

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra botaniky a fyziologie rostlin**



**Invazivní rostliny Kokořínského Dolu - stav a vývoj za  
10let**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Barbora Dubcová**

**Vedoucí práce: Mgr. Milan Skalický, Ph.D.**

© 2013 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Invazivní rostliny Kokořínského Dolu – stav a vývoj za 10 let, jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11. 4. 2013 \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Milanu Skalickému, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady při tvorbě této práce, dále bych chtěla poděkovat pracovníci ve Správě CHKO Kokořínsko, okres Mělník Ing. Lucii Drhovské za poskytnutí materiálu a zaslání písemných a mapových dokumentů. A v neposlední řadě patří poděkování i mé rodině a blízkým za podporu a neskonalou trpělivost.

# Invazivní rostliny Kokořínského Dolu - stav a vývoj za 10let

---

## Invasive plants of "Kokorinsky Dul, Czech Republic" – situation and development over the period of 10 years

### Souhrn

Invazivní rostliny jsou nepůvodními druhy rostlin, které byly do České republiky zavlečeny člověkem z ostatních zemí a způsobují díky svým vlastnostem, ke kterým patří například obrovská vitalita, velikost či množství vyprodukovaných semen, potlačování našich původních druhů.

Invazivní rostliny jsou označovány jako jedna z mála hrozeb pro biologickou rozmanitost. Z tohoto důvodu je na tyto rostliny v posledních letech z vědeckého hlediska vyvíjena obrovská pozornost se snahou o zamezení jejich dalšímu šíření.

Cílem bakalářské práce bylo zjistit s pomocí metody pozorování na vybraných lokalitách v Kokořínském dole - okres Mělník, pokryvnost invazivních rostlin v roce 2012 a srovnat dosažené výsledky s průzkumem, který byl prováděn pracovníky Správy CHKO Kokořínsko v letech 1995 - 2005. Dále s pomocí studijních materiálů zjistit základní stavbu, metody šíření a neúčinnější způsoby likvidace u druhů *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera*, na které se bakalářská práce zaměřuje a dále vyhodnotit, zda se výsledky z roku 2012 zlepšily nebo zhoršily od průzkumu prováděného v letech 1995 – 2005. Z výsledných materiálů poskytnutých právě Správou CHKO Kokořínsko vytvořit podrobný přehled zaznamenaný do tabulky, která znázorňuje první záznam o výskytu invazivních rostlin a následné metody jejich likvidace.

Na pozorovaných šesti stanovištích z osmi byla v roce 2012 objevena velká pokryvnost invazivních rostlin a to u *Reynoutria* sp. a *Heracleum* sp.. *Impatiens* sp. se ve dvou vybraných lokalitách nevyskytovala.

Závěrem lze říci, že se invazivní rostliny *H. mantegazzianum*, *R. japonica*, ve zkoumaných lokalitách vyskytovaly, tudíž zásahy, které byly prováděny v minulých letech, nebyly 100 % účinné.

**Klíčová slova:** *Heracleum* sp., likvidace, *Reynoutria* sp., *Impatiens* sp., invazivní druh

## Summary

Invasive plants are unoriginal species that have been implanted into our environment by man from other countries, causing, due to their qualities such as huge vitality, size or number of seeds, suppression of our original species.

Invasive plants are described as one of the few threats to biological diversity. For this reason, considerable scientific attention has been paid to these plants in the past few years, along with corresponding intervention preventing their further spreading.

The bachelor thesis aimed to find out, by means of observation, the occurrence of invasive plants in selected areas of Kokořínský Důl – Mělník district in 2012 and make a comparison of the results with the research carried out by the Administration of CHKO Kokořínsko between 1995 – 2005. Another aim was to determine the fundamental composition, ways of spreading and the most efficient methods of liquidation of *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera*, upon which this thesis is focused, by means of study materials, in order to subsequently draw a comparison as to whether the results as of 2012 are better or worse on those gained from the 1995 – 2005 research. Using the result materials by the Administration of CHKO, a detailed chart was to be drawn together showing the primary occurrence of invasive plants along with the means of liquidation.

At six out of the eight monitored points of observation a rather large occurrence of invasive plants was discovered in 2012, namely *Reynoutria* sp. a *Heracleum* sp.. *Impatiens* sp. was not spotted at two points of observation.

In conclusion there is to be said that *H. mantegazzianum*, *R. japonica* were found in observed areas, therefore the liquidation attempts made in previous years have not been 100% successful.

**Keywords:** *Heracleum* sp., liquidation, *Reynoutria* sp., *Impatiens* sp., invasive species

## Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce .....	8
3 Literární rešerše.....	9
3.1 Nepůvodní druhy rostlin .....	9
3.2 Vymezení pojmu invazní rostliny .....	12
3.3 Vlivy invazních rostlin na společenstva.....	13
3.4 Důsledky rostlinných invazí.....	14
3.5 Likvidace invazních rostlin .....	15
3.6 Opatření proti invazním rostlinám .....	16
3.7 Legislativní opatření.....	17
3.8 Křídlatka japonská .....	18
3.9 Bolševník velkolepý.....	21
3.10 Netýkavka žláznatá .....	27
4 Materiál a metody .....	30
4.1 Lokalita Kokořínského dolu, geologické a přírodní podmínky .....	31
5 Výsledky .....	34
6 Diskuze.....	41
7 Závěr .....	43
8 Seznam literatury .....	44
9 Samostatné přílohy.....	47

# 1 Úvod

Počátky úmyslného i neúmyslného zavlékání cizích druhů do jiných zemí sahají až do období neolitické revoluce (asi 5300 př. n. l.) (Mlíkovský et Stýblo, 2006). Díky soustavnému osidlování krajiny s velkým rozvojem průmyslu a s rostoucím počtem nových komunikačních sítí, vznikaly rozsáhlé změny ve složení původní flóry. Druhy se do země dostávaly buď úmyslným dovezením, nebo neúmyslným zavlečením. Úmyslně se druhy dovážely zejména kvůli okrasné funkci nebo technickým účelům například k produkci dřeva, oleje, píce nebo textilních vláken. V zemědělství byly tyto rostliny neúmyslně zavlečeny s dovozem osiva nebo ovoce.

K nejvýznamnějším typům šíření invazních rostlin patří přenos lodní dopravou, šíření v docích, překladištích či přístavech. Po zemi se rostliny nejčastěji šíří železniční nebo dopravní sítí.

Všechny druhy invazních rostlin se nekontrolovatelně rozšiřují a způsobují tak rozsáhlé rozpady ekosystémů, které mohou vést k obrovským ekologickým a ekonomickým škodám. Problematika invazních rostlin je velice rozsáhlá a je třeba na ní nahlížet ze všech možných úhlů pohledu a v co nejširších souvislostech. Především hodnotit každý konkrétní případ zvlášť a to odborníky na mnoha specializovaných úrovních.

Invazní rostliny mají totiž obrovskou vitalitu, tvoří početná množství semen, velmi rychle se přizpůsobují životním podmínkám a vyskytují se i na místech jim nepřírodných. Z těchto důvodů jsou uznávány jednou z hlavních hrozeb pro biologickou rozmanitost (Maurel et al., 2010).

Bakalářská práce se zabývá zmapováním území v Kokořínském dole – okres Mělník, se zaměřením na invazivní rostliny České republiky *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, které jsou po tomto území rozmístěné na různých lokalitách a cílem práce je zjistit, zda se tyto rostliny na vybraných lokalitách i nadále vyskytují a vyhodnotit předchozí likvidace, které byly na těchto porostech rostlin prováděny.

Všechny tabulky, grafy, obrázky nebo fotografie v textu jsou autorské, pokud není uvedeno jinak. Zkratky autorů vědeckých jmen rostlin byly pro přehlednost vypuštěny, nomenklatura taxonů rostlin je uvedena podle Kubát et al. (2002).

## 2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je porovnat výskyt invazních rostlin *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica* a *Impatiens glandulifera* v letech 1995 – 2005 s výskytem invazních rostlin v roce 2012 ve vybraných lokalitách v Kokořínském dole, ze zapůjčených materiálů od Správy CHKO Kokořínsko, okres Mělník.

V letech 1995 – 2005 bylo zaznamenáno pracovníky Správy CHKO Kokořínsko několik zásahů do porostů *Heracleum* sp., *Reynoutria* sp., *Impatiens* sp. a jedním z cílů bakalářské práce je, z tohoto výzkumu vytvořit podrobný přehled, ve kterém je obsažen název daného taxonu, jeho první záznam výskytu a pak v následujících letech popsané metody likvidace, které ve vybrané lokalitě probíhaly.

Při monitoringu osmi vybraných lokalit na území Kokořínského dolu v roce 2012, zjistit pokryvnost a rozšíření rostlin pomocí odhadové metody a vyhodnotit, zda byly předchozí likvidace provedené na rostlinách pracovníky Správy CHKO Kokořínsko dostatečně účinné.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Nepůvodní druhy rostlin

Význam měst pro imigraci nepůvodních rostlinných druhů vzrostl zejména po průmyslové revoluci v roce 1840, kdy se obchod a doprava ještě více zintenzívněly a zvýšily tak možnosti zavlékání (Pyšek, 1996).

Do nepůvodní flóry České republiky můžeme zařadit podle našich současných znalostí celkem 1378 taxonů, které patří do 542 rodů a 99 čeledí; z toho je 184 kříženců nebo taxonů vzniklých hybridizací. Podíl zavlečených, tedy nepůvodních taxonů ve flóře České republiky činí 33,4 %. Flóra obsahuje 332 archeofytů (rostliny zavlečené od počátku neolitu do doby než byla objevena Amerika) a 1046 neofytů (rostlin zavlečených až později). Většina taxonů, celkem 892, se považuje za náhodně vyskytující, a z toho 397 taxonů za naturalizované a 90 taxonů za invazivní. Z celkového počtu 1046 neofytů, které k nám byly zavlečeny, se úspěšně zabydlelo 229 druhů (21,9 %) a z nich 69 druhů invazivních (tj. 6,6 %). Naopak 231 neofytů, které se tu vyskytovaly jen přechodně, opět vymizely.

Většina z těchto druhů je vázána na antropogenní stanoviště, tudíž je pouze 37,2 % druhů, které jsou schopny růst i na přirozených či polopřirozených stanovištích. Rostliny, které k nám byly dovezené záměrně, se vyskytují v naší přirozené vegetaci častěji než druhy, které k nám byly zavlečené neúmyslně. Ve všech datech z našeho území se tak potvrzuje skutečnost, že úmyslné pěstování rostlin člověkem, zvyšuje šance druhu na úspěch, protože dobu, která je nutná k tomu, aby si rostlina zvykla na nové prostředí, prožívá v péči člověka.

Kříženci a hybridogenní taxony tvoří 13,3% z celkového počtu nepůvodních taxonů (Pyšek et Sádlo, 2004b).

Všechny druhy těchto rostlin, které byly postupně zavlečené do naší republiky ať už činností člověka nebo díky přenosu zvířaty či vlivu přírodních živlů, se staly na mnoha místech po celé republice značně problémovým faktorem, protože ve většině případech ztěžují normální způsoby hospodaření, či utiskují domácí rostlinné druhy. Příkladů, kdy nepůvodní rostliny ztěžují růst původních rostlin, je mnoho. Náklady, které potom musí být vynakládány na jejich likvidaci, jsou ve většině případech značně vysoké.

Všechny invazní rostlinné druhy mají stejné společné znaky a to především:

- obrovskou vitalitu,

- odolávají stresům, každá rostlina vytváří obrovská množství semen, a především se rychle množí díky vegetativnímu způsobu rozmnožování, velice rychle se přizpůsobují změnám životním podmínkám,
- rostou i na odlišných typech stanovišť, než v místech jejich přirozeného výskytu,
- některé z nich díky své vysoké agresivitě dokážou přeměnit původní složení druhů rostlin a tyto společenstva poté nahradit úplně jiným typem vegetace (Černý et al., 1998).

### Terminologický slovník pojmů

Seznam pojmů k nepůvodním druhům dle Pyšek et Sádlo (2004a):

**Původní druh** – je druh, který vznikl v dané oblasti bez přispění člověka nebo se do ní dostal nezávisle na činnosti člověka z oblasti, kde je původní. Ve střední Evropě jsou považovány za původní druhy ty, které zde rostly od konce doby ledové do počátku neolitu.

**Zavlečený (nepůvodní) druh** – se v dané oblasti vyskytuje v důsledku úmyslné či neúmyslné činnosti člověka nebo se do ní dostal nezávisle na člověku. Počátek lidské činnosti u nás se v této souvislosti datuje do začátku neolitu, neboť do té doby měl člověk na zavlékání rostlinných druhů stejný vliv jako jiní velcí savci.

Postavení v invazivním procesu:

**Přechodně zavlečený druh** – se ve volné přírodě pravidelně nereprodukuje a jeho případný trvalejší výskyt je závislý na opakovaném, člověkem zprostředkovaném přísunu diaspor.

**Neutralizovaný druh** – se v přírodě rozmnožuje nezávisle na člověku, generativně či vegetativně, jeho výskyt není závislý na dalších introdukcích a na určité lokalitě či v určitém území je dosti trvalý.

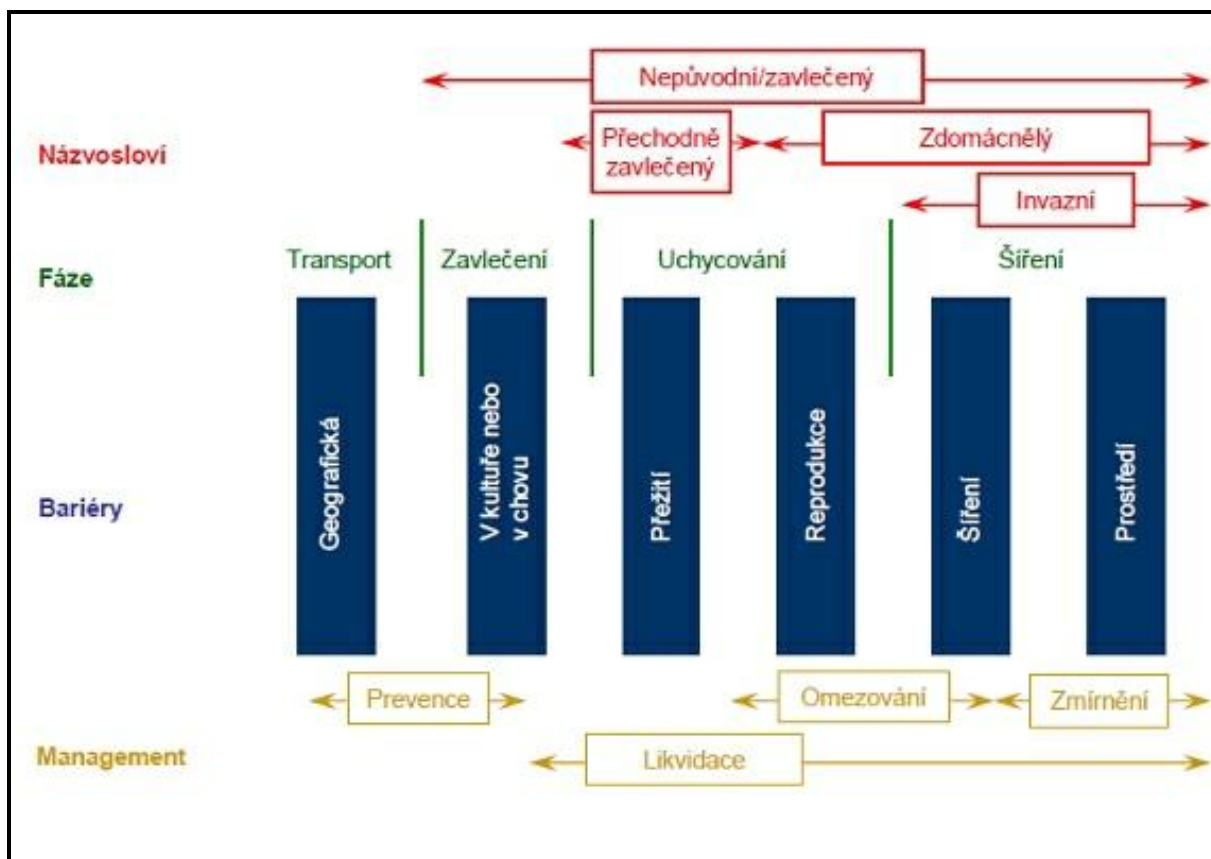
**Invazivní druh** – je naturalizovaný druh, který se v území šíří a postupně vzrůstá počet jeho lokalit a velikost populací

Klasifikace nepůvodních druhů je založena zejména na době zavlečení, zda k zavlečení došlo úmyslně či neúmyslně a na stupni naturalizace, jestli na území druh zdomácněl a v jakém typu společenstva (Pyšek, 1996).

Rozdělení podle doby zavlečení dle Marková et Hejda (2011):

**Archeofyty** – jsou rostliny zavlečené před rokem 1500 a jsou již ve vegetaci přizpůsobené našim podmínkám, a u většiny z nich nepozorujeme žádné velké změny v početnosti.

**Neofyty** – druhy introdukované po roku 1500, které se nijak zvlášť nešíří, nevytvářejí husté porosty a nepředpokládá se, že by zásadně ovlivňovaly původní společenstva a druhy.



**Obr. 1** Schéma znázorňuje průnik invazních rostlin od geografické bariéry, přes reprodukční bariéru až k přirozenému prostředí výskytu druhu s konkrétním názvoslovím a managementovými zásahy, které mohou být použity při likvidaci invazních rostlin (zdroj: <http://botany.cz/cs/roslinne-invaze/>).

### Introdukce nepůvodních druhů

Introdukce nebo také zavlečení znamená, že se druhy rostlin dostanou z oblasti původního (přirozeného) výskytu s pomocí člověka do oblasti, kde se předtím nevyskytovaly, což je oblast jejich nepůvodního výskytu (Pyšek, 1996).

Česká republika, je centrální evropská země s rozlohou 78 864 km<sup>2</sup> a 10,3 miliony obyvatel, náchylná k rostlinným invazím v důsledku historických a geografických faktorů, ke kterým může být zahrnuto i umístění naší republiky na křižovatce mezi mnoha kontinenty se

spoustou přírodních nebo člověkem vytvořených tras, po kterých invazní rostliny migrují a otevírají tak velké možnosti pro kolonizace. Zejména vliv člověka vede k vytvoření různorodé heterogenní krajiny s pestrou druhovou mozaikou (Pyšek et al., 2012).

Pro invaze je také výhodné, že Česká republika má kolem sebe několik velkých krajinných celků: na jihu jsou to Alpy, na východě jsou Karpaty, na jihovýchodě leží panonský bazén, na západě je oblast oceánicky ovlivněného klimatu a na severu leží krajina, která v důsledku čtvrtohorního zalednění neoplývá velkou rozmanitostí přírodních stanovišť. Mnoho druhů, které pochází z jihovýchodních oblastí Evropy, dosahuje severozápadní meze rozšíření poměrně blízko u našich hranic a potom jsou z těchto míst k nám velice snadno zavlékány (Pyšek et Sádlo, 2004b).

### **Migrační cesty**

S vytvořením zámořské dopravy, která vznikla již před 2900 lety př. n. l., se začalo s převážením zboží z kontinentu na kontinent a později i s rozvojem železniční dopravy se zboží dostávalo rychleji dovnitř kontinentů, a proto nastala zásadní změna v šíření různých druhů rostlin.

Začal obrovský vědomý i nevědomý přesun rostlin hlavně jejich diaspor na obrovské vzdálenosti do úplně nových podmínek, než jaké jim byly přirozené. K uchycení druhů v nových podmínkách přispěly zejména změny v krajinách vyvolané dlouhodobou činností člověka, jako je například odlesnění, založení velice rozsáhlých ploch pro polní plodiny, zvýšení intenzity v budování rozsáhlých sídel, průmyslových objektů nebo komunikačních či železničních sítí, včetně míst, kde bylo zboží překládáno a ve směs ve všech rozsáhlých volných plochách pokrytých nesouvislou vegetací, které představovaly obrovskou volnost pro klíčení a další vývoj zavlékaných rostlin.

Transportované rostliny se rychle ujímaly v nových přírodních podmínkách například jako nové plodiny, nebo také jako nezáměrně zavlékané cizí rostliny. Překonáním bariéry tisíců někdy až desetitisíců kilometrů, které v přírodě mohly trvat statisíce nebo milion let, bylo jejich šíření zkráceno na období stovek a desítek let (Jehlík, 1998).

### **3.2 Vymezení pojmu invazní rostliny**

Invazní rostliny jsou nepůvodní druhy rostlin úspěšně se šířící, které zvyšují svoje počty rostlin na stanovištích v krajině a rozlohu vlastních porostů na daných stanovištích, která jsou již obsazena jinými původními druhy.

Příklady invazních druhů rostlin, které se vyskytují na území České republiky dle materiálů Kubát et al. (2002) a Pyšek et al. (2012):

- *Acer negundo*
- *Ailanthus altissima*
- *Cytisus scoparius*
- *Helianthus tuberosus*
- *Heracleum mantegazzianum*
- *Impatiens glandulifera*
- *Impatiens parviflora*
- *Pinus nigra*
- *Pinus strobus*
- *Quercus rubra*
- *Reynoutria japonica*
- *Reynoutria sachalinensis*
- *Rhus typhina*
- *Robinia pseudacacia*
- *Rudbeckia laciniata*
- *Solidago canadensis*
- *Solidago gigantea*
- *Telekia speciosa*

### 3.3 Vlivy invazních rostlin na společenstva

V globálním měřítku platí, že oblasti na jižní polokouli jsou zasaženy invazivními druhy více, než na severní polokouli a ostrovy jsou náchylnější k invazím více než pevnina. Z hlediska biotů bývají nejvíce postiženy oblasti tvrdolisté vegetace, jako je fynbos v Jižní Africe či v jihozápadní Austrálii nebo kalifornský chaparral. Otevřená vegetace, která je většinou narušovaná v období sucha požáry, které jsou často podmíněné člověkem, se v posledních staletích stala pro invazivní druhy přímo živnou půdou.

V našich přírodních podmínkách, se ale zdá, že největší počet zavlečených druhů můžeme nalézt na poněkud sušších místech s málo hustým vegetačním pokryvem. Nejvíce invazí probíhá na eutrofních stanovištích, ale i v ekosystémech, které jsou chudé na živiny.

Některé druhy invazních rostlin, jsou díky své přítomnosti schopny na stanovišti zvýšit množství dusíku natolik, že může docházet k celkové proměně druhového složení a změně původní vegetace. Zpřístupní tak podmínky k následné invazi jiných druhů do takto změněného ekosystému.

Dalším důležitým faktorem mohou být také disturbance. Změna režimu disturbancí zřejmě narušuje konkurenční vztahy mezi domácími druhy a dochází tak k destabilizaci společenstva, a to se poté stává náchylnějším ke všem různým invazím. Navíc přímé mechanické disturbance mohou velice obohatit půdní substrát, kde poté diaspory nových druhů rostlin snadněji klíčí a eutrofizace pak může jen podpořit jejich následný růst. Nedávno byla publikována teorie, podle které invazibilita společenstev úzce souvisí s kolísáním množství volně přístupných a hlavně dostupných živin, jako je voda či energie v ekosystému. Společenstva, ve kterých dochází ke kolísání hodnot živin, jsou vystavena (např. na již zmíněných ruderalních stanovištích či v lemech vodních toků) invazním rostlinám a následně dávají nepůvodním druhům volnou vstupenku v podobě nabídnutých zdrojů (Pyšek et Tichý, 2001).

### **3.4 Důsledky rostlinných invazí**

Hlavní strategií invazních druhů je dokonalé využívání přírodních zdrojů, jako je voda, světlo nebo kyslík z vodního prostředí. Některé druhy naopak do ekosystému dodávají zdroj živin, kterého se v něm nedostává, nejčastěji je to dusík. Díky tomu mohou nejen eliminovat domácí druhy, ale také zásadním způsobem změnit vlastnosti celého ekosystému.

Také mnoho zavlečených druhů podporuje požáry. Některé typy rostlin jako je například australský strom *Melaleuca quinquenervia* zavlečený na Floridu, který se rychle regeneruje potom, co mu shoří listy, se následně úspěšně šíří na úkor okolní spálené vegetace.

V posledních letech se převážně věnuje pozornost rozvoji ekonomických metod a hodnocení důsledků biologických invazí. Nejde jen o to, že invazní druhy snižují například výtěžnost pastvin či orné půdy, ale způsobují tím přímé ekonomické škody. Důležité je i započítat negativní vliv na změny klimatu, hydrologii území, důsledky pro vyšší trofické úrovně a v neposlední řadě i dopady sociální, estetické, etické, rekreační či kulturní. Tyto všechny negativní vlastnosti společnost něco stojí. Není tedy divu, že odhady škod mohou vyšplhat do vsutku neuvěřitelných výšin (Pyšek et Tichý, 2001).

### 3.5 Likvidace invazních rostlin

Likvidace všech invazních rostlin je značně složitá, technicky náročná a zejména finančně nákladná. Ve většině případů se jedná o rostliny vyskytující se kolem vodních toků, které se mohou rozmnožovat jak pomocí semen, tak i vegetativně a díky tomuto způsobu rozmnožování jsou jejich plochy výskytu velice rozsáhlé.

Obrovskou roli v likvidaci invazních rostlin hraje vhodná volba herbicidu a také vhodný výběr technologického postupu, kterým bude jeho aplikace probíhat. Musí se brát i ohled na místo výskytu invazních rostlin na stanovišti a také na zachování ostatních rostlinných druhů, které se vyskytují na ploše zároveň s invazním druhem.

Nejvýznamnějšími způsoby likvidace invazních rostlin jsou mechanické a chemické likvidace. Ve většině případů mechanické způsoby odstraňování invazních druhů doplňují i chemické, jelikož mechanické způsoby likvidace nejsou sami o sobě příliš účinné. Nejúčinnější je samotné chemické odstranění.

Při odstraňování invazních druhů je důležité vybrat správné technické prostředky a to jak u chemického tak u mechanického způsobu likvidace. Z tohoto důvodu je nutné, aby se pracovník, který bude likvidaci provádět, důkladně seznámil s veškerými podmínkami, které by mohly mít nějaký vliv na průběh a kvalitu zásahu (Černý et al., 1998).

Výběr techniky používané pro potlačování invazních druhů rostlin dle, Černý et al. (1998) ovlivňuje řada faktorů, z nichž nejdůležitější jsou:

- použitý způsob likvidace, jestli bude použit postup chemický, mechanický nebo kombinace obou,
- velikost plochy a její tvar, zda je to rovina, svah nebo jiná varianta,
- mikrorelief terénu, zda se jedná o zvlněný terén nebo jestli se v něm mohou vyskytovat balvany, apod.,
- přístupnost komunikací (stav cest nebo omezení vodní plochou apod.),
- charakter lokality jako celku, zda je to bývalá zemědělská půda, lesní půda, opuštěný lom, břeh vodoteče, skládka zeminy ap.,
- daný druh rostliny, která má být zlikvidována,
- charakter výskytu těchto nežádoucích rostlin, jestli je jednotlivý, skupinový nebo se jedná o monokulturu,
- růstové stádium, v jakém se rostlina nachází a ve kterém bude zásah proveden,

- jakým způsobem se rostlina rozmnožuje (semeny nebo vegetativně) a předpoklad výskytu nových semenáčků i po zničení celých rostlin,
- nebezpečnost invazivní rostliny během likvidace k člověku,
- ekonomické hledisko, jak velké budou předpokládané náklady při použití určité techniky a postupu

### 3.6 Opatření proti invazním rostlinám

Problematika s invazními rostlinami se stala počátkem 80. let předmětem prestižního mezinárodního vědeckého programu SCOPE (Scientific Committee on Problems of the Environment). Výsledkem této spolupráce bylo shromáždění velkého množství informací o invazivních druzích, na které se dnes může stavět, a podařilo se tuto problematiku přiblížit veřejnosti. Na tento projekt navázal v roce 1996 Globální program potlačování invazivních druhů (GISP).

Mezinárodních dohod ve smyslu omezování invazních rostlin je mnoho, například Úmluva o ochraně evropské flóry a fauny a přírodních stanovišť (Bern 1979), směrnice komise EU o ochraně přírodních stanovišť a divoké fauny a flóry z roku 1992 nebo Mezinárodní úmluva o ochraně rostlin, přijatá roku 1951 v Římě, která byla od té doby několikrát doplněna, nebo vzniklá Dohoda o evropské krajině z října roku 2000, která je u nás platná od 1. března 2004.

Zásadním předpokladem úspěchu je informovanost veřejnosti. Je důležité srozumitelně vysvětlit současné rozdíly mezi původními a zavlečenými rostlinami a zejména ekonomické dopady všech invazí. Pokud bude informovanost veřejnosti a její následné pochopení problematiky dobré, může to následně přispět k omezení zavlečených rostlin, používaných například v zahradní a parkové architektuře nebo při zalesňování a rekultivacích.

Největší potíže bohužel představuje distribuce semen, která se kontroluje skutečně velmi obtížně. Mnohým firmám se čas od času stane, že přidají semena v dárkovém balení ke svým produktům jakožto pozornost zákazníkům, a takto šíří dál potenciálně nebezpečné invazivní druhy po celém světě. Z tohoto důvodu cílené zavádění nových druhů pro ekonomické účely, ať už je to zemědělství nebo lesnictví, zejména v rozvojových zemích, musí dodržovat přesně stanovená pravidla. Takovéto druhy je nutno nejprve dlouhodobě testovat v podmínkách pro tyto rostliny nových a získat tak jistotu, že se nevymknou kontrole. Po sérii vědecky řízených pokusů, které probíhají v přírodovědecky méně hodnotných územích, se může až po této zkušenosti, přistoupit ke komerčnímu pěstování rostlin.



Náhodným a neúmyslným introdukcím lze také zabránit například zvýšenou kontrolou v přístavech či na letištích.

Pokud se invazi nepodaří zabránit, je nutno o druhu získat co nejkvalitnější informace, díky kterým je možné navrhnout účinné metody likvidace. Základní věcí je přesné určení a shromáždění poznatků z literatury, které udávají chování druhu v nových podmínkách, například jeho šíření a rozmnožování. Při výběru vhodných likvidačních metod je důležité dodržovat několik zásad, jako je dávat pozor na prostředí, ve kterém pracujeme a to hlavně v přírodních rezervacích nebo ochranných pásmech vodních toků, kde je zpravidla nutno dodržovat zvláštní ochranný režim. Kontroly k předcházení invazí jsou tři, první je mechanická, druhá chemická a třetí biologická (Pyšek et Tichý, 2001).

### **3.7 Legislativní opatření**

Hlavním smyslem zákona O ochraně přírody a krajiny je podle § 1 přispívat k obnově a také k udržení rovnováhy v krajině, ochraně různých forem života, ochraňovat přírodní hodnoty a krásy a v neposledním případě šetrně hospodařit s přírodními zdroji.

Ochrana přírody a krajiny podle § 2 zajišťuje zejména ochranu a vytváření územního systému ekologické stability krajiny, péči o volně žijící živočichy, planě rostoucí rostliny a jejich společenstva, nerosty, paleontologické nálezy a geologické celky, nerosty jakož i péče o vzhled a přístupnost krajiny s péčí jak fyzických tak právnických osob.

V § 3 písm. b) je vymezen pojem významného krajinného prvku (VKP), což je ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, která utváří její typický vzhled nebo může přispívat k jejímu udržení stability. K významným krajinným prvkům patří lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy.

Invazní rostliny jsou v zákoně popsány jako planě rostoucí rostliny a podle § 3 písm. c) jsou vymezeny jako jedinci nebo kolonie rostlinných druhů, jejichž populace se udržují v přírodě samovolně. Rostlinou jsou rozuměny všechny její části a to podzemní i nadzemní.

Podle § 4 odst. 2 jsou významné krajinné prvky chráněny před poškozováním a ničením. Nakládání s nimi pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedocházelo tak k ohrožení nebo oslabení jejich stabilizační funkce. Pokud by mělo vést k poškození, musí si ten, kdo zamýšlí takovéto zásahy opatřit závazné stanovisko orgánu ochrany přírody. Toto ustanovení souvisí i s potlačováním invazních rostlin, kdy potlačení je bráno, jako žádoucí efekt, mohou ho provázet i negativní jevy s dopadem na funkce a stabilitu VKP. Samostatný postřik herbicidů, může vést k takovým to negativním dopadům na lokality a ekosystémy.

Podle § 5 odst. 1 jsou všechny druhy rostlin a živočichů chráněny před zničením, poškozováním, sběrem, který by mohl vést k ohrožení těchto druhů nebo k narušení rozmnožovacích schopností druhů, zániku populace či zničení ekosystému, jehož jsou součástí. V zákoně se nevyskytuje druh nežádoucí a nepovoluje ničení žádného druhu, takže ani například bolševníku a jiných invazních rostlin (zákony, 1992).

Výjimka z této ochrany rostlin je obsažena v odst. 2 zmíněného § 3, který uvádí, že tato obecná ochrana rostlin se nevztahuje na činnosti spojené s hubením rostlin, pokud je to upraveno zvláštními předpisy, ve znění. Jako příklad může být uveden zákon č. 61/1964 Sb., o rozvoji rostlinné výroby, ve znění pozdějších předpisů (ve kterém je odstraňování plevelných společenstev) nebo zákon č. 20/1966 Sb., o péči a zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů (viz například popálení od bolševníku velkolepého). V těch případech jsou zpravidla hubením jedněch druhů rostlin na jejich úkor ochraňovány druhy jiné (Černý et al., 1998).

### 3.8 Křídlatka japonská

Druhy invazivních křídlatek v České republice: *Reynoutria japonica* (křídlatka japonská), *Reynoutria sachalinensis* (křídlatka sachalinská).



**Obr. 2** *Reynoutria japonica* (IX. 2012)

Druhy křídlatek pochází z východní Asie, odkud byly dovezeny do Evropy jako zahradní okrasné rostliny v 19. století (Mandák et al., 2004).

Šíření taxonů křídlatky ve střední Evropě je zejména prostřednictvím regenerace z oddenků nebo z částí stonku. Nové rostlinky mohou pocházet z oddenku nebo z části stonku velkých pouze 0,7 g (Pyšek et al., 2003).

### **Charakteristika *Reynoutria* sp.**

Je to vytrvalá dvoudomá rostlina s bohatě rozvětvenými, silnými a dlouhými oddenky, které jsou často dřevnatější. Oddenky mají průměr kolem 5 – 80 mm a dosahují do vzdálenosti 15 – 20 m od mateřské rostliny. Lodyhy bývají přímé, duté a křehké, červeně skvrnité a v horní části lodyhy větvené. Výška lodyhy se pohybuje v průměru od 1,0 m do 2,5 m, někdy i více. Listy rostliny jsou řapíkaté, celokrajné a dvouřadě rozložené. Listová čepel je vejčitého tvaru a na vrcholu je zúžena v úzkou dlouhou špičku. Barva listů je zelená až světle zelená. Květenství je utvořeno z laty mnohokvětých lichoklasů. Jednotlivé květy jsou malé a bílé barvy. Květy jsou funkčně jednopohlavné, v samčích květech se nacházejí dlouhé tyčinky a krátké pestíky, v samičích květech je to naopak, jsou tam krátké tyčinky a dlouhé pestíky. Plod křídlatek tvoří trojhranná nažka, která má barvu od černé až do černohnědé. Rostlina tvoří květy koncem srpna a během září, v letech kdy je příznivé počasí, tvoří květy i v říjnu (Černý et al., 1998).

Křídlatky se vyznačují rychlým růstem a tvorbou velkého množství biomasy. Mají velkou konkurenční schopnost a potlačují růst ostatních druhů rostlin (Chytrý, 2009).

### **Rozmnožování a přenos druhu**

Křídlatka japonská vytváří mohutný oddenkový systém a přezimuje pomocí pupenů, které se nachází pod povrchem půdy. V České republice nevytváří křídlatka japonská skoro žádné plody. Nažky se mohou šířit buď vodou, nebo větrem. V našich přírodních podmínkách se nejvíce rozšiřuje vegetativně a to zejména transportem odlomených oddenků. Bezvýznamné není ani šíření oddenků vodou (Černý et al., 1998). K regeneraci stačí jen velmi malé úlomky či oddenky obsahující alespoň jeden vegetativní pupen (Pyšek et al., 2008).

### **Rozšíření druhu**

Výskyt je zaznamenán po celém území České republiky. Do současné doby bylo zaznamenáno 1335 lokalit s tím, že má druh tendenci se stále masově šířit a obsazovat nová

území. V ČR byla křídlatka poprvé sbírána v roce 1883 v parku v Netolicích v jižních Čechách (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

Křídlatky rostou nejvíce podél vodních toků nebo lemují silnice a cesty, v malých mírách rostou i na rumišťích, skládkách, opuštěných plochách a v lidských sídlištích. Vyskytují se na, živinami chudých substrátech, které mají tendenci vysychat, ale i na úrodných půdách u řek a potoků. Nevyhýbají se ani znečištěným substrátům (Pyšek et Tichý, 2001).

### **Likvidace druhu**

Likvidace křídlatek by měla být prováděna všude, kde se objeví. Nejvíce důležité je zachytit počáteční stav růstu, protože pokud dojde k pokrytí mnoha kilometrů čtverečních křídlatkovým porostem, je jejich likvidace nesmírně finančně náročná, lépe řečeno docela nemožná.

Největší problém, s kterým se potýká likvidace, je rozsáhlý oddenkový systém křídlatek uložený hluboko v půdě a jejich rychlá regenerace. Bylo provedeno mnoho metod likvidace na porostu křídlatek a skoro vždy bylo dosaženo jen částečného zničení porostu. Pokud se však nepokračuje v likvidaci po mnoho let, křídlatky se rychle regenerují a porosty se vrací do původního stavu před aplikací likvidační metody (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

V současné době se povedlo vyvinout účinný způsob likvidace křídlatek. Tato metoda spočívá v tom, že se postříkají listy na koci vegetační sezóny, což je na přelomu srpna a září, v době květu křídlatek. V této době se rostliny připravují na překonání zimního období a to i zatažením asimilátů, které jsou obsaženy v nadzemních částech rostlin do oddenkového systému. Pokud se tedy v této době postříkají listy vhodným herbicidem, pak je spolu s asimiláty herbicid posouván do celého oddenkového systému a velká část klonu umírá. Nezlikvidované části v prvním roku regenerují na jaře druhého roku a musí se zničit bodovou aplikací herbicidu. Jako herbicid je například používán Roundup Forte, a pokud je v dosahu nějaký vodní tok, pak Roundup Rapid (Mlíkovský et Stýblo, 2006).

### **Mechanická likvidace**

Ruční trhání oddenků, sekání nebo řezání stonků, jsou způsoby málo účinné. Některé z nich třeba sekání vede dokonce ke zvýšení počtu jedinců křídlatek na ploše. Taktéž vykopávání rostlin nepatří mezi úspěšný způsob likvidace. Podobná situace je i v případě vypalování, které nesnižuje životaschopnost podzemních oddenků.

### Likvidace pastvou

Pastva zvířat podstatně snižuje hustotu výskytu rostlin. Pastva se na konkrétní ploše musí zahájit včas, aby rostliny nebyly přerostlé, jinak by je zvířata nepřijímala. Pro některé druhy zvířat mohou být oddenky křídlatek toxické.

### Chemická likvidace

Používané herbicidy na likvidaci křídlatek jsou např. Roundup a Roundup Biaktiv. Jelikož se křídlatky vyskytují ve většině případů v blízkosti vodních toků, je výhodné používat přípravek Roundup Biaktiv pro vodní faunu v případě jeho dopadu na vodní hladinu. Křídlatky jsou k tomuto přípravku nejcitlivější v měsíci červenci a srpnu, tedy po odkvětu rostliny (Černý et al., 1998).

### 3.9 Bolševník velkolepý

Druhy invazních bolševníků v České republice: *Heracleum mantegazzianum* (bolševník velkolepý), *Heracleum sosnowskyi*, *Heracleum Persiim*.



**Obr. 3** *Heracleum mantegazzianum*(zdroj: <http://botanika.wendys.cz/kytky/foto.php?719>)

První záznam o introdukci pochází z roku 1817 z botanické zahrady Kew Gardens v Londýně. Od roku 1828 byla zaznamenána jako první planě rostoucí populace v hrabství v Cambridgeshire. Díky tomu se začal bolševník šířit celou Evropou. Historické údaje jsou známy z 19 zemí a ve 14 z nich byl bolševník velkolepý zaznamenán poprvé před rokem 1900 a ve zbývajících státech po roce 1960. U nás byl poprvé vysazen roku 1862 v zámeckém parku Lázní Kynžvart a odtud byl jako okrasná rostlina dovezen do několika oblastí, z nichž se později dále šířil (Nielsen et al., 2005).

Atraktivní vzhled bolševníku velkolepého byl hlavním důvodem invazí na většině území západní, severní a střední Evropy. Díky němu byl úspěšně šířen a pěstován v botanických a okrasných zahradách. Období kdy bylo pěstování bolševníku módní, trvalo až do poloviny 20. století, kdy se začaly v západoevropské literatuře objevovat varovné zprávy o rizicích spojených s tímto druhem (Nielsen et al., 2005).

### **Původní druh bolševníku České republiky**

*Heracleum sphondylium* (bolševník obecný) je ve srovnání s invazivními bolševníky mnohem menší, dorůstá do výšky kolem 60 – 150 cm, pokud jsou velmi příznivé podmínky, doroste až do 200 cm. Má široké a hluboce dělené ochlupené listy dlouhé až 60 cm. Květy bývají bílé nebo žlutozelené a vyrůstají v okolících průměru asi 20 cm. Běžně roste na travnatých místech, v porostech u silnic a křovištních lemech. Bolševník obecný je možné odlišit od invazivního bolševníku velkolepého pomocí žlábků, který má na řapíku přízemních listů (Nielsen et al., 2005). Další druhy, které lze zaměnit za invazní bolševníky jsou *Pastinaca sativa*, *Angelica archangelica*, *Angelica sylvestris*.

### **Charakteristika *Heracleum* sp.**

Větvíčka (2009) uvádí, že bolševníky jsou jedny z největších bylin mírného pásma.

Rostliny jsou dvouleté až vytrvalé, většinou bývají monokarpické a velikost rostlin se pohybuje mezi 150 - 450 cm, jsou také nepříjemně aromatické. Jejich lodyha je velmi silná a dole u země může mít 2 - 10 cm v průměru. Lodyha je štětinatě chlupatá, brázditě žebernatá a červeně skvrnitá. Listy rostlin bývají dlouhé až 50 - 150 cm zpeřeně složené nebo tříčetné. Na rubu jsou listy chlupaté, naopak na lici jsou lysé. Horní lodyžní listy jsou v podstatě menší, mají silně rozšířené pochvy. Vrcholový okolík má v průměru 30 – 50 cm, jeho okolíčky mají v průměru 30 – 60 cm. Stopky okolíčků jsou také chlupaté. Okrajové květy jsou paprskovité s kališními cípy, které jsou trojúhelníkovitě kopinaté, zelené a na vrcholu špičaté. Korunní

lístky bývají sněhobílé, žlutavě nazelenalé, jsou v nerozdělené části. Poupata někdy bývají bledě růžová (Slavík, 1997).

### **Rozmnožování druhu**

Bolševník velkolepý je jednodomá, samosprašná i cizosprašná rostlina. Doba kvetení bolševníků je od konce května do srpna, pokud dojde k mechanickému poškození rostliny má schopnost regenerace a je schopna kvést až do příchodu mrazu. Terminální okolíky jsou samoopylující, oboupohlavné a postranní okolíky jsou samčí (Černý et al., 1998). V České republice kvete ve 3. až 5. roce (Pyšek et al., 2008).

Ke svému klíčení potřebují vlhko a podchlazení, pokud je špatná klíčivost (max. 10%) kompenzuje to obrovská plodnost, kdy jedna rostlina dokáže vytvořit průměrně 15 tisíc semen (z Irska je udáváno maximum přes 100 tisíc), a tak hektarový porost bolševníku vyprodukuje odhadem 75 milionů semen. Důležitá je schopnost šíření vodou, tyto plody mohou ve vodě plavat až tři dny a urazí tak velmi velké vzdálenosti (Pyšek et Tichý, 2001).

Plody se z rostlin uvolňují od konce srpna do října, jsou to poltivé dvounažky, které se rozpadají na dva křídlaté plůdky, z nichž každý obsahuje jedno semeno (Nielsen et al., 2005).

Rostliny žijí několik let ve stádiu přizemní růžice a obvykle vykvétají během třetího až pátého roku. Po vykvetení a oplození odumírají, do dalších let nepřežívají. Vegetativně se nerozmnožují a spoléhají výlučně na rozšiřování semeny (Nielsen et al., 2005).

### **Rozšíření a přenos druhu**

Původní výskyt je znám z vyšších poloh západního Kavkazu (okraje lesů, louky, světliny). Rostliny jsou údajně v těchto místech menší a nevytvářejí rozlehlé porosty (Pyšek et Tichý, 2001).

V případě bolševníku velkolepého známe spousty mechanismů šíření semen, z nichž některé jsou přirozené a naopak jiné fungují pouze s přispěním člověka. Bolševník často roste poblíž řek či potoků a díky tomu voda velice úspěšně přenáší semena, která se vyskytují ve velkých množstvích, na pozoruhodné vzdálenosti. K přenosu semen na takto dlouhé vzdálenosti od původní populace, může docházet díky mimořádným událostem, ke kterým se řadí například záplavy, které jsou jedním z mnoha pohánějících mechanismů v šíření semen těchto rostlin.

K šíření dochází i v důsledku mnoha lidských aktivit, kdy lemy a příkopy u silnic patří k nejtypičtějším stanovištím rozšiřování tohoto druhu, protože se semena uchytí na

pneumatikách projíždějících aut nebo cyklistů a jsou tak zavlékána velmi daleko od místa svého vzniku. Občas si lidé sbírají celé suché okolíky se zralými semeny a přemisťují je na různá místa, kde potom slouží jako dekorace. Uplatňují se i další antropogenní mechanismy šíření, jako je transport semene s půdou nebo přemisťování semen přichycených na oblečení lidí či srsti dobytka. Důležitým faktorem šíření rostlin na kratší vzdálenosti je vítr, a to zejména v zimě, kdy jsou semena rozfoukávána po zmrzlém zasněženém povrchu (Nielsen et al., 2005).

Bolševník velkolepý roste na ruderálních stanovištích, ale také má schopnost pronikat i do polopřirozené vegetace, jako jsou lemy lesů, silnic, křovin, vodních toků, neobdělávané vlhčí louky, opuštěné zahrady, rumiště nebo sídliště. Roste na, dusíkem bohatých, hlinitých, dostatečně vlhkých, slabě kyselých až slabě alkalických půdách (Pyšek et Tichý, 2001).

### **Zdravotní rizika způsobená *Heracleum* sp.**

Invazní bolševníky představují kromě ekologických rizik také vážná rizika ohrožení zdraví člověka.

V rostlině jsou obsaženy fotosenzibilní látky – furanokumariny, které se po styku kůže s rostlinou vyvolávají svědění, které někdy přechází až v pálení, záněty, puchýře a ekzémy, zvláště na slunci. Dotykovou alergii vyvolávají trichomy a zejména rostlinná šťáva, která se uvolňuje po mírném porušení pletiv (Novák, 2007).



**Obr. 4** Vodnaté puchýře po kontaktu s *H. mantegazzianum* (zdroj: [http://animalworld.com.ua/fito/news\\_386](http://animalworld.com.ua/fito/news_386))

Koncentrace toxických látek se v jednotlivých rostlinných orgánech liší. Je potřeba zabránit kontaktu pokožky s jakoukoliv částí rostliny a to i při nepřímém slunečním záření,



zabrání se tak popálení kůže rostlinou. Navíc bylo zjištěno, že mnohé furanokumariny mají účinky karcinogení (rakovinotvorné) a teratogení (zasahující do vývoje embrya).

Fytotoxická reakce může být spuštěna UV zářením již po pouhých 15 minutách po potřísnění, přičemž největší citlivost je v době mezi půl hodinou až dvěma hodinami po kontaktu. Asi tak po 24 hodinách se dostaví zánětlivá reakce, která se projevuje skvrnitostí a červenáním pokožky a v některých případech se mohou vytvořit již zmíněné vodnaté puchýře. Síla každé reakce se liší v závislosti na individuální citlivosti člověka. Když zánět odezní, tak se na postižených místech pokožky objevuje hyperpigmentace, která může trvat i několik měsíců. Takto postižená pokožka rostlinou bolševníku může zůstat vysoce citlivá vůči UV záření po několik let (Nielsen et al., 2005).

### **Invazní potenciál druhu**

Nejdůležitější vlastnosti bolševníku, díky kterým je velice úspěšným invazním druhem, jsou:

- klíčení brzy na jaře, ještě dříve než se objeví původní vegetace na stanovišti
- malá mortalita již vzrostlých rostlin
- rychlý růst listových růžic a schopnost vytvořit hustý porost a zastínit tak ostatní menší rostlinné druhy
- velký dostatek rostlin, které kvetou a později vytváří semena
- schopnost rostlin rostoucích v nepříznivých podmínkách odložit kvetení na pozdější dobu, dokud si nevytvoří dostatečné množství zásobních látek
- kvetení dostatečně brzy, které umožní rostlinám úspěšně dokončit životní cyklus a vytvořit zralá semena
- vysoká plodnost a schopnost samoopylení
- velká hustota semen obsažených v půdní bance, která vydrží být uložena v půdě po dobu minimálně dvou let
- absolutně vysoká klíčivost semen

Tyto vlastnosti, spolu s účinným šířením semen lidskou činností nebo s pomocí srsti zvířat, která se nejčastěji přenáší vodou a vzduchem dávají bolševníku obrovský invazní potenciál (Nielsen et al., 2005).

## **Likvidace a prevence**

Vlivy likvidačních zásahů na vegetativní růst a regeneraci, kvalitu semen, plodnost, mortalitu, případné opětovné kvetení a načasování v průběhu vegetační sezony ukázaly, že z hlediska efektivity a účinnosti zásahů je nejdůležitější načasování zásahu, životní stádium rostliny a měřítko, na kterém zásah probíhá (Pyšek et al., 2008).

### **Mechanická likvidace**

**Sekání** – je nejjednodušší způsob likvidace bolševníku. Účinnost sekání je závislá především na vývinové fázi bolševníku, ve které je rostlina posekána.

Sekáním listové růžice, která slouží jako vegetativní orgán, se zabraňuje tvorbě semen a pozdějšímu kvetení, avšak tímto způsobem nejde rostlinu vyhubit. Sekáním rostlin v době kvetení lze částečně zabránit vytvoření semen, ale rostlina se nezničí úplně a tak je schopna se zregenerovat a vytvořit náhradní květenství sice menší velikosti, ale semena se na ní vytvoří také. Zásah je proto nutno opakovat několikrát za rok.

Sekání je nejúčinnější v době vytvoření zelených semen, kdy některé z posekaných rostlin s useknutým květenstvím, mohou uhynout celé i s podzemní částí. Pokud není při sekání rostlina bolševníku rozštěpována, je vždy bezpodmínečně nutno odsekané části s okolíky a zelenými semeny spálit (Černý et al., 1998).

**Vyrývání a vykopávání** – je nutno vyrýt nebo vykopat celou hlavu kořene bolševníku do hloubky min. 20 cm, případně vykopávat i kořeny. Tento způsob je velice pracný a lze jej uplatňovat jen výjimečně. Na některých, zejména vlhkých lokalitách, nelze tento způsob uplatňovat, neboť bolševník i po vykopání hlavy kořenů regeneruje ze zbytků kořenů v půdě (Černý et al., 1998).

### **Likvidace pastvou**

Pastva zvířat, např. skotu nebo ovcí, může na vhodných lokalitách tuto rostlinu významně omezovat. Nemůžeme však předpokládat, že pastvou dojde zcela k likvidaci bolševníku, proto je také nutné pravidelné sekání nedopasků tak, aby na některých částech pozemků nedošlo k vysemenění rostlin (Černý et al., 1998).

### **Chemická likvidace**

Jde o způsob, který je z praktického hlediska boje proti bolševníku nejúčinnější jak z technického hlediska, tak i výše naložených nákladů.

Podle způsobu aplikace, po zhodnocení charakteru lokality (např. terén, velikost plochy, vývinové stádium rostliny, jednotlivý nebo masový výskyt rostliny) použijeme při aplikaci jednotlivých typů chemických přípravků vhodnou techniku, např. traktorový postřikovač, ruční zádový postřikovač, nízko objemový aplikátor, knotový aplikátor (Černý et al., 1998).

Typy chemických přípravků: Duplosan DP, Garlon, Glean 75 DF, Roundup, Touchdown.

### **Prevence**

Aby byla prevence šíření invazních bolševníků co nejúčinnější, je třeba se dle Nielsen et al. (2005) zaměřit zejména na oblasti, které slouží pro bolševníky jako vhodná stanoviště a do kterých se snadno dostávají semena. Jedině tímto způsobem je možné zajistit optimální využití finančních prostředků.

K včasnému rozpoznání hrozící invaze a rychlému přijetí vhodných opatření dochází díky preventivnímu opatření, které zahrnuje následující kroky:

- vypracování možné strategie a návodu ke kontrole bolševníku
- identifikovat odkud pochází semena a jejich možné cesty zavlékání
- zjistit místa nejvíce náchylná k invazím
- zlepšit informovanost obyvatelstva
- zaměřit průzkum na sledování nového šíření bolševníků a lokalizovat nově vznikající populace
- vybrat vhodný zásah v případě selhání preventivních opatření
- monitoring zasaženého území

Díky své velikosti a mohutnému vzrůstu kvetoucích, odkvetlých nebo odumřelých rostlin jsou zřetelné téměř po celý rok, takže stanovit jejich rozšíření je poměrně snadné (Nielsen et al., 2005).

### **3.10 Netýkavka žláznatá**

Druhy invazních netýkavek v České republice: *Impatiens parviflora* (netýkavka malokvětá), *Impatiens glandulifera* (netýkavka žláznatá).

#### **Charakteristika *Impatiens* sp.**

Je to jednoletá rostlina s průměrnou výškou 1 – 2 m. Lodyha netýkavek je lysá, dužnatá a většinou nevětvená. Listy jsou ve trojčetných přeslenech nebo vstřícné, dlouhé asi 5 – 8 cm a 2 - 7 cm široké. Mají eliptický až kopinatý tvar čepele, která se klínovitě zužuje v řapík. Na okraji listů se vyskytuje 25 – 50 párů zubů. Květy bývají růžově nachové, vzácněji bílé a jsou 25 – 40 mm dlouhé. Uspořádání květů je po 5 – 12 kusech v úžlabních hroznech. Plodem je tobolka, která může být 15 – 30 mm dlouhá a je lysá (Černý et al., 1998).

Rostliny netýkavek vyžadují poměrně vlhká stanoviště, která jsou bohatá na živiny a rostou na slabě kyselých až slabě bazických půdách s polostínem, což je ideálně realizováno

v pobřežních porostech řek, kde bývají častá otevřená stanoviště s menší konkurencí domácích druhů. Vyhýbá se chladnějším oblastem (Slavík, 1997).



**Obr. 5** *Impatiens glandulifera* (zdroj: <http://botanika.wendys.cz/kytky/foto.php?152:2>)

### **Rozmnožování a přenos**

Květy při častých návštěvách čmeláků a včel zaručují cizosprašení a následně pukající tobolky vystřelují semena do vzdálenosti až 4 m. Kromě autochorie se význačně uplatňuje bythisohydrochorie, což znamená, že semena neplavou, ale jsou vodním proudem unášena po dně nebo v průtočném profilu spolu se zrnky písku či s jinými plaveninami a při vyšším vodním stavu se dostanou na zaplavovaná stanoviště. Proti proudu řek mohou lepkavá semena přenášet na svém peří vodní ptáci.

Rostliny produkují velká množství semen (jedna rostlina průměrně několik set, ale dokonce až kolem 5 000 i více semen), která klíčí na jaře, neboť vodnaté lodyhy nepřežijí ani první, ani pozdní mrazy. Doba klíčivosti semen je 6 let, a po vysetí na jaře vyklíčí zhruba po 8 dnech (Slavík, 1997).

## **Rozšíření druhu**

Ve střední Evropě roste především podél vodních toků, kde vytváří většinou mohutné a dlouhodobě vytrvávající populace v příbřežní vegetaci. Z pobřežních porostů se místy začíná šířit i do přilehlých světlých a vlhkých lesů, případně křovin naopak do hustých a stinných porostů dřevin tento světlomilný druh neproniká. Častý je i na rozmanitých rumištních stanovištích, kde se však většinou jedná jen o přechodný výskyt. Hojný je v nižších polohách (Pyšek et Tichý, 2001).

Podle Pyšek et Sádlo (2004c) můžeme na důsledky jejího výskytu nahlížet jako na degradaci přirozeného druhového složení, ale také prostě jen jako zvětšení počtu druhů o další rumištní kytku (jakých se objevilo během posledních dvou až tří tisíc let na březích českých řek dost a dost). Rozhodně však nejde o varovný signál brzkého zničení přirozené břehové vegetace.

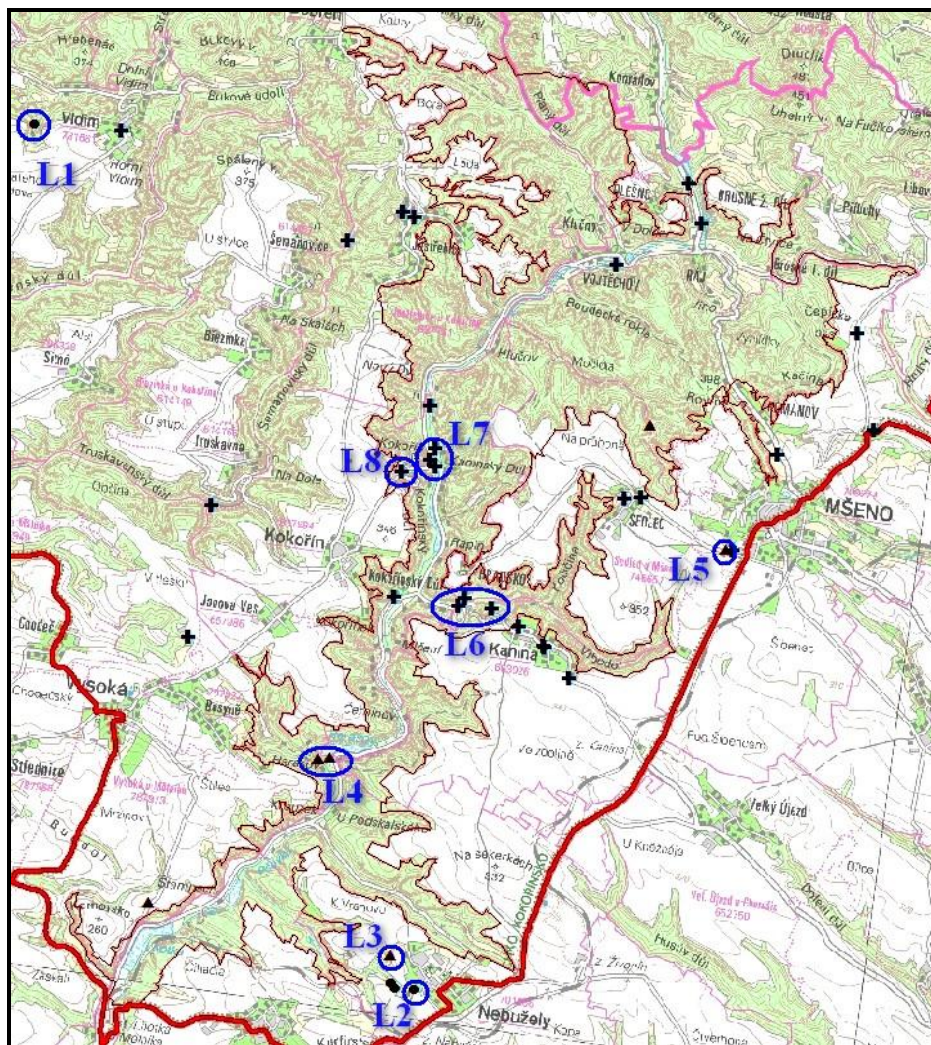
## **Likvidace druhu**

Nejčastěji se netýkavky likvidují mechanickým odstraněním a to vytrháváním rostlin, zamezením dozrávání semen nebo sečením. Nejlepší je likvidovat porosty křídlatek před květem, zamezí se namnožení rostlin. Po likvidaci je nejlepší rostliny spálit.

Vytrhávání ovšem bývá málo účinné, zatímco sečení porostů zničí lemovou vegetaci, která měla být před invazí netýkavky chráněna. Rostliny poškozené počátkem vegetačního období jsou schopny regenerovat a vytvořit zralá semena (Chytrý, 2009).

## 4 Materiál a metody

Terénní šetření a observace byly prováděny v roce 2012 v lokalitách PR Kokořinský důl, který spadá pod Správu CHKO Kokořínsko a jemu přilehlých lokalit. K observaci bylo vytipováno 8 lokalit s údajným výskytem invazních rostlin *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica*, který byl zaznamenán pracovníky Správy CHKO Kokořínsko, okres Mělník v letech 1995 – 2005. V první fázi bylo v plánu podle poskytnutých materiálů od Správy CHKO Kokořínsko zkontrolovat těchto 8 vybraných lokalit a zjistit případnou pokryvnost rostlin *Heracleum* sp., *Impatiens* sp. a *Reynoutria* sp.. Na mapě č. 1 jsou vyznačeny jednotlivé lokality, na kterých byla observace prováděna.



**Mapa 1.** Lokality výskytu invazních rostlin v Kokořinském dole, okres Mělník (tenká červená čára značí hranice PR Kokořinský důl, tlustě červená čára značí hranice CHKO Kokořínsko, pro označení bolševníku byl vybrán symbol ▲, pro netýkavku ● a křídlatku +, vybrané lokality L1 – L8 jsou vyznačeny O, na nichž probíhala observace, zdroj: Anon., 2013, pers. comm.)

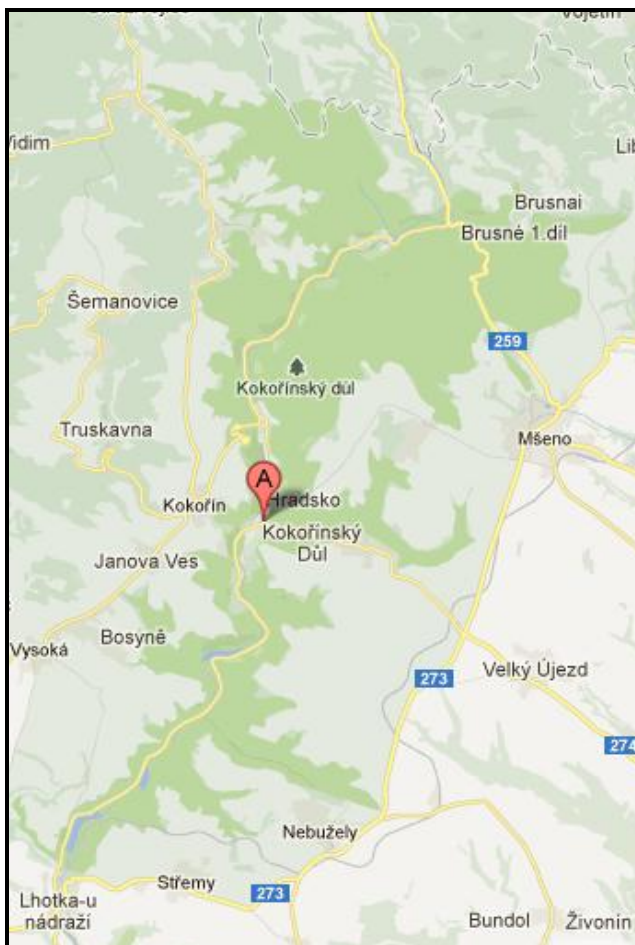
Poté byla na 8 vytipovaných lokalitách provedena determinace rostlin s pomocí těchto publikací: Pyšek et al. (2012), Kubát et al. (2002), Rothmaler (2000). Determinace jednotlivých rostlin byla vyhodnocena díky morfologicko – srovnávací metodě.

Pro vlastní observaci musela být zvolena vhodná obuv a oblečení, pro poznámky posloužil blok s tužkou, pro fotodokumentaci byl použit fotoaparát Canon 4D a na případný sběr rostlin, byly použity igelitové sáčky.

Pokud by byla likvidace rostlin v minulých letech na vytipovaných lokalitách úspěšná, neměla by být v roce 2012 zaznamenána žádná invazní rostlina ani v jedné vybrané lokalitě.

#### 4.1 Lokalita Kokořínského dolu, geologické a přírodní podmínky

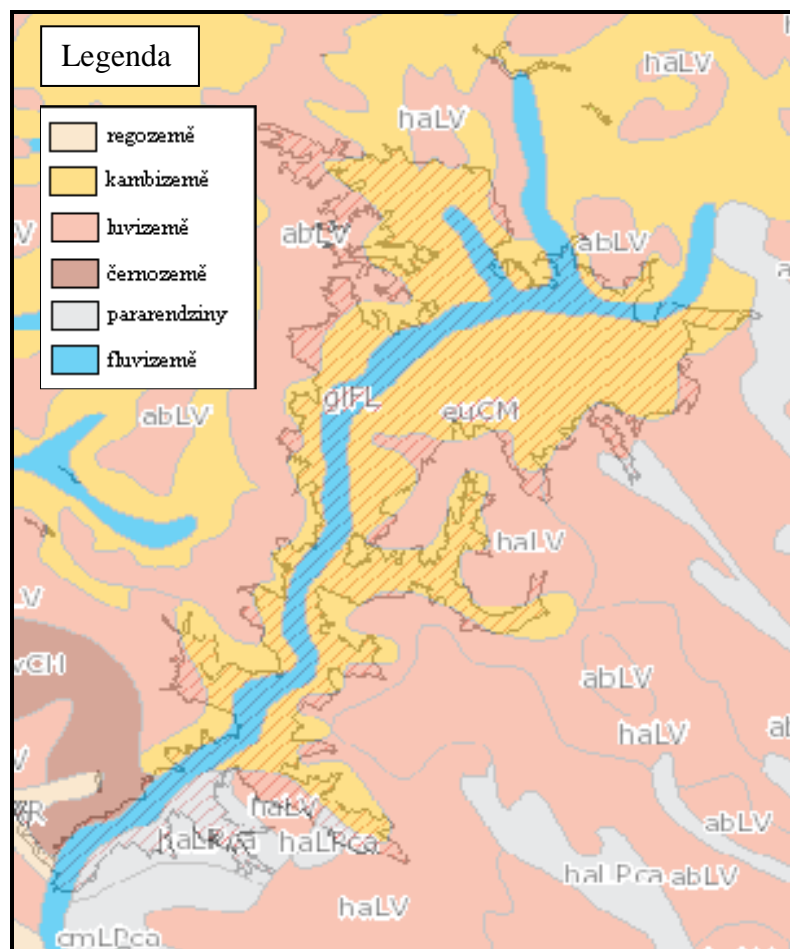
Přírodní rezervace Kokořínský důl byla vyhlášena v roce 1953. Výměra rezervace je 2096,97 ha s nadmořskou výškou 207 – 398 m. Katastrální území v rezervaci jsou: Bosyně, Dobřeň, Janova Ves, Jestřebice, Kanina, Kokořín, Mšeno, Nebužely, Olešno, Sedlec, Střemy, Vysoká (okres Mělník), Tubož (okres Česká Lípa), (Ložek et al., 2005).



**Mapa 2.** Lokalita PR Kokořínský důl, okres Mělník (zdroj: <http://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=w1>)

## Geologické poměry

Z hlediska geomorfologického vývoje území jsou nejvýznamnějšími horninami křemenné pískovce s chudou prachovitojílovitou, řídkěji vápnitou základní hmotou, patřící ke střední a vyšší části jizerského souvrství (střední – svrchní turon). Jejich výborná propustnost, místy intenzivní rozpukání a různá odolnost vůči zvětrávání (zvláště přítomnost poloh železitých pískovců a slepenců) umožnily vznik kaňonovitých údolí a roklí se skalními stupni, menších skalních měst (u Mšena, Vojtěchova) a dalších geomorfologických mezoforem jako římsy, skalní brány, okna, výklenky až jeskyně a zejména pokličky. Předpokladem jejich vzniku byla původně souvislá poloha železitých hrubozrnných pískovců a terčikových slepenců (vrchol nejvyššího cyklu nižšího řádu v druhé pískovcové sekvenci), která byla vůči zvětrávání odolnější než křemenné pískovce v jejím podloží (Ložek et al., 2005).



**Mapa 3.** Půdní složení Kokořínského dolu (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Počátek založení údolí Pšovky lze předpokládat už v pliocénu. K maximálnímu prohloubení došlo během středního pleistocénu a již jeho koncem mělo údolí kaňonovitý ráz.



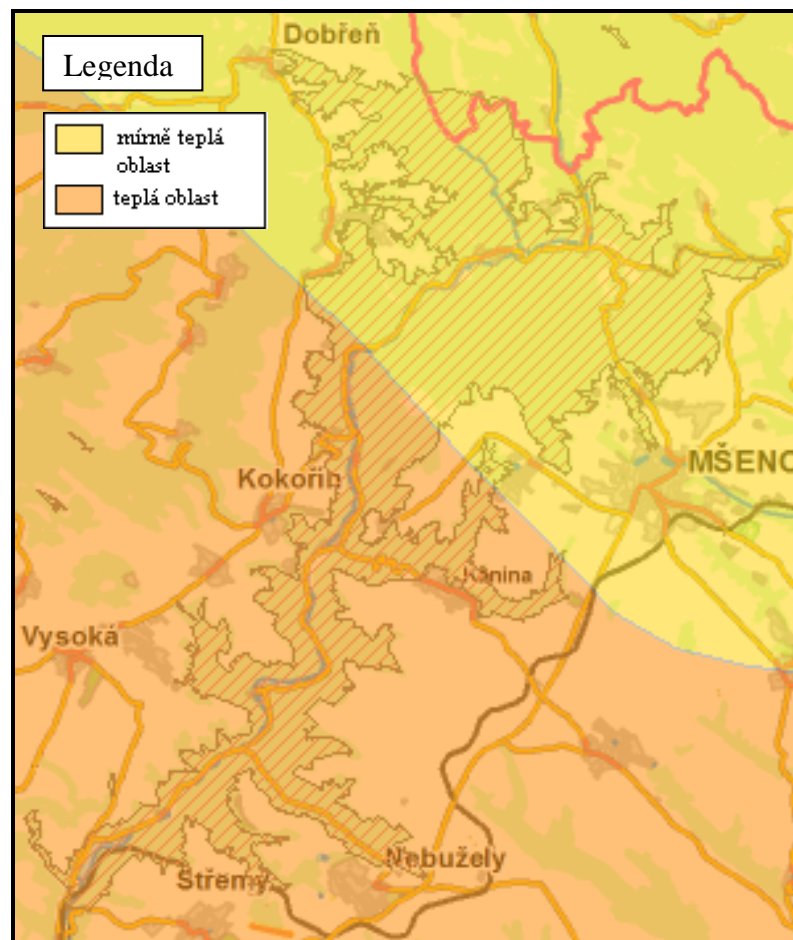
Ve svrchním pleistocénu nepokračovalo další zahlubování toku. Jeho akumulární činnost se projevila zvláště ve střední a dolní části údolí, kde se ukládaly převážně písčité, méně hlinitopísčité sedimenty, místy se štěrky. Holocenní údolní nivu tvoří fluvizemě a glejové půdy s ojedinělými výskyty organozemí. Na okraje údolí často zasahují sprašové hlíny a spraše s hnědozeměmi. Údolní svahy pokrývají arenické kambizemě a podzoly (Ložek et al., 2005).

### **Klimatické poměry**

Přírodní rezervace Kokořínský důl leží na pomezí teplé a mírně teplé oblasti, kde teplá oblast je charakterizována maximální teplotou 25 stupňů C a více, v mírné oblasti se průměrná teplota pohybuje kolem 15 stupňů C v měsíci červenci.

Pro Kokořínský důl jsou typické časté inverze, kdy inverzní zvrstvení vzduchu a na ně vázané inverze vegetačních stupňů tvoří inverzi pomocí horských prvků na dně dolu a stepních vegetací na hranách dolu.

Roční úhrn srážek je 499 – 655 mm. (Anon., 2013)



**Mapa 4.** Klima Kokořínského dolu (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

## 5 Výsledky

Výsledky z výzkumu prováděného pracovníky Správy CHKO Kokořínsko z let 1995 – 2005, od kterých se později vyvíjí průzkum lokalit z roku 2012, byly zaznamenány do tabulky. V tabulce je uveden název daného taxonu, jeho první výskyt na území Kokořínského dolu zaznamenaný pracovníky Správy CHKO Kokořínsko a určení na jaké lokalitě se nachází. V jednotlivých letech je zaznamenán typ likvidace, který byl na dané lokalitě použit.

**Tab. 1** Taxony nacházející se v Kokořínském dole, jejich první záznam, lokalita výskytu a typy použité likvidace v jednotlivých letech výzkumu (zdroj: Anon., 2013, pers. comm.)

Název taxonu	První záznam	Lokalita	1999	2001	2002	2003	2004	2005
<i>Impatiens glandulifera</i>	2003	Vidim				Koseno	Koseno	Lokalita není
<i>Impatiens glandulifera</i>	2003	Nebužely				Koseno	Koseno	Lokalita není
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	2004	Nebužely					Koseno	Koseno Touchdown
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	1997	Harasov	Koseno	Koseno	Koseno Roundup	Koseno	Koseno	Koseno
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	2001	Mšeno		Koseno			Koseno	
<i>Reynoutria japonica</i>	1998	Zatáčka u Grobiána	Koseno			Koseno	Koseno	
<i>Reynoutria japonica</i>	1998	Zatáčka u Kokořina	Koseno	Koseno Roundup	Koseno	Koseno	Koseno	Koseno
<i>Reynoutria japonica</i>	1998	Parkoviště Kokořin				Koseno		

U netýkavky žláznaté s lokalitou L1 u Vidimi, byl zaznamenán výskyt druhu poprvé v roce 2003. Tento rok, kdy byl zaznamenán výskyt, byla provedena likvidace a to pokosem. Následující rok se zásah opakoval a bylo odstraněno 99 % rostlin. Od roku 2005 se na lokalitě u Vidimi netýkavka nevyskytuje.

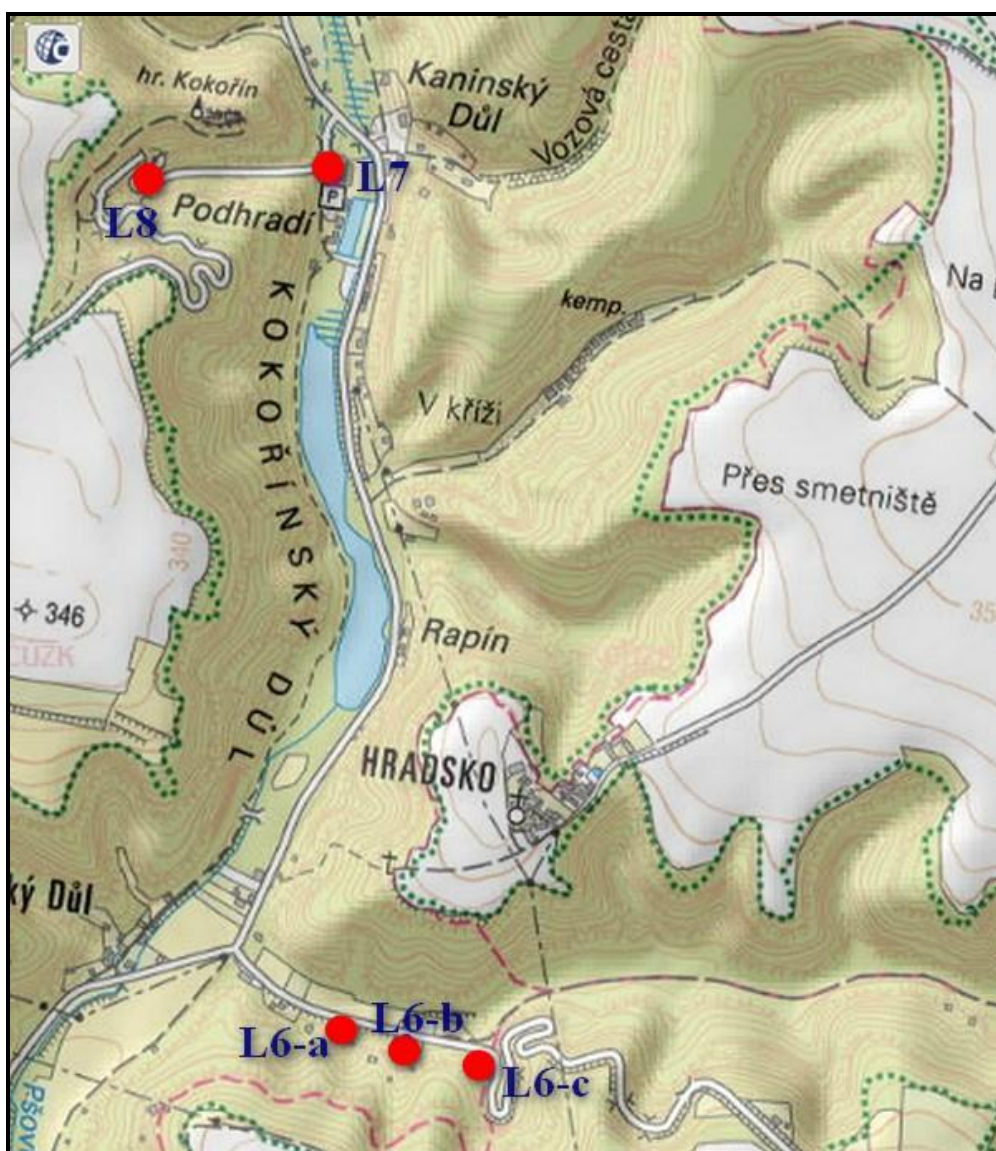
Netýkavka žláznatá, která byla objevena v roce 2003 s lokalitou L2 u Nebužel, byla podrobena likvidačním zásahům též pokosem a to v letech 2003 a 2004. V roce 2005 se na lokalitě u Nebužel netýkavka taktéž nevyskytuje.

Lokalita L3 bolševníku velkolepého se nacházela u Nebužel. Lokalita byla objevena v roce 2004 a první likvidační zásah byl proveden právě v tomto roce a to pokosem a následující rok 2005, byl zásah opakován a byl k němu přidán herbicidní roztok Touchdown.

Další lokalita L4 bolševníku velkolepého byla objevena na Harasově v roce 1997, likvidace se zde opakovala od roku 1999 (kromě roku 2000) každý následující rok a to pokosem a v roce 2002 byl k zásahu použit ještě herbicid Roundap.

Bolševník velkolepý na lokalitě L5 u Mšena, s výskytem zaznamenaným v roce 2001, byl taktéž podroben likvidačním zásahům a to opět kosením. V roce 2004, bylo kosením odstraněno 99 % rostlin.

Pro upřesnění lokalit s výskytem křídlatek byla vytvořena následující mapa, ve které je lokalita L6 rozdělena na další pod lokality, které jsou označené příslušným písmenem.



**Mapa 5.** Lokality s výskytem *Reynoutria japonica* L7- lokalita parkoviště u Kokořína, L8- lokalita zatáčka k hradu Kokořín a lokality L6-a- lokalita za zatáčkou u Grobiána, L6-b- lokalita před hospodou u Tichých, L6-c- lokalita v serpentínách na Kaninu spadající do lokality L6 jsou označeny příslušným malým písmenem a, b, c, zdroj: <http://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=w1>

Křídlatky japonské s lokalitou L6-a za zatáčkou u Grobiána, byly objeveny v roce 1998. První likvidace byla prováděna pokosem v roce 1999, taktéž byly rostliny odstraněny i v letech 2003 a 2004. V roce 2004 bylo odstraněno 99 % rostlin.

V zatáčce u Kokořína s lokalitou L8 byly křídlatky japonské objeveny v roce 1998. V roce 1999 byl proveden první zásah do porostu kosením, následující zásah byl až v roce 2001 a to kosením s použitím herbicidu Roundupu, následující roky bylo prováděno kosení každý rok až do roku 2005.

Lokalita L7 křídlatky japonské na parkovišti u hradu Kokořín byla nelezena též v roce 1998 jako u předchozích dvou lokalit. Jediný zásah, který zde byl proveden, bylo kosení v roce 2003.

Lokality L6-b a L6-c byly nově objevené při průzkumu v roce 2012.

### **Výsledky na vybraných lokalitách z roku 2012**

V roce 2012 byl v Kokořínském dole, okres Mělník zaznamenán největší výskyt *Reynoutria japonica*, z vybraných druhů invazních rostlin a poté *Heracleum mantegazzianum* a *Impatiens glandulifera*.

V lokalitě L8 v zatáčce u Kokořína byla křídlatka zaznamenána s počtem cca 15 rostlin, které byly roztroušeny podél cesty, která vede na hrad Kokořín přibližně v délce 8 m. U vzrostlých rostlin bylo zaznamenáno ještě cca 20 nových rostlin.

Kokořín parkoviště lokalita L7, zde byly rostliny zaznamenány v počtu cca 50 kusů. Rostly na ploše o rozloze 15 X 20 m.

V lokalitě L6-a za zatáčkou u Grobiána, byly nalezeny rostliny v počtu cca 15 – ti rostlin na ploše 5 X 5 m. Další rostliny vzdáleny od této lokality cca 50 m, rostly před hospodou u Tichých L6-b jako okrasa. Na této lokalitě bylo zaznamenáno asi 6 – 8 rostlin. V serpentínách směrem na Kaninu L6-c, byla po pravé straně silnice nalezena nová lokalita asi 50 - ti rostlin vzdálené od L6-b asi 150 m, které byly roztroušeny v dolíku pod silnicí o rozloze přibližně 20 X 20 m.

Likvidační opatření proti křídlatce budou provedeny na jaře 2013 pracovníky Správy CHKO Kokořínsko a to pokosem s použitím herbicidu Roundupu.

Druhým nejpočetnějším druhem na území Kokořínského dolu byl bolševník velkolepý. Na bolševníku velkolepém byly provedeny likvidační zásahy pracovníky Správy CHKO Kokořínsko na začátku září 2012. Bohužel nebyly zaznamenány fotografie zásahu.

V lokalitě L3 u Nebužel byly rostliny bolševníku nalezeny mezi polem a lesem u cesty. Zde byly bolševníky roztroušeny podél cesty v délce cca 30 m a šířce cca 5 m. Na této ploše bylo přibližně 100 rostlin. Rostliny byly vykopány a to tak, že jim byl přeseknut kořen asi 15 cm pod zemí. Semena s celými rostlinami byla spálena. Kontrola bude provedena opět v roce 2013.

V další lokalitě L4 s bolševníky na Harasově bylo nalezeno asi 50 rostlin roztroušených na ploše cca 20 x 20 m. Rostliny byly taktéž vykopány, kořeny jim byly přeseknuty 15 cm pod zemí a jejich semena i s rostlinami byla spálena.

Na poslední lokalitě L5 s bolševníky u Mšena nebyly rostliny nalezeny.

Porosty netýkavek ve vybraných dvou lokalitách jak u Vidimi lokalita L1, tak u Nebužel lokalita L2 v Kokořínském dole a jemu přilehlých lokalitách nebyly nalezeny. Byly zlikvidovány pracovníky Správy CHKO Kokořínsko v roce 2004.

### **Porovnání výsledků průzkumu z let 1995 – 2005 a z roku 2012**

U každé z osmi vybraných lokalit bylo provedeno porovnání výsledků a to z průzkumu z let 1995 – 2005 a z roku 2012.

Lokalita L1 - likvidace netýkavky žláznaté ve Vidimi v roce 2004 byla úspěšná, v roce 2005 při kontrole lokality nebyly nalezeny žádné rostliny a kontrola v roce 2012 také žádné neobjevila.

Lokalita L2 - netýkavka žláznatá u Nebužel, likvidace zde byla rovněž úspěšná, při kontrole v roce 2005 a v roce 2012 taktéž nebyly nalezeny žádné rostliny.

Lokalita L3 – bolševník velkolepý u Nebužel, zde likvidace nebyla úspěšná, od zásahu v roce 2005 zde bylo nalezeno 100 rostlin. V září roku 2012 opět proběhla likvidace na těchto porostech bolševníku a to vytrháváním. Další kontrola připadá na rok 2013.

Lokalita L4 – na lokalitě u Harasova s bolševníkem velkolepým, nebyly zásahy prováděné v minulých letech taktéž úspěšné, v roce 2012 bylo nalezeno 50 rostlin, které byly zlikvidovány v září roku 2012 vykopáním. Naplánovaná kontrola bude provedena v roce 2013.

Lokalita L5 – na lokalitě u Mšena nebyly v roce 2012 zaznamenány žádné rostliny bolševníku velkolepého.

Lokalita L6-a – v zatačce u Grobiána byly nalezeny rostliny křídlatky japonské a navíc byly nalezeny nové lokality L6-b a L6-c s křídlatkou japonskou, které se rozšířily o dalších pár metrů. Nové lokality byly zaznamenány pracovníci Správy CHKO Kokořínsko do počítačového systému a byly připsány do plánů k likvidaci, které proběhnou na jaře 2013.

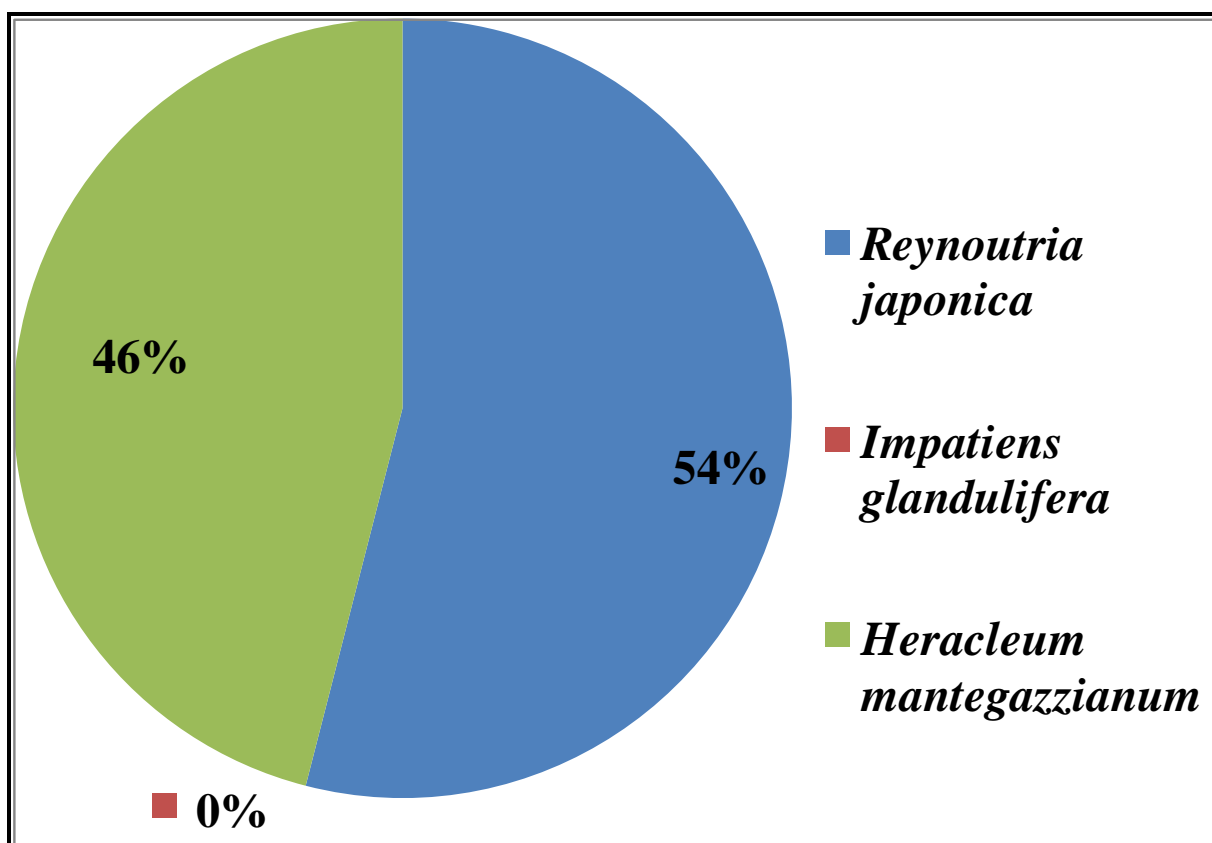
Lokalita L7 – na parkovišti pod hradem Kokořín je nutná likvidace na jaře 2013, v minulých letech byly likvidace neúspěšné, rozsáhlé porosty křídlatky japonské zde přetrvávají.

Lokalita L8 – křídlatka japonská v zatáčce u hradu Kokořín byla opět nalezena v roce 2012, z toho vyplývá, že likvidace v minulých letech na těchto porostech nebyla úspěšná. Likvidace této lokality bude na jaře roku 2013.

Likvidace křídlatky, které se chystají na jaro 2013, budou prováděny na všech třech lokalitách L7, L8 a L6-a, ke kterým přibudou ještě další dvě nově zjištěné lokality, které jsou od lokality L6-a za zatáčkou u Grobiána vzdáleny 50 m k první lokalitě L6-b a ke druhé lokalitě L6-c vzdáleny 150 m. Likvidace budou prováděny pokosem porostu s použitím herbicidního postřiku Roundapu pracovníky Správy CHKO Kokořínsko.

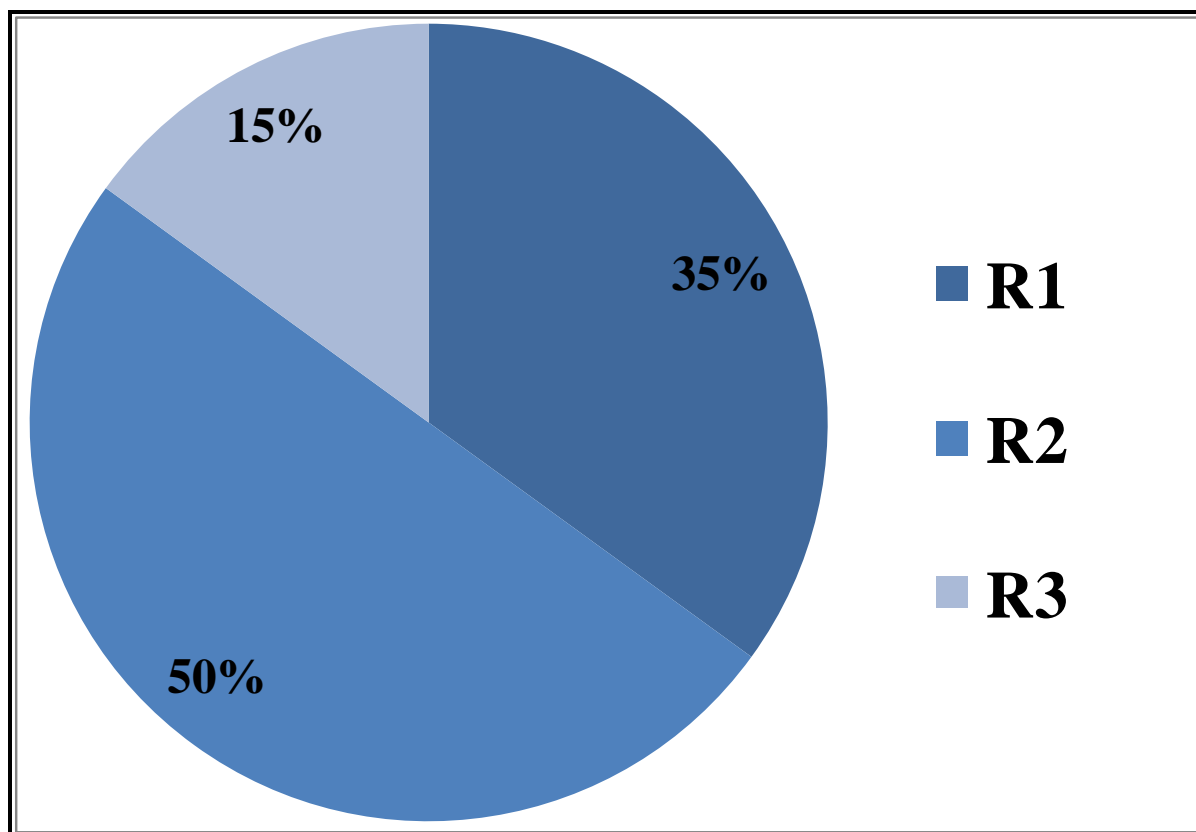
### Výsledky průzkumu z roku 2012 v grafech

Data průzkumu z vybraných osmi lokalit, který proběhl v roce 2012, zpracovaná v grafech.



**Graf 1** Pokryvnost invazních druhů rostlin na území Kokořínského dolu, okres Mělník vypočítaná z celkové pokryvnosti *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera* činila 323 rostlin.

Na grafu jedna je zobrazen počet invazních rostlin *Heraclecleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera* vyskytujících se v Kokořínském dole, okres Mělník. Z celkového počtu rostlin *Heraclecleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera*, 323 rostlin, byla vypočítána procentuální pokryvnost pro každý druh. Křídlatka se na území Kokořínského dolu vyskytovala v zastoupení 54 %, netýkavka se na území nevyskytovala vůbec a bolševník byl v zastoupení 46 %.

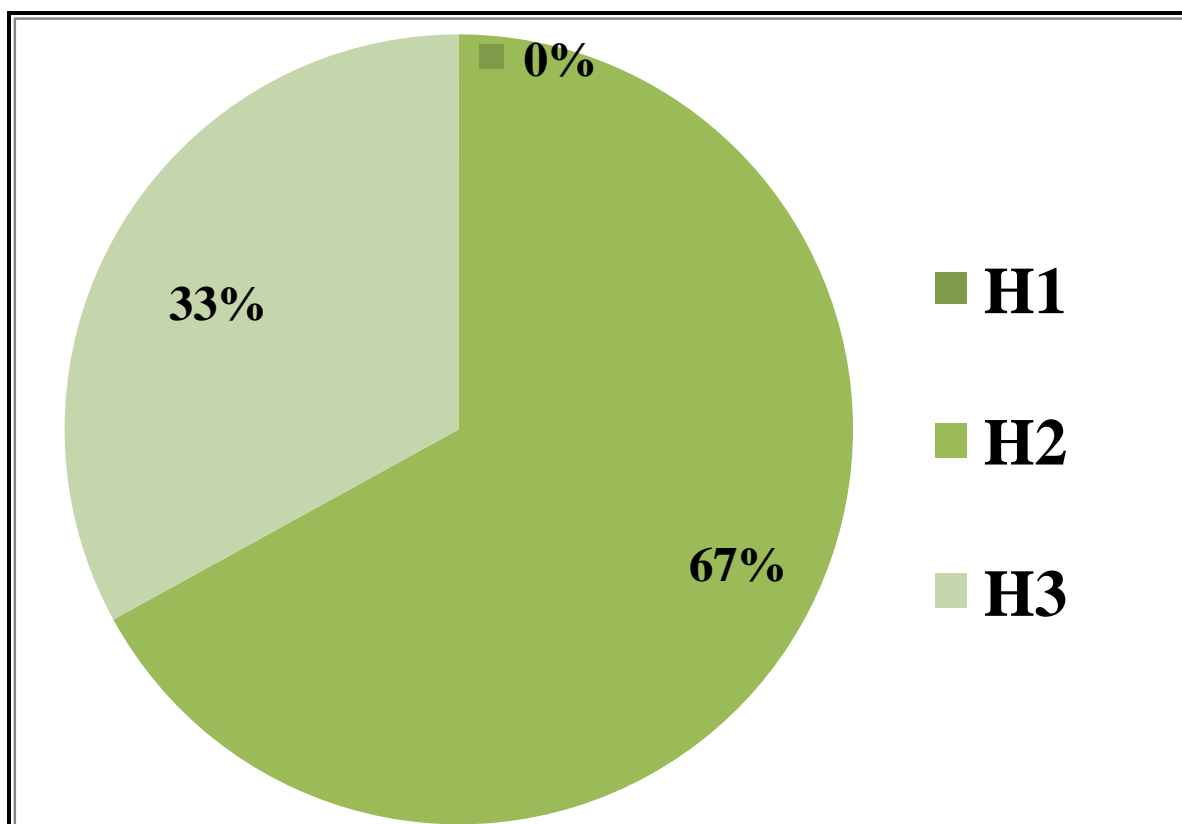


**Graf 2** Pokryvnost *Reynoutria japonica* v Kokořínském dole, okres Mělník na jednotlivých lokalitách R1, R2, R3 vypočítaná z celkového počtu 100 rostlin.

R1- lokalita křídlatek L8 v zatáčce u hradu Kokořín, procentuální zastoupení je spočítáno z celkového počtu 100 rostlin z lokalit R1, R2, R3. Výsledná pokryvnost byla spočítána na 35 %. Pokryvnost byla hodnocena observační metodou a to s pomocí odhadu, kdy na lokalitě R1 bylo odhadnuto cca 15 rostlin.

R2- lokalita křídlatek na parkovišti pod hradem Kokořín L7. V této lokalitě byla pokryvnost odhadnuta na ploše 20 X 20 m kolem 50 rostlin. Procentuální podíl spočítaný z celkového součtu R1, R2, R3 činil 50%.

R3- lokalita za zatačkou u Grobiána L6-a. Procentuální pokryvnost byla vypočítána z celkového počtu R1, R2, R3 100 rostlin a činila 15%. Počet rostlin byl v této lokalitě odhadnut na 15 rostlin.



**Graf 3** Pokryvnost *Heracleum mantegazzianum* v Kokořínském dole, okres Mělník na jednotlivých lokalitách H1, H2, H3 vypočítaná z celkového počtu 150 rostlin.

H1- lokalita bolševníku ve Mšeně L5, zde bylo procentuální zastoupení druhu nulové. Na této lokalitě se bolševník nevyskytoval.

H2- lokalita u Nebužel L3, v této lokalitě bylo odhadnuto na ploše 30 X 5 m 100 rostlin bolševníku a jeho procentuální zastoupení bylo vypočítáno z celkového počtu 150 rostlin a činilo 67%.

H3- lokalita bolševníku na Harasově L4 s odhadnutým počtem 50 rostlin na ploše 20 X 20 m. Procentuální podíl je 33 % z celkového počtu 150 rostlin.



## 6 Diskuze

V Kokořínském dole byly pozorovány rostliny *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera* na osmi stanovištích ve vtypovaných lokalitách.

Likvidace na porostech bolševníku probíhala v září roku 2012 a to v lokalitě u Nebužel a v druhé lokalitě u Harasova. Rostliny byly vykopány s přeseknutím kořene 15 cm pod povrchem. Jelikož tento zásah byl prováděn v září, kdy měly bolševníky již květy se semeny, byla nutná likvidace také následným spálením. Metoda vyžaduje velice pečlivý přístup, aby se zamezilo co největšímu počtu přenosu semen a zbytků vykopaných rostlin v těchto lokalitách. Proto by neměl být použit převoz na jiná místa, ale likvidace rostlin by měla probíhat přímo na místě, jak to bylo v obou případech provedeno.

Podle mne byla tato varianta zásahu vhodně vybrána a provedena, protože podle Černého et al. (1998) mají semena bolševníku schopnost ze stádia pozdní zralosti dozrát i na useknuté rostlině a s tím i zajistit pro rostlinu větší možnost vyklíčení těchto zbylých semen. Z tohoto důvodu bylo dobré, že si Správa CHKO Kokořínsko vybrala metodu likvidace vykopáním a ne jenom posečením. I když byla tato varianta v předchozích letech podle průzkumu velice často používána, ale ve většině případů neúspěšná, protože se rostliny znovu vysemenily. Varianta vykopáním celých rostlin je na druhou stranu velice časově i fyzicky náročná, ale snad bude v dalších letech i více účinná.

Na místech po zásahu zůstaly ještě mladé rostliny, které nebyly pracovníky odebrány, proto bude muset být provedena ještě následná kontrola. Biologická kontrola lokalit bude prováděna po celý rok v různých intervalech se snahou zmenšit pokryvnost a výskyt bolševníku na co nejmenší počet. Podle Pyšek et al. (2008) je to častokrát jediný postup, který přináší účinné řešení pro boj s bolševníky.

Na všech vybraných lokalitách s křídlatkou L6, L7, L8 byl zaznamenán velký výskyt těchto rostlin, proto bude v nejbližší době nutná jejich likvidace.

Podle Černého et al. (1998) je mechanické potlačování křídlatek v tomto případě nemístné. Ruční trhání oddenků, řezání, vykopávání nebo sekání stonku vede dokonce i ke zvýšení počtu jedinců na ploše. Je to dáno tím, že křídlatky mají obrovské podzemní oddenky, které zajišťují jejich obrovskou životaschopnost. Pyšek et al. (2008) uvádí, že k regeneraci křídlatek dokonce stačí pouze jeden oddenek o velikosti 1 cm (7 g) s alespoň jedním vegetativním pupenem. Proto by měla být provedena, jak mechanická likvidace porostu křídlatek tak použití herbicidu. Herbicidy používané na likvidaci křídlatek jsou

například Roundup nebo Roundup Biaktiv v případě, že by se porosty křídlatek vyskytovaly poblíž nějakých vodních toků.

Pracovníci Správy CHKO Kokořínsko plánují odstranění křídlatek v těchto lokalitách na jaře 2013, a to kombinovanou metodou, mechanickým odstraněním rostlin pokosem a potom postřikáním roztokem herbicidu. Pro tento případ bude použit herbicid Roundup.

U invazních rostlin je důležité včasné odhalení, prevence před vznikem samotných porostů a v neposlední řadě i kontrola. K této dostatečné péči, by měla přispět podle mne i zvýšená informovanost veřejnosti o nepůvodních druzích, zejména těch nebezpečných, protože takováto znalost by mohla v nejednom případě přispět k účinnějšímu boji proti těmto zavlečeným rostlinám.

Na závěr lze konstatovat, že předchozí likvidace, které probíhaly na území Kokořínského dolu již od roku 1998, nebyly do dnešní doby dostatečně úspěšné s výjimkou dvou lokalit L1 a L2 s netýkavkami, které byly odstraněny Správou CHKO Kokořínsko již v roce 2004.

## 7 Závěr

- Díky terénnímu šetření a observačním metodám, které proběhly na osmi vytipovaných lokalitách, byl zjištěn výskyt invazních rostlin na pěti z nich
- Také bylo na těchto osmi lokalitách provedeno vyhodnocení dosavadních likvidačních metod
- Na lokalitě L4 u Harasova byla pokryvnost *Heracleum mantegazzianum* 33 %
- Na lokalitě L5 u Nebužel byla pokryvnost *Heracleum mantegazzianum* 67 %
- Na lokalitě L8 v zatáčce u hradu Kokořín byla pokryvnost *Reynoutria japonica* 35 %
- Na lokalitě L7 na parkovišti u hradu Kokořín byla pokryvnost *Reynoutria japonica* 50 %
- Na lokalitě L6 za zatáčkou u Grobiána byla pokryvnost *Reynoutria japonica* 15 %
- Rostliny na lokalitě L4 a L5 byly vykopány v září 2012, na zbývajících lokalitách L6, L7, L8 s *Reynoutria japonica*, bude provedena likvidace na jaře 2013
- Z pozorování bylo zjištěno, že dosavadní likvidace invazních rostlin v osmi vytipovaných lokalitách na území Kokořínského dolu měly ze 100 % úspěšnosti, úspěšnost 37,5 % a po vykopání rostlin bolševníku v roce 2012 se zvedla úspěšnost likvidací o 25 %, což je na 62,5 % úspěšnosti.

## 8 Seznam literatury

Černý, Z., Neruda, J., Václavík, F. 1998. Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky. Praha. 43 s. ISBN: 8071051640.

Česko. Zákon č. 114 ze dne 19. února 1992 o ochraně životního prostředí. In: Sběrka zákonů České republiky. 1992. Částka 28/1992. Dostupné také z <<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>>

Jehlík, V. (ed.). 1998. Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky. Academia. Praha. 506 s. ISBN: 8020006567.

Kubát, K., Hrouda, L., Chrtěk, J. jun., Kaplan, Z., Kirschner, J. 2002. Klíč ke květeně České republiky. Academia. Praha. p. 928. ISBN: 8020008365.

Ložek, V., Kubíková, J., Spryňar, P. et al. 2005: Střední Čechy. In: Mackovčín P. a Sedláček M (eds.): Chráněná území ČR, svazek XIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno. Praha. p. 904. ISBN: 8086064875.

Mandák, B., Pyšek, P., Bímová K. 2004. History of invasion and distribution of *Reynoutria taxa* in the Czech Republic: hybrid spreading faster than its parents. *Preslia*. Praha. 76. 15 – 64.

Marková, Z., Hejda, M. 2011. Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém. *Živa*. 59 (1). 10 – 14.

Maurel, N., Salmon, S., Pange, J. F., Machon, N., Moret, J., Muratet, A., 2010. Does the invasive species *Reynoutria japonica* have an impact on soil and flora in urban wastelands? *Biological invasions*, 12 (6). 1709 – 1719.

Mlíkovský, J., Stýblo, P. 2006. Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. Český svaz ochránců přírody. Praha. 496 s. ISBN: 8086770176.

Nielsen, C., Ravn, H. P., Nentwig, W., Wade, M. (eds.). 2005. Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. Forest & Landscape Denmark. Hoersholm. 44 s. ISBN: 8779032141. Dostupný také z: <[http://www.giantalien.dk/pdf/Czech%20manual\\_web.pdf](http://www.giantalien.dk/pdf/Czech%20manual_web.pdf)>

Novák, J. 2007. Jedovaté rostliny kolem nás. Grada Publishing. Praha. 176 s. ISBN: 9788024715490.

Pyšek, P. 1996. Synantropní vegetace. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava. Praha. 90 s. ISBN: 8070783575.

Pyšek, P., Brock, J. H., Bímová, K., Mandák, B., Jarošík, V., Koukolíková, I., Pergl, J., Štěpánek, J. 2003. Vegetative regeneration in invasive Reynoutria (Polygonaceae) taxa: the determinant of invasibility at the genotype level. American Journal of Botany. 90 (10). 1487 – 1495.

Pyšek, P., Danihelka, J., Sádlo, J., Chrtek, J. Jr., Chytrý, M., Jarošík, V., Kaplan, Z., Krahulec, F., Moravcová, L., Pergl, J., Štajerová, K. & Tichý, L. 2012. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. Preslia. 84. 155 – 255.

Pyšek, P., Chytrý, M., Moravcová, L., Pergl, J., Perglová, I., Prach, K., Skálová, H. (eds.). 2008. Rostlinné invaze v České republice: situace, výzkum a management. Česká botanická společnost. Praha. 222 s. ISBN: 97880866186.

Pyšek, P., Sádlo, J. 2004. Zelení cizinci a nové krajiny 1. Vesmír. 83 (1). 40.

Pyšek, P., Sádlo, J. 2004. Zelení cizinci a nové krajiny 2. Vesmír. 83 (2). 80 – 84.

Pyšek, P., Sádlo, J. 2004. Zelení cizinci a nové krajiny 3. Vesmír. 83 (3). 140 – 144.

Pyšek, P., Tichý, L. (eds.). 2001. Rostlinné invaze. Rezekvítek. Brno. 40 s. ISBN: 8090295444.

Rothmaler, W. 2000. Exkursionsflora von Deutschland 3. Spektrum. Berlin. p. 753. ISBN: 9783827418425.

Slavík, B. (ed.). 1997. Květena České republiky 5. Academia. Praha. 568 s. ISBN: 8020005900.

Větvička, V. 2009. Rostliny na louce a u vody. Aventinum. Praha. 223 s. ISBN: 978808685890.

## 9 Samostatné přílohy

### Seznam příloh

Foto I Zátáčka ke hradu Kokořín, lokalita s křídlatkou L8

Foto II Parkoviště u hradu Kokořín pravá strana porostu křídlatky L7

Foto III Parkoviště u hradu Kokořín střed porostu křídlatky L7

Foto IV Parkoviště u hradu Kokořín levá strana porostu křídlatky L7

Foto V Zátáčka za Grobiánem, lokalita s křídlatkou L6-a

Foto VI Zátáčka za Grobiánem, lokalita s křídlatkou, přiblížený snímek Foto VI L6-a

Foto VII Hospoda U Tichých, lokalita s křídlatkou L6-b

Foto VIII Zátáčka (serpentina) na Kaninu, lokalita s křídlatkou L6-c



**Foto I.** Zátáčka ke hradu Kokořín, lokalita L8 s křídlatkou, na snímku cca 35 rostlin (IX. 2012)



**Foto II.** Parkoviště u hradu Kokořín pravá strana porostu z pohledu fotografie, lokalita L7 s křídlatkou, na snímku cca 15 rostlin (IX. 2012)



**Foto III.** Parkoviště u hradu Kokořín střed porostu z pohledu fotografie, lokalita L8 s křídlatkou, na snímku cca 10 rostlin (IX. 2012)





**Foto IV.** Parkoviště u hradu Kokořín levá strana porostu z pohledu fotografie, lokalita L8 s křídlatkou, na snímku cca 15 rostlin (IX. 2012)



**Foto V.** Zatáčka za Grobiánem, lokalita L6-a s křídlatkou, na snímku cca 15 rostlin vlevo od silnice z pohledu fotografie (IX. 2012)



**Foto VI.** Zatáčka za Grobiánem, lokalita L6-a s křídlatkou, přiblížený snímek Foto VI. s cca 15 rostlinami (IX. 2012)



**Foto VII.** Hospoda U Tichých, lokalita L6-b s křídlatkou, na snímku cca 8 rostlin před hospodou sloužící jako okrasa (IX. 2012)



**Foto VIII.** Zatáčka (serpentina) na Kaninu, lokalita L6-c s křídlatkou, na snímku cca 30 rostlin vpravo od silnice z pohledu fotografie (IX. 2012)