochória (pri práci), agestochória (šírenie dopravou), ergaziochória (pri obrábaní pôdy náradím), etelochória (cieľavedomé šírenie obchodnými osivami), rypochória (šírenie odpadmi z polí, záhrad, z čistiacich staníc, pri rozvážaní zeminy a podobne), speirochória (znečisteným osivom a pod).
- Hydrochória - transport prúdiacou vodou alebo tečúcou vodou, tiež nautochória, plávaním na povrchu stojatých vôd.
- Cystometeorochória - diaspóry sú drobulinké až prachové alebo majú vzduchové dutiny, nafúknuté útvary, blanité lemy atď., čím ich vietor ľahšie poháňa vo vzduchu, po zemi, snehu a podobne.
- Pterometeorochória - diaspóry majú krídlaté lietacie útvary.
- Trichometeorochória - diaspóry majú vláskové, páperové lietacie zariadenia.
- Myrmekochória - (stomatochória), diaspóry obsahujú výživný príviesok (mäsko, elaizom) a rozširujú ich mravce.
- Ombrochória - semená sa rozsievajú dopadom a nárazom dažďových kvapiek.
- Diplochória - diaspóry sa transportujú dvojakým typom rozširovania.
- Polychória - diaspóry patria najmenej medzi tri hlavné typy rozširovania.

### 1.3.3 Faktory ovplyvňujúce šírenie inváznych druhov rastlín

Pre čo najpresnejšie analyzovanie faktorov ovplyvňujúcich šírenie inváznych druhov považujú Colautti, MacIssac (2004) za najpodstatnejšie jednoznačne zadefinovať invázne organizmy a proces invázie. Najmä z dôvodu, aby vo vedeckej literatúre nedochádzalo k nedorozumeniam, rôznemu chápaniu invázií a pojmov medzi autormi.

Podľa Jehlíka (1998) rozhodujúce faktory úspešného šírenia sa nepôvodných druhov rastlín sú:

- 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 pôdy a i.),
- vlastnosti ekosystémov (druhovo chudobné, narúšané, pomaly sa obnovujúce, eutrofizované),
- klimatické faktory (globálne zmeny klímy),

- čas (t.j. doba, ktorú mal druh k dispozícii od prvého zavlečenia až po vytvorenie väčšieho počtu ohnísk.

## **1.4 Dôsledky šírenia a riziká spôsobené inváznymi rastlinami**

Biotické invázie zapríčiňujú premeny bioty tým, že menia úlohu pôvodných druhov v spoločenstvách, narušujú evolučné procesy a spôsobujú radikálne zmeny v početnosti druhov, dokonca aj vymieranie zraniteľných druhov. Tieto premeny predstavujú ohrozenie globálnej biodiverzity (Eliáš, 2001a), pretože sa prejavujú na lokálnej, národnej (štátnej), regionálnej (vrátane kontinentálnej) úrovni (Eliáš, 2009b).

Eliáš (2001b) uvádza nasledujúce negatívne dôsledky šírenia sa invázných rastlín:

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

Podľa Cvachovej a Gojdičovej (2003b) sú tri hlavné riziká a dôsledky šírenia invázných druhov rastlín - environmentálne, zdravotné a ekonomické.

Biotické invázie zapríčiňujú jednak straty potenciálneho ekonomického zisku, jednak zvýšenie priamych nákladov na manažment invázií a invázných druhov vrátane všetkých foriem ochrany. Ekonomické škody zapríčinené inváziami nie sú obmedzené nijakými hranicami (Eliáš, 2001a).

## **1.5 Manažment invázných rastlín**

V snahe redukovať šírenie invázných rastlín a následky ich šírenia je nutné použiť všetky možné dostupné prostriedky. Je potrebné, aby tieto prostriedky boli v súlade s vlastnosťami a možnosťami daného prostredia s prihliadnutím na využitie čo najšetrnejších a najekologickejších metód, aby zároveň neprišlo k narušeniu žiaducich druhov rastlín vyskytujúcich sa na určitom území. Pod týmito prostriedkami chápeme vykonávanie účinných a pravidelných opatrení. Veľmi významná u väčšiny invázných rastlinných druhov je samozrejme aj pravidelnosť vo vykonávaní týchto opatrení. Toto

opatrenie speje napr. k obmedzeniu rastu resp. k čiastočnému alebo aj úplnému vymiznutiu všetkých častí rastliny na danej lokalite, vrátane koreňovej sústavy a iných vegetatívnych a generatívnych orgánov.

Eliáš (1997b) a McNelly et. al. (2001) rozlišujú 7 skupín kontrolných techník, ktoré sa môžu použiť na manažovanie invázií:

1. **manuálne / ručné odstraňovanie** - pracná a málo účinná technika,
2. **mechanická kontrola** – mechanizované, hnacie zariadenie na odstraňovanie rastlín často poškodzujú aj prirodzenú vegetáciu,
3. **chemická kontrola** - uplatnenie anorganických alebo organických chemikálií – herbicídov, insekticídov, rodenticídov, ktoré priamo ovplyvňujú cieľové druhy, vyžaduje vysoké náklady,
4. **biologická kontrola** - prirodzení nepriatelia napádajú invázne druhy a udržujú ich populácie na nízkej úrovni. Vysoko nákladné a dlhodobé programy. Ak sú úspešné, potom sú samoudržiavé, s minimálnymi ekologickými dopadmi,
5. **environmentálna manipulácia** - predstavuje úpravu/zmenu prostredia na takú úroveň, ktorá je nevýhodná pre invázne druhy, napr. zníženie vodnej hladiny vo vodných ekosystémoch,
6. **ekologický manažment** - zahŕňa opatrenia ako ja napr. predpísané vypaľovanie pasienkov a ďalších aktivít,
7. **priame využívanie invázií** pre ekonomické ciele, nevýhoda je, že populácie slúžia ako zdroj pre ďalšie invázie.

### 1.5.1 Stratégie manažmentu invázií

Biotické invázie vyžadujú špecifický manažment, závislý od stavu poznania, úrovne, ale aj štádia invázií. Smeruje k zabráneniu introdukcie, rozmnožovania a rozširovania sa invázií. Stratégie manažmentu biotických invázií podľa Eliáša (2001a) sú:

- *Ochranárske* - zamerané na predchádzanie inváziám, resp. zabránenie vstupu invázií do krajiny, štátu či regiónu, známa, ako vonkajšia karanténa. Karanténne opatrenia sa doposiaľ aplikovali skôr na zabránenie prenosu škodcov a chorôb, invázne druhy v karanténnych zoznamoch obvykle chýbajú.
- *Intervenčné* - zamerané na potlačanie a odstraňovanie prítomných invázií zo stanovíšť, na zmenšenie ich populačnej veľkosti na "prijateľnejšiu" úroveň a minimalizovanie ich vplyvov na fungovanie ekosystémov.

Priority manažmentu sú stanovené na 3 úrovniach a to na:

1. *Lokálnej úrovni* – stratégia sa orientuje na jednotlivé cudzie invadujúce druhy. Jedince alebo populácie sa totálne ničia (eradikácia), alebo sa veľkosť populácií reguluje mechanickým, príp. chemickými metódami. Kontrola sa zameriava na tie introdukované organizmy, ktoré unikli z kultúr a považujú sa za lokálny ekonomický problém, spôsobujú devastujúce poškodenie.
2. *Regionálnej úrovni* - stratégie sú zamerané na zamedzenie vstupu cudzokrajných druhov s inváznym potenciálom do krajiny a na zamedzenie šírenia cudzích invadujúcich druhov v území. Stratégia manažmentu sa zameriava na celý systém, nie na jeden druh. Ekosystémový prístup k manažmentu cudzích invadujúcich druhov sa uplatňuje v regionálnom kontexte. Orientujú sa na ekosystémový manažment a manažment krajiny.
3. *Globálnej úrovni* – využívajú sa medzinárodné nástroje (dohovory, dohody) na prevenciu introdukcii cudzokrajných druhov, na obmedzenie dráh rozširovania a spôsobov prenosu (Eliáš, 2009a).

### 1.5.2 Spôsoby a podmienky odstraňovania invázných druhov rastlín

O spôsobe, dobe zásahu a jeho náročnosti je možné rozhodnúť následne na základe overenia a zistenia vyššie uvedených skutočností. Od začiatku je potrebné mať na zreteli, že práca spojená s ničéním invázných druhov rastlín je vo väčšine prípadov časovo zdĺhavá, finančne náročná a vyžaduje si značnú mieru trpezlivosti. Vždy treba dbať na to, aby boli na odstraňovanie invázných druhov rastlín použité také spôsoby, ktoré sú pre daný rastlinný druh najúčinnéjšie a aby sa vykonávali v súlade s biologickými vlastnosťami príslušného druhu (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Najproblematickejšie je odstraňovanie tých, ktoré sa rozmnožujú vegetatívnym spôsobom. Dôkazom toho sú v súčasnosti existujúce rozsiahle plochy s niektorými inváznymi druhmi rastlín, napr. s pohánkovcami, slnečnicou hľuznatou, prípadne i zlatobyľou kanadskou a obrovskou (zlatobyľe sa rozmnožujú vegetatívne aj generatívne). Najviac poznatkov je z regulácie výskytu a odstraňovania boľševníka obrovského (*Heracleum mantegazzianum*), pohánkovca českého (*Fallopia x bohemica*) a pohánkovca japonského (*Fallopia japonica*) (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Keďže úspešnosť zásahov závisí od viacerých faktorov, je dôležité, aby sa zásahy realizovali vo vhodnej vývojovej fáze rastliny, vo vhodnom klimatickom období a najmä aby sa vykonávali nepretržite až do štádia úplného odstránenia (eradikácie) príslušného

druhu. Stanovištia invázných druhov je treba systematicky kontrolovať (min. po dobu 5 rokov), čím sa vylúči možnosť ich opätovného výskytu (vyžaduje sa to najmä u druhov rozmnožujúcich sa generatívne, pretože tieto druhy vytvárajú v pôde zásobu semien – (semennú banku) (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Na odstraňovanie invázných rastlín je možné využívať nasledovné spôsoby:

**1. *Mechanický spôsob*** - kosenie, sekanie, rezanie, orezávanie, vytrhávanie, vykopávanie, orbu, pastvu, vypaľovanie je výhodné využiť 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. Zároveň sa ničí aj pôdna zásoba 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 invázných 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 pravidelne opakovať (Pyšek, 1997; Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Jeho nevýhodou je, že niektorý z uvedených spôsobov, napr. orbu, nie je možné použiť na stanovištiach s prirodzeným typom vegetácie (Pyšek, 1997) a fakt, že vždy prevažuje intenzívna ručná práca. Pastva sa uskutočňuje len na tých stanovištiach, kde je prítomnosť invázných druhov skôr ojedinelá, prípadne malá, málokedy sa spásajú plochy, kde je hromadný výskyt týchto druhov. Plocha by nemala po mechanickom ošetrovaní zostať bez vegetácie, a preto je vhodné na nej vysiať buď trávnu alebo zasadiť kroviny a stromy. V prípade, že je invázný druh súčasťou porastov prirodzenej alebo poloprirodzenej vegetácie, zameriame mechanické odstraňovanie len na tento druh, resp. jeho porast a so zásahom radšej počkáme, kým spoločenstvo domácich druhov obsadí uvoľnený priestor (Pyšek, 1997).

Najproblematickejšie je odstraňovanie tých druhov, ktoré sa rozmnožujú vegetatívnym spôsobom. Dôkazom toho sú v súčasnosti existujúce rozsiahle plochy s niektorými inváznymi druhmi rastlín, napr. s pohánkovcami a slnečnicou hľuznatou (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Pri druhu *Helianthus tuberosus* je práve správne terminovaná (uskutočnená pred tvorbou hl'úz) a opakovaná kosba veľmi účinná a za 1 až 2 roky môže značne redukovať populácie *Helianthus tuberosus* (Swanton, 1992).

**2. Chemický spôsob** – využíva sa hlavne pri plošne rozsiahlych porastoch. Jeho aplikovanie do značnej miery ovplyvňuje a podmieňuje:

- charakter lokality,
- situovanie lokality v krajine (napr. pri vodnom toku, na mokradi, na svahu a pod.),
- vývinové štádium rastliny (napr. semenáčky, rastliny v štádiu tvorby listových ružíc, nasadzovania kvetov a pod.),
- početnosť druhu na lokalite (málo jedincov, hromadný výskyt a pod.),
- stupeň územnej ochrany,
- prítomnosť zdroja pitnej vody,
- počasie v čase aplikácie a niekoľko hodín po aplikácii (daždivé, veterné suché a pod.) (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

V prirodzených spoločenstvách, na hydrologicky podmienených stanovištiach, v blízkosti vodných tokov alebo stojatých vôd a tiež v chránených územiach nie je táto forma najvhodnejšia (je považovaná za menej ekologickú), ale mnohokrát nie je možné bez nej nežiadúce druhy vyničiť (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Aplikácia chemických látok sa môže realizovať:

- plošne (postrekmi); pri takejto aplikácii sa rastliny postrekujú tak, aby boli listy rastlín len orosené, pripravok by nemal po rastline stekať,
- bodovo (nanášaním pomocou štetca na jednotlivé rastliny, ich časti alebo rezné plochy, napr. po vysekaní, orezaní a pod.).

Aby aplikácia bola účinná, je potrebné dodržať:

- presný rozpis uvedený výrobcom a zároveň je potrebné rešpektovať i bezpečnostné hľadiská, pretože pri nesprávnej aplikácii môžu niektoré z chemických prípravkov nepriaznivo vplyvať na okolitú vegetáciu a na niektoré ďalšie zložky životného prostredia a tiež môžu ohroziť aj zdravie osoby, ktorá aplikáciu vykonáva;
- po aplikácii chemických prostriedkov by nemalo aspoň 6 hodín po nej pršať, inak je nutné chemické ošetrenie zopakovať;
- rovnako dôležité je, aby počas postrekovania fúkal len mierny vietor, pretože pri absolútnom bezvetří môžu koncentrované výpary negatívne vplyvať aj na okolitú

vegetáciu; po aplikácii na pasienkoch a lúkach sa vyžaduje ochranná lehota 21 dní, kedy sa nesmie porast využívať (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Chemické prostriedky sú vhodné na plošne rozsiahle monocenózy invázných druhov rastlín. Väčšina vyrábaných chemických postrekov zasahuje celé rastliny vrátane koreňového systému (chemický prostriedok sa dostane cievnyimi zväzkami až do koreňa rastliny), nepôsobí však na pôdnu zásobu semien (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

**3. Kombinovaný spôsob** - 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 (odpovedajúce 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 je najmä pre príliš vysoké a husté porasty, kde samotná chemická aplikácia je málo účinná. V takom prípade je treba porasty najprv pokosiť (alebo inak mechanicky upraviť) a potom chemicky postriekať. Napríklad, pri pohánkovcoch sa kombinuje kosenie uskutočnené v máji s následnou chemickou aplikáciou spomínaných herbicídov v mesiacoch jún alebo august (Cvachová, Gojdičová, 2003b). Černý, Neruda, Václavík (1998) konštatujú, že spôsoby regulácie populácií invázných druhov (okrem regulácie a ničenia populácií druhu *Heracleum mantegazzianum* a druhov rodu *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.) (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Niektoré spôsoby biologického boja boli vyskúšané v zahraničí. Vo väčšine prípadov 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. Aplikované druhy chorôb a škodcov sú zväčša tiež nepôvodné. Keďže nie je dostatok poznatkov ako sa budú v danej oblasti časom správať, vedie to k obavám využívať túto metódu častejšie (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

### **5. Environmentálny spôsob**

K zmenšeniu rozlohy stanovišť vhodných pre osídľovanie inváznymi druhmi rastlín by prispelo, keby stanovištia vytvorené alebo pozmenené človekom (antropogénne

biotopy), stanovišťa v súčasnosti opustené, nevyužívané (rôzne neúžitky v krajine, úhory, haldy, skládky), príp. nevhodne a nedostatočne udržiavané (napr. sprievodná vegetácia tokov, rybníky, vodné diela), boli obnovené, vhodným spôsobom využívané a pravidelne obhospodarované. Napr. 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, 2003b).

### *1.5.3 Faktory ovplyvňujúce úspešnosť odstraňovania invázných druhov rastlín*

I napriek našej snahe môže úspešnosť opatrení spojených s odstraňovaním invázných druhov ovplyvniť celý rad faktorov:

- nevhodne zvolený a nedostatočne správne aplikovaný a realizovaný spôsob odstraňovania,
- nesprávne zvolená doba zásahu (jedince sú odrastené, dospelé, semeniace a pod.) a nepriaznivé klimatické podmienky (po aplikácii chemického prípravku dlhodobo prší, fúka silný vietor),
- nedostatočná frekvencia vykonaných zásahov (zásahy sa uskutočňujú náhodne, nesystematický),
- nesprávne vybraná plocha (napr. pod ohniskom výskytu) a nedostatočne zvolená veľkosť plochy (Pado, 2006; Cvachová, 2003b).

## **1.6 Zoznam invázných druhov**

Ministerstvo životného prostredia SR ustanovilo v § 2 vyhlášky č. 24/2003 Z. z. ktorou sa vykonáva zákon o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a v prílohe č. 2 vyhlášky, zoznam invázných druhov rastlín. Zoznam obsahuje 7 druhov najagresívnejšie sa šíriacich rastlín:



**Vedecké meno***Fallopia japonica**(syn. Reynoutria japonica)**Fallopia x bohemica**(syn. Reynoutria x bohemica)**Fallopia sachalinensis**(syn. Reynoutria sachalinensis)**Heracleum mantegazzianum**Impatiens glandulifera**Solidago canadensis**Solidago gigantea***Slovenské meno**

Pohánkovec japonský

*(syn. Krídlatka japonská)*

Pohánkovec český

*(syn. Krídlatka česká)*

Pohánkovec sachalinský

*(syn. Krídlatka sachalinská)*

Boľševník obrovský

Netýkavka žliazkatá

Zlatobyľ kanadská

Zlatobyľ obrovská

Na Slovensku za najväznejšie druhy invadujúcich rastlín považuje Eliáš (1998) tieto: pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*), novobelgickú astru (*Aster novi-belgii*), pohánkovce (*Fallopia x bohemica*, *Fallopia japonica*), slnečnicu hľuznatú (*Helianthus tuberosus*), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavky (*Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*), agát biely (*Robinia pseudoacacia*), zlatobyľ (*Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*).

Zoznam invázičných a potencionálne invázičných druhov rastlín uviedli i Gojdičová, Cvachová, Karasová (2002) (v prílohe 1).

## **2 Cieľ**

Cieľom predloženej diplomovej práce bolo na základe terénneho prieskumu zmapovať, zaznamenať výskyt, horizontálne rozšírenie, počet a hustotu populácií invadujúcich druhov v meste Myjava a v miestnej časti Turá Lúka v okrese Myjava, vrátane zhodnotenia a návrhu manažmentu invázií v riešenom území.

## 3 Materiál a metodika

### 3.1 Charakteristika sledovaného územia

**Myjava** (historicky Miava, nemecky Miawa) - stredisko rázovitej kopaničiarskej oblasti medzi Záhorím na jednej a Považím na druhej strane, leží na severe strednej časti Myjavskej pahorkatiny neďaleko jej hranice s Bielymi Karpatmi v nadmorskej výške 315-460 m. n. m (Dugáček, Gálik, 1985). Myjava sa nachádza v západnej časti Trenčianskeho kraja, 50 km od krajského mesta Trenčín, kde je zároveň sídlom okresu s počtom asi 15 000 obyvateľov. V rámci Trenčianskeho kraja plní funkciu terciárneho centra zabezpečujúceho vyššiu a špecifickú obslužnú infraštruktúru pre obyvateľov všetkých obcí okresu Myjava (Kováč, 2009). Rozprestiera sa na nive a na stranách doliny riečky Myjavy, jej ľavostranného prítoku Cengelky a na spodných úsekoch plochých, k doline Myjavy mierne sklonených chrbtov s nadmorskou výškou 325 m. n. m. (Dugáček, Gálik, 1985; Knotek, 2006).

**Turá Lúka** je mestská časť mesta Myjava v Myjavskej pahorkatine, na hornom toku rieky Myjava. Leží 3 km na západ od centra mesta. Je to pôvodne kopaničiarska obec. Prvá písomná zmienka pochádza z roku 1580, patrila panstvu hradu Branč. V roku 1672 tu došlo k vzbure proti násilnej rekatolizácii. Narodil sa tu architekt Dušan Jurkovič a pôsobili Samuel Jurkovič a jazykovedec Daniel Krman. Je východiskom k hradu Branč. Od roku 1980 je súčasťou mesta Myjava (Kováč, 2009).

### 3.2 Prírodné pomery územia

#### 3.2.1 Geomorfologická a geologická stavba územia

Kataster mesta Myjava spolu s mestskou časťou Turá Lúka sa z geomorfologického hľadiska nachádza v provincii Západné Karpaty a v oblasti Slovensko-moravské Karpaty (Dugáček, Gálik, 1985) a z hľadiska tektoniky spadá do oblasti paleogénna vnútrokarpatská panva (Abaffy a i., 2002).

Najväčšiu časť územia zaberá Myjavská pahorkatina, ktorá susedí s Chvojnickou pahorkatinou, Borskou nížinou, Malými Karpatmi (s ich dvoma podcelkami: Brezovskými a Čachtickými Karpatmi), Považským podolím a Bielymi Karpatmi (s ich troma podcelkami: Žalostinskou vrchovinou, Javorinskou hornatinou a Bošáckymi bradlami). V rámci vlastnej Myjavskej pahorkatiny sú ako samostatný podcelok vyčlenené Brančské bradlá (Dugáček, Gálik, 1985; Kováč, 2009).

Územie Myjavskej pahorkatiny a priľahlej časti Bielych Karpát sa vyznačuje pestrým geologickým zložením a komplikovanými štruktúrnymi pomermi. Na jeho stavbe sa významnejšie podieľajú štyri geologické štruktúry budované sedimentárnymi horninami. Od severu na juh sú to:

1. štruktúra vonkajšieho flyšu, ktorá sa vyznačuje prevahou vápнитých pieskovcov nad nevápenatými ílovcami,
2. štruktúra bradlového pásma budovaná z veľmi a stredne odolných vápencov a zo zlepenco-flyšovo-slienitých súvrstí,
3. štruktúra centrálnokarpatského flyšu a gosauskej kriedy reprezentovaná pieskovcovo-ílovcovými vrstvami,
4. štruktúra neogénnych sedimentárných hornín tvorená súvrstviami zlepenčov, karbonatnických pieskovcov a vápнитých ílovcov (Dugáček, Gálik, 1985).

Podstatná časť územia je pokrytá zvetralinovými plášťami, fluvialnými a kvartérnymi sedimentami (Abaffy a i., 2002; Dugáček, Gálik, 1985).

### 3.2.2 Pôdne pomery

Priestorová diferenciácia pôd je podmienená predovšetkým chemizmom podložných hornín a charakterom reliéfu územia. Krajina je situovaná v bioklimatickom pásme ilimerizovaných pôd, čiastočne v pásme hnedých pôd. Lokálne - najmä na sprašoidných sedimentoch - vznikli ilimerizované pôdy oglejené, na ktorých sa vytvoril vlhký nepriepustný akumulovaný horizont. Na ostrovoch karbonatnických materských hornín v oblasti bradlového pásma sa utvorili rendziny až pararendziny ako pôdy zásaditej reakcie (Dugáček, Gálik, 1985).

Skupina pôd pahorkatinnej krajiny sa intenzívne poľnohospodársky využíva okrem lokálne sa vyskytujúcich strmších strání, ktoré sú vhodné iba na lúky či les. Na hladko modelovanom reliéfe nižších a vyšších vrchovín, resp. hornatín sa na podložných vápнитých pieskovcoch, ílovcoch a zlepencoch v miestach s hrubšou vrstvou zvetralín vytvorili hnedé pôdy nasýtené, na plytších zvetralinách hnedé pôdy zvyškovo karbonátové. Na ílovitejších vrstvách zvetralín sa utvorili pseudogleje. Pôdy tejto skupiny sú do veľkej miery využité poľnohospodársky. Plytšie pôdy, vyskytujúce sa najmä na stranách, sú vhodné na lúky a les (Abaffy a i., 2002; Dugáček, Gálik, 1985).

Bradlový reliéf krajiny Myjavskej pahorkatiny sa viaže na odolný karbonátový substrát. Na bralnom reliéfe sú litosoly až protorendziny. Pôdy bradiel v súvislosti s malou hrúbkou a výsušnosťou sú vhodné na lúky a les, iba lokálne ako poľnohospodárske

pôdy. V dnách dolín sa na aluviálnych náplavoch riek utvorili nivné pôdy (Abaffy a i., 2002; Dugáček, Gálik, 1985).

### 3.2.3 Klimatické pomery

Reliéf, ako dominujúci diferenciačný faktor v krajine Myjavskej pahorkatiny a prilahlej časti Bielych Karpát, diferencuje podnebie, ostatné zložky krajiny, ako aj samotnú krajinu predovšetkým svojou vertikálnou členitosťou. Malé výškové rozpätie územia Myjavskej pahorkatiny (370 m relatívnych) má za následok, že tu prevláda typ teplej predhorskej pahorkatiny, ktorý je indikovaný priemernými teplotami v najteplejšom mesiaci júli okolo 18-19 ° C a teplotami v najchladnejšom mesiaci januári okolo -3 až -3,5 ° C. Indikátorom teplej klímy je pomerne veľký počet letných dní (t. j. dní s maximálnymi teplotami nad 25 ° C) v teplom polroku (t. j. apríl - september), dosahujúci v nižšej časti Myjavskej pahorkatiny 50, vo vyššej okolo 35 dní. Dni s celodenným mrazom sa v krajine môžu vyskytovať v novembri až marci, pričom ich priemerný počet sa pohybuje zhruba v rozmedzí 30-45 dní. V decembri až marci sa tu vyskytuje priemerne 14-15 dní so silnými mrazmi (t. j. s minimálnou teplotou nižšou ako -10 ° C), ktoré môžu byť škodlivé pre ovocné stromy (Abaffy a i., 2002; Dugáček, Gálik, 1985; Knotek, 2006).

Tab. 1 Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu v ° C - údaje zo stanice Myjava

obdobie	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
1901 - 1930	-3,0	-1,5	3,4	7,7	12,8	15,6	18,0	17,4	13,7	8,3	2,7	-1,1	7,8
1931 - 1960	-3,5	-1,8	2,7	8,2	13,2	16,2	18,2	17,7	14,2	8,6	3,3	-0,8	8,0
1961 - 1990	-2,8	-0,7	3,4	8,5	13,3	16,3	17,8	17,4	13,8	8,9	3,2	-1,1	8,4
1991 - 2006	-2,0	-0,6	3,3	9,1	13,9	17,1	19,0	18,9	14,0	9,0	3,7	-1,2	8,7
<b>rok 2009</b>	<b>-3,3</b>	<b>-0,5</b>	<b>3,8</b>	<b>13,4</b>	<b>15,4</b>	<b>17,4</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>17,3</b>	<b>8,9</b>	<b>5,5</b>	<b>-0,2</b>	<b>10,0</b>

Zdroj: Jančovičová, 2010

Je to krajina relatívne mierne vlhká, maximum zrážok je tu v júli (Dugáček, Gálik, 1985). V katastrálnom území prevláda severné až severozápadné prúdenie vetrov. Priemerná maximálna rýchlosť vetrov dosahuje 60 km.h<sup>-1</sup>, v nárazoch 120-150 km.h<sup>-1</sup>. Najviac sa silné vetry vyskytujú v zime a na jar (Dugáček, Gálik, 1985; Jančovičová, 2010).

Podľa vzťahu podnebia k niektorým významným zložkám prírodnej krajiny sa podnebie hodnotí najmä z hľadiska jeho výrazného vplyvu na priebeh života vegetácie počas roka. Hodnotenie sa vyjadruje nástupmi dôležitých fáz v raste vegetácie (predovšetkým vzchádzaní, kvitnutí, dozrievaní rastlín a pod.) (Dugáček, Gálik, 1985).

### 3.2.4 Hydrologické pomery

Územie Myjavskej pahorkatiny z hľadiska vodohospodárskeho je označované vzhľadom na výskyt povrchových vôd za územie s pasívnou vodnou bilanciou. Západnú časť územia s príľahlou časťou Bielych Karpát odvodňuje rieka Myjava, ktorá sa vlieva do Moravy. Na území mesta sa do rieky Myjava postupne vlievajú: Brestovský potok, Cengelka, Svacenický jarok, Smíchov a Malejovský potok. Hustota riečnej siete sa pohybuje medzi hodnotami 0,1 až 0,5 km/km<sup>2</sup>. Riekou Myjavou odtečie do Moravy až 23% vody zo zrážok spadnutých na príslušnú časť povodia v rámci Myjavskej pahorkatiny. Rieka Myjava má celkovú plochu povodia 806,36 km<sup>2</sup> a dĺžku toku 79,0 km. Priemer zrážok v celom povodí za rok je 660 mm, čo predstavuje 532,1 mil.m<sup>3</sup>. Z toho povrchový odtok je 118,5 mil.m<sup>3</sup> (Abaffy a i., 2002 ; Dugáček, Gálik, 1985).

Prírodné pomery širšieho okolia Myjavy, najmä geologická stavba územia, neumožňujú dobré podmienky pre infiltráciu zrážkových a povrchových vôd do podlažia. Preto je celá oblasť Myjavskej pahorkatiny i s Bielymi Karpatmi veľmi chudobná na zásoby podzemných vôd, čo sa značne pociťuje nielen pri zásobovaní obyvateľstva pitnou vodou, ale aj priemyslu a poľnohospodárstva úžitkovou vodou. Však najväčšie zásoby podzemných vôd sa viažu na nívne sedimenty rieky Myjavy (Jančovičová, 2009; Dugáček, Gálik, 1985).

### 3.2.5 Rastlinstvo

Územie Myjavskej pahorkatiny a príľahlých pohorí bolo v období pred zásahom človeka do prírody, t. j. v našich podmienkach asi pred 1 500 rokmi, lesnaté. V nivách riek a potokov boli rozšírené lužné lesy zložené z vrb, topoľov a jelší. Na vápencovom podlaží mimo Myjavskej pahorkatiny sa zachovali lesostepné háje s dubom plstnatým a dubom cerovým, s bohatým a vzácnym bylinno-trávnatým podrastom. V samotnej Myjavskej pahorkatine zachovali zvyšky dubín s dubom letným a zimným, s prímiesou hrabov, brestu a iných drevín (Dugáček, Gálik, 1985).

V dôsledku likvidácie lesných porastov vznikli odlesnené plochy, ktoré dali základ pasienkom, lúkam, skalným stepiam. Toto územie možno považovať za veľmi bohatú základňu lúčnych rastlín - centrum rozšírenia terestrických orchideí – vstavačovitých rastlín. Z tejto čeľade sa tu vyskytuje napr. vstavač obyčajný (*Anacamptis morio*). Z chránených druhov rastlín je tu hojný orlíček obyčajný (*Aquilegia vulgaris* L.), ľalia zlatohlavá (*Lilium martagon*) a iné. Z ostatných bylín sú typické v jarnom aspekte prvosienky (*Primula*), v jesennom aspekte jesienka obyčajná (*Colchicum autumnale*).

Floristicky veľmi bohaté sú aj spoločenstvá skalného bezlesia s viacerými chránenými druhmi ako je hlaváčik jarný (*Adonis vernalis*). Najmä na predhorí Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny sa nachádzajú brehové porasty, kde sa uplatňujú nitrofilné rastliny ako pŕhľava dvojdomá (*Urtica dioica*), netýkavka (*Impatiens*), liany - plamienok (*Clematis*) a chmeľ (*Humulus*) (Vavřík, 1988).

Potenciálne prirodzenú vegetáciu podľa Abaffyho a i. (2002) tvoria karpatské dubovo-hrabové lesy (*Carici pilosae-Carpinetum*, syn. *Quercus-Carpinetum medioeuropaeum* (*Quercus petaea*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer campestre*, *Carex pilosa*, *Dentaria bulbifera*, *Tithymalus amygdaloides*).

### 3.2.6 Živočíšstvo

Zo zoogeografického hľadiska je záujmové územie súčasťou zóny listnatých hájov eurosibírskej podoblasti. Viazané sú zväčša na sucho a teplomilné rastlinné spoločenstvá, teda hlavne na vápencové bradlá. Mnohé z nich sú chránené, napr. modlivka nábožná (*Mantis religiosa*), vidlochvosty (*Papilio*), jašterica zelená (*Lacerta viridis*) a pod.. Zo zástupcov hmyzu sú to viaceré druhy fuzáčov napr. chránený fuzáč alpský (*Rosalia alpina*). Na vápencových substrátoch sa vyskytuje veľmi vzácne aj chránený druh jasoň červenooký (*Parnassius apollo*). Z obojživelníkov sa hojnejšie vyskytujú len skokan hnedý (*Rana temporaria*) a salamandra škvrnitá (*Salamandra salamandra*). Spomedzi spevavcov sú bežné sýkorky, kolibiariky, strnádky, drozdy, žltouchvosty, stehlíky. Z dravcov môžeme najčastejšie pozorovať myšiaka hôrneho (*Buteo buteo*) a sokola myšiara (*Falco tinnunculus*). V poľných biotopoch sa stretáme najčastejšie s bažantom poľným (*Phasianus colchicus*) a jarabicou (*Perdix*), zriedkavejšia je prepelica (*Coturnix*). Spoločenstvá živočíchov sú oveľa zložitejšie ako rastlinné, preto doteraz nebola rozpracovaná ich podrobnejšia klasifikácia a určité biotopy sú charakterizované určitým súborom živočíšnych druhov, ktorého kvalitatívna i kvantitatívna charakteristika je značne variabilná (Vavřík, 1988).

## 3.3 Charakteristika vybraných druhov invázných rastlín

### 3.3.1 Pohánkovec japonský (*Fallopia japonica*)

Trvác, dvojdomá rastlina pôvodom z východnej Ázie, ktorá vytvára na miestach svojho výskytu rozsiahle nepreniknuteľné porasty krovitého vzrastu s výškou viac ako 100 cm. Vyznačuje sa vajcovitými, celistvookrajovými listami, na báze spravidla uťatými

alebo zaokrúhlenými. Kvety sú biele, drobné, usporiadané vo zväzkovitých previsnutých paklasoch (Cvachová, Gojdičová, 2004a).

Krídlatka japonská sa často zamieňa s krídlatkou českou (*Fallopia bohemica*), čo je hybrid *F. japonica* a *F. sachalinensis*. Má veľký invázny potenciál a zdá sa, že je vitálnejšia a hojnejšia ako krídlatka japonská, aspoň v niektorých územiach. Na niektorých lokalitách sa vyskytujú obidva taxóny, dokonca aj rastliny oboch pohlaví. Na Slovensku ho môžeme vidieť pozdĺž tokov a ciest, na synantropných stanovištiach, v intravilánoch miest a obcí. Aj preto je nevyhnutné revidovať mapky rozšírenia a terénnym výskumom potvrdiť výskyt jednotlivých taxónov. Pestuje sa však aj ako okrasná rastlina v parkoch, záhradách, na voľných priestranstvách v mestách i obciach, tiež aj ako krmivo pre zver (Cvachová, Gojdičová, 2004a).

Rozmnožuje sa rýchlo podzemkami, ale aj jej fragmentami. Uprednostňuje kyslé pôdy. Rozširovanie sa uskutočňuje najmä premiestnením odlomených častí podzemkov, čo je charakteristické napr. pri rôznych zemných prácach. Úlomky podzemkov sa môžu šíriť aj pomocou prúdiacej vody, keďže tento druh sa vyskytuje aj ako súčasť sprievodnej pobrežnej vegetácie tokov (Cvachová, Gojdičová, 2003b).

Agresivita, akou sa tento druh v súčasnosti šíri vzbudzuje nielen rešpekt, ale i obavy, pretože úvahy o jeho likvidácii sú pesimistické, a preto plochy osídlené týmto druhom dosahujú čoraz väčšiu rozlohu. Preto je nevyhnutné pristúpiť k urýchlenej obnove pôvodnej vegetácie na stanovištiach dotknutých antropogénnou činnosťou a zakázať jeho zámerné rozširovanie pestovaním (Cvachová, Gojdičová, 2004a).

### 3.3.2 Pohánkovec český (*Fallopia bohemica*)

Druh *Fallopia bohemica* ako hybridný taxón bol opísaný zo strednej Európy až v roku 1983 pod menom *Reynoutria bohemica* ako kríženec medzi *Fallopia japonica* a *Fallopia sachalinensis* (Chrtěk, Chrtková, 1983). Je to trváca bylina s bohato rozkonárenými, silnými dlhými podzemkami. Stonky sú vysoké 1,5–3,0 m. List je široko srdcovitý so srdcovou bázou (Hollingsworth et. al., 1999). Čepele listov väčšinou (10) 15-23 (27) cm dlhé a (9) 12-20 (22) cm široké, u horných i dolných listoch na vrchole končisté alebo do dlhej ostrej špičky vybiehajúce, na báze tupo klinovité alebo plytko srdcovité, na rube sivozelené, pomerne tuhé. Súkvetie je metlina, zložená zo zväzočkov rôzne dlhých paklasov, je nakopená, v obryse má oválny tvar, paklasy sú 3-5 cm dlhé, dlhšie ako stopky, nikdy nie sú previsnuté, a preto nezasahujú pod stonku, z ktorej vyrastá súkvetie.



Kvety sú zelenobiele až žltobiele, funkčne jednopohlavné. Kvitne od júla do septembra (Pyšek, Mandák, 1997).

Opeľuje ju hmyz (entomogam). Plody majú vysokú klíčivosť (85-86 %) (Eliáš, 2004).

Najčastejšie sa rozmnožuje len vegetatívnym spôsobom, pomocou podzemkových výhonkov. Regeneračná schopnosť je veľmi veľká, pretože aj z nepatrného úlomku podzemku alebo stonky pri dostatočnej vlhkosti pôdy sa vytvoria nové rastliny. Generatívne rozmnožovanie nie je také časté, pretože na našom území chýbajú samčie rastliny. Tvorba plodov závisí od opelenia príbuznými druhmi (Cvachová a i., 2002b).

Rastie na podobných stanovištiach ako pohánkovec japonský (Cvachová a i., 2002b).

### 3.3.3 Zlatobyl' obrovská (*Solidago gigantea*)

Je trváca bylina pôvodom zo Severnej Ameriky. Dostala sa k nám ako okrasná a medonosná rastlina. Dorastá do výšky 50-250 cm (Sovova, 1998), je holá, sivozelená, dolu červenkastá. Listy sú na líci holé, na rube husto páperisté, zákrovy majú 3-5 mm. Je hemikryptofyt (Jurko, 1990).

Kvety (úbory) sú zlatožlté, jazykovité, 3-4 mm dlhé, dlhšie ako kvety rúrkovité (Dostál, Červenka, 1991,1992). Všetky úbory smerujú smerom jedným smerom nahor. Kvitnú už koncom júla, dokvitajú v septembri, čo je dané miestom výskytu. Plodom je nažka asi 1 mm veľká s vencom chlupov dlhých 3-4 mm (Rothmaler, 1987; Dostál, Červenka, 1992).

Kvitne neskoro v lete a na jeseň početnými žltými kvitnúcimi kvetmi. Semená rozširujúce sa vetrom umožňujú šírenie na veľké vzdialenosti (Cvachová, 2007).

Rozmnožuje sa vegetatívne (pomocou podzemných častí) i generatívne (semenami), čo má spolu s dlhodobou absenciou plôch, na ktorých rastie, za následok jej masový výskyt. Podobne je to aj u *Solidago canadensis* (Cvachová, 2007). *Solidago gigantea* má zvyčajne podzemky dlhšie ako 20 cm a viac (Schmid et. al., 1988). Je to trvalka s extenzívnym rastom, ktorý dovoľuje druhu vytvoriť skoro čisté porasty s hustotou výhonkov nad 400 výhonkov na 1 m<sup>2</sup> (Voser-Huber, 1992). Jacobs et. al. (2003) uvádzajú, že *Solidago gigantea* tvorí v Európe populácie veľké od 2-50 000/m<sup>2</sup> a v Severnej Amerike od 1,5-10 000/m<sup>2</sup>.

Vyskytuje sa najmä na synantropných stanovištiach takmer celého Slovenska, ale možno ju nájsť i v prirodzených typoch spoločenstiev. Rýchlo a ľahko osídľuje nevyužívané plochy alebo plochy vytvorené človekom (Cvachová a Gojdičová, 2001).

### 3.3.4 Zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*)

Trváca rastlina z čeľade astrovité s vretenovitým hlavným koreňom s početnými horizontálnymi koreňovými výbežkami. Stonky sú vzpriamené, rovné a nerozkonárené. V spodnej časti drevnatejú, už zospodu sú bohato olistené, vysoké 0,3-1,5 m, dolu lysé, v hornej časti husto chlpaté. Listy kopijovité, ostro pílloité, smerom k hrotu postupne sa zužujúce, na rube listu žilnatina chlpatá. Úbory sú malé, vzpriamené, usporiadané v hustých strapcoch na mierne prehnutých konárikoch tvoriacich metlinu. Zákrovy 2-3 mm veľké, koruna zlatožltá, jazykovité a rúrkovité kvety sú približne rovnako dlhé. Jazykovitých kvetov je 10-17, rúrkovitých 5-10. Plodom je nažka 1 mm dlhá, riedko plstnatá, s páperím 2,5 mm dlhým. Kvitne v júli až októbri (Werner et. al., 1976; Mižík, 2006).

Pôvodne je rozšírená v centrálnej časti USA a v južných oblastiach Kanady. Druhotne je rozšírená v celej Európe. Na základe terénnych pozorovaní v Severnej Amerike bola *Solidago canadensis* hodnotená ako druh prispôsobený vlhkým podmienkam. Avšak experimentálne štúdie týkajúce sa využitia vody nepotvrdili jej citlivosť voči vodnému stresu. V strednej Európe bola nájdená na rôznych typoch stanovišť ako sú brehy riek, vinice, takže niektorí autori zovšeobecňujú, že *S. canadensis* nemá špeciálne požiadavky na pôdnu vlhkosť (Werner, Bradbury, Gross, 1980). Je hemikryptofyt (Jurko, 1990) na substrát nenáročný, prosperuje aj na presušovaných železničných násypoch. Dobre znáša i sucho (Mižík, 2006).

V našich podmienkach vytvára veľké množstvo klíčivých semien. Konkurenčne veľmi silná rastlina. Na invadovaných plochách vytvára postupne porasty, v ktorých prevláda, až postupne dosiahne 100 % pokryvnosť a takisto 100 % dominanciu. Najčastejšie miesta výskytu sú železničné násypy, priekopy pri cestách, zanedbané pozemky v blízkosti sídel, okraje polí. Ako konkurenčne veľmi zdatná rastlina potláča domáce druhy a znižuje druhovú pestrosť rastlín, ale aj živočíchov v danej lokalite, ktorá je zdrojom ďalšieho zaburinenia. Na lúkach a nepoľnohospodárskej pôde je možné úspešne potláčať zlatobyľ kosbou, prípadne nastieľaním (mulčovaním) porastov. Tieto opatrenia je potrebné urobiť najneskôr do kvitnutia (Mižík, 2006).

I keď zlatobyľ patria medzi invázne druhy rastlín, majú mnohoraký význam, hlavne z pohľadu včelárov a to v období od júla do októbra, kedy ich kvety produkujú veľké množstvo nektáru (Kriak, 1987). Prevenciou proti ich šíreniu je najmä nevytváranie vhodných nových stanovišť a obmedzenie ich pestovania z okrasných dôvodov (Olach, 2009).

### 3.3.5 *Sumach páľkový (Rhus typhina)*

Ker alebo strom pôvodom z východnej časti Severnej Ameriky. K nám sa dostal ako okrasná drevina, ktorá sa dodnes pestuje v parkoch a záhradách. Listy sú mnohojarmové, nepárno-perovito, zložené a dlhé 50 cm. Vrúbkované, dlho končisté, 12 cm veľké lístky sú na rube mäkko chlpaté. Husto nakopené koncové metliny sú nepravidelne ihlanovité a skladajú sa z kvetov jedného pohlavia. Je to dvojdomá drevina. Kvitne v júni až júli. Samčie súkvetie je vzdušnejšie, žltozelené, samičie kompaktnjšie, tmavočervené a vytrváva na strome dlhší čas. Najmä samičie jedince sú neobyčajne dekoratívne dreviny s výrazným červeným sfarbením listov na jeseň. Plodom je kôstkovica (Cvachová a i., 2002a).

Je to polotôňomilná drevina, nenáročná na obsah živín v pôde. Môže sa intenzívne šíriť hlavne koreňovými výmladkami (Kelbel, 2003).

Na území Slovenska sa zatiaľ vyskytuje väčšinou v kultúrach, tzn. pestovaný v parkoch a záhradách, do voľnej prírody preniká len veľmi ojedinelé. Niekde sa môže pestovať aj ako medonosná rastlina. Pomocou podzemných poplazov sa veľmi rýchlo šíri a obsadzuje stále nové a nové stanovištia z ktorých postupne a často veľmi expanzívne vytlačá domáce okrasné dreviny. V tom treba vidieť nebezpečenstvo tohto druhu (Cvachová a i., 2002a).

### 3.3.6 *Slnečnica hl'uznatá (Helianthus tuberosus - topinambur)*

Pochádza z genetického centra Severnej Ameriky. Do Európy ju doniesli začiatkom 17. storočia francúzski kolonizátori ešte skôr ako zemiaky, ktoré ju však napokon úplne vytlačili. Patrí do čeľade astrovitých (*Asteraceae*) do rodu slnečnica (*Helianthus*). Je to jednoročná rastlina. Rozmnožuje sa podzemnými hl'uzami (Uhrík et. al., 2006), ktoré sú stonkového pôvodu. Hl'uzy môžu byť okrúhle, hruškovité, kyjovité, na povrchu hladké alebo hrboľaté (Kolesárová a. i., 2003). Z hl'adiska životnej formy je geofyt (Jurko, 1990).

Stonka je priama, chlpatá, v hornej časti rozkonárená. Horné listy sú striedavé, (len u slabších jedincov protistojné), vajcovité, na okraji hrubo pílkovité, na líci drsné, na

rubovej strane belavo páperisté. Smerom nahor sa zmenšujú. Úbory s 12-15 jazykovitými kvetmi v lúči majú priemer 4-8 cm. Lôžko úboru je vypuklé. Terč úboru je žltý, kvety žltkovo žlté. Zákrovné listene kopijovité, špicaté, brvité, odstávajúce, tmavo zelené až čierne zelené, rovnako dlhé ako priemer terča. Slnečnica hľuznatá kvitne od augusta do októbra. Plodom je holá, v hornej časti páperistá nažka (Cvachová a i., 2002b).

Na pôdu a prostredie má skromné nároky. Najlepšie jej vyhovujú pôdy bohaté na humus. Nevhodné sú ťažké a studené pôdy. Rastliny sú suchovzdorné a znášajú i čiastočné zatienenie. Neznášajú zamokrené pôdy. Nadzemná časť rastlín končí vegetáciou po príchode mrazov. Hľuzy sú však mrazuvzdorné. Odolávajú silným mrazom až do 30 °C (Fülöp a i., 1998).

K ťažiskovým miestam výskytu patria pobrežné nitrofilné porasty pozdĺž vodných tokov, ale aj rôzne antropogénne stanovištia. Vyskytuje sa vo vlhkomilných spoločenstvách a v niektorých z ich dokonca dominuje. Ma však pomerne širokú ekologickú a cenologickú amplitúdu a okrem ďalších mezofilných spoločenstiev zasahuje aj do spoločenstiev výživných, na dusík bohatých, teplých a vysychavých ruderalných stanovištiach (Cvachová a i., 2002b).

U nás sa však pestuje aj v záhradách na kuchynské účely a lesníci ju vysádzali aj ako krmnu rastlinu pre diviačiu zver (Uherčíková, 2001).

Slnečnica hľuznatá patrí k tým inváznym druhom rastlín, ktoré sa v krajine šíria veľmi agresívne a osídľujú stále väčšie plochy. Prispieva k tomu nielen šírenie generatívnymi diaspórami (napriek neskorému času kvitnutia značná časť nažiek dozrieva), ale aj vegetatívna propagácia odlomenými časťami podzemkov odplavenými vodou na nové stanovištia pozdĺž vodného toku. Okrem mechanického a chemického ničenia je možné obmedziť jej šírenie aj znížením počtu rôznych nevyužívaných plôch v krajine a zamedzením zámerného pestovania slnečnice (Cvachová, a i., 2002b).

### **3.4 Biotopy sledovaného územia**

#### *3.4.1 Biotopy na opustených a nevyužívaných plochách*

Sem zaraďujeme biotopy na všetkých miestach, ktoré človek pôvodne používal a využíval na rôzne účely a ktoré sú dnes opustené a nevyužívajú sa. Jednotiacim ekologickým faktorom týchto typov stanovišť je zvyčajne dočasná absencia pôsobenia akéhokoľvek antropického faktora a tým umožnenie samovoľnej, postupnej prirodzenej sukcesie. Sukcesia na opustených a nevyužívaných plochách prebieha dosť rôznorodo v závislosti od typu biotopu, kontaktných spoločenstiev, príp. od charakteru a intenzity

pôsobenia antropogénnych faktorov v okolí. Sukcesia na konkrétnom stanovišti nemusí prebiehať všetkými sukcesnými štádiami. Na veľmi špecifických stanovištiach (napr. rudné haldy) prebieha sukcesia odlišne a pomalšie (Ružičková a i., 1996).

Biotopy na opustených a nevyužívaných plochách osídľujú rôznorodé stanovištia ako sú navážky, smetiská, opusteniská, okraje pasienkov (Stanová, Valachovič, 2002).

Sú útočiskom pre zriedkavé a vzácne synantropné druhy a v sídlach často jediným typom stanovišť pre divorastúce rastliny a živočíchy (Ružičková a i., 1996).

### 3.4.2 Cestné komunikácie (cesty)

Zaraďujeme sem pozemné komunikácie s vozovkou, krajinou a priekopami alebo rigolami (odvodnenie). Antropogénne biotopy, prispôbené na mechanické poškodzovanie a zraňovanie (zošľap) a posypové soli (Ružičková a i., 1996).

Vyskytujú sa tu zhoršené fyzikálne vlastnosti pôd v dôsledku udupávania, zhoršené prevzdušnenie pôdy, vodný režim povrchových vrstiev pôdy a pod. (Chytrý, Kučera, Kočí a i. 2001; Ružičková a i., 1996).

Rozšírené sú na celom území Slovenska hojne, najmä v nížinách, pahorkatinách a kotlinách (Ružičková a i., 1996).

### 3.4.3 Železničné komunikácie (železnice)

Patria sem komunikácie s koľajnicami uloženými v železničnom zvršku (železničné lože) na železničných násypoch (Ružičková a i., 1996).

Extrémne suché a výhrevné stanovištia na špeciálne upravenom železničnom zvršku. Železničné lože z priepustného materiálu (štrk, škvára, piesok), ktorý dobre prepúšťa dažďovú vodu a udržuje koľajisko suché. V letnom období sa prehrieva a teplota substrátu značne prevyšuje teplotu okolitého prostredia. Sú to plochy so zníženou konkurenciou, vhodné na ecesiu zavliekaných druhov (Ružičková a i., 1996), pretože sa rozširujú s nákladom, s tovarom voľne uloženým vo vagónoch (Jehlík, 1998).

Uskutočňuje sa tu mechanické odstraňovanie alebo chemické ničenie vegetácie (Ružičková a i., 1996).

### 3.4.4 Extenzívne obrábané polia

Antropogénne pôdy s každoročne obracaným profilom (orné pôdy), hnojené a ošetrované, v nížinách, pahorkatinách a kotlinách Slovenska (Ružičková a i., 1996).

Kultúry obilnín a okopanín na extenzívne obhospodarovaných poliach, spravidla na záhumienkach a menších parcelách. Vegetácia burín je v niektorých častiach roku bohato vyvinutá (Chytrý, Kučera, Kočí a i. 2001).

Na Slovensku sa extenzívne polia udržali najdlhšie v kopaničiarskych oblastiach stredného a východného Slovenska. Na západnom a južnom Slovensku iba ako záhumienky a pridoimové záhrady (Ružičková a i., 1996).

#### *3.4.5 Biotop brehov tečúcich vôd*

Suchozemský biotop hraničiaci s vodným biotopom, periodicky zaplavované, štrkovité a i piesočnaté brehy tečúcich vôd s dostatočne vlhkým substrátom počas celej vegetačnej doby (Ružičková a i., 1996).

### **3.5. Metodický postup riešenia**

**Zber údajov** a v rámci neho štúdium vedeckej a odbornej literatúry zameranej na invázie a invázne druhy vo všeobecnosti, na ich vymedzenie, termíny s nimi spojené, ďalej štúdium vymedzeného územia, čo sme získali z archívu a databáz knižnice Slovenskej poľnohospodárskej knižnice v Nitre, archívu Krajskej knižnice Michala Rešetku v Trenčíne, Záhorskej knižnice v Senici, z dokumentácie, vlastných článkov a publikácií ľudí zo štátnej ochrany prírody, z dokumentácie Obvodného úradu životného prostredia Nové Mesto nad Váhom Stále pracovisko Myjava.

**Metóda analýzy** - je to rozbor, všeobecná metóda skúmania jednotlivých javov. Analýza diplomovej práce spočívala v rozbere a posúdení zozbieraných poznatkov o inváziách, o ich vlastnostiach, spôsoboch rozširovania, faktoroch ovplyvňujúcich ich šírenie, dôsledkoch ich šírenia, rizikách nimi spôsobenými, podmienkach a spôsoboch ich odstraňovania a faktoroch ovplyvňujúcich úspešnosť ich odstraňovania a vypracovaní celkovej charakteristiky sledovaného územia.

**Metóda mapovania** - základom, ktorej bolo v rámci tejto diplomovej práce vykonávanie činnosti súvisiacej so zisťovaním výskytu inváznych rastlín. Mapovanie inváznych druhov bolo vykonané v centre mesta Myjava a jej miestnej časti Turá Lúka. Začiatkom vegetačného obdobia na jar (v máji) a následne v prvej polovici leta (v júni) v roku 2009 sme vykonali rekognoskáciu terénu resp. prieskum územia, aby sme zistili a zároveň zdokumentovali výskyt zavlečených druhov rastlín i niektorých drevín. Kompletný terénny prieskum územia sme vykonali v polovici augusta roku 2009 z toho dôvodu, že časť sledovaných druhov sa nachádzalo vo fenologickej fáze kvitnutia, čo nám

umožnilo lepšiu identifikáciu (rozoznateľnosť) a určenie druhu v teréne. Zároveň sme zaznamenali horizontálne rozšírenie (rozlohu porastu v m<sup>2</sup>), počet a hustotu populácií invadujúcich druhov prostredníctvom pešej obhliadky. Hustotu populácie sme zisťovali sčítaním jedincov na 1 m<sup>2</sup> a určili sme malú hustotu s počtom jedincov (1-20 i/m<sup>2</sup>), strednú (21-40 i/m<sup>2</sup>) a vysokú (> 41 i/m<sup>2</sup>). Na určovanie vybraných invázných druhov rastlín sme okrem určovacích kľúčov a iných publikácií využili i brožúry vydané ŠOP z rokov 2001, 2002 od Cvachovej, Gojdičovej. Okrem zmapovania riešeného územia bol náplňou práce i zber nájdených invázných rastlín, z ktorých sme vyhotovili herbár. V rámci mapovania sme vyhotovili aj fotodokumentáciu na ľahšie rozpoznanie druhov.

**Metóda syntézy** - spočívala v súhrnnom zjednotení (zlúčení) alebo poprepájaní poznatkov do jednotného celku a vyhodnotení výsledkov terénnych výskumov, ktoré sme sformulovali vo forme tabuliek a grafov v programe MS EXCEL.

**Metóda komparácie** – spočívala v konfrontácií dosiahnutých výsledkov so súčasným stavom poznania. Po kompletnom zmapovaní invázných druhov sme vyhodnotili, resp. porovnali získané výsledky s doterajšími výsledkami publikovanými inými autormi zaoberajúcimi sa problémom invázných druhov rastlín. Určili sa tak základné charakteristiky a prejavy rastlín, ktoré podmieňujú ich invázne správanie sa.

**Formulácia záverov** – dosiahnuté výsledky sme prezentovali ako podklad pre návrhy manažmentu invázií v mapovanom území a opatrenia pre prax s cieľom obmedziť ďalšie rozširovanie týchto druhov, prípadne eliminovať negatívne dopady a účinky invázií a možno prispieť i k zvýšenej prevencii, kontrole, monitorovaniu týchto druhov a informovaniu verejnosti o ich závažnosti. A následne výsledky terénnych výskumov predkladáme vo forme diplomovej práce spolu s mapovou prílohou so zaznačenými stanovišťami výskytu, fotodokumentáciou sledovaných invázných druhov rastlín a herbárom.

## 4 Výsledky a diskusia

### 4.1 Invázne druhy rastlín a ich výskyt na sledovanom území

Výskyt jednotlivých invázných druhov v katastri mesta Myjavy a Turej Lúky sme zaznamenali podľa zoznamu invázných druhov rastlín, ktorý ustanovilo Ministerstvo životného prostredia SR v § 2 vyhlášky č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. V rámci zoznamu invázných a potenciálne invázných druhov rastlín podľa Gojdičovej, Cvachovej, Karasovej (2003) (v prílohe 1) sme zaznamenali i jeden potenciálne invázný taxón dreviny.

Invázne druhy vyskytujúce sa na sledovanom území:

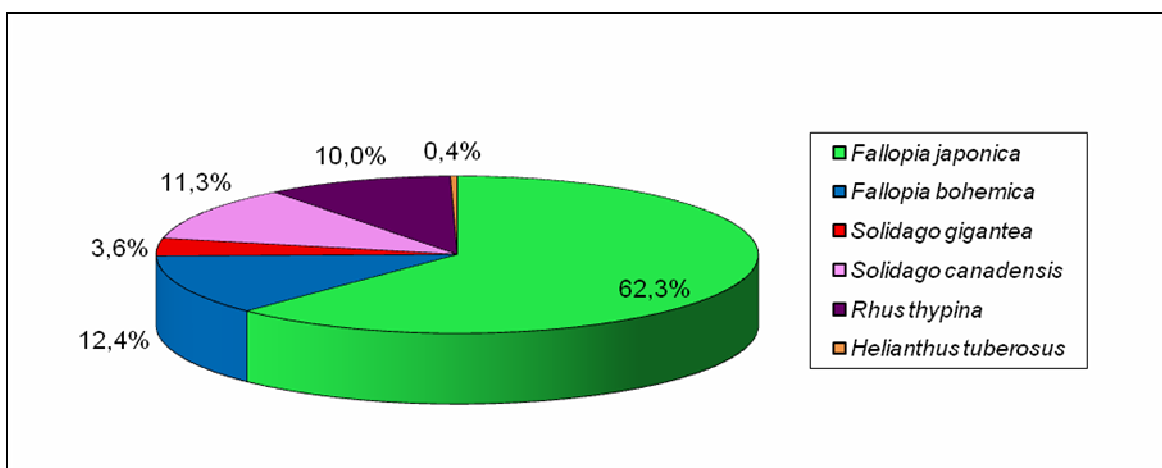
- pohánkovec japonský (*Fallopia japonica*),
- pohánkovec český (*Fallopia x bohemica*),
- zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*),
- zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*),
- sumach pálkový (*Rhus thypina*),
- slnečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus*).

Ostatné druhy invázných rastlín sme podľa priloženého zoznamu na sledovanom území nezaznamenali..

Na evidenciu výskytu invázných druhov slúži evidenčný list (v prílohe 2).

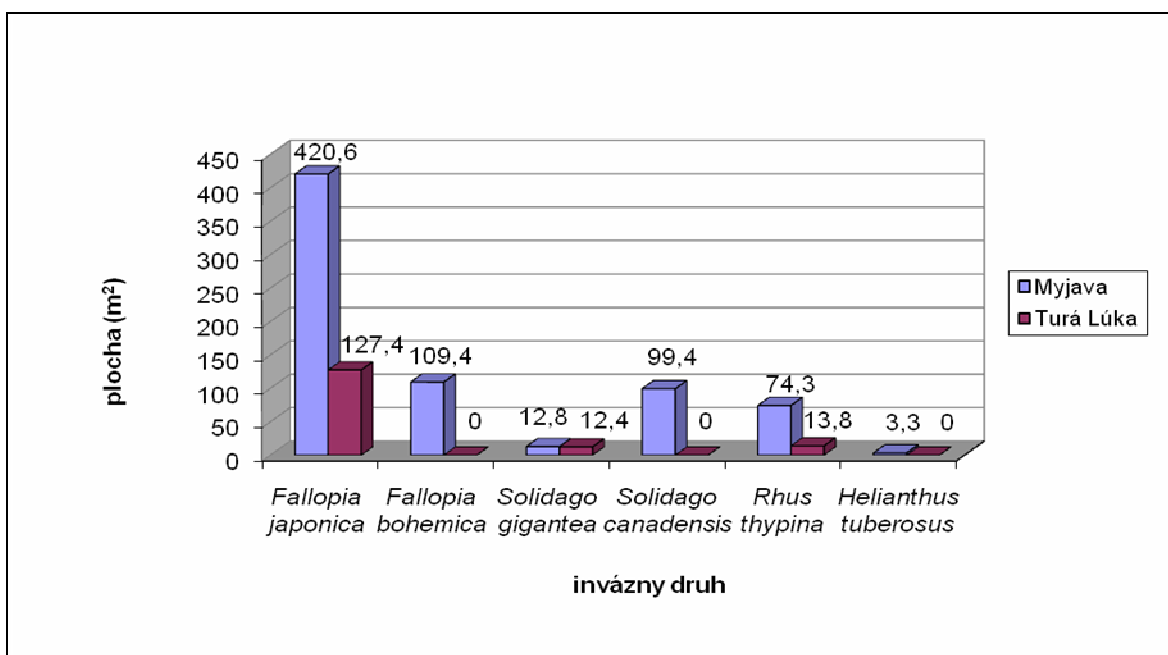
V rámci mapovania sme zistili, že zo všetkých zmapovaných druhov sa najviac na riešených územiach v roku 2009 vyskytoval druh *Fallopia japonica*. V Myjave obsadil plochu 420,6 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke 127,4 m<sup>2</sup>, čo spolu predstavuje 62,3 % územia z celkovej plochy (873,4 m<sup>2</sup>), ktorú zaberajú invázne druhy. Hybrid *Fallopia x bohemica* sa vyskytoval len na území Myjavy na ploche 109,4 m<sup>2</sup>, čo je 12,4 % z celkovej plochy (873,4 m<sup>2</sup>). V Turej Lúke sme tento druh nezaznamenali. Ďalší druh, ktorý sme zistili na základe mapovania bol *Solidago gigantea*, ktorý v Myjave osídlil plochu o veľkosti 12,8 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke 12,4 m<sup>2</sup>. Z celkovej plochy zaberá 3,6 % územia. V Myjave sa objavil i *Solidago canadensis*, ktorý kolonizoval plochu o veľkosti 99,4 m<sup>2</sup> a zaberá tak 11,3 % z celkovej plochy, ktorú invázne druhy zaberajú. V Turej Lúke sme jeho výskyt nezaznamenali. Plochu 3,3 m<sup>2</sup> v Myjave obsadil i druh *Helianthus tuberosus*, čo predstavuje len 0,4 % z celkovej plochy. V Turej Lúke sa nevyskytoval (Obr. 2, 3). Zostávajúci druh dreviny *Rhus thypina* obsadil v Myjave plochu 74,3 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke sme ho zaznamenali na ploche 13,8 m<sup>2</sup>, čo je 10 % z celkovej plochy (Obr. 2, 3).





Obr. 2 Percentuálne zastúpenie jednotlivých zmapovaných invázných druhov v Myjave a Turej Lúke v % (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 3 Komparácia plošného zastúpenia invázných druhov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Mapovanie výskytu invázných druhov rastlín je súčasťou hodnotenia priaznivého stavu biotopov. Ich výskyt svedčí v určitej miere o nepriaznivom stave biotopu z hľadiska druhového zloženia (Polák, Saxa, 2005).

Praktické skúsenosti, ako aj údaje v odbornej literatúre hovoria o tom, že invázne druhy rastlín obsadzujú najmä biotopy vytvorené, pozmenené alebo narušené činnosťou človeka. Ľahšie prenikajú na opustené a nevyužívané plochy a na plochy s podobným druhovým zložením. Tu spravidla vznikajú ohniská výskytu a odtiaľto sa za priaznivých podmienok dokážu postupne rozšíriť i do prirodzených biotopov (Cvachová, 2004b).

V intraviláne mesta Myjava a v Turej Lúke sa na celkovej flóre podieľajú najviac zavlečené (nepôvodné) druhy na disturbovaných, človekom narušovaných stanovištiach. Plochami rozšírenia sa v Myjave stali najmä nevyužívané plochy a opusteniská o rozlohe 414 m<sup>2</sup> (Obr. 5), čo predstavuje 47,1 % územia z celkovej plochy, ktorú invázne druhy zaberajú (Obr. 4). V Turej Lúke sme invázne rastliny na opusteniskách nezaznamenali.

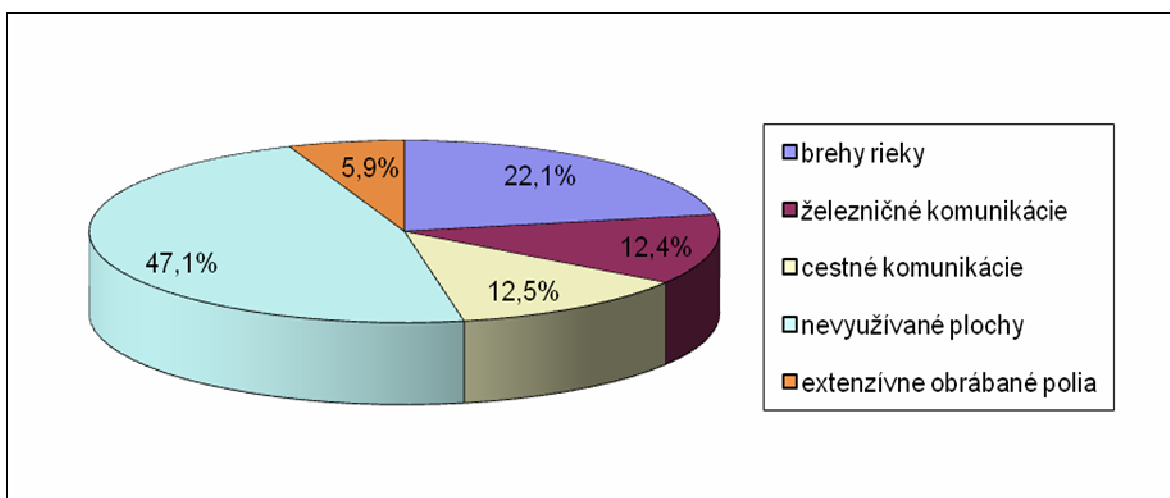
Vyššiu frekvenciu invázných druhov sme zaznamenali i v brehových spoločenstvách pri rieke Myjava. V meste Myjava obsadili invázne druhy 66,7 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke 127,4 m<sup>2</sup>, čiže 22,1 % územia (Obr. 4, 5).

Okrem lokálnych zdrojov rastlín boli niektoré zavlečené aj z iných oblastí a to najmä pri cestných a železničných komunikáciách, kde sa dostali prostredníctvom dopravy. Pri cestách v Myjave obsadili plochu 91 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke 18,6 m<sup>2</sup>, čo je z celkovej plochy, ktorú invázne rastliny zaberajú, 12,5 % územia (Obr. 4, 5). Podmienkam na suchších stanovištiach pri železnici sa rastliny tiež prispôbili a obsadili plochu 109,4 m<sup>2</sup> (Obr. 5).

Menej častý, ale z dôvodu rýchleho šírenia invázných rastlín nezanedbateľný, je i výskyt na extenzívnych obrábaných poliach, čo na tomto území predstavujú záhumienky, záhrady pred činžiakmi, školami, domami a garážami. V Myjave sa rozprestierali na ploche 34,8 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke na ploche 14,3 m<sup>2</sup> (Obr. 5).

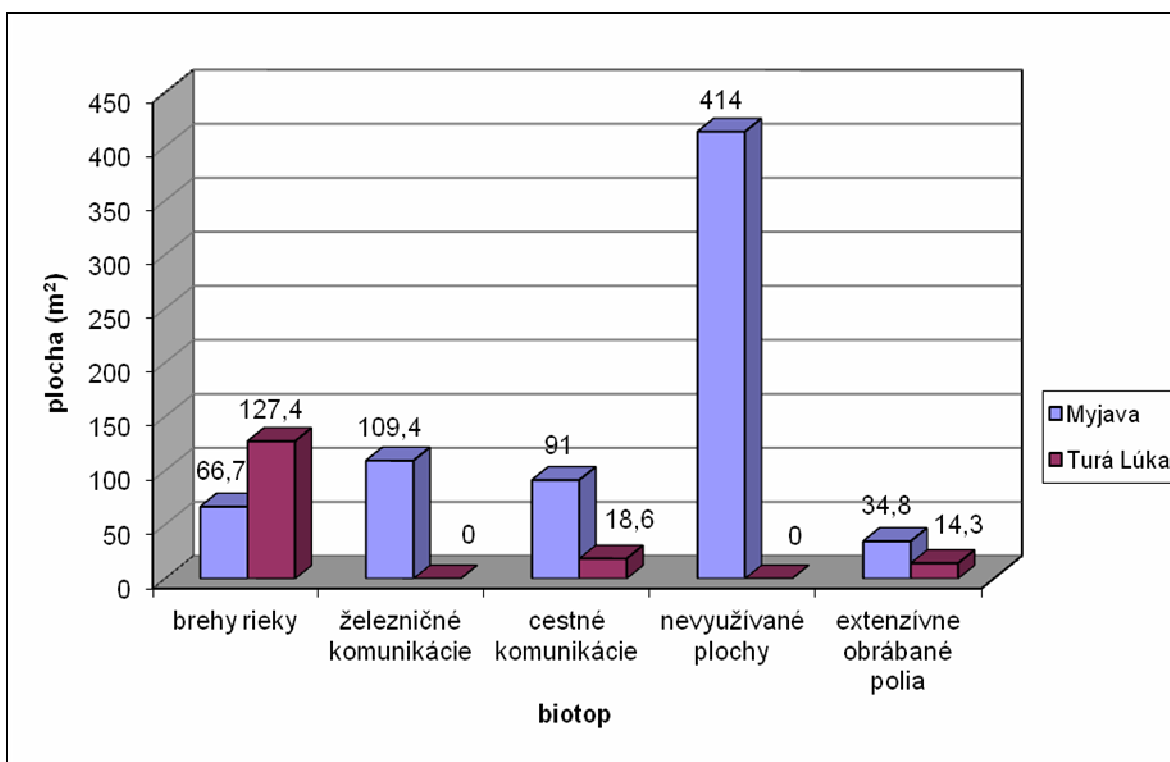
Cudzokrajné druhy a ich výskyt nielen v tomto území, ale aj na území celého Slovenska potvrdzuje teda skutočnosť, že lokality situované v blízkosti ľudských sídel, či viac atakované ľudskými aktivitami, napríklad vyššou návštevnosťou, turistickým a rekreačným využívaním, sa stávajú vhodným prostredím na šírenie sa viacerých cudzokrajných druhov (Cvachová, 2001).

Vackár (2005) uvádza, že podľa výskumu sa priemerný podiel zavlečených druhov v 54 európskych mestách odhaduje až na cca 40 %. Avšak uvádza takú skutočnosť, že pre hodnotenie vplyvu zavlečených druhov na biodiverzitu a ich prípadného využitia k indikácií zmien sú omnoho vhodnejšie stanovištia prirodzené a poloprirodzené, čo však na základe nášho výskumu nemôžeme konfrontovať, pretože invázne rastliny na riešenom území kolonizovali len antropogénne stanovištia.



Obr. 4 Výskyt jednotlivých zmapovaných invázných druhov podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v % (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 5 Porovnanie výskytu jednotlivých invázných druhov podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

## 4.2 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota

### 4.2.1 *Fallopia japonica*

V súčasnosti sa eviduje zastúpenie *Fallopia japonica* v 19 fytogeografických okresoch Slovenska. Najviac, 75 lokalít, bolo zistených zo Slovenského Stredohoria a Ipeľsko-rimavskej brázdy (40). Vo Veľkej Fatre je to 15 lokalít, v Podunajskej nížine 11 a v ostatných okresoch sa pohybuje počet zaevidovaných lokalít od 1-8 (Cvachová, 2000). V Požitavskej pahorkatine Fehér (1999) zaevidoval 69 populácií rodu *Fallopia*.

My sme podľa mapovania zistili, že na obidvoch riešených územiach sa *Fallopia japonica* vyskytuje na 37 lokalitách. Najväčšia koncentrácia populácií *Fallopia japonica* sa vyskytovala v meste Myjava na nevyužívaných plochách o rozlohe 318,3 m<sup>2</sup> (Tab. 2). V Myjave na Viestovej ulici sme zistili (Tab. 2), že daný druh je pestovaný ako okrasná rastlina v predzáhradke na ploche 2,1 m<sup>2</sup>. Na ploche 66,7 m<sup>2</sup> kolonizoval *Fallopia japonica* i brehy rieky Cengelky (Tab. 2). Spôsob šírenia expanzívnych druhov je aj v dôsledku cestnej dopravy, ktorá k opakovanému rozmnožovaniu a ďalšiemu šíreniu len prispieva. I Lhotská, Slavík (1968) konštatujú, že k šíreniu diaspór dochádza nárazmi vzduchu a vzdušnými vírmi za predchádzajúcimi vozidlami, na kolesách ako aj s prepravovaným materiálom. To potvrdzuje i skutočnosť, že v Myjave tento druh obsadil 7 stanovišť na ploche 33,5 m<sup>2</sup> z celkovej plochy (Tab. 2, Obr. 6). V miestnej časti Turá Lúka sme zaznamenali výskyt na 8 lokalitách (Tab. 3), ale len v intraviláne mesta pri brehu rieky Myjava na ploche 127,4 m<sup>2</sup> (Obr. 6).

Podľa mapovania z roku 2009 od Kotúčekovej (2010) sa *Fallopia japonica* vyskytoval i v obci Zbehy na 3 lokalitách a podľa Krškovej (2010) v obci Zázrivá-Ústredie na 5 lokalitách o rozlohe 219 m<sup>2</sup>, Zázrivá - časť Párnice na 5 lokalitách o rozlohe 597,05 m<sup>2</sup>, v Kral'ovanoch na 9 lokalitách o rozlohe 5402 m<sup>2</sup> a v časti mesta Dolný Kubín na 2 lokalitách o rozlohe 3180 m<sup>2</sup>.

Tab. 2 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Fallopia japonica* v Myjave (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/1m <sup>2</sup> )
<i>nevyužívané plochy</i>			
1.	Hlinícka ulica	12,5	Stredná
2.	Motokrosová dráha	32	Vysoká
3.	Motokrosová dráha	4,1	Vysoká
4.	Motokrosová dráha	23	Vysoká

5.	Motokrosová dráha pri tuneli	49,2	Vysoká
6.	Motokrosová dráha	13,4	Vysoká
7.	Ul. Kpt.Miloša Uhra	8,5	Stredná
8.	Novomestská ulica - za tunelom	6,2	Stredná
9.	Hurbanova ulica oproti úradu práce sociálnych vecí a rodiny	0,04	Malá
10.	Hurbanova ulica oproti úradu práce sociálnych vecí a rodiny	15,5	Stredná
11.	Hurbanova ulica za garážami - pod domom č. 662/2	15	Vysoká
12.	pod domom č. 967/6	26,2	Vysoká
13.	Hurbanova ulica vedľa domu č.624/30	16,8	Vysoká
14.	Vedľa bitúnku pri garážach	3,7	Vysoká
15.	Žaboškreky - na svahu oproti č. d. 228/5	54,8	Vysoká
16.	na svahu oproti č. d. 228/5	2,1	Stredná
17.	na svahu oproti č. d. 228/5	0,02	Malá
18.	na svahu oproti č. d. 228/2	1,5	Stredná
19.	na svahu oproti č. d. 228/2	20,3	Vysoká
20.	Žaboškreky - na svahu oproti č. d. 229/2	13,4	Stredná
<i>extenzívne obrábané polia</i>			
21.	Viestova ulica - pri paneláku 506/36	2,1	Stredná
<i>cestné komunikácie</i>			
22.	Pažite pri budove polície	3,9	Malá
23.	Pri predajni vence - kytice	1,8	Malá
24.	Ul. M. Šimonoviča (pri predajni Kameňovýroba)	6	Stredná
25.	Ul. M. Šimonoviča (na briežku)	0,5	Stredná
26.	Ul. M. Šimonoviča (na briežku)	13	Stredná
27.	Ul. M. Šimonoviča (na briežku)	1,3	Malá
28.	Ul. M. Šimonoviča (pri predajni Kameňovýroba)	7	Stredná
<i>biotop brehov prítoku Cengelky</i>			
29.	Žaboškreky - pri moste	66,7	Vysoká
<b>Celková plocha</b>		<b>420,6</b>	

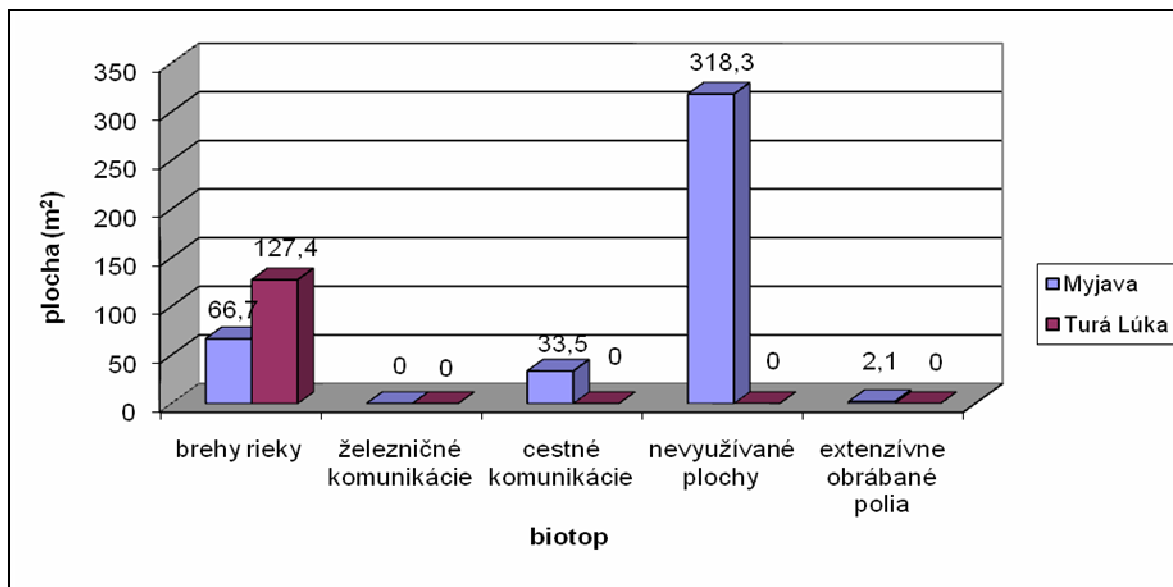
Zdroj: Vlastné spracovanie

Tab. 3 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Fallopia japonica* v Turej Lúke (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/1m <sup>2</sup> )
<i>brehy rieky Myjava</i>			
1.	pri futbalovom ihrisku na brehu rieky Myjava	15,3	Vysoká
2.	pri firme Kodreta furniture na ľavom brehu rieky	2,5	Malá
3.	ľavý breh	13,2	Stredná

4.	ľavý breh	20,6	Vysoká
5.	pri firme Kodreta furniture na pravom brehu rieky	31	Stredná
6.	pri dome č. 56 - ľavý breh rieky	2	Stredná
7.	pri dome č. 361 - ľavý breh rieky	6,8	Stredná
8.	pri zastávke autobusu - MY bitúnok	36	Vysoká
<b>Celková plocha</b>		<b>127,4</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie

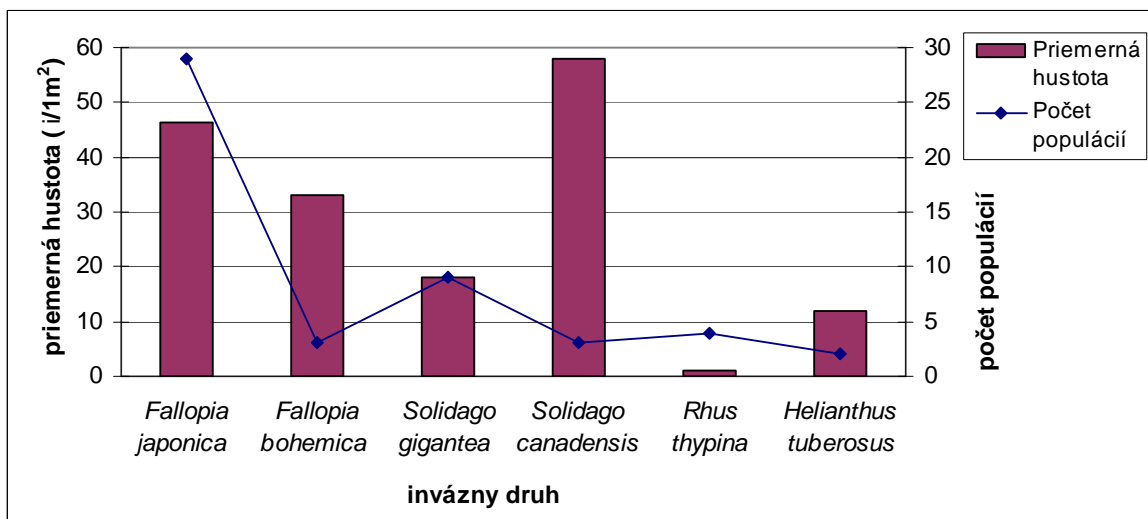


Obr. 6 Komparácia plošného zastúpenia *Fallopia japonica* podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

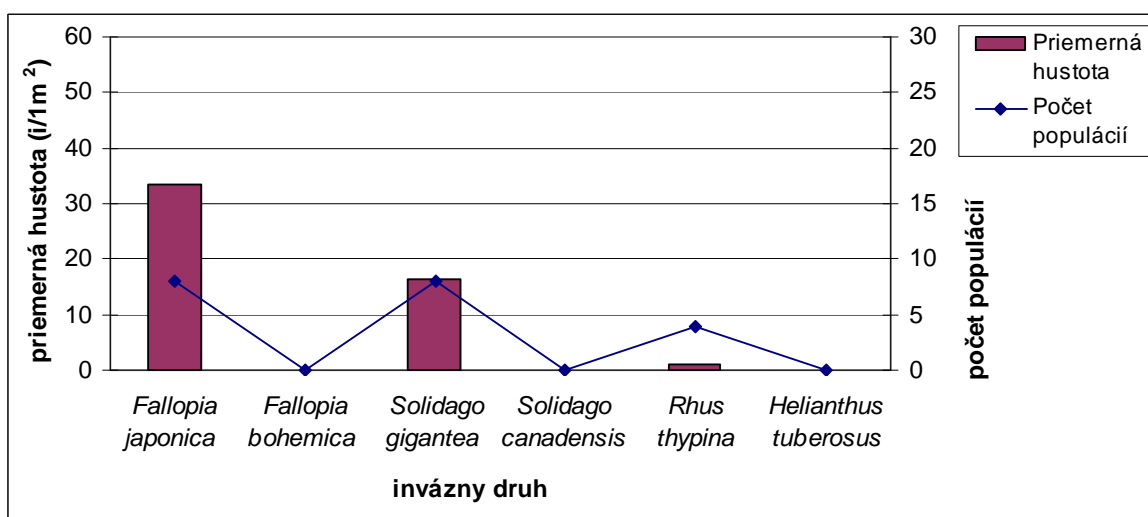
Pri mapovaní *Fallopia japonica* sme zistili vysokú variabilitu hustoty populácií od 3 jedincov na 1 m<sup>2</sup> až po 86 jedincov na 1 m<sup>2</sup>, ktorá prispieva k zvýšenej vitalite, adaptácií a samotnej invazívnosti druhu.

Najväčšiu hustotu 86 jedincov na 1 m<sup>2</sup> druh dosahoval najmä na nevyužívaných plochách v Myjave v blízkosti motokrosovej dráhy. Porast bol počas väčšej časti dňa vystavený slnečnému žiareniu, čím vytvoril na ploche husté monodominantné spoločenstvá zapojených porastov. Zabránil tým rastu svetlomilných rastlín a rastlín vyžadujúcich si priestor. Priemerná populačná hustota v Myjave na jednotku plochy bola 46,2 jedincov na 1 m<sup>2</sup> (Obr. 7) a v Turej Lúke 33,3 jedincov na 1 m<sup>2</sup> (Obr. 8).



Obr. 7 Priemerná hustota a počet populácií sledovaných inváznych druhov v Myjave (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 8 Priemerná hustota a počet populácií sledovaných inváznych druhov v Turej Lúke (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Počet zistených populácií na danom území bol najväčší zo všetkých druhov a to v Myjave až 29 a v Turej Lúke 8 populácií (Tab. 4).

Tab. 4 Výskyt, priemerná hustota a počet populácií sledovaných invadujúcich druhov v riešenom území v roku 2009

Invázny druh	Myjava	Turá Lúka	Myjava	Turá Lúka	Myjava	Turá Lúka
	Plocha (m <sup>2</sup> )		Priemerná hustota (i/m <sup>2</sup> )		Počet populácií	
<i>Fallopia japonica</i>	420,6	127,4	46,2	33,3	29	8
<i>Fallopia x bohemica</i>	109,4	0	32,9	0	3	0
<i>Solidago gigantea</i>	12,8	12,4	18,1	16,4	9	8
<i>Solidago canadensis</i>	99,4	0	58	0	3	0
<i>Rhus thypina</i>	74,3	13,8	1	1	4	4
<i>Helianthus tuberosus</i>	3,3	0	12	0	2	0

Zdroj: Vlastné spracovanie

#### 4.2.2 *Fallopia x bohemica*

Hybridný taxón *Fallopia x bohemica* bol opísaný až od roku 1983. Na Slovensku sa výskyt tohto kríženca zistil v oblasti Vysokých a Belanských Tatier a na základe výskumu i v povodí rieky Nitry, Žitavy, v Tokajskej oblasti na juhovýchodnom Slovensku, v meste Trnava a okolí a dokonca vstupuje do lesných porastov, napr. vo Vysokých Tatrách (Eliáš, 2004). Vavrovičová (2010) zaznamenala v roku 2009 ďalšie ohniská výskytu a to v obci Výčapy-Opatovce na ploche 72,25 m<sup>2</sup>.

Na riešenom území sme tiež zaznamenali hybrid *Fallopia x bohemica* na 3 lokalitách na ploche 109,4 m<sup>2</sup>, ale len v intraviláne mesta Myjava pri železničnej komunikácii (Tab. 5). V Turej Lúke sme jeho výskyt nezaznamenali.

Priemerná populačná hustota *Fallopia x bohemica* v Myjave na jednotku plochy predstavovala 32,9 jedincov na 1 m<sup>2</sup> (Tab. 4). Porast bol monodominantný.

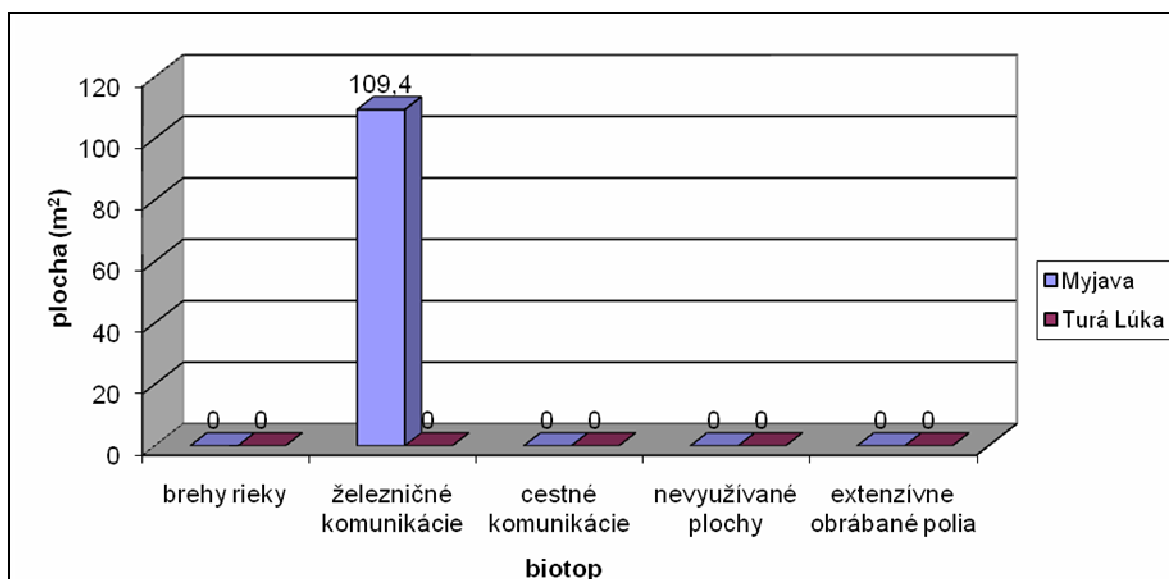
Počet zistených populácií v Myjave bol 3 a v Turej Lúke sa nevyskytovala ani jedna populácia (Tab. 4, Obr. 7,8).

Tab. 5 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Fallopia x bohemica* v Myjave (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/m <sup>2</sup> )
<i>železničné komunikácie</i>			
1.	Nádražná ulica - pri železnici	3,7	Malá
2.	Nádražná ulica - pri železnici	68	Stredná
3.	Pri železničnej stanici pri výhybkách od Starej Turej	37,7	Stredná
<b>Celková plocha</b>		<b>109,4</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie





Obr. 9 Komparácia plošného zastúpenia *Fallopia x bohemica* podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

#### 4.2.3 *Solidago gigantea*

*Solidago gigantea* sme v Myjave zaznamenali na 9 lokalitách na ploche 12,8 m<sup>2</sup> (Tab. 6) a v Turej Lúke bol zistený na 8 lokalitách na ploche 12,35 m<sup>2</sup> (Tab. 7) z celkovej plochy, ktorú invázne rastliny zaberajú. Stanovištia, ktoré druh osídlil, boli len antropogénneho charakteru.

Najväčšie plošné zastúpenie má tento druh podľa pracovníkov ochrany prírody v juhozápadnej časti Slovenska, v Strážovských vrchoch, vo Veľkej Fatre, ale i na východnom Slovensku vo Vihorlate a v Košickej kotline (Cvachová, 2003).

*Solidago gigantea* je druhom, ktorý sa na rozdiel od *Fallopia japonica* vyskytuje na riešenom území skôr ako okrasná rastlina. Vo vlhkých a mokrych biotopoch je vitalita rastlín vyššia ako v suchých a často rezultuje do hustých monokultúrnych porastov (Weber, Jacobs, 2005). Pre *Solidago gigantea* je však charakteristický obzvlášť široký rozsah tolerancií pre vlhkosť pôdy (Voser-Huber, 1992). Na základe mapovania sme zistili, že *Solidago gigantea* obsadil síce stanovištia najmä na extenzívne obrábaných poliach v záhradách (v Myjave na ploche 8,7 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke na ploche 12,35 m<sup>2</sup>) (Obr. 10), ktoré bývajú skôr suchšie, ale ich výskyt sa sústredil do blízkosti vodného toku, ktorého hladina sa počas výdatných dažďov zvýši tak, že dokáže zaplaviť okolité pozemky a tým prinesie živiny pre vhodný výskyt tejto rastliny.

Okrem záhrad semená *Solidago gigantea* unášané vetrom (Weber, Jacobs, 2005), kolonizovali 2 stanovištia v Myjave o rozlohe 4,08 m<sup>2</sup> a 2 v Turej Lúke o rozlohe 5,7 m<sup>2</sup> viazané na cestné komunikácie (Obr. 10), kde je tento druh schopný znášať menej vhodné podmienky prostredia (Weber, 1998). Vytvoril tam populácie, ktoré síce svojimi žltými kvetmi dopĺňajú estetickú hodnotu územia, ale zároveň rušia prehľadnosť v cestnej doprave.

Tab. 6 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Solidago gigantea* v Myjave (september 2009)

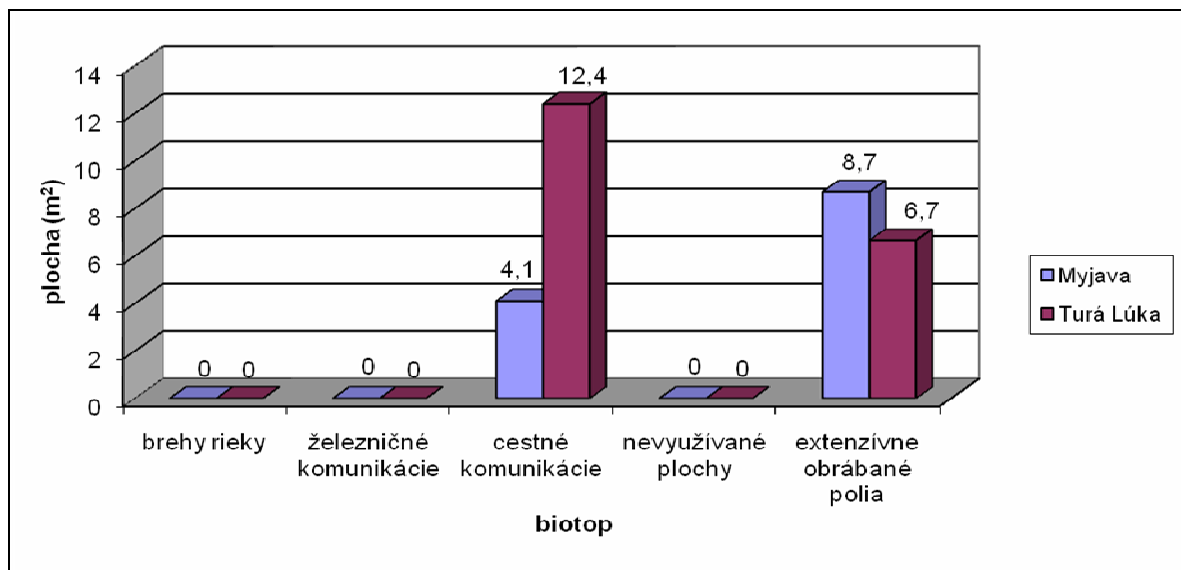
Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/m <sup>2</sup> )
<i>extenzívne obrábané polia</i>			
1.	Novomestská ulica - č. d.17	0,4	Malá
2.	Novomestská ulica - č. d.19	1	Malá
3.	Ul. Petra Tvrdeho - č. d. 179	0,3	Malá
4.	Trnavská ulica - č. d. 727/19	2	Malá
5.	Trnavská ulica - č. d. 726/18	1,2	Malá
6.	Staromyjavská ulica - č. d. 709/49	2	Stredná
7.	Staromyjavská ulica - č. d. 694	1,8	Malá
<i>cestné komunikácie</i>			
8.	Viestova - oproti Lidlu	0,28	Malá
9.	Trnovce pri reštaurácií	3,8	Stredná
<b>Celková plocha</b>		<b>12,8</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tab. 7 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Solidago gigantea* v Turej Lúke (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/m <sup>2</sup> )
<i>extenzívne obrábané polia</i>			
1.	č. d. 62	0,5	Malá
2.	č. d. 368 v záhradke	0,5	Malá
3.	č. d. 368 vo dvore	0,3	Malá
4.	č. d. 369	4	Stredná
5.	č. d. 367	0,45	Malá
6.	č. d. 56 vo dvore	0,9	Malá
<i>cestné komunikácie</i>			
7.	č. d. 359	2,7	Stredná
8.	č. d. 102	3	Stredná
<b>Celková plocha</b>		<b>12,35</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 10 Komparácia plošného zastúpenia *Solidago gigantea* podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Jednotlivé jedince *Solidago gigantea* koexistovali aj s iným druhom ako *Artemisia vulgaris*, čo podľa výskumov Webera a Jacobsa (2005) znamená, že za takýchto podmienok je *Solidago gigantea* menej konkurencia schopná. Z toho vyplýva i skutočnosť, že priemerná populačná hustota *Solidago gigantea* v Myjave bola 18,1 jedincov na 1 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke 16,4 jedincov na 1 m<sup>2</sup> (Tab. 4, Obr. 7, 8).

Počet zistených populácií v Myjave bol 9 a v Turej Lúke 8 (Tab. 4), čo môžeme porovnať s tvrdením Jacobsa, et. al. (2003), ktorí uvádzajú, že *Solidago gigantea* tvorí v Európe populácie veľké od 2-50 000 m<sup>2</sup>. Populácie tohto druhu boli na obidvoch riešených územiach monocenózne, čo potvrdzuje teóriu Vosera-Hubera (1992), že *Solidago gigantea* často vytvára monocenózne spoločenstvá, do ktorých žiaden domáci druh nemôže vstúpiť.

#### 4.2.4 *Solidago canadensis*

*Solidago canadensis* sme zaznamenali v Myjave na 3 lokalitách na ploche 99,4 m<sup>2</sup> (Tab. 8). V Turej Lúke sme nezaznamenali ani jednu populáciu. Ako uvádza Cvachová a i. (2002b) výskyt tohto druhu sa vzťahuje hlavne na suché synantropné stanovištia, nevyužívané plochy, na okraje poľných ciest, bývalé hnojiská. S týmto tvrdením môžeme

na základe nášho mapovania súhlasiť, pretože s veľkosťou plochy 96 m<sup>2</sup> obsadil nevyužitú plochu.

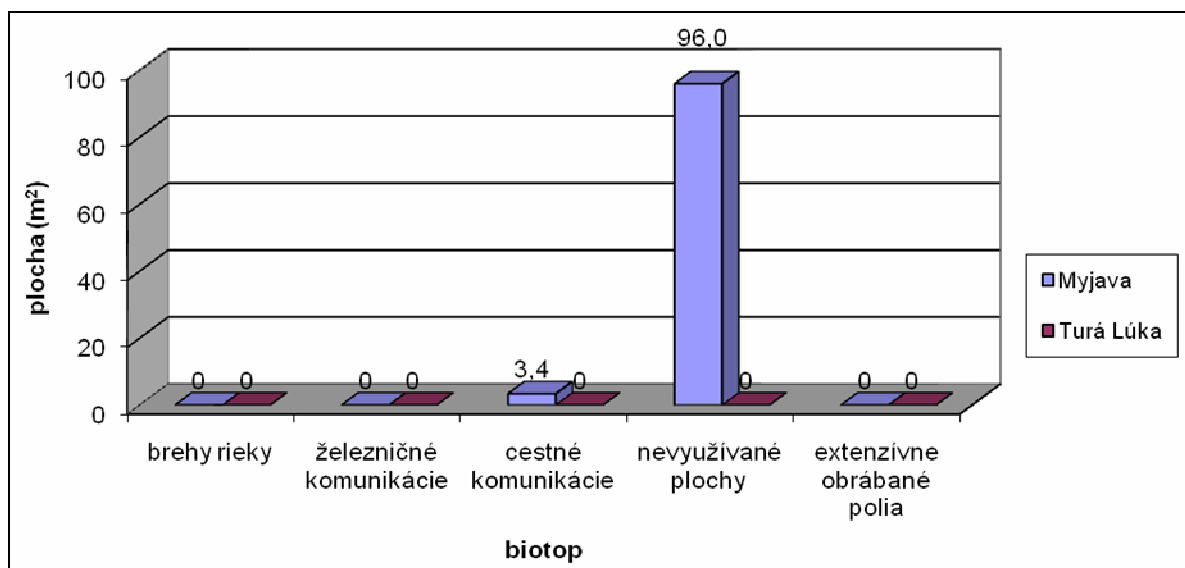
Na 2 lokalitách sme *Solidago canadensis* zmapovali aj na okraji cesty o rozlohe 3,4 m<sup>2</sup>. *Solidago canadensis* podobne ako *Solidago gigantea* majú schopnosť rýchleho sa šírenia do novej oblasti. Môžeme však povedať, že do oblasti Turej Lúky sa druh *Solidago canadensis* zatiaľ nedostal.

Frekventovaný výskyt *Solidago canadensis* v roku 2009 zaznamenali i Vavrovičová (2010) v obci Výčapy-Opatovce na ploche 14,75 m<sup>2</sup>, Kršková (2010) v obci Zázrivá-Ústredie na ploche 0,6 m<sup>2</sup> a Zázrivá-Kozínska na ploche 0,5 m<sup>2</sup>.

Tab. 8 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Solidago canadensis* v Myjave (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/m <sup>2</sup> )
<i>cestné komunikácie</i>			
1.	Hurbanova ulica - pred panelákom	2,7	Stredná
2.	Pri čerpacej stanici OMV - pri garážach	0,7	Malá
<i>nevyužívané plochy</i>			
3.	Medzi nemocnicou a firmou Ronson Plastics	96	Vysoká
<b>Celková plocha</b>		<b>99,4</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 11 Komparácia plošného zastúpenia *Solidago canadensis* podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

*Solidago canadensis* veľmi obľubuje suchšie stanovištia, dokáže sa tým ľahšie prispôbiť na úplne nové územie a vytvoriť tak rozsiahle a husté populácie. Nasvedčuje tomu územie nezastavanej opustenej plochy v Myjave, kde okrem veľkosti plochy bola i hustota populácie výrazne vysoká. Konkrétny počet jedincov však nebol zaznamenaný z dôvodu oplotenia a veľkej plochy. Ale to, že hustota bola vysoká môžeme potvrdiť aspoň spočítaním jedincov pri plote. Počet jedincov prevyšoval nad 100 jedincov na 1 m<sup>2</sup>, čo môžeme konfrontovať so zistením Webera (1998), že *Solidago canadensis* môže svojim klonálnym rastom tvoriť husté populácie a môže dosiahnuť hustotu až 309 jedincov/1 m<sup>2</sup>. Priemerná populačná hustota porastu na riešených územiach bola 58 jedincov na 1 m<sup>2</sup> (Tab. 4, Obr. 7, 8). Porast bol monodominantný.

Na území Myjavy boli zaznamenané 3 populácie a v Turej Lúke ani jedna (Tab. 4). Na základe toho môžeme potvrdiť teóriu Vosera-Hubera (1992), že *Solidago canadensis* vytvára monocénózne spoločenstvo bez akejkoľvek možnosti uplatnenia iných druhov z dôvodu zatienenia a odoberania živín.

#### 4.2.5 *Rhus thypina*

Invázny taxón *Rhus thypina* sme na oboch riešených územiach zaznamenali na 8 lokalitách. Z toho v Myjave sme zistili 4 lokality na ploche 74,3 m<sup>2</sup> a v Turej Lúke taktiež 4 na ploche 13,8 m<sup>2</sup> (Tab. 9). Z biotopov, ktoré druh obsadil prevažovali extenzívne obrábané polia resp. záhrady na súkromných pozemkoch a to v Myjave na 3 a v Turej Lúke na 2 lokalitách. Druh sa objavil i pri cestnej komunikácii, v Myjave to bola 1 lokalita pri odbornej škole a v Turej Lúke pri 2 súkromných pozemkoch, kde *Rhus thypina* nebol ich vlastníctvom. Táto invázna rastlina je na riešenom území pestovaná ako dekoratívna, skrášľujúca svojím výzorom predzáhradky a záhrady domov. Plošné zastúpenie *Rhus thypina* nemôžeme porovnať s inými lokalitami, pretože neboli ešte vyhotovené mapky s dostatočným počtom údajov (Cvachová, 2003).

Tab. 9 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Rhus thypina* v Myjave (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Počet kmeňov	Plocha koruny (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/m <sup>2</sup> )
<i>extenzívne obrábané polia</i>				
1.	Hlinícka ulica - č. d. 1169/10	1	6,2	Malá
2.	Ul. Petra Tvrdého - č. d. 178	1	9,6	Malá

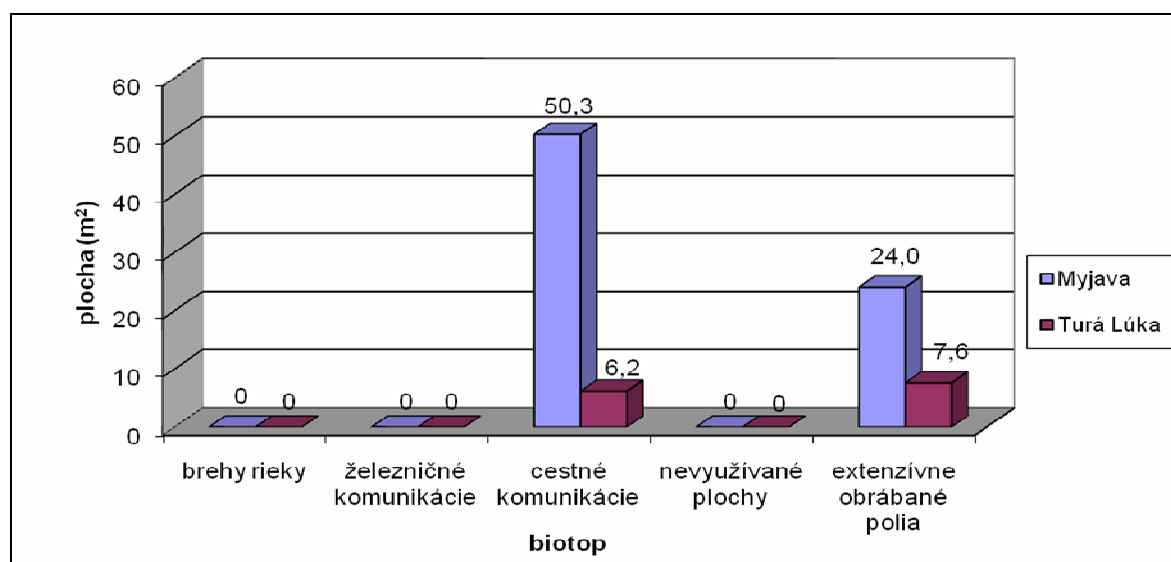
3.	Trnovce č. d. 91	2	8,2	Malá
<i>cestné komunikácie</i>				
4.	Trokanova ulica oproti strednej odbornej škole	3	50,3	Malá
<b>Celková plocha</b>			<b>74,3</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tab. 10 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Rhus thypina* v Turej Lúke (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Počet kmeňov	Plocha koruny (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/m <sup>2</sup> )
<i>extenzívne obrábané polia</i>				
1.	č. d. 65 pri plote	1	0,5	Malá
2.	č. d. 352 vo dvore	2	7,1	Malá
<i>cestné komunikácie</i>				
3.	č. d. 65	1	1,3	Malá
4.	č. d. 344	1	4,9	Malá
<b>Celková plocha</b>			<b>13,8</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 12 Komparácia plošného zastúpenia *Rhus thypina* podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

U tejto dreviny sa prejavuje vysoká tolerancia voči synergickému pôsobeniu antropogénneho znečistenia a klimatickému stresu, napr. v mestských aglomeráciách. Čo

sa týka hustoty, tak môžeme povedať, že na všetkých lokalitách bola síce malá (priemerný počet jedincov na 1 m<sup>2</sup> bol 1 jedinec), však plocha koruny na Trokanovej ulici dosahovala až 50,3 m<sup>2</sup> (Tab. 9), čo znamená, že môže zatieniť i okolité pôvodné dreviny. Ako hovorí Kelbel (2003) z parkovníckeho hľadiska môže dôjsť k riziku náletu do výsadiieb a kultúr, pretože druh v iniciálnych štádiách rastu rastie rýchlo a má schopnosť svojou intenzitou rastu predstihnúť i pôvodné dreviny resp. rastliny vyskytujúce sa na území.

Najväčší počet kmeňov 3 mal *Rhus thypina* na voľnom priestranstve pri cestnej komunikácii, na 2 lokalitách sa počet kmeňov znížil na 2 a na 5 lokalitách mal *Rhus thypina* len 1 základný kmeň (Tab. 4, Obr. 7, 8).

#### 4.2.6 *Helianthus tuberosus*

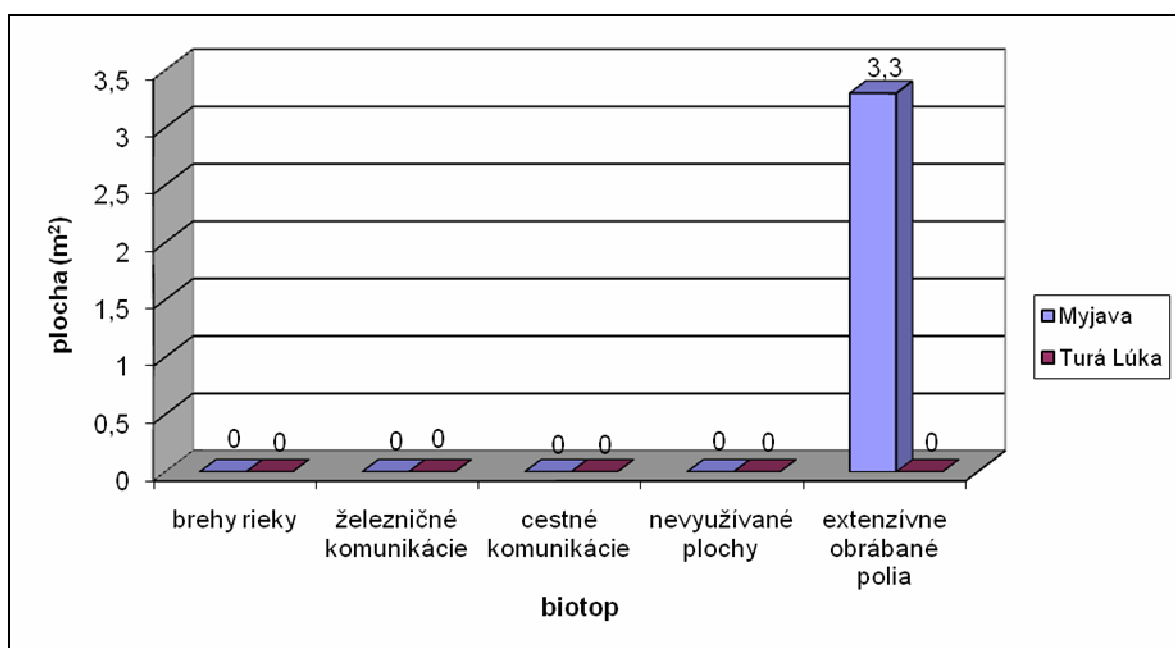
*Helianthus tuberosus* sme na riešených územiach zaznamenali na 2 lokalitách o rozlohe 3,3 m<sup>2</sup> a to len v intraviláne mesta Myjavy (Tab. 11). V Turej Lúke nebol jeho výskyt zaznamenaný.

K ťažiskovým miestam výskytu podľa Cvachovej a i. (2002b) a Eliáša (1997a) patria brehy vodných tokov. Pozdĺž brehov vodných tokov sa na mapovanom území však daný druh nevyskytoval (Obr. 13). Eliáš (1997a) ešte dodáva, že ojedinelo môže splniť v záhradách a na verejných priestranstvách, čo je aj náš prípad. Rastlina sa nachádzala len v dvoch záhradách súkromných pozemkov ako okrasná rastlina, prípadne pre kuchynské účely, čím porovnáваме tvrdenie Řehořka (1997), že *Helianthus tuberosus* bol do Európy introdukovaný ako úžitková rastlina.

Tab. 11 Veľkosť plochy porastov a populačná hustota invázneho druhu *Helianthus tuberosus* v Myjave (september 2009)

Počet	Miesto výskytu (stanovište)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Hustota (i/m <sup>2</sup> )
<i>extenzívne obrábané polia</i>			
1.	začiatok Novomestskej ulice od hlavnej cesty	1,3	Malá
2.	Trnovská ulica - č. d. 1034/5	2	Malá
<b>Celková plocha</b>		<b>3,3</b>	

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 13 Komparácia plošného zastúpenia *Helianthus tuberosus* podľa biotopov v Myjave a Turej Lúke v m<sup>2</sup> (september 2009)

Zdroj: Vlastné spracovanie

*Helianthus tuberosus* sa na Slovensko pravdepodobne dostal v 18. storočí. Potenciálna závažnosť ohrozenia prirodzenej biodiverzity týmto druhom je regionálna a celoplošne menšia (Višňák, 1995), čo môžeme konfrontovať i s našim výskytom a aj so zistením Krškovej (2010), že *Helianthus tuberosus* sa vyskytoval v obci Zázrivá-Plešivá na 8 m<sup>2</sup> a v obci Zázrivá-Ústredie na 1m<sup>2</sup>, v obci Výčapy-Opatovce na ploche 10,75 m<sup>2</sup> (Vavrovičová, 2010).

Podľa Swantona (1992) je to druh, ktorý má priemernú hustotu (30 000 rastlín/ha<sup>-1</sup>) a samozriedovanie prebieha len vo väčších hustotách. Toto tvrdenie nemôžeme však porovnať, pretože priemerná populačná hustota *Helianthus tuberosus* bola veľmi malá (12 jedincov na 1 m<sup>2</sup>) (Tab. 4, Obr. 7). Nešlo o dominantné populácie, ktoré by boli schopné vytlačiť iné druhy rastlín z dôvodu regulácie človekom. Na mapovanom území sa uplatňovali skôr ako dekorácia.

Fytocenologickú príslušnosť spoločenstva dopĺňali iné druhy ako napr. *Convolvulus arvensis* a *Silene alba*, čo znamená, že *Helianthus tuberosus* vytvoril polycenózne spoločenstvo.

Na území Myjavy boli zistené 2 populácie a v Turej Lúke sa tento druh nevyskytoval (Tab. 4).



### 4.3 Manažment vykonávaný v sledovanej oblasti

Dostupné zdroje pre kontrolu a riadenie invazívnych populácií sú často obmedzené vzhľadom k početnosti a veľkosti populácií invazívnych druhov ako aj zložitosti jednotlivých biotopov, ktoré invázie osídľujú.

Likvidácia invazívnych druhov rastlín môže byť záležitosť i niekoľkých rokov, ak sa ich šíreniu nezabráni hneď v počiatočnom štádiu.

Nájdene invázne druhy sa vyskytovali jednak na plochách, kde mohli voľne rásť resp. boli divorastúce, čo znamená, že skúmané plochy počas terénneho výskumu neboli kosené a ani žiadnym iným spôsobom udržiavané, čoho dôsledkom bolo ich splanenie a rozšírenie sa čoraz na väčšie plochy. Jednak sa však vyskytovali i plochy, ktoré podliehali pravidelnému koseniu napr. z dôvodu obmedzenia a prehľadnosti v cestnej premávke.

Vykonané mapovanie bolo sústredené do centier mesta Myjavy a jej miestnej časti Turá Lúka, kde sa na likvidáciu invazívnych druhov rastlín používajú niektoré spôsoby.

Manažmentové opatrenia vykonávajúce sa na tomto území pozostávajú predovšetkým z nasledovných aktivít:

- Kosenie - v rámci mapovania bolo zistené, že vykonávali kosenie *Fallopia japonica* dvakrát do roka na 7 lokalitách a to pozdĺž cestnej komunikácie (Tab. 2) z dôvodu prehľadnosti na hlavnej križovatke a na ploche oproti Úradu sociálnych vecí a rodiny v Myjave na zefektívnenie estetickej hodnoty krajiny. Toto opatrenie je však vhodné len určité obdobie, pretože dochádza k len potlačeniu rastu, invázna rastlina sa však tým nevyhubí, ale naopak dochádza v malom časovom odstupe k opätovnej obnove rastlinného krytu resp. k rozmnoženiu nových mladých jedincov.
- Vykopávanie resp. vytrhávanie mladých rastlín - uplatňovali ho skôr domáci obyvatelia na súkromných pozemkoch hlavne, čo sa týka druhu *Rhus thypina* a v záhradkách pred činžiakmi. Je to metóda, ktorá je však pracná, pretože rastliny alebo dreviny musia byť vykované aj s celým koreňovým systémom, pretože ním dochádza k ich ďalšiemu rozširovaniu, opätovnej regenerácii. Preto pre úplné odstránenie druhu je potrebné vykopávanie v priebehu rastového obdobia opakovať. Skôr je to možné vykonávať na tých plochách, kde je lepší a ľahší prístup k podzemným orgánom.
- Zасыpávanie – presadzovali taktiež najviac domáci obyvatelia a to najčastejšie popolom alebo pokosenou trávou najmä na druh *Solidago*. Niektorí sú názoru, že

dôjde k dočasnému potlačeniu výskytu inváznej rastliny, ale viacerí sa poučili a hovoria, že toto opatrenie má skôr opačný efekt (hnojenie – zvýšenie živín v pôde, zlepšenie podmienok pre invázie).

- Vypaľovanie - niektorí ľudia tento spôsob využívajú, aj keď z hľadiska ochrany prírody je táto činnosť v rozpore so zákonom č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.
- Striekanie - na súkromných pozemkoch v záhradkách neboli zistené konkrétne chemické prostriedky. V prílohe č. 2 Vyhlášky č. 24/2003 Z. z. je uvedená zákonná povinnosť odstraňovať niektoré z invázných druhov. Na riešených územiach podľa správy Palíka (2009) uskutočnili odstraňovanie dvoch invázných druhov a to po konzultáciách, ktorých náplňou bolo zvoliť vhodný herbicíd na základe faktorov, vrátane ľudskej bezpečnosti a integrity životného prostredia, efektívnosti a nákladov. Pracovníci ŠOP a OÚŽP v Novom Meste nad Váhom spolu s OÚŽP v Malackách a OÚŽP v Myjave pristúpili k likvidácii *Fallopia japonica* pri brehoch rieky Myjava použitím chemického postreku. Likvidáciu uskutočnili aj vďaka spolupráci s obecnými úradmi v Hradišti pod Vrátnom a v Starej Myjave, ktorým sa podarilo niektoré ohniská výskytu týchto nežiaducich rastlín zlikvidovať, alebo aspoň zastaviť ich ďalšie šírenie. K odstráneniu sa ako účinný zatiaľ javí postrek prípravkom Roundop Bioactiv. Množstvo prípravku, ktoré použili na 1 ha bolo 5 litrov, ktorý sa zriedil v 100 až 300 litroch vody rovnako ako je odporúčané množstvo podľa Cvachovej, Gojdičovej (2003b). Pri aplikácii herbicídu bolo dôležité aj vegetačné obdobie. V priebehu vegetácie museli porast chrániť pred poškodením (mechanickým), aby bolo možné porast počas priaznivého počasia za vhodných poveternostných podmienok v mesiaci máj, keď výška pohánkovec dosahovala cca 100 cm, postriekať. V júli aplikovali druhú dávku postreku. S odstraňovaním uschnutej biomasy sa však neponáhľali, aby sa celý herbicíd dokonale transportoval do koreňovej sústavy a aby pri jej transporte nedošlo k presunu ešte životaschopnej časti rastliny na nové lokality.

## 5 Návrh na využitie výsledkov

Do budúcnosti vzhľadom na to, že sa budú invázne rastliny aj naďalej rozširovať je potrebné zvýrazniť realizáciu vhodných manažmentových opatrení a vytvoriť prepojenie medzi informovanosťou verejnosti o odstraňovaní invázných rastlín a celkovou kvalitou životného prostredia. Základným cieľom manažmentu je zabránenie rozmnožovania a rozširovania invázných druhov, čím zabezpečíme zachovanie funkcií a obnovu zdravia ekosystémov. Na danom území navrhujeme uplatňovať nasledovný manažment:

### *Fallopia japonica* a *Fallopia x bohemica*

Mechanické odstraňovanie sa javí ako úplne neúčinné.

Navrhujeme pokračovať v chemickom odstraňovaní prípravkom Roundap Bioactiv, prípadne na miestach s vysokým a hustým porastom je najlepšie využiť kombináciu mechanického (kosenie) a chemického ničenia. Pri použití prípravku je potrebné sa postarať o to, aby sa zabránilo jeho roznášaniam a škodám na necieľové rastliny. Postrek by mal byť vykonaný v čase stáleho sucha (bez dažďa) po dobu 6 hodín, dvakrát ročne (prvýkrát v druhej polovici mája a druhýkrát v júli alebo auguste) v množstve 5 l/ha zriedený v 100 až 300 litroch vody. Pod podmienkou pravidelnej kontroly niekoľko rokov a starostlivosti by malo prísť k redukcii pohánkovcov na prijateľnú úroveň.

### *Solidago gigantea* a *Solidago canadensis*

Z mechanických spôsobov na lúkách, nepoľnohospodárskej pôde a v záhradách navrhujeme na riešenom území potlačiť zlatobyľ kosbou, prípadne nastieľaním (mulčovaním) porastov. Mulčovanie je vhodné pri husto zapojených porastoch, odpadá starosť, čo s pokosenou hmotou. Tieto opatrenia je potrebné urobiť najneskôr do kvitnutia.

V prípade nedostatočného odstránenia hlavne na miestach, kde je sťažený prístup (napr. cestné komunikácie), navrhujeme vykonať chemický spôsob odstraňovania. Mladé rastlinky sú citlivé na bežné herbicídy na báze 2,4; MCPA, clopyralid, dicamba alebo ich kombinácie, ktoré sú účinnejšie. Ideálny čas na aplikáciu herbicídov je pri vytvorenej podzemnej koreňovej sústave, v období predlžovacieho rastu. Pri výskyte zapojených porastov je aplikáciu potrebné niekedy zopakovať.

Pri hustých porastoch zlatobyľí navrhujeme použiť kombináciu týchto dvoch spôsobov - najprv vysoké porasty pokosiť a následne regenerujúce časti rastlín ošetriť chemickým prípravkom.

### *Rhus thypina*

Na odstránenie tohto druhu odporúčame kombinovaný spôsob – najskôr strom vyplíme a následne rezné plochy natrieme prípravkom Roundap Bioactiv. Šíreniu do lesných porastov zabránime vhodnými zásahmi v lesnom hospodárstve.

### *Helianthus tuberosus*

V podmienkach Slovenska odporúčame chemické ničenie. V boji proti zaburineniu a rozšíreniu na polia je dôležité, že *Helianthus tuberosus* ako rastlina svetleného dňa má svoje kritické obdobie pred tvorbou nových hľúz. U nás je toto obdobie asi od konca júna do konca júla, kedy ešte *Helianthus tuberosus* nenasadil nové hľuzy a vyčerpal materské, takže nemajú zásobné látky pre regeneráciu. Preto v boji proti zaburineniu topinamburum skosíme vňat' asi v druhej polovici júla a poorieme. Tiež môžeme siať hustú jarňú zmesku, ktorú pokosíme, keď zmeska začína kvitnúť. Po zbere jarnej zmesky pole preorieme a sejeme opäť letnú zmesku. Týmito spôsobmi je možné pole od topinamburov dobre vyčistiť.

Čo sa týka biologickej regulácie doteraz nie je známa žiadna účinná a existuje len málo chorôb a škodcov, ktoré môžu spôsobiť oveľa väčšie škody či úhyn rastlín (napr. *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis*).

V rámci manažmentu je potrebné:

- sledovať súčasný stav invázných druhov,
- zbierať informácie,
- zvyšovanie povedomia o význame kontroly a prevencie ďalšieho šírenia invázných rastlín prostredníctvom vzdelávania, právnych predpisov a osvedčených postupov,
- likvidovať lokality aspoň najagresívnejších invázných druhov (na mapovanom území ide o druh hlavne o druhy z rodu *Fallopia* a *Solidago*), čím sa môže zabrániť ich ďalšiemu šíreniu v území a zachovať tak prirodzenosť daného územia,
- podporiť medzinárodnú spoluprácu.

V rámci prevencie doporučujeme:

- zvýšiť kontrolu,
- nevytvárať vhodné podmienky pre šírenie invázných rastlín,
- obmedziť ich pestovanie z okrasných dôvodov.

## 6 Záver

Na základe dostatočného množstva získaných poznatkov, vedomostí, údajov z literatúry a terénneho prieskumu, ktoré sú predpokladom úspechu mapovania invázných druhov, sa nám podarilo splniť vytýčený cieľ diplomovej práce.

Celkové mapovanie potvrdilo, že invázne druhy rastlín čoraz rýchlejšie a intenzívnejšie osídľujú a zaburiňujú rozsiahle plochy a to najmä stanovištia narušené, pozmenené alebo vytvorené človekom. Plochami rozšírenia sa na riešených územiach stali najmä nevyužívané plochy a opusteniská, kde invázne rastliny zabrali 47,1 % územia z celkovej plochy, ktorú invázne druhy zaberajú. Vyššiu frekvenciu výskytu invázných rastlín (22,1 % územia) sme zaznamenali i v brehových spoločenstvách pri rieke Myjava. Podmienkam na suchších stanovištiach pri cestných komunikáciách (12,5 % územia) a pri železnici (12,4 %) sa rastliny tiež prispôbili. Menej častý, ale z dôvodu rýchleho šírenia invázných rastlín nezanedbateľný, je i výskyt na extenzívnych obrábaných poliach, čo na tomto území predstavujú záhrady, o veľkosti 5,9 % územia.

Na riešenom území sme v rámci mapovania v roku 2009 zaznamenali výskyt piatich invázných druhov – *Fallopia japonica*, *Fallopia Bohemica*, *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Helianthus tuberosus* a jeden potenciálne invázny druh dreviny *Rhus thypina*.

S najväčším počtom zistených populácií v Myjave (29) a v Turej Lúke (8) na 37 lokalitách disponoval druh *Fallopia japonica*. Ďalším sledovaným druhom bol hybrid *Fallopia x bohemica* s počtom zistených populácií 3 na 3 lokalitách, ale len v intraviláne mesta Myjava. Mapovanie potvrdilo i výskyt populácií *Solidago gigantea* (9 populácií v Myjave a 8 v Turej Lúke), *Solidago canadensis* (3 populácie len v Myjave), *Rhus thypina* (4 populácie v Myjave, 4 populácie v Turej Lúke) a *Helianthus tuberosus* (2 populácie len v intraviláne mesta Myjavy).

Pri zisťovaní populačnej hustoty jednotlivých populácií v mesiaci september sme zaznamenali, že najviac varírovala hustota u druhu *Fallopia japonica* (od 3 jedincov na 1 m<sup>2</sup> až po 86 jedincov na 1 m<sup>2</sup>) a najväčšou priemernou populačnou hustotou (58 jedincov na 1 m<sup>2</sup>) disponoval druh *Solidago canadensis* na území mesta Myjava.

Druhy *Fallopia japonica*, *Fallopia x bohemica*, *Solidago canadensis* a *Rhus thypina* vytvárali monocenózy, čo má za následok zatienenie a odoberanie živín ostatným prítomným druhom. *Solidago gigantea* a *Helianthus tuberosus* koexistovali aj s inými druhmi.

Najefektívnejším spôsobom ako predísť nebezpečenstvu šírenia invázných druhov do antropogénnych, ale aj prirodzených spoločenstiev je kontrola, monitoring, návrh vhodného manažmentu (kap. 6), ale i šírenie osvetu a prevencie, aby nedochádzalo k zámernému pestovaniu týchto druhov na okrasné účely. Ak zistíme výskyt invázných druhov, či už na lokálnej alebo regionálnej úrovni, tak je potrebné informovať buď odborné organizácie, orgány ochrany prírody alebo životného prostredia, Slovenskú inšpekciu životného prostredia, príp. príslušný orgán miestnej samosprávy.

Priebeh invázií je síce dynamický a celkový výskum dlhodobý, ale na to, aby sme zachovali resp. obnovili pôvodné druhy, spoločenstvá a ekosystémy na celom svete nielen pre súčasné, ale aj budúce generácie, nám za to stojí.

## 7 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. COLAUTTI, R. L. – MACISAAC, H. J. 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. In *Diversity and Distributions*, vol. 10, 2004, no. 2, p. 135-141.
3. CRAWLEY, M. J. et. al. 1997. *Plant Ecology*. 2nd ed. Oxford : Blackwell Science, 1997. 717 p. ISBN 0-632-03639-7.
4. CVACHOVÁ, A. – GOJDIČOVÁ, E. 2003a. *Úvod do problematiky invázií a invázných organizmov*. Bratislava : UK, 2003. 62 s. ISBN 80-223-1909-0.
5. CVACHOVÁ, A. – GOJDIČOVÁ, E. 2003b. *Usmernenie na odstraňovanie invázných druhov rastlín*. 1. vyd. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, 2003. 68 s. ISBN 80-89035-25-6.
6. CVACHOVÁ, A. – GOJDIČOVÁ, E. 2004a. *Invázne druhy rastlín na Slovensku* 2. 3. vyd. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, 2004.
7. CVACHOVÁ, A. 2000. Rozšírenie vybraných invázných druhov rastlín na Slovensku. In *Chránené územia Slovenska*, 2000, č. 45, s. 10-11.
8. CVACHOVÁ, A. 2001. Gestorská skupina pre invázne druhy rastlín. In *Životné prostredie*, roč. 35, 2001, č. 2, s. 106.
9. CVACHOVÁ, A. a i. 2002a. *Invázne druhy rastlín na Slovensku 2 (dreviny)*. 3. vyd. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, 2002. 3 s.
10. CVACHOVÁ, A. a i. 2002b. *Príručka na určovanie vybraných invázných druhov rastlín*. 1. vyd. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, 2002. 64 s.
11. CVACHOVÁ, A. 2003. Výsledky mapovania invázných druhov rastlín za roky 2001-2002. In *Chránené územia Slovenska*, 2003, č. 56, s. 17-20.
12. CVACHOVÁ, A. 2004b. Biotopy, na ktorých sa vyskytujú invázne druhy rastlín. In *Chránené územia Slovenska*, 2004, č. 60, s. 27-31.
13. CVACHOVÁ, A. 2007. Zlatobyľ obrovská a zlatobyľ kanadská, vážne nebezpečenstvo pre pôvodné druhy rastlín. In *Záhorie*, roč. 16, 2007, č. 1, s. 23-29.
14. ČERNÝ, Z. – NERUDA, J. – VÁCLAVÍK, F. 1998. *Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace*. Praha : IVV Mze ČR, 1998. 43 s. ISBN 80-7105-164-0.
15. DI CASTRI, F. et al. 1990. *Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Dordrecht : Hardcover, 1990, 480 p. ISBN 978-0-7923-0411-1.

16. DOSTÁL, J. - ČERVENKA, M. 1991. *Velký klíč na určování vyšších rostlín I.* Bratislava : SPN, 1991. 775 s. ISBN 80-08-00003-1.
17. DOSTÁL, J. - ČERVENKA, M. 1992. *Velký klíč na určování vyšších rostlín II.* Bratislava : SPN, 1992. 1565 s. ISBN 80-08-00003-1.
18. DUGÁČEK, M. – GÁLIK, J. 1985. *Myjava*. 1. vyd. Bratislava : Obzor, 1985. 496 s.
19. ELIÁŠ, P. 1993. Invasive behaviour of alien annuals. In *2nd International Workshop on plant invasions : theory and applications*. Kostelec n. Černými lesy : Bv., 1993, p.7.
20. ELIÁŠ, P. 1997a. Invázne druhy rastlín na Slovensku. In *Invázie a invázne organizmy : príspevky z vedeckej konferencie*. Bratislava : SEKOS, 1997, s. 91-118.
21. ELIÁŠ, P. 1997b. Manažment biologických invázií a invázných druhov rastlín. In: *Enviro Nitra 1997*, 1997, č. 1, s. 257.
22. ELIÁŠ, P. 1998. The most important invading species in Slovakia (Central Europe). In: GLUCHOV, O. Z. et. al.: *Promislova botanika : Stan ta perspektiva rozvitku*. Doneck : Multipress, 1998, s. 127 - 128.
23. ELIÁŠ, P. 1999. *Populačná ekológia rastlín*. Bratislava : SEKOS , 1999. 104 s. ISBN 80-967883-5-3.
24. ELIÁŠ, P. 2001a. Biotické invázie a invadujúce organizmy. In *Životné prostredie*, roč. 35, 2001, č. 2, s. 61-66.
25. ELIÁŠ, P. 2001b. Invázny potenciál introdukovaných druhov rastlín a možnosti jeho stanovenia. In *Životné prostredie*, roč. 35, 2001, č. 2, s. 83-86.
26. ELIÁŠ, P. 2004. Pohánkovec český. In *Acta hoticulture et regiotecture*, roč. 7, 2004, č. 1, s. 4-9.
27. ELIÁŠ, P. 2009a. *Biotické invázie a manažment invázných druhov*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2009. 192 s. ISBN 978-80-552-0322-5.
28. ELIÁŠ, P. 2009b. Invázie zavlečených organizmov ako negatívne externality. In *Acta regionalita et environmentalica*, roč. 6, 2009, č. 2, s. 29-30.
29. FEHÉR, A. 1999. Rekonštrukcia rozširovania invázných druhov rodu Fallopia vo vybranom území Požitavskej pahorkatiny. In *Invázie a invázne organizmy : príspevky z vedeckej konferencie*. Bratislava : SEKOS, 1999, s. 97-98.
30. FÜLÖP, J. a i. 1998. *Technologické systémy menej pestovaných druhov zeleniny*. 3. vyd. Bratislava : Slovenská poľnohospodárska a potravinárska komora, 1998. 167. s. ISBN 80-968065-0-5.



31. GOJDIČOVÁ, E. – CVACHOVÁ, A. – KARASOVÁ, E. 2002. Zoznam nepôvodných, invázných a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska. In *Ochrana prírody*, roč. 21, 2002, s. 59-79.
32. HOLLINGSWORTH, M. L. et. al. 1999. Chloroplast DNA variation and hybridization between invasive populations of Japanese Knotweed and giant Knotweed (*Fallopia*, Polygonaceae). In *Botanical Journal of Linnean Society*, 1999, no. 129, s. 139-154.
33. CHRTEK, J. – CHRŤKOVÁ, A. 1983. *Reynoutria x bohemica*, nový kríženec z čeledi rdesnovitých. In *Časopis Národního muzea Praha*, 1983, č. 2, s. 120.
34. CHYTRÝ, M. – KUČERA, T. – KOČÍ, M. a i. 2001. Katalog biotopů České Republiky. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001. 263 s. ISBN 80-86064-55-7.
35. JACOBS, G. et. al. 2003. Introduced plant of the invasive *Solidago gigantea* (Asteraceae) are larger and grow denser than conspecifics in the native range. In MOOSCHOVÁ, J. 2004. *Hodnotenie invázneho potenciálu introdukovaných druhov rastlín* : dizertačná práca. Nitra : SPU, 2004. 183 s.
36. JANČOVIČOVÁ, Ľ. 2010. Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave [elektronická pošta]. Správa pre: Jana GAVORNÍKOVÁ. 2010-02-14 [cit. 2010-04-01]. Osobná komunikácia.
37. JEHLÍK, V. 1998. *Cizí expanzívní plevelé České republiky a Slovenské republiky*. Praha : Academia, 1998. 506 s. ISBN 80-200-0656-7.
38. JURKO, A. 1990. *Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie*. 1. vyd. Bratislava : Príroda, 1990. 195 s. ISBN 80-07-00391-6.
39. KELBEL, P. 2003. Vybrané invázne a expanzné dreviny z aspektu semenárstva a sadovníctva. In *Dreviny vo verejnej zeleni*. Košice : Botanická záhrada Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, 2003, s. 14-22.
40. KNOTEK, I. 2006. *Záhorie : kraj medzi Karpatami a Moravou*. Bratislava : ProMédia, 2006. s. 251-254. ISBN 908-437-61.
41. KOLESÁROVÁ, A. a. i. 2003. Slnečnica hľuznatá (*Helianthus tuberosus* L.) a jej využitie vo fyziológii človeka. In *V. celoslovenský seminár z fyziológie živočíchov*. Nitra : SPU, 2003, s. 355-358.
42. KOTÚČEKOVÁ, G. 2010. *Ohrozenie biodiverzity inváznymi druhmi rastlín na vybranej lokalite* : diplomová práca. Nitra : SPU, 2010. 61 s.

43. KOVÁČ, I. 2009. *Mesto Myjava* [elektronická pošta]. Správa pre: Jana GAVORNÍKOVÁ. 2009-12-13 [cit. 2010-01-23]. Osobná komunikácia.
44. KRIAK, M. 1987. Zlatobyle – včelársky významné rastliny. In *Včelár*, roč. 61, 1987, č. 8, s. 176.
45. KRŠKOVÁ, L. 2010. *Mapovanie výskytu invázných populácií na vybranej lokalite* : diplomová práca. Nitra : SPU, 2010. 66 s.
46. LHOTSKÁ, M. - SLAVÍK, B. 1968. Zur Karpobiologie, Karpologie und Verbreitung der Art *Iva xanthiifolia* Nutt. in der Tschechoslowakei. In *Folia Geobotanica*, vol. 4, 1969, no. 4, p. 415-434.
47. LONSDALE, W. M. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. In *Ecology*, 1999, no. 80, p. 1522-1536.
48. MCNELLY, J. A. – MOONEY, H. A. – NEVILLE, L. E. et. al. 2001. *A Global Strategy on Invasive Alien Species*. Cambridge : Dome Printig, 2001. 50 p. ISBN 2-8317-06092.
49. MIŽÍK, P. 2006. Zlatobyľ kanadská. In *Naše pole*, roč. 10, 2006, č. 10, s. 26-27.
50. NOVOHRADSKÝ, I. 1995. K výskytu boľševníka obrovského v Javorníkoch. In *Chránené územia Slovenska*, 1995, č. 26, s. 13-14.
51. OLACH, B. M. 2009. Rastlinné invázie. In *Obečné noviny*, roč. 19, 2009, č. 33-34, s. 16-17.
52. PADO, R. 2006. Invázne rastliny : niektoré špecifické poznatky : Toky nie sú stoky!. In *Bio magazín* [online], 2006, s. 65. [cit. 2009-11-21]. Dostupné na internete: <<http://www.biospotrebitel.sk/clanok/1042-invazne-rastliny-niektore-specificke-poznatky-toky-nie-su-stoky-65.htm>>.
53. PALÍK, B. 2009. *Správa o odstraňovaní invázných rastlín* [elektronická pošta]. Správa pre: Jana GAVORNÍKOVÁ. 2009-09-10 [cit. 2010-02-08]. Osobná komunikácia.
54. POLÁK, P. – SAXA, A. 2005. *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu*. Banská Bystrica : ŠOP SR, 2005. 736 s. ISBN 80-89035-33-7.
55. PYŠEK, P. - PRACH, K. 2004. Research into plant invasions in a cross – roads region : history and focus. In *Biological invasions*, vol. 5, 2003, no. 4, p. 337 - 348.
56. PYŠEK, P. 1997. Compositae as invaders: better than the others? In *Preslia*, vol. 69, 1997, č. 1, p. 9-22.
57. PYŠEK, P. et. al. 1995. Plant Invasions - General aspects and special problems. In *Global Ecology and Biogeography Letters*, vol. 5, 1995, no. 3, p. 168-170.

58. PYŠEK, P. – MANDÁK, B. 1997. Mají křídlatky křídla? In *Živa*, roč. 45, 1997, č. 4, s. 152-153.
59. REJMÁNEK, M. - RICHARDSON, D. M. 1996. What attributes make some plant species more invasive? In *Ecology*, vol. 77, 1996, no. 6, p. 1661-1666.
60. REJMÁNEK, M. 1995. What makes a species invasive? In PYŠEK, P. 1995. et. al. *Plant Invasion - general aspects and special problems*. Amsterdam : SPB Academic Publishing, 1995, p. 15-38.
61. REJMÁNEK, M. 1996. Species richness and resistance to invasions. In: ORIAN, G. H. - DIRZO, R. - CUSHMAN, J. H.: *Diversity and processes in tropical forest ecosystems*. Berlin : Springer Verlag, 1996, p. 130-131.
62. RICHARDSON, D. M. et. al. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concept and definitions. In *Diversity and Distribution*, 2000, no. 6, s.93-107.
63. ROTHMALER, W. 1987. *Exkursionsflora Bd.3 : Atlas der Gefäßpflanzen*. 6. Aufl. Berlin : Volk und Wissen Volkseigener Verlag, 1987. 755 p. ISBN 3-06-012536-8.
64. ROY, J. 1990. In search of the characteristics of plant invaders. In: DI CASTRI, F.: *Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin*. Dordrecht : B. v., 1990, p. 335-352.
65. RUŽIČKOVÁ, H. a i. 1996. *Biotopy Slovenska*. Bratislava : Ústav krajinej ekológie SAV, 1996. 192 s. ISBN 80-967527-3-1.
66. ŘEHOŘEK, V. 1997. Pěstované a zplanělé vytrvalé druhy rodu *Helianthus* v Evropě. In *Preslia*, roč. 69, 1997, s. 59-70.
67. SANDLUND O. T. et. al. 1996. *Invasive species and biodiversity management*. Dordrecht : Kluwer academic Publisher, 1996. 431. s. ISBN 0-7923-6876-2.
68. SCHMID, B. et. al. 1988. Correlations between genet architecture and some life history features in three species of *Solidago*. In *Oecologia*, 1988, no. 75, p. 459-464.
69. SOVOVA, M. 1998. Obsahové látky zlatobyly a jejich účinky. In *Liečivé rastliny*, roč. 35, 1998, č. 3, s. 94-96.
70. STANOVÁ, V. – VALACHOVIČ, M. 2002. *Katalóg biotopov Slovenska*. Bratislava : DAPHNE - Inštitút aplikovanej ekológie, 2002. 207 s. ISBN 80-89133-00-2.
71. SWANTON, C. J. et. al. 1992. *Helianthus tuberosus* L. In *Canadian Journal of Plant Science*, vol.72, 1992, no. 4, p. 1367-1382.

72. TERPO, A. 1997. Invázne druhy pôvodných a synantropných biotopov v Maďarsku. In *Invázie a invázne organizmy*. Nitra : SEKOS, 1997, s. 81-90.
73. UHERČÍKOVÁ, E. 2001. Invázne druhy rastlín v dunajských lužných lesoch. In *životné prostredie*, roč. 35, 2001, č.2, s. 78.
74. UHRÍK, M. et. al. 2006. Topinambur - známy neznámy. In *Naše poľovníctvo*, roč. 3, 2006, č. 4, s. 28.
75. VAČKÁŘ, D. 2005. Ukazatele změn biodiversity. 1. vyd. Praha : Academia, 2005. 298 s. ISBN 80-200-1386-5.
76. VAVRÍK, B. et. al. 1988. *Biele Karpaty*. Bratislava : Šport, 1988. 312 s. ISBN 908-292700.
77. VAVROVIČOVÁ, M. 2010. *Ohrozenie biodiverzity inváznymi druhmi rastlín na vybranej lokalite* : diplomová práca. Nitra : SPU, 2010. 66 s.
78. VIŠŇÁK, R. 1995. Invazní neofyty v severní části České Republiky. In *Zprávy české botanické společnosti*, 1995, č. 32, s. 105-115.
79. VOSER-HUBER, M. L. 1992. Goldruten - Probleme in Naturschutzgebieten. In *Schriftenreihe Umwelt*, 1992, no. 167, p. 147-150.
80. WEBER, E. – JACOBS, G. 2005. Biological flora of central Europe: *Solidago gigantea* Aiton. In *Flora*, vol. 200, 2005, no. 2, s. 109-118.
81. WEBER, E. 1998. The dynamics of plant invasions : A case study of three exotic goldenrod species (*Solidago* L.) in Europe. In *Journal of biogeography*, vol. 25, 1998, no. 1, p. 147-154.
82. WERNER, P. A. – BRADBURY, I. K. – GROSS, R. S. 1980. The biology of Canadian weeds. 45. *Solidago canadensis* L. In *Canadian Journal of Plant Science*, 1980, no. 60, p. 1393-1409.
83. WERNER, P. A. 1976. Ecology of plant populations in successional environments. In *Systematic botany*, 1976, no. 1, p. 246-268.
84. Vyhláška č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.
85. Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.
86. [cit.2010-04-07] Dostupné na internete:  
<[http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/Ev\\_list\\_2009\\_new.doc](http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/Ev_list_2009_new.doc)>.
87. [cit. 2010-04-07] Dostupné na internete:  
<[http://www.google.sk/imgres?imgurl=http://www.naturamediterraneo.com/Public/data/polypo/2004111721125\\_Helianthus%2520tuberosus3.JPG&imgrefurl=http://](http://www.google.sk/imgres?imgurl=http://www.naturamediterraneo.com/Public/data/polypo/2004111721125_Helianthus%2520tuberosus3.JPG&imgrefurl=http://)

www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp%3FTOPIC\_ID%3D2190&usg=\_\_K  
BnwBp\_6819kODWBNUv2rkbtWAg=&h=710&w=950&sz=121&hl=sk&start=31  
&um=1&itbs=1&tbnid=JSLm3yRyn6h5JM:&tbnh=111&tbnw=148&prev=/images  
%3Fq%3Dhelianthus%2Btuberosus%26start%3D20%26um%3D1%26hl%3Dsk%2  
6sa%3DN%26ndsp%3D20%26tbs%3Disch:1>.

88. [cit. 2010-04-07] Dostupné na internete:

<<http://www.voma.sk/pohankovec/pohankovec.html>>.

## **Prílohy**

**Príloha 1** - Zoznam invázných a potenciálne invázných druhov rastlín (Cvachová, Gojdičová, Karasová, 2003), tabuľka 12

**Príloha 2** - Ukážka evidenčného listu na evidenciu výskytu invázných druhov, obrázky 14-15

**Príloha 3** - Mapa výskytu jednotlivých invázných druhov v Myjave a Turej Lúke, obrázok 16

**Príloha 4** - Fotodokumentácia invázných rastlín, obrázky 17-22

**Príloha 5** - Fotodokumentácia spojená s odstraňovaním druhu *Fallopia* pomocou chemického postreku, obrázky 23-24

## Príloha 1

Tab. 12 Zoznam invázných a potenciálne invázných druhov rastlín (Cvachová, Gojdičová, Karasová, 2002)

<p><b>1a) neofyty</b></p> <p><i>Ailanthus altissima</i>  <i>Ambrosia artemisiifolia</i>  <i>Asclepias syriaca</i>  <i>Aster novi-belgii</i>  <i>Aster lanceolatus</i>  <i>Bidens frondosa</i>  <i>Bunias orientalis</i>  <i>Conyza canadensis</i>  <i>Echinocystis lobata</i>  <i>Elodea canadensis</i>  <i>Fallopia x bohemica</i>  <i>Fallopia japonica</i>  <i>Galinsoga parviflora</i>  <i>Galinsoga urticifolia</i>  <i>Helianthus tuberosus</i>  <i>Heracleum mantegazzianum</i>  <i>Impatiens glandulifera</i>  <i>Impatiens parviflora</i>  <i>Iva xanthiifolia</i>  <i>Lycium barbarum</i>  <i>Negundo aceroides</i>  <i>Robinia pseudoacacia</i>  <i>Rudbeckia laciniata</i>  <i>Solidago canadensis</i>  <i>Solidago gigantea</i>  <i>Stenactis annua subsp.</i>  <i>Stenactis annua</i>  <i>subsp. septentrionalis</i>  <i>Veronica filiformis</i></p> <p><b>2b) archeofyty</b></p> <p><i>Apera spica-venti</i>  <i>Atriplex oblongifolia</i>  <i>Atriplex sagittata</i>  <i>Atriplex tatarica</i>  <i>Balbta nigra subsp. nigra</i>  <i>Brassica nigra</i>  <i>Bromus sterilis</i>  <i>Bryonia alba</i>  <i>Cardaria drába</i>  <i>Chenopodium ficifolium</i></p>	<p><i>Chenopodium pedunculare</i>  <i>Cichorium intybus</i>  <i>Cirsium vulgare</i>  <i>Conium maculatum</i>  <i>Melilotus albus</i>  <i>Melilotus officinalis</i>  <i>Sisymbrium loeselii</i>  <i>Tanacetum vulgare</i>  <i>Tripleurospermum</i></p> <p><b>2) potenciálne invázne taxóny</b></p> <p><i>Abutilon theophrasti</i>  <i>Acer saccharinum</i>  <i>Amaranthus powellii</i>  <i>Amaranthus retroflexus</i>  <i>Amorpha fruticosa</i>  <i>Artemisia annua</i>  <i>Aster x salignus</i>  <i>Azolla filiculoides</i>  <i>Bassia scoparia</i>  <i>subsp. densiflora</i>  <i>Bassia scoparia</i>  <i>subsp. scoparia</i>  <i>Bassia scoparia subsp.</i>  <i>Cannabis ruderalis</i>  <i>Chenopodium missouriense</i>  <i>Chenopodium probstii</i>  <i>Chenopodium striatiforme</i>  <i>Chenopodium strictum</i>  <i>Chorispoda tenella</i>  <i>Datura stramonium</i>  <i>Duchesnea indica</i>  <i>Eleagnus angustifolia</i>  <i>Elodea nuttallii</i>  <i>Epifobium ciliatum</i>  <i>Erucastrum gallicum</i>  <i>Erucastrum nasturtiifolium</i>  <i>Fallopia aubertii</i>  <i>Fallopia sachalinensis</i>  <i>Fraxinus pennsylvanica</i>  <i>Geranium pyrenaicum</i>  <i>Grammica campestris</i></p>	<p><i>Heracleum sosnowskyi</i>  <i>Lemna minutá</i>  <i>Lonicera tatarica</i>  <i>Lupinus polyphyllus</i>  <i>Mahonia aquifolium</i>  <i>Matricaria discoidea</i>  <i>Mimulus guttatus</i>  <i>Oenothera villosa</i>  <i>Padus serotina</i>  <i>Panicum capillare</i>  <i>subsp. capillare</i>  <i>Panicum miliaceum</i>  <i>subsp. ruderale</i>  <i>Parthenocissus quinquefolia</i>  <i>Phytolacca americana</i>  <i>Rhus typhina</i>  <i>Senecio inaequidens</i>  <i>Sorghum bicolor</i>  <i>Stenactis annua subsp.</i>  <i>Typha laxmannii</i>  <i>Virga strigosa</i>  <i>Xanthium albinum</i>  <i>subsp. riparium</i>  <i>Xanthoxalis strieka</i></p>
--	--	---

## Príloha 2

1. Názov druhu		
*Vedecký	*Slovenský	
2. Lokalizácia		
Kraj:	Okres:	Katastrálne územie (obec):
*Zemepisné súradnice:		
*Lokalizácia územia:		
3. Biotop		
Názov a Kód biotopu (v zmysle Katalógu biotopov Slovenska):		
Charakteristika vegetácie:		
4. Charakteristika populácie		
*Početnosť:		
Fenologická fáza:		
Dynamika:		
5. Ohrozenosť pôvodnej vegetácie		
*Stupeň ohrozenosti:		
Návrh opatrení:		
*Meno spracovateľa:		
*Dátum:		
Poznámky:		

Obr. 14 Evidenčný list mapovania invázných druhov rastlín (str. 1)  
([http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/Ev\\_list\\_2009\\_new.doc](http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/Ev_list_2009_new.doc), 2010)



**Situačný náčrt alebo mapa:**

**Vysvetlivky:**

**K bodu 2:** Lokalita - slovný opis bližšej lokalizácie výskytu sledovaného druhu (napr. PR Kostolecká tiesňava, severná časť)

**K bodu 3:** ku kódu a názvu biotopov použiť: Stanová, Valachovič: Katalóg biotopov Slovenska, DAPHNE Bratislava, 2002

**Ku charakteristike vegetácie uviesť:** opis floristických pomerov, údaje o ďalších druhoch rastlín, príp. spoločenstiev.

**K bodu 4:** rozumie sa opis vlastností populácie druhu daných v ďalších kolonkách

**Početnosť:** O - ojedinelý výskyt, Z - zriedkavý výskyt, B - bežný výskyt, H - hojný výskyt, M - masový výskyt

Uviesť, či sa jedná o jednotlivé exempláre, skupiny, malé skupiny, alebo veľké plošné zárasty. Uvádzať aj veľkosť plochy v m<sup>2</sup>

**Fenologická fáza:** zaznamenať príslušný vývoj. cyklus druhu v čase návštevy územia, prípadne i viac fáz, ak je územie sledované systematickejšie. Skratky: RV - rastl. vegetuje, RVK - rastl. vytvára kvetenstvo, ZK - začiatok kvitnutia, RPK - rastl.

v plnom kvete, RKK - rastl. končí kvitnutie, RO - rastl. odkvitla, P - plodná, Se - semení

**Dynamika:** údaje je možné zabezpečiť až po dlhodobjšom sledovaní populácie tzn., či a akým spôsobom sa šíri aj na susedné stanovištia, prípadne do iných typov vegetácie

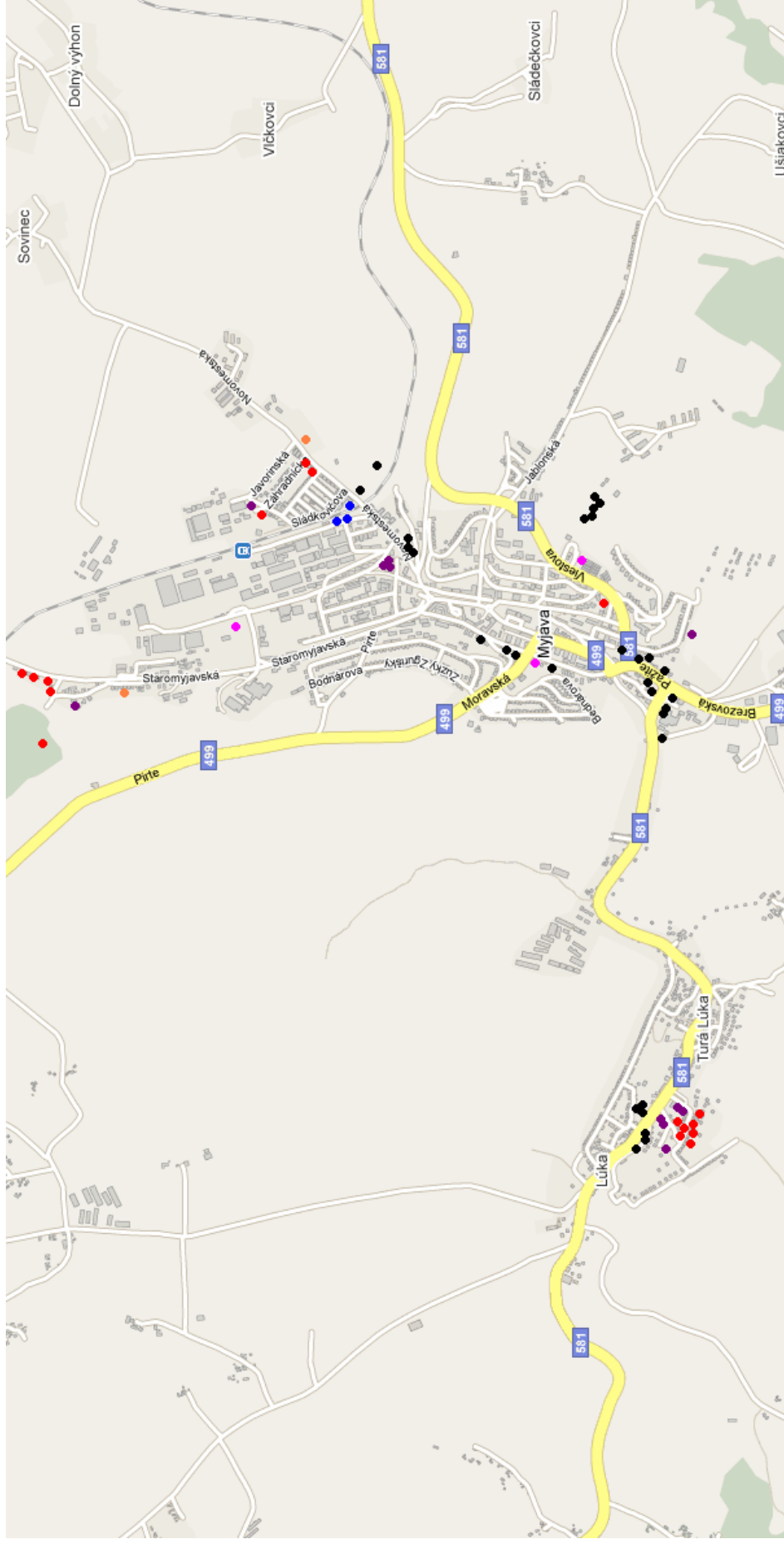
**K bodu 5: Ohrozenosť pôvodnej vegetácie**

**Stupeň ohrozenosti:** N - neohrozuje, Oh - ohrozuje, VO - veľmi ohrozuje

**Situačný náčrt:** možno použiť kópiu z mapy 1:25 000 s vyznačením lokality, prípadne mapy s mierkou 1:5 000, 1:100 000, pričom výrez z mapy musí byť taký veľký, aby sa lokalita dala bezpečne v teréne identifikovať. Neodporúča sa používať situačné náčrty kreslené, ak zároveň nie je k dispozícii originál mapového podkladu.

Obr. 15 Evidenčný list mapovania invázných druhov rastlín (str. 2)

### Príloha 3



Obr. 16 Mapa výskytu jednotlivých invázných druhov v Myjave a Turej Lúke (čierna farba - *Fallopia japonica*, modrá - *Fallopia x bohemica*, červená - *Solidago gigantea*, ružová - *Solidago canadensis*, tmavo fialová - *Rhus typhina*, oranžová - *Helianthus tuberosus*)



## Príloha 4



Obr. 17 Druh *Fallopia* v jarnom aspekte (Gavorníková, 2009)



Obr. 18 Rozkvitnutý pohánkovec (Palík, 2009)





Obr. 19 Druh *Fallopia* po zime (Gavorníková, 2009)



Obr. 20 *Rhus thyphina* ako okrasná drevina (Palík, 2009)





Obr. 21 *Helianthus tuberosus* (Palík, 2009)



Obr. 22 *Solidago canadensis* (Gavorníková, 2009)



## Príloha 5



Obr. 23 Odstraňovanie druhu *Fallopia* prostredníctvom chemického postreku  
(<http://www.voma.sk/pohankovec/pohankovec.html>, 2010)



Obr. Druh *Fallopia* po likvidácii chemickým postrekom  
(<http://www.voma.sk/pohankovec/pohankovec.html>, 2010)