

Univerzita Palackého v Olomouci

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

**Analýza květeny vybraných štěrkopískoven v území severně od Kolína**

Jiří POSPÍŠIL

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Zbyněk Hradílek, PhD.

Olomouc 2014

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité zdroje.

V Olomouci, duben 2014

.....  
Jiří Pospíšil

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu RNDr. Zbyňku Hradílkovi, Ph. D za pomoc a ochotné vedení bakalářské práce. Stejně tak děkuji všem, kteří mi poskytli podklady pro tuto bakalářskou práci či byli jinak nápomocni při jejím vzniku.

Univerzita Palackého v Olomouci  
Pedagogická fakulta  
Akademický rok: 2012/2013

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí  
Forma: Kombinovaná  
Obor/komb.: Aplikovaná ekologie pro veřejný sektor (EKOL)

**Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta**

| PŘEDKLÁDÁ:        | ADRESA                  | OSOBNÍ ČÍSLO |
|-------------------|-------------------------|--------------|
| Bc. POSPÍŠIL Jiří | Na Ohrádkách 71, Ovčáry | D110653      |

**TÉMA ČESKY:**

Analýza květeny vybraných štěrkopískoven v území severně od Kolína

**NÁZEV ANGLICKY:**

Analysis of the flora of selected gravel-sand pits in the area north of Kolín

**VEDOUcí PRÁCE:**

RNDr. Zbyněk Hradílek, Ph.D. - BOT

**ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:**

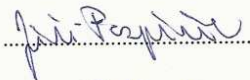
Zásady pro vypracování BP

1. Vybrat 2-3 různě staré pískovny a provést v nich detailní floristický průzkum.
2. Naučit se techniku terénní floristické práce jakož i určování rostlin podle botanického klíče. Každý nalezený taxon dokladovat aspoň jednou ve formě herbářového dokladu.
3. Seznámit se s problematikou ekologie obnovy narušených stanovišť v souvislosti s těžební činností a následnou rekultivací.
4. Provést rozbor květeny studovaných pískoven a zhodnotit jejich potenciál k dalšímu rozvoji spontánní vegetace.
5. Řešené otázky: Jaký podíl v květenách studovaných pískoven zaujímají původní a nepůvodní rostliny? Existují rozdíly ve flórách pískoven v závislosti na jejich stáří? Projevuje se na složení flóry pískoven okolní krajina?
6. Práce bude mít rozsah cca 40 stran a bude obsahovat mapovou a fotografickou přílohu.

**SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:**

Literatura

KUBÁT K. [ed.](2002): Klíč ke květeně České republiky. ? Academia, Praha.  
KŘÍSA B. & PRÁŠIL K. (1989): Sběr, preparace a konzervace rostlinného materiálu. ? SPN, Praha.  
PRACH K., PYŠEK P., TICHÝ L., KOVÁŘ P., JONGEPIEROVÁ I. & ŘEHOUNKOVÁ K. [eds] (2006): Botanika a ekologie obnovy. ? Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, Materiály 21.  
PYŠEK P., DANIHELKA J., SÁDLO J., CHRTEK J. JR., CHYTRÝ M., JANOŠÍK 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, Praha, 84: 155-255.  
PYŠEK P., CHYTRÝ M., PERGL J., SÁDLO J. & WILD J. (2012): Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. Preslia, Praha, 84: 575-629.

Podpis studenta: 

Datum: 29.1.2013

Podpis vedoucího práce: 

Datum: 29.1.2013

Podpis vedoucího katedry: 

Datum: 29.1.2013

## Obsah

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Úvod .....                                                                         | 6  |
| 2. Cíle .....                                                                         | 8  |
| 3. Metodika .....                                                                     | 9  |
| 3.1 Terminologie .....                                                                | 9  |
| 4. Vymezení lokality .....                                                            | 11 |
| 5. Přírodní poměry .....                                                              | 12 |
| 5.1 Geomorfologická charakteristika .....                                             | 12 |
| 5.2 Geologická charakteristika a vývoj .....                                          | 13 |
| 5.3 Půdní poměry .....                                                                | 14 |
| 5.4 Biogeografické a fytogeografické poměry .....                                     | 15 |
| 5.5 Klimatologie .....                                                                | 15 |
| 6. Těžba štěrkopísků V České republice a problematika obnovy narušených lokalit ..... | 16 |
| 6.1 Těžba štěrkopísků v Polabí .....                                                  | 17 |
| 6.2 Rekultivace a sanace .....                                                        | 18 |
| 7. Charakteristika pískoven .....                                                     | 20 |
| 7.1 Pískovna Veltruby .....                                                           | 20 |
| 7.2 Pískovna Hradištko .....                                                          | 21 |
| 8. Výsledky floristického průzkumu .....                                              | 24 |
| 8.1 Výsledky průzkumu a diskuze .....                                                 | 38 |
| 9. Závěr .....                                                                        | 45 |
| 10. Použité zdroje .....                                                              | 46 |
| 11. Seznam příloh .....                                                               | 48 |

## 1. Úvod

Člověk aktivně působí na planetě Zemi už po dlouhá léta. Dlouhodobě ji ovlivňuje. Je schopen záměrně i nevědomě zasahovat do krajiny. S rozvojem médií a moderních technologií se o této změně známého světa dozvídáme častěji a máme k dispozici i dostatek obrazového materiálu. Velmi diskutovaná je klimatická změna. Problémem odlesňování v tropických oblastech a desertifikace už není zpochybňován. Takové zásadní změny jsou známy ve světě, ale i na našem relativně malém území jsme svědky změn, které si nedávné generace nedokázaly představit. Celospolečensky diskutovanou událostí se staly například rozsáhlé povodně. Velká voda vyvolala diskuzi o melioracích, napřímených korytech a o potřebě zadržet vodu v krajině. V poslední době se také intenzivně mluví o hrozbě pro jižní Moravu v podobě sucha. V České republice jsme ale svědky pomalého, dlouhodobého a méně nápadného procesu, který je však nebezpečnější hrozbou pro naši živou přírodu. Jedná se o nepůvodní druhy fauny a flory, které naše území kolonizují. Význam nepůvodních druhů bude pravděpodobně se změnou klimatu i nadále růst.

Další hrozbou pro českou krajinu je její ekonomické využívání. Jedním ze způsobů je dobývání nerostných surovin. Nerostnou surovinou, která je dobývána po celém území ČR, jsou štěrkopísky. Při jejich těžbě vznikají antropogenní geomorfologické tvary zvané pískovny. V pískovnách jsou velmi rozmanité podmínky, které umožňují výskyt řadě druhů. Mezi nimi jsou i četné nepůvodní druhy naší flory.

Pískovny jsou útvary v krajině, které vytvořil člověk svou činností. Některé jsou těženy po dlouhá léta, na jiných jsou ložiska vytěžena relativně rychle. Vznik pískoven sebou nese řadu jevů. Mezi obyvatelstvem jsou vnímány především negativní jevy, jako je zvýšená prašnost, zábor orné zemědělské půdy a problematika transportu vytěžené suroviny k zákazníkovi. To se děje nejčastěji nákladní automobilovou dopravou. Na první pohled méně zřetelné jsou ale i přínosy pískoven, zejména vytěženého prostoru. Vytěžený prostor nevzniká najednou, ale zpravidla v delším časovém horizontu. Proto pískovny představují vítaná stanoviště v krajině, která je intenzivně využívána. Poskytují zejména útočiště druhům raných sukcesních stádií u rostlin. Dále vznikají hodnotná stanoviště pro živočichy, zejména pro ty, kteří jsou nějakým způsobem vázáni na vodu. Jedná se o obojživelníky, hmyz, ale i vodní ptactvo (Řehouňková K., 2006). V tomto ohledu se jeví jako sporná otázka rekultivací pískoven, kdy je řešen základní rozpor, zda pískovnu rekultivovat přirozenou a spontánní revitalizací, a nebo dát přednost biotechnologické rekultivaci (Kirchner K., Smolová I., 2010). Na druhou stranu jsou pískovny potenciálně nebezpečné tím, že jsou na ně vázány četné nepůvodní druhy a nově otevírané pískovny tak vlastně poskytují vhodné podmínky pro jejich uchycení a pozdější expanzi do okolní krajiny (Mlíkovský J., Stýblo P., 2006).

Nepůvodní druhy se na naše území dostávají záměrným vysazením i náhodou. Ve volné přírodě však mohou způsobit katastrofu a mít tak fatální následky pro domorodá společenstva. Ve světě je dobře znám osud Austrálie a dovezení nepůvodních živočichů. Pro náš stát je všeobecně znám případ nepůvodního bolševníku velkolepého (Mlíkovský J., Stýblo P., 2006).

Nepůvodní druhy se k nám většinou dostaly ze Středomořské oblasti. U těchto druhů nelze vyloučit to, že sem mohly dostat i „vlastními“ silami. Nepůvodní druhy, které se k nám dostaly z jiné než Středomořské oblasti, sem pronikají již delší dobu. V dávných dobách to byly zejména druhy z Asie, které sem byly zavlečeny obchodníky. V roce 1492 byl objeven Nový svět a rozvoj námořní dopravy znamenal příchod dalších druhů. Severoamerické druhy byly navíc z prostředí podobného evropskému, což jim velmi usnadnilo kolonizaci Evropského kontinentu. Dalším velkým posunem v přemísťování druhů po celém světě znamenal rozvoj letecké dálkové dopravy (Mlíkovský J., Stýblo P., 2006).

Řada nových druhů se do České republiky dostává jako zboží anebo s jinými obchodními komoditami jako černí pasažéři. Takto se přepravují nejen druhy ze zahraničí do tuzemska, ale i uvnitř státu (Mlíkovský J., Stýblo P., 2006).

## 2. Cíle

Bakalářská práce měla za hlavní cíl prozkoumat květenu vybraných štěrkopískoven v oblasti severně od města Kolína. Cílem byla i rešerše literatury s tematikou rekultivací a ekologickou obnovou narušených stanovišť. Dalším cílem bylo zjistit, zda existuje rozdíl mezi flórami zkoumaných pískoven. Jaký podíl zaujímají původní a nepůvodní druhy v šetřeném území. A pokusit se vysvětlit z čeho pramení rozdíly mezi pískovnamy. Součástí práce jsou grafické prvky ve formě grafů, tabulek a fotografií.

### 3. Metodika

Floristický průzkum se uskutečnil ve 2 štěrkopískovnách na Kolínsku. Zájmové lokality se nacházejí v blízkosti mého bydliště. Důvodem pro tento výběr byly skutečnosti, že jsou pro mě dobře dopravně dostupné a je mi také dobře znám vlastní terén pískoven. Charakteristika obou pískoven je uvedena v dalším textu práce.

Terénní průzkum zaměřený na flóru cévnatých rostlin byl proveden ve vegetačním období roku 2013. Šetřená území byla pravidelně navštěvována a to s intervalem nejméně jeden měsíc. Během návštěv byly zaznamenávány rostlinné druhy, také byla pořizována fotodokumentace. Rostliny byly určovány dle Klíče ke květeně České republiky (Kubát K., a kol., 2002). S určením některých rostlin mi také pomohli učitelé z Gymnázia v Kolíně.

Výsledky floristického průzkumu byly sestaveny do tabulky, která obsahuje nalezené rostliny a některé jejich charakteristiky. Vědecká jména rostlin byla sjednocena podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát K., a kol., 2002) a Seznamu cévnatých rostlin květeny České republiky (Danihelka J., a kol., 2012). Z Klíče ke květeně České republiky (Kubát K., a kol., 2002) byly převzaty informace o životních formách nalezených rostlin. Informace, které charakterizují nepůvodní rostliny na našem území jako je doba imigrace, invazivní statut a původní oblast výskytu byly převzaty z Katalogu zavlečených rostlin České republiky (Pyšek P., a kol., 2012). Zjištěné údaje posloužily k analýze květeny studovaných štěrkopískoven. Výstupem jsou grafy, které shrnují počty původních a nepůvodních rostlin na jednotlivých lokalitách, oblasti původu nepůvodních rostlin, zastoupení jednotlivých čeledí a životních forem.

#### 3.1 Terminologie

V následující kapitole jsou definovány pojmy, které jsou v této práci použity a se kterými se v práci pracuje. Definice termínů, které se týkají původnosti a nepůvodnosti druhů byly převzaty z časopisu Vesmír (Pyšek P., Sádlo J., 2004). Charakteristika termínů týkajících se životních forem byly převzaty z Klíče ke květeně České republiky (Kubát K., a kol., 2002).

Základní pojmy, se kterými pracuje tato bakalářská práce, jsou původní a nepůvodní druh. Původní druh lze definovat jako druh, který vznikl v dané oblasti bez přispění člověka anebo se do ní dostal nezávisle na činnosti člověka z oblasti, kde je původní. Ve Střední Evropě jsou považovány za původní druhy ty, které se zde vyskytují od konce doby ledové do počátku neolitu. Protikladem je nepůvodní neboli zavlečený druh, ten lze chápat jako druh, který se v dané oblasti vyskytuje jako následek úmyslné nebo neúmyslné činnosti člověka. Za nepůvodní druh je

považován i ten, který se do oblasti dostal nezávisle na člověku, ale z oblasti, ve které nebyl původní (Pyšek P., Sádlo J., 2004).

Nepůvodní druhy lze dále rozdělit na druhy přechodně zavlečené, naturalizované a invazivní. Přechodně zavlečený druh sám není schopen opakovaného rozmnožení. Jeho přítomnost v oblasti je závislá na pravidelném, lidmi zprostředkovaném přísunu rozmnožovacích částic. Naturalizovaný druh je takový, který má schopnost se v přírodě sám rozmnožovat a udržovat bez opakovaného přísunu rozmnožovacích částic člověkem. A invazivní druh je zvláštní případ naturalizovaného druhu. Invazivní druh je sám schopen se na stanovišti udržovat, a dokonce se z území šíří a tím pádem vzrůstá počet lokalit i jeho populace (Pyšek P., Sádlo J., 2004).

Další charakteristikou nepůvodních druhů je jejich doba zavlečení. Rozlišují se archeofyty a neofyty. Archeofyty byly zavlečeny v období mezi neolitem do roku 1 500 a neofyty byly zavlečeny po tomto roce. Přelomový rok byl zvolen s ohledem na zámořské objevy a to konkrétně na objevení Ameriky v roce 1 492 a následnou introdukci četných druhů (Pyšek P., Sádlo J., 2004).

Rostliny lze hodnotit rozdílnými kritérii, při hodnocení flóry zkoumaných pískoven byla takovým kritériem i životní forma rostlin. Dle Kubáta (Kubát K., a kol., 2002) jsou termíny použité v bakalářské práci definovány takto:

- epifyt je vytrvalá rostlina rostoucí na těle jiné rostliny nejčastěji stromu, tato rostlina však není parazitem
- fanerofyt je dřevina s obnovovacími pupeny obvykle více než 30 cm nad zemí, rozlišují se dvě dílčí formy:
  - makrofanerofyty – stromy
  - nanofanerofyty – keře
- geofyt je vytrvalá bylina s obnovovacími pupeny pod povrchem půdy, přežívají obvykle cibulemi, hlízy či oddenky
- hemikryptofyt je vytrvalá až dvouletá bylina s obnovovacími pupeny na nadzemních stoncích těsně při povrchu půdy, pupeny jsou chráněny šupinami nebo nahloučenými jinými orgány a obvykle též sněhovou pokrývkou
- hydrofyt je vodní rostlina s obnovovacími pupeny ponořenými ve vodě
- chamaefyt je rostlina, která má obnovovací pupeny nad zemí nejvýše do 30 cm
- terofyt je rostlina bez obnovovacích pupenů, nepříznivé období přežívá pouze ve formě semen

#### 4. Vymezení lokality

Šetřené území se nachází ve východní části Středočeského kraje, poblíž okresního města Kolína na území obcí Veltruby a Velký Osek. Dvě vybrané pískovny se nalézají v katastrálních územích Hradištko I, Veltruby a nepatrnou částí i na katastrálním území Velký Osek.

Obě pískovny leží v zemědělské krajině, která je intenzivně obhospodařována už po dlouhá staletí. Území je ovlivněno nejen zemědělskou činností, ale komplexní činností člověka. Jedná se o dopravní zatížení, kdy se v těsné blízkosti nachází silnice druhé třídy č. 125 a dálnice D11 ve směru Praha – Hradec Králové. V těsném sousedství se nachází i labská vodní cesta a železniční trať č. 231. Podrobněji zachycuje situaci na území obr. 1.



**Obr. 1 Šetřené území (Mapy. cz, 1996 - 2014, vlastní úprava).**

## 5. Přírodní poměry

### 5.1 Geomorfologická charakteristika

Vymezené území můžeme z hlediska geomorfologického členění zařadit do následujících jednotek (Demek J., Mackovčín P., 2006).

provincie: Česká vysočina

soustava: Česká tabule

podsoustava: Středočeská tabule

celek: Středolabská tabule

podcelek: Nymburská kotlina

okrsky: Poděbradská rovina a Středolabská niva

Charakteristika geomorfologických okrsků (Demek J., Mackovčín P., 2006).

Geomorfologický okrsek Poděbradská rovina se nachází ve východní části Nymburské kotliny. Jedná se o erozně akumulaci území na pravém břehu Labe v širší oblasti na soutoku s řekou Cidlinou. Jeho plocha je přibližně 82 km<sup>2</sup>. Tento okrsek vznikl erozí a akumulací vodních toků a plančními pochody na slínovcích, prachovcích a pískovcích svrchní křídly. Charakter okrsku doplňuje fakt, že se nachází na terase řeky Labe, která vznikla v období würm. Významným chráněným útvarem v oblasti je maloplošné chráněné území NPR Libický luh.

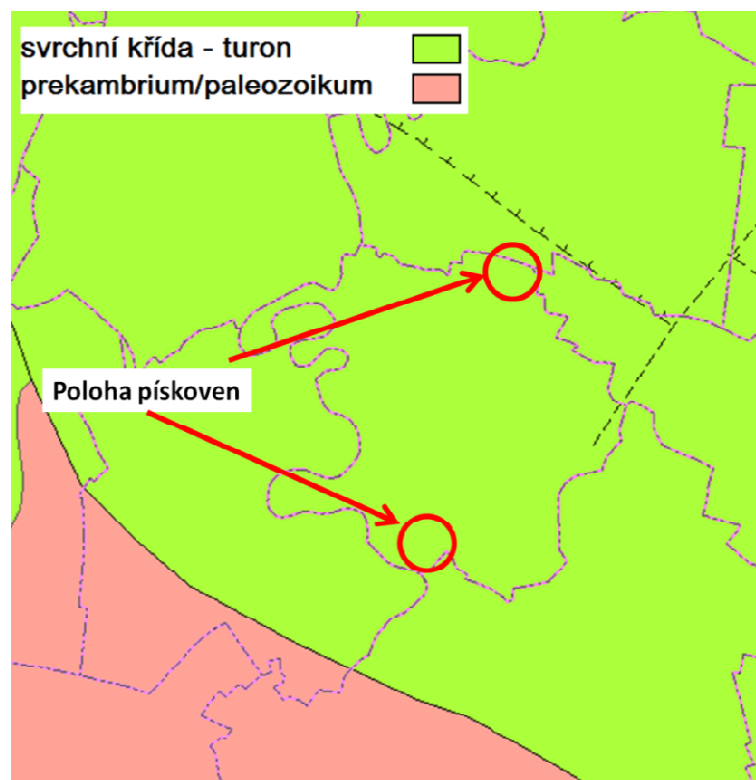
Geomorfologický okrsek Středolabská niva se rovněž nachází v Nymburské kotlině. Můžeme jej charakterizovat jako náplavovou rovinu kolem řeky Labe s rozlohou přibližně 54 km<sup>2</sup>. Jedná se o akumulaci rovinu při Labi s množstvím opuštěných koryt dřívějších nivních meandrů a zákrutů, které vznikly zejména po regulaci Labe pro vodní dopravu. Důležitými chráněnými prvky jsou PR Veltrubský luh a PR Tonic- Bezedná, které se řadí k maloplošným chráněným územím. Další geomorfologická charakteristika odpovídá geologickému vývoji. Absolutní i relativní výšková členitost je malá, území má rovinný charakter a malou nadmořskou výšku. Nadmořská výška obou pískoven je 190 m n. m. Současnými procesy, které zde probíhají, jsou další zarovnávání a eroze území. Podstatnější je větrná eroze podpořená ve 20. století vlastnickou změnou pozemků a změnou tradičního hospodaření na zemědělskou velkovýrobu.

Z geomorfologických útvarů, které lze na území nalézt, to jsou jen občasné písečné přesypy, upravené říční koryto a slepá říční ramena a meandry v různém stádiu zazemňování. Vzhledem k přítomnosti lidského osídlení po delší dobu jsou zde zastoupeny i antropogenní

útvary. Jedná se zejména o dopravní tvary, jako jsou těleso dálnice, ekodukt, dopravní násep a most. Z těžebních tvarů to jsou pískovny, které se v posledních letech rozšiřují.

## 5.2 Geologická charakteristika a vývoj

Krajina v zájmovém území prodělala dlouhý a komplikovaný vývoj jako celý Český masiv. Český masiv je zbytkem rozsáhlého hercynského horstva, které bylo vyvrásněno v období 380 – 300 milionů let, tedy v období devon až karbon. Na stavbě Českého masivu se podílejí zejména horniny prekambriického a paleozoického stáří. Velké oblasti těchto hornin se označují jako oblasti. Podklad zkoumaného území pravděpodobně tvoří oblast středočeská, někdy zvaná tepelsko-barrandienská. Platformním útvarem na středočeské oblasti jsou četné křídové usazeniny, které mají v rámci Evropy značné rozšíření. Největší plochu zaujímá česká křídová pánev, jež je součástí evropských epikontinentálních pánví, které byly vzájemně propojeny po cenomanské mořské transgresi. Česká křídová pánev je největší dochovanou sedimentační pánví na našem území a pokrývá značnou část severní poloviny Českého masivu. Dnešní rozsah pánve je oproti době jejího vzniku mnohem menší. Nejprve byla Česká křídová tabule ovlivněna sladkovodní sedimentací, později došlo k mořské transgresi a tím pádem i k slanovodní sedimentaci. Přestože trvala mořská transgrese přibližně jen 10 milionů let, dosahuje mocnost křídových uloženin řádů stovek metrů. Výplň pánve je tvořena zejména klastickými uloženinami rozdílné zrnitosti. V uloženinách mořského původu jsou zastoupeny i sedimenty karbonátového původu jako jsou slíny, slínovce, opuky a vápence. Třetihorní horniny nejsou ze zkoumaného území známy. Vliv kvartéru na oblast byl obdobný jako na většinu území dnešního státu, který byl ovlivněn svou polohou v příledovcové zóně. Během glaciálních období se výrazně projevoval vliv mechanického zvětrávání, během kterého docházelo na rozdílných částech území k protichůdným procesům, kterými jsou denudace a akumulace. Pro území dnešního středního toku Labe jsou typické a dominantní právě akumulační procesy a to zejména vznik fluvialních sedimentů, v menší míře jsou přítomny i eolitické sedimenty. Sedimenty jsou zastoupeny hlavně navátými písky, sprašemi a štěrkopísky, které jsou právě předmětem těžby ve vybraných pískovnách. Štěrkopísky byly ukládány podél řeky Labe a vytvořily tak průběžnou soustavu terasových akumulací. Terasy vznikly v důsledku zařezávání koryta do podloží. Na takto uložených glaciálních sedimentech vznikají v meziledových dobách nivní hlíny (Chlupáč I., a kol., 2011).



Obr. 2. Geologická situace (Národní portál INSPIRE, 2010 – 2013, vlastní úprava).

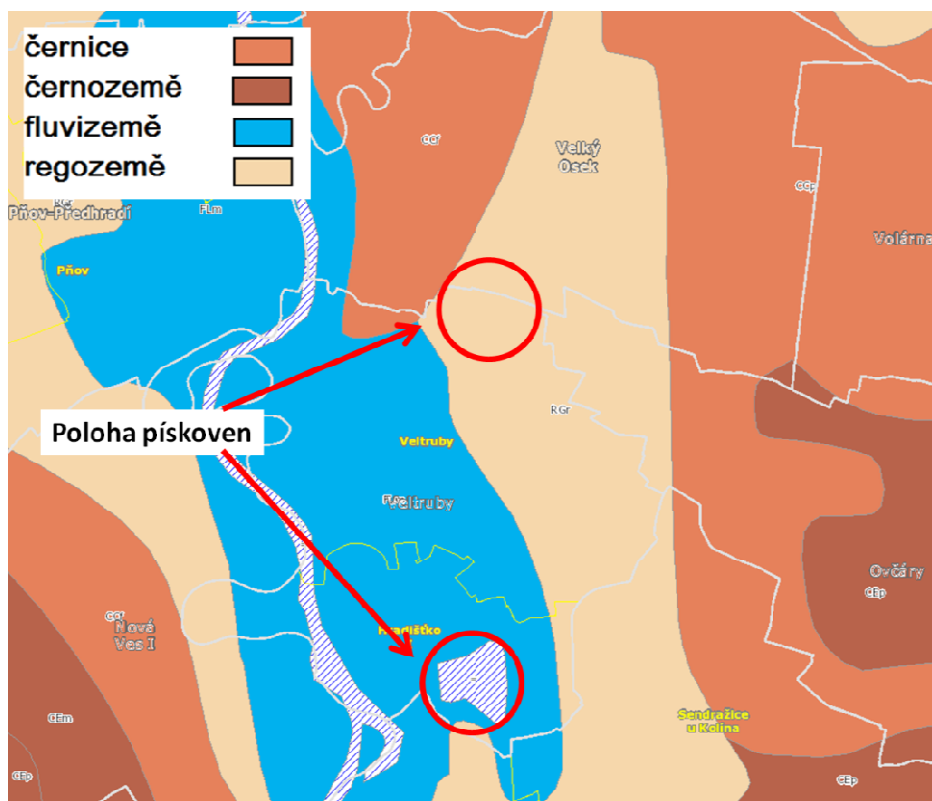
### 5.3 Půdní poměry

Ve vymezeném území se nachází několik druhů půd dle klasifikace TKSP – Taxonomický klasifikační systém půd, tento klasifikační systém je používán na našem území. Jedná se o fluvizemě, černice a regozemě (Hauptman I., 2009).

Fluvizemě se vyskytují u obce Veltruby a tvoří relativně široký pás. Půda je charakteristická výskytem v nivách toků a vzniká z povodňových sedimentů. Jedná se o vývojově velmi mladé půdy. Půdotvorný proces byl často přerušován záplavou, která měla akumulární charakter. Pro půdu je dále typická vrstevnatost a nepravidelné rozložení organických látek. Původní vegetací na fluvizemích jsou lužní lesy a jiné lužní porosty (Tomášek M., 2003).

Regozemě se táhnou v zájmovém území v pásu ve směru sever – jih. Jsou charakteristické tím, že vyvinuly ze sybkých sedimentů, a to hlavně písků a štěrkopísků pod borovými doubravami, převážně v rovinatém reliéfu, kde minerálně chudý substrát či krátká doba pedogeneze zabraňuje výraznějšímu vývoji profilu. Původní rostlinný pokryv je borový les (Tomášek M., 2003).

Černice se nacházejí na východním okraji vymezené oblasti. Matečním substrátem jsou většinou vápnité nivní uloženiny nebo písčité terasy. Půdotvorným pochodem je intenzivní humifikace. Jedná se spíše o těžší půdy. Původním porostem byly olšiny, druhotně vlhké louky (Tomášek M., 2003).



Obr. 3. Půdní poměry vybrané oblasti (Národní portál INSPIRE, 2010 – 2013, vlastní úprava).

#### 5.4 Biogeografické a fyto geografické poměry

Oblast náleží do biogeografické provincie středoevropských listnatých lesů, Hercynské podprovincie a leží na rozhraní Polabského a Mladoboleslavského bioregionu (Culek m., 1996). Zkoumané území spadá do fyto geografické oblasti termofytika, do obvodu Českého termofytika a leží na hranici fyto geografických pookreseů 13a Rožďalovická tabule a 11b Poděbradské Polabí (Skalický V., 1988).

#### 5.5 Klimatologie

Z klimatologického hlediska se území nachází v teplé klimatické oblasti. Konkrétně jde o podoblast T2. Tato oblast se vyznačuje dlouhým létem a přechodným obdobím, které je velmi krátké, suché a teplé. Jara a podzimy jsou teplé až mírně teplé a zimy bývají mírně teplé, suché až velmi suché. Sněhová pokrývka bývá krátkého trvání (Quitt E., 1971). Klimatologickou charakteristiku charakterizuje tabulka 1.

**Tab. 1. Klimatické charakteristiky oblasti.**

|                                                                    |                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|
| průměrná teplota vzduchu                                           | 9 – 10°C            |
| průměrná sezónní teplota – jaro                                    | 9 – 10°C            |
| průměrná sezónní teplota – léto                                    | 16 – 17°C           |
| průměrná sezónní teplota – podzim                                  | 9 – 10°C            |
| průměrná sezónní teplota – zima                                    | 0 – 1°C             |
| průměrná doba trvání průměrné denní teploty vzduchu 10°C a více    | 170 – 180 dní       |
| průměrná doba trvání průměrné denní teploty vzduchu 20°C a více    | 30 – 40 dní         |
| průměrný počet letních dnů                                         | 50 – 60 dní         |
| průměrný počet mrazových dnů                                       | 80 – 100            |
| průměrný počet mrazových dnů                                       | 20 – 30             |
| průměrný roční úhrn srážek                                         | 550 – 600 mm        |
| průměrný úhrn srážek v letním půlroce                              | 325 – 350 mm        |
| průměrný roční počet srážkových dnů s úhrnem $\geq 1,0$ mm         | 90 – 110            |
| průměrný roční počet srážkových dnů s úhrnem srážek $\geq 10,0$ mm | 12 – 16             |
| průměrný sezónní počet dní se sněžením                             | 40 – 60             |
| průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou                           | 20 – 40             |
| průměrná roční relativní vlhkost vzduchu                           | 70 – 80 %           |
| průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu                   | 1 500 – 1 700 hodin |
| průměrný počet jasných dní                                         | 40 – 50             |
| průměrný počet zamračených dní                                     | 150 - 160           |

Zdroj: (Tolasz R., 2007)

## 6. Těžba štěrkopísků V České republice a problematika obnovy narušených lokalit

Těžba štěrkopísků na území České republiky představuje velmi významnou hospodářskou aktivitu. Štěrkopísky jsou základní surovinou pro stavebnictví. Na území každého okresu jsou lokalizována nevýhradní ložiska a na území 41 okresů jsou lokalizována výhradní ložiska. Ložiska štěrkopísků jsou situována v akumulacích kvartérních sedimentů v nivách velkých vodních toků. Společnou vlastností pro tato území je, že jsou hustě zalidněny a intenzivně osídleny po dlouhou dobu, což s sebou přináší řadu konfliktních situací. Jednou z nich je problematika vodních zdrojů pro pitné a hospodářské potřeby. Zásoby těchto vod mohou být ohroženy těžební činností. Dalším problémem je také zábor orné půdy ve velkém plošném rozsahu. Štěrkopísky jsou jedinou surovinou, které je v nezanedbatelném množství získávána i z nevýhradních ložisek. Štěrkopísky jsou dobývány dvěma způsoby. Suchou a mokrou metodou. Při mokré metodě dochází k těžbě plovoucími bagry. Tato metoda je charakteristická pro nívné oblasti a je tudíž rozšířenější. Během

těžby dochází k postupnému zatopení vytěženého prostoru a vzniku antropogenně podmíněného jezera (Smolová I., 2008).

Předmět těžby – samotné štěrkopísky můžeme charakterizovat jako směsi štěrku a písku. Jsou přirozeným materiálem vzniklým rozpadem hornin při zvětrávání. Dochází k jejich opracování při transportu, který je zajištěn zejména vodou, ale i ledovcem nebo vzduchem. Štěrkopísky jsou nepevněné a sypké horniny z různě velkých částic. Nejčastěji o velikosti 2 – 128 mm. Jsou složeny z valounků, valounů, kamenů a občas balvanů a z proměnlivé objemové složky písku, prachu a jílu. Používají se ve stavebnictví spolu s cementem a tvoří základní surovinu v přípravě betonářských směsí. Další využití je jako drenážní a filtrační vrstvy, podsypy a podklady při stavbě dopravní infrastruktury (Kužvart M., 1984).

Přestože je zájmové území plošně malé, je velmi výrazně ovlivněno lidskou činností. Jedná se jak o zemědělskou činnost, tak o činnost těžební, díky které vznikají antropogenní geomorfologické tvary, kterými jsou pískovny.

Zdejší oblast je dotčena povrchovou těžbou štěrkopísků, díky které vznikají charakteristické útvary – pískovny. Pískovny jsou těžebním tvarem, který vzniká při těžbě a úpravách písku. Mají konkávní tvar, který je často vyplněný vodou. Nejčastěji vznikají těžbou v údolních nivách. Těžba v nivě dosahuje úrovně hladiny podzemní vody, která infiltruje z koryta vodního toku, a vede ke vzniku nových vodních ploch. Už během samotné těžby dochází k pochodům, které jsou podmíněny lidskou činností. Dochází k abrazní činnosti a podemílání břehů, které je v zápětí následováno jejich sesuvem v pobřežní zóně (Kirchner K., Smolová I., 2010).

## **6.1 Těžba štěrkopísků v Polabí**

Polabí, kde se nacházejí obě zájmové pískovny je oblastí s ekonomicky významnou těžbou štěrkopísků v České republice. Území se nachází ve výhodné geografické poloze ve Středočeském kraji. To umožňuje odbyt vytěžené suroviny v regionu, kde je vysoký ekonomický potenciál v blízkosti města Prahy.

V bezprostřední blízkosti města Kolína jsou to pískovna Sandberk, která měla v roce 2005 rozlohu 24 ha a po vytěžení by měla mít celkovou rozlohu přes 38 ha. Z této pískovny je získáván zejména betonářský písek (Braunová M., 2010). Další pískovnou je nově otevřená pískovna mezi obcemi Tři Dvory a Veletov. Tato pískovna byla otevřena v roce 2012 a předpokládaný rozsah území dotčeného těžbou je 72 ha, z toho by po vytěžení mělo být 66 ha vodních ploch. Téměř celou plochu dotčenou těžbou zaujímá orná půda (Záměry na území ČR, 2010 – 2014). Z širšího okolí může zmínit pískovnu u obce Písková Lhota. Tato pískovna opět vznikla ze zemědělských

pozemků a zaujímá plochu 19 ha. Dnes již není těžena a rekultivace pískovny měla být ukončena v roce 2013 a měly být realizovány prvky ÚSES. Pískovna u obce Vrbová Lhota je soustava 3 pískoven. Také tato pískovna vznikla ze zemědělské půdy. Celková vytěžená plocha byla v roce 2010 20 ha (Braunová M., 2010). Blíže se těžbě v oblasti Nymburské kotliny věnují akademické práce Braunové (Braunová M., 2010) a Matějčka (Matějček T., 2001).

Při těžbě stavebních surovin dochází k řadě střetů. Střety vznikají v oblastech vodního hospodářství, zemědělské výroby, lesního hospodářství a ochrany přírody. Pro pískovny v Polabí je nejtypičtější střet zájmů v oblasti zemědělské výroby, kdy dochází k záboru půdy v klimaticky příznivých oblastech a vodního hospodářství. Vrstvy štěrkopísků jsou často zásobárnou podzemních vod, jejichž kvalita může být narušena těžbou. Příkladem je pískovna u obce Veltruby (Záměry na území ČR, 2010 – 2014).

## **6.2 Rekultivace a sanace**

Využívání a zejména získávání nerostných surovin pro hospodářské účely má na našem území dlouhou tradici. Při činnostech, které souvisejí s dobýváním nerostných surovin, dochází k citelnému zásahu do krajiny, který je nutno po ukončení těžby opět zahladit. Zahlazovací procesy u nás mají dlouho tradici a v našem státě s nimi máme dlouhé zkušenosti. Zahlazovacími procesy jsou sanace a rekultivace. Problém rekultivací je řešen již od roku 1854, kdy byl vydán Obecný horní zákon, který řešil problematiku získávání pozemků pro těžbu, samotnou těžbu a návrat pozemků ke svému původnímu účelu (Kirchner K., Smolová i., 2010). Z dosavadních zkušeností z oblastí postižených těžbou jak v zahraničí, tak na území našeho státu, můžeme rozlišit dva způsoby rekultivace. Jedná se o přirozenou revitalizaci a biotechnickou rekultivaci. Při přirozené revitalizaci dochází k ponechání poškozených částí krajiny přirozené sukcesy bez zásahů člověka. Přirozená sukcese vede ke vzniku vyvážených biocenóz, ale je relativně pomalá. Proces biotechnologické rekultivace je složen ze dvou částí – technické a biologické rekultivace. Technická část rekultivací znamená vytvoření ekotopu potřebných kvalit z hlediska morfologie, pedologie a vodního režimu. Toho je docíleno zejména terénními úpravami, které spočívají v navázce půdy a hydromelioračních úpravách. Navazující částí je biologická úprava, která dává území konečný vzhled a funkci. Biologická rekultivace se dělí do 4 základních kategorií, kterými jsou zemědělské rekultivace, které spočívají v přípravě půdy, osetí a končí sklizní. Jsou použity pro tvorbu polí, luk, sadů a vinic. Lesnické spočívají v založení lesních kultur. Vyžadují terénní úpravy, ale nedochází k navázce úrodných zemin. Hydrické rekultivace zahrnují na zasažených pozemcích úpravy, které vedou k vybudování vodních nádrží a toků. Poslední kategorií jsou ostatní

rekultivace, spočívají ve všech předešlých způsobech. Při ostatní rekultivaci dochází k vytvoření sportovních či rekreačních areálů (Kirchner K., Smolová I., 2010).

V České republice je zákonná povinnost obnovit těžbou dotčená místa. Většina obnovy se děje biotechnickou obnovou. Spontánní vývoj není při plánování obnovy těžbou narušené krajiny téměř využíván. Byly však provedeny analýzy a průzkumy, jak by takový spontánní vývoj probíhal. Bylo zjištěno, že počáteční stádia byla na zkoumaných lokalitách podobná. Iniciální stádia byla tvořena lučními, mokřadními a ruderalními druhy. Stádia sukcese do 40 let od ukončení těžby tvořila luční, lesní nebo mokřadní vegetace. Rozdíl v sukcesi byl na suchých a teplých stanovištích. V lokalitách, kde byl v blízkosti přítomen plodný trnovník akát, vedla sukcese u nejstarších stádií k porostům akátu s nitrofilními druhy v bylinném patru. U lokalit bez přítomnosti akátu v nejbližším okolí vedla nejstarší stádia k vytvoření křovinatých trávníků. Z analýzy pískoven dále vyplynulo, že na všech typech stanovišť se formuje velmi rychle polopřirozená až přirozená vegetace. Výjimku tvoří pouze lokaliky, kde se v blízkosti nachází akát. Pískovny jsou velmi důležitým refugiem pro některé vzácné a ohrožené druhy. Přirozená vegetace může být spontánní sukcesí obnovena již po 25 letech (Řehouňková K., 2006).

Význam a potenciál pískoven pro ekologickou obnovu je značný nejen pro flóru, ale i faunu. Vegetace v pískovnách využívá především oligotrofní stanoviště. Pro faunu jsou atraktivní hlavně břehy. Vhodnou rekultivací břehů bylo dosaženo i početní stabilizace ohrožené břehule říční. Tím bylo dosaženo, že 52 % jihočeské populace břehule říční hnízdí v upravených březích pískoven. Přirozená obnova těžbou narušených stanovišť nemá potřebnou legislativní oporu. Což vede ke zbytečné ztrátě finančních prostředků, protože přirozená obnova je finančně mnohem méně nákladná. Z pohledu přírody je také mnohem lepší, protože nabízí rozmanitější lokality v různém sukcesním stádiu. To ve výsledku přináší i větší biodiverzitu (Řehouňková K., Řehounek J., 2012).

## 7. Charakteristika pískoven

### 7.1 Pískovna Veltruby

Pískovna Veltruby je jednou z několika pískoven, které se nacházejí v geomorfologickém okrsku Poděbradská rovina. Lokalita se nachází na pravobřežní straně středního toku Labe, které zde zanechalo mocné říční sedimenty písků a šterkopísků. Sedimenty jsou pleistocenního původu a průměrná mocnost dosahuje kolem 10 m. Některá ložiska těchto surovin jsou těžena, jiná jsou předmětem ochrany. Těžba probíhá z vody, protože hladina podzemní vody se nachází přibližně v hloubce 2,5 až 4 m pod povrchem. Získání suroviny se děje za pomoci plovoucího korečkového bagru a plovoucích pásových dopravníků, které materiál dopravují na břeh, kde je dále tříděn (Záměry na území ČR, 2010 – 2014). Doprava vytěženého materiálu z pískovny probíhá po silnici druhé třídy č. 125, která prochází s těsné blízkosti pískovny. Dobývací prostor se nachází výhradně pod ornou zemědělskou půdou. Těžbu v dobývacím prostoru Veltruby I uskutečňuje společnost ZOD Zálabí. Drobná těžba ve stávajícím DP Veltruby I probíhá prakticky již od roku 1963, kdy bylo provozovatelem pískovny JZD Ovčáry. V roce 1966 byla těžba přerušena až do roku 1977, kdy zde těžil n. p. Severočeské kamenolomy a šterkopískovny Liberec, na pozemcích JZD Ovčáry (Královské město Kolín, 2011). V současné době je rozloha vytěženého prostoru přibližně 9,5 ha. Dle případové studie EIA byla maximální těžba stanovena na 225 000 tun/rok s předpokladem, že se uskuteční v objemu 75 % ze stanoveného maxima (Záměry na území ČR, 2010 – 2014). V těsné blízkosti pískovny Veltruby byla otevřena pískovna Velký Osek. Toto ložisko bylo zkoumáno mezi lety 1975 – 1990 a jeho zásoby byly odhadnuty na 8 mil m<sup>3</sup> (Kužvart M., 1992).

Nynější vzhled pískovny je odrazem jejího vývoje. Západní břehy jsou porostlé vzrostlou stromovou vegetací. Na tento poměrně úzký pás vzrostlé vegetace navazuje přibližně 40 m široký travnatý pás, který je přerušen silnicí druhé třídy, za kterou se již nachází polní monokultury. Severní břeh je zcela bez dřevin a navazuje na něj rovinatá plocha s proměnlivou šířkou. Charakter této plochy je spíše travnatý, místy jsou plochy zcela bez vegetace. Severní okraj pískovny je dále ohraničen polní komunikací a komunikací z penelů, po které je dopravována vytěžená surovina a následně za touto polní cestou opět navazují polní pozemky. Východní břehy pískovny jsou převážně bez dřevin, pokud se zde dřeviny vyskytují, jsou rozmístěny jednotlivě v malém počtu. I tento břeh pískovny je lemován polní komunikací, na kterou navazují polní a lesní monokultury. V jihovýchodní části pískovny probíhá těžba a pokračuje severním směrem. Jižní břehy pískovny jsou opět zcela bez dřevin. Na břeh navazuje cca 2 – 4 m široký pás, který je přerušen polní komunikací, která opět slouží k pohybu nákladních automobilů. Za touto komunikací se opět nacházejí polní pozemky. Břehy jsou po celém obvodu pískovny ostré a prudce se svažují do vody.



Obr. 4 Pískovna Veltruby (Mapy.cz, vlastní úprava).



Obr. 5 Pískovna Hradištko (Mapy.cz, vlastní úprava)

## 7.2 Pískovna Hradištko

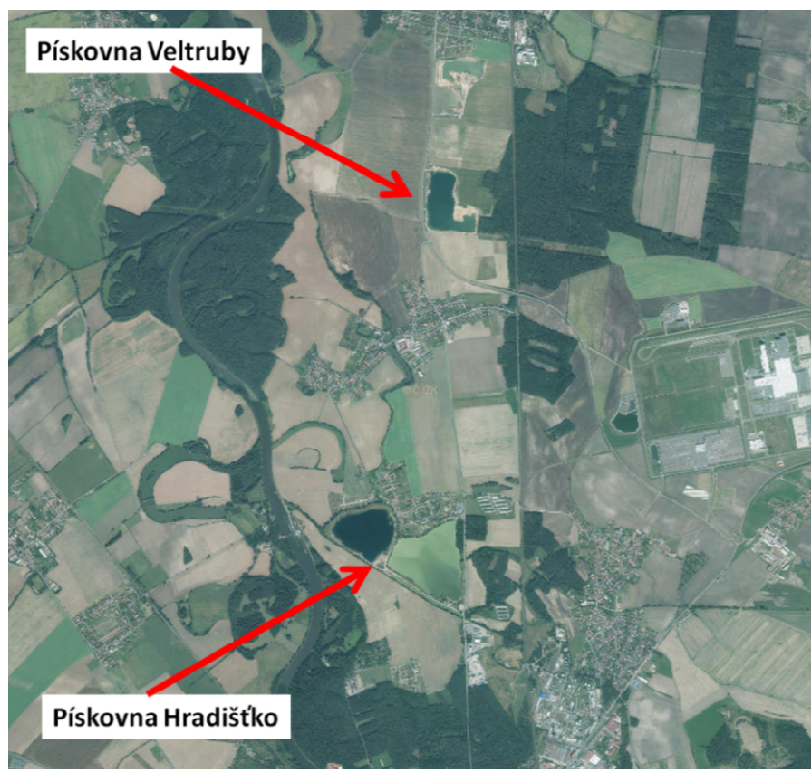
Těžba na pískovně Hradištko byla zahájena na počátku 50. let s předpokladem, že půjde o těžbu menšího rozsahu. Se získáváním suroviny začal n. p. Československé stavební závody. Těžba byla z počátku realizována v menším rozsahu. Později převzala těžbu okolní jednotná zemědělská družstva a v roce 1967 došlo k podstatnému rozšíření dobývacího prostoru s příslibem, že po ukončení těžby bude vzniklé jezero upraveno k rekreačním účelům. Do roku 1996 zde těžilo

Zemědělské družstvo Ovčáry následované firmou Písek-Beton a. s. V roce 1999 byl otevřen další dobývací prostor v těsném sousedství stávajícího. Oba prostory jsou odděleny úzkou šíjí a těžba byla úplně ukončena v roce 2011 (Královské město Kolín, 2011).

Těžba na pískovně měla stejný charakter jako na pískovně Veltruby. Probíhala za pomoci plovoucího korečkového bagru a vytěžená surovina byla transportována na břeh pomocí plovoucích pásových dopravníků. Při těžbě docházelo k postupnému zatopení podzemní vodou, protože její hladina se nachází mělko přibližně v hloubce 3 m. Hloubka pískovny je proměnlivá v závislosti na mocnosti říčních sedimentů, které mají nejčastěji mocnost 10 m. Rozloha starší části pískovny, která přestala být těžena dříve je 27 ha, rozloha novější části pískovny, která nebyla předmětem floristického průzkumu, je 7,5 ha.

K příslibu, že z jezer bude realizována rekreační plocha, nedošlo. Byly pouze sanovány břehy. V současné době ani vodní plochy nelze využít k rekreaci, protože jsou v letních měsících silně zamořeny sinicemi, což dokládá obr. 7.

Současná podoba pískovny je opět odrazem jejího dlouhého vývoje. Břehy jsou oproti pískovně Veltruby rozmanitější. Severní břehy jsou porostlé dřevinami, následuje úzká pěšina a vše je zakončeno intravilánem obce. Východní břehy jsou také lemovány vzrostlými dřevinami, na které místy navazují plochy lesního charakteru následované komunikací druhé třídy, za kterou se dle konkrétního místa nacházejí lesy, případně polní pozemky. Jižní břehy nejsou porostlé souvislým pásem dřevin. Na břehy navazuje rovinaté prostranství, které má travnatý charakter a na němž jsou vysázeny jednotlivě stromy. Na toto rovinaté prostranství navazuje asfaltovo-betonová komunikace, která sloužila k transportu vytěžené suroviny. Západní břeh je porostlý stromy a keři. Na tyto břehové porosty opět navazuje prostranství s vysazenými stromy. Západní břeh je tvořen relativně úzkou šíjí, které odděluje starší část pískovny od novější, která nebyla předmětem floristického průzkumu. Svahy pískovny prudce klesají do vody, místy jsou vysypány vytěženými kameny.



Obr. 6 Vzájemná poloha pískoven (Mapy.cz, vlastní úprava)



Obr. 7 Zamoření pískovny Hradištko sinicemi (Jiří Pospíšil, 2013).

## 8. Výsledky floristického průzkumu

Celkem jsem v obou písčových nálezích našel 172 druhů vyšších rostlin. V písčové Hradištko bylo nalezeno 144 druhů. V písčové Veltruby bylo celkově zaznamenáno 77 druhů cévnatých rostlin. Z celkového počtu 56 čeledí zaznamenaných na obou lokalitách byla nejpočetnější čeledí čeleď hvězdčovitá (*Asteraceae*), která za obě lokality obsahovala 34 druhů. Druhou nejpočetnější čeledí byla čeleď bobovité (*Fabaceae*), která za obě lokality obsahovala 15 druhů a třetí nejpočetnější čeledí je čeleď růžovité (*Rosaceae*) s 10 zástupci. Přehled zastoupení jednotlivých čeledí ukazuje obr. č. 8 a podrobně je zachycen výsledek průzkumu v tabulce 2, kde jsou uvedeny charakteristiky jednotlivých rostlin. Z této tabulky také vycházejí grafy, které průzkum shrnují.

**Tabulka 2. Soupis nalezených druhů**

|    | Latinský název                                | Český název          | čeleď                                 | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ    | Ohrožené a chráněné |
|----|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|----------|---------------------|
| 1  | <i>Acer campestre</i> L.                      | javor babyka         | <i>Aceraceae</i> - javorovité         | MFf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 2  | <i>Acer negundo</i> L.                        | javor jasanolistý    | <i>Aceraceae</i> - javorovité         | MFf           | 1        |          | neo  | inv  | AmN      |                     |
| 3  | <i>Acer platanoides</i> L.                    | javor mléč           | <i>Aceraceae</i> - javorovité         | MFf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 4  | <i>Acer pseudoplatanus</i> L.                 | javor klen           | <i>Aceraceae</i> - javorovité         | MFf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 5  | <i>Aegopodium podagraria</i> L.               | bršlice kozí noha    | <i>Apiaceae</i> - miříkovité          | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 6  | <i>Aesculus hippocastatum</i> L.              | jírovec maďal        | <i>Hippocastanaceae</i> - jírovcovité | MFf           | 1        |          |      | nat  | M        |                     |
| 7  | <i>Agrimonia eupatoria</i> L.                 | řepík lékařský       | <i>Rosaceae</i> - růžovité            | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 8  | <i>Achillea millefolium</i> L.                | řebříček obecný      | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité     | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 9  | <i>Achillea pratensis</i> Saukel et R. Länger | řebříček luční       | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 10 | <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.            | žabník jitrocelový   | <i>Alismataceae</i> - žabníkovité     | Hf            | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 11 | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn            | olše lepkavá         | <i>Betulaceae</i> - břízovité         | MFf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 12 | <i>Amaranthus powellii</i> S. watson          | laskavec zelenoklasý | <i>Amaranthaceae</i> - laskavcovité   | Tf            | 1        |          | neo  | inv  | AmC, AmS |                     |

|    | Latinský název                                        | Český název           | čeleď                                  | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ    | Ohrožené a chráněné |
|----|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|----------|---------------------|
| 13 | <i>Amaranthus retroflexus</i> L.                      | laskavec ohnutý       | <i>Amaranthaceae</i> - laskavcovité    | Tf            |          | 1        | neo  | inv  | AmN, AmC |                     |
| 14 | <i>Arctium lappa</i> L.                               | lopuch větší          | <i>Asteraceae</i> - hvězdicovité       | Hkf           | 1        | 1        | ar   | nat  | E        |                     |
| 15 | <i>Arctium tomentosum</i> Mill.                       | lopuch plstnatý       | <i>Asteraceae</i> - hvězdicovité       | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | E        |                     |
| 16 | <i>Arenaria serpyllifolia</i> L.                      | písečnice douškolistá | <i>Caryophyllaceae</i> - hvozdíkovité  | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 17 | <i>Armoracia rusticana</i> G. Gaertn. Et al.          | křen selský           | <i>Brassicaceae</i> - brukvovité       | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | E        |                     |
| 18 | <i>Artemisia vulgaris</i> L.                          | pelyněk černobýl      | <i>Asteraceae</i> - hvězdicovité       | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 19 | <i>Astragalus glycyphyllos</i> L.                     | kozinec sladkolistý   | <i>Fabaceae</i> - bobovité             | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 20 | <i>Atriplex sagittata</i> Borkh.                      | lebeda lesklá         | <i>Chenopodiaceae</i> - merlíkovité    | Tf            |          | 1        | ar   | inv  | E, M, As |                     |
| 21 | <i>Ballota nigra</i> L.                               | měrnice černá         | <i>Lamiaceae</i> - hluchavkovité       | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 22 | <i>Batrachium trichophyllum</i> (Chaix) F. W. Schultz | lakušník niťolistý    | <i>Ranunculaceae</i> - pryskyřníkovité | Hf, Tf        | 1        |          |      | n    |          | C4                  |
| 23 | <i>Bellis perennis</i> L.                             | sedmikráska obecná    | <i>Asteraceae</i> - hvězdicovité       | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 24 | <i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville                  | potočník vzpřímený    | <i>Apiaceae</i> - miříkovité           | Hkf, Hf       | 1        |          |      | n    |          | C4                  |
| 25 | <i>Betula pendula</i> Roth                            | bříza bělokora        | <i>Betulaceae</i> - břízovité          | MFf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 26 | <i>Bidens frondosus</i> L.                            | dvouzubec černoplodý  | <i>Asteraceae</i> - hvězdicovité       | Tf            | 1        | 1        | neo  | inv  | AmN      |                     |

|    | Latinský název                                 | Český název             | čeleď                          | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ | Ohrožené a chráněné |
|----|------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|-------|---------------------|
| 27 | <i>Bidens tripartitus</i> Thuill.              | dvouzubec trojdílný     | Asteraceae - hvězdnicovité     | Tf            | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 28 | <i>Bolboschoenus laticarpus</i> Marhold et al. | kamyšík širokoplodý     | Cyperaceae - šáchorovité       | Gf            | 1        |          |      | n    |       | C4                  |
| 29 | <i>Bromus tectorum</i> L.                      | sveřep střešní          | Poaceae - lipnicovité          | Tf, Hkf       | 1        | 1        | ar   | nat  | M     |                     |
| 30 | <i>Butomus umbellatus</i> L.                   | šmel okoličnatý         | Butomaceae - šmelovité         | Hf, Hkf       | 1        |          |      | n    |       | C4                  |
| 31 | <i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth        | třtina křovištní        | Poaceae - lipnicovité          | Hkf           |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 32 | <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.           | opletník plotní         | Convolvulaceae - svačkovité    | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 33 | <i>Campanula patula</i> L.                     | zvonek rozkladitý       | Campanulaceae - zvonkovité     | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 34 | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.     | kokoška pastuší tobolka | Brassicaceae - brukvovité      | Tf            |          | 1        | ar   | nat  | M     |                     |
| 35 | <i>Carduus acanthoides</i> L.                  | bodlák obecný           | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        | 1        | ar   | nat  | M     |                     |
| 36 | <i>Carpinus betulus</i> L.                     | habr obecný             | Corylaceae - lískovité         | MFf           |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 37 | <i>Centuarea cyanus</i> L.                     | chrpa modrá             | Asteraceae - hvězdnicovité     | Tf            | 1        |          | ar   | nat  | /     |                     |
| 38 | <i>Centuarea jacea</i> L.                      | chrpa luční pravá       | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 39 | <i>Cerastium arvense</i> L.                    | rožec rolní pravý       | Caryophyllaceae - hvozdíkovité | Chf           |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 40 | <i>Cerastium glutinosum</i> Fr.                | rožec lepkavý           | Caryophyllaceae - hvozdíkovité | Tf            | 1        |          |      | n    |       |                     |

|    | Latinský název                          | Český název        | čeleď                          | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ    | Ohrožené a chráněné |
|----|-----------------------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|----------|---------------------|
| 41 | <i>Cichorium intybus</i> L.             | čekanka pravá      | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           |          | 1        | ar   | nat  | M        |                     |
| 42 | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.       | pcháč oset         | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        | 1        | ar   | inv  | E, As    |                     |
| 43 | <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.      | pcháč obecný       | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 44 | <i>Convolvulus arvensis</i> L.          | svlačec rolní      | Convolvulaceae - svlačcovité   | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | M        |                     |
| 45 | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist | turanka kanadská   | Asteraceae - hvězdnicovité     | Tf            | 1        |          | neo  | inv  | AmN      |                     |
| 46 | <i>Cornus sanguinea</i> L.              | svída krvavá       | Cornaceae - dřínovité          | NFf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 47 | <i>Cota austriaca</i> (Jacq.) Sch. Bip. | rmen rakouský      | Asteraceae - hvězdnicovité     | Tf            | 1        |          | ar   | nat  | M        | C3                  |
| 48 | <i>Crepis bienis</i> L.                 | škarda dvouletá    | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 49 | <i>Dactylis glomerata</i> L.            | srha říznačka      | Poaceae - lipnicovité          | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 50 | <i>Daucus carota</i> L.                 | mrkev obecná       | Apiaceae - miříkovité          | Tf            | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 51 | <i>Elodea canadensis</i> Michx.         | vodní mor kanadský | Hydrocharitaceae - voňankovité | Hf            | 1        |          | neo  | nat  | AmN      |                     |
| 52 | <i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.   | vrbovka žláznatá   | Onagraceae - pupalkovité       | Hkf           | 1        |          | neo  | nat  | AmN, AmC |                     |
| 53 | <i>Epilobium hirsutum</i> L.            | vrbovka chlupatá   | Onagraceae - pupalkovité       | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 54 | <i>Equisetum arvense</i> L.             | přeslička rolní    | Equisetaceae - přesličkovité   | Gf            | 1        | 1        |      | n    |          |                     |

|    | Latinský název                             | Český název        | čeleď                               | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ    | Ohrožené a chráněné |
|----|--------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|----------|---------------------|
| 55 | <i>Equisetum palustre</i> L.               | přesliška bahenní  | <i>Equisetaceae</i> - přesličkovité | Gf            | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 56 | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.          | turan roční        | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité   | Tf            | 1        | 1        | neo  | inv  | AmN      |                     |
| 57 | <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.      | pumpava obecná     | <i>Geraniaceae</i> - kakostovité    | Tf            | 1        | 1        | ar   | nat  | E, M, As |                     |
| 58 | <i>Erysimum durum</i> J. Presl et C. Presl | trýzel tvrdý       | <i>Brassicaceae</i> - brukvovité    | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 59 | <i>Eupatorium cannabinum</i> L.            | sadec konopáč      | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité   | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 60 | <i>Euphorbia esula</i> (L.) Hill           | prýšec obecný      | <i>Euphorbiaceae</i> - prýšcovité   | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 61 | <i>Falcaria vulgaris</i> Berhn.            | srpek obecný       | <i>Apiaceae</i> - miříkovité        | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 62 | <i>Filago arvensis</i> L.                  | bělolist rolní     | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité   | Tf            | 1        | 1        |      | n    |          | C3                  |
| 63 | <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.     | tužebník jilmový   | <i>Rosaceae</i> - růžovité          | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 64 | <i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.          | zemědým Vaillantův | <i>Fumariaceae</i> - zemědýmovitě   | Tf            | 1        |          | ar   | nat  | M        |                     |
| 65 | <i>Galium album</i> Mill.                  | svízel bílý        | <i>Rubiaceae</i> - mořenovité       | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 66 | <i>Galium aparine</i> L.                   | svízel přítula     | <i>Rubiaceae</i> - mořenovité       | Tf            | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 67 | <i>Geranium pratense</i> L.                | kakost luční       | <i>Geraniaceae</i> - kakostovité    | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 68 | <i>Geranium pusillum</i> Burm. F.          | kakost maličká     | <i>Geraniaceae</i> - kakostovité    | Tf            | 1        | 1        | ar   | nat  | E, M     |                     |

|    | Latinský název                                     | Český název         | čeleď                                | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ    | Ohrožené a chráněné |
|----|----------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|----------|---------------------|
| 69 | <i>Hieracium pilosellina</i> (F. W. Schultz) Soják | chlupáček nepravý   | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité    | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 70 | <i>Humulus lupulus</i> L.                          | chmel otáčivý       | <i>Cannabaceae</i> - konopovité      | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 71 | <i>Hypericum perforatum</i> L.                     | třezalka tečkovaná  | <i>Hypericaceae</i> - třezalkovité   | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |          |                     |
| 72 | <i>Hypochaeris radicata</i> L.                     | prasetník kořenatý  | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité    | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 73 | <i>Chelidonium majus</i> L.                        | vlaštovičník větší  | <i>Papaveraceae</i> - mákovité       | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | E, M, As |                     |
| 74 | <i>Chenopodium album</i> L.                        | merlík bílý         | <i>Chenopodiaceae</i> - merlíkovité  | Tf            |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 75 | <i>Impatiens parviflora</i> DC.                    | netýkavka malokvětá | <i>Balsaminaceae</i> - netýkavkovité | Tf            | 1        |          | neo  | inv  | As       |                     |
| 76 | <i>Iris pseudacorus</i> L.                         | kosatec žlutý       | <i>Iridaceae</i> - kosatcovité       | Gf            | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 77 | <i>Juglans regia</i> L.                            | ořešák královský    | <i>Juglandaceae</i> - ořešákovité    | MFf           | 1        |          | ar   | nat  | M        |                     |
| 78 | <i>Juncus articularis</i> L.                       | sítina článkovaná   | <i>Juncaceae</i> - sítinovité        | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 79 | <i>Juncus effusus</i> L.                           | sítina rozkladitá   | <i>Juncaceae</i> - sítinovité        | Hkf           | 1        |          |      | n    |          |                     |
| 80 | <i>Lactuca serriola</i> L.                         | locika kompasová    | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité    | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | M        |                     |
| 81 | <i>Lamium album</i> L.                             | hluchavka bílá      | <i>Lamiaceae</i> - hluchavkovité     | Hkf           |          | 1        |      | n    |          |                     |
| 82 | <i>Larix decidua</i> Mill.                         | modřín opadavý      | <i>Pinaceae</i> - borovicovité       | MFf           | 1        |          |      | n    |          |                     |

|    | Latinský název                             | Český název        | čeleď                              | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ | Ohrožené a chráněné |
|----|--------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|-------|---------------------|
| 83 | <i>Lathyrus pratensis</i> L.               | hrachor luční      | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 84 | <i>Lathyrus tuberosus</i> L.               | hrachor hlíznatý   | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | M     |                     |
| 85 | <i>Lemna minor</i> L.                      | okřehek menší      | <i>Lemnaceae</i> - okřehkovité     | Hf            | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 86 | <i>Lemna trisulca</i> L.                   | okřehek trojbrázdý | <i>Lemnaceae</i> - okřehkovité     | Hf            | 1        |          |      | n    |       | C3                  |
| 87 | <i>Leontodon hispidus</i> L.               | máchelka srstnatá  | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 88 | <i>Lepidium campestre</i> (L.) W. T. Aiton | řeřicha chlumní    | <i>Brassicaceae</i> - brukvovité   | Tf            | 1        |          | ar   | nat  | E, M  |                     |
| 99 | <i>Lotus corniculatus</i> L.               | štírovník růžkatý  | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 90 | <i>Lycopsis arvensis</i> L.                | prlina rolní pravá | <i>Boraginaceae</i> - brutnákovité | Tf, Hkf       | 1        |          | ar   | nat  | E     |                     |
| 91 | <i>Lycopus europaeus</i> L.                | karbinec evropský  | <i>Lamiaceae</i> - hluchavkovité   | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 92 | <i>Lysimachia vulgaris</i> L.              | vrbina obecná      | <i>Primulaceae</i> - prvosenkovité | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 93 | <i>Lythrum salicaria</i> L.                | kyprej vrbice      | <i>Lythraceae</i> - kyprejovité    | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 94 | <i>Malus domestica</i> Borkh.              | jabloň domácí      | <i>Rosaceae</i> - růžovité         | MFf           | 1        |          | ar   | nat  | /     |                     |
| 95 | <i>Malva neglecta</i> Wallr.               | sléz přehlížený    | <i>Malvaceae</i> - slézovité       | Hkf           |          | 1        | ar   | nat  | M     |                     |
| 96 | <i>Matricaria discoidea</i> DC.            | heřmáněk terčovitý | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Tf, Hkf       | 1        |          | neo  | mat  | As    |                     |

|     | Latinský název                                  | Český název        | čeleď                              | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ | Ohrožené a chráněné |
|-----|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|-------|---------------------|
| 97  | <i>Matricaria chamomilla</i> L.                 | heřmánek pravý     | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Tf, Hkf       |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 98  | <i>Medicago lupulina</i> L.                     | tolice dětelová    | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Tf, Hkf       | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 99  | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.          | komonice lékařská  | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | M, As |                     |
| 100 | <i>Mentha aquatica</i> L.                       | máta vodní         | <i>Lamiaceae</i> - hluchavkovité   | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 101 | <i>Myosotis palustris</i> (L.) L.               | pomněnka bahenní   | <i>Boraginaceae</i> - brutnákovité | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 102 | <i>Najas marina</i> L.                          | řečanka přímořská  | <i>Najadaceae</i> - řečankovité    | Tf            | 1        |          |      | n    |       | C3                  |
| 103 | <i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.                    | stulík žlutý       | <i>Nymphaeaceae</i> - leknínovité  | Hf            | 1        |          |      | n    |       | C4                  |
| 104 | <i>Oenothera biennis</i> L.                     | pupalka dvouletá   | <i>Onagraceae</i> - pupalkovité    | Tf            | 1        | 1        | neo  | nat  | E, As |                     |
| 105 | <i>Papaver dubium</i> L.                        | mák pochybný       | <i>Papaveraceae</i> - mákovité     | Tf            |          | 1        | ar   | nat  | M     |                     |
| 106 | <i>Papaver rhoeas</i> L.                        | mák vlčí           | <i>Papaveraceae</i> - mákovité     | Tf            | 1        |          | ar   | nat  | M     |                     |
| 107 | <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch. | loubinec pětistý   | <i>Vitaceae</i> - révovité         | MFf           |          | 1        | neo  | nat  | AmN   |                     |
| 108 | <i>Pastinaca sativa</i> L.                      | pastinák setý      | <i>Apiaceae</i> - miříkovité       | Tf, Hkf       |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 109 | <i>Persicaria amphibia</i> (L.) Spreng.         | rdesno obojživelné | <i>Polygonaceae</i> - rdesnovité   | Hf, Hkf       | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 110 | <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.       | rákos obecný       | <i>Poaceae</i> - lipnicovité       | Gf, Hkf       | 1        | 1        |      | n    |       |                     |

|     | Latinský název                   | Český název       | čeleď                                 | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ  | Ohrožené a chráněné |
|-----|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|--------|---------------------|
| 111 | <i>Pinus sylvestris</i> L.       | borovice lesní    | <i>Pinaceae</i> - borovicovité        | MFf           | 1        | 1        |      | n    |        |                     |
| 112 | <i>Plantago lanceolata</i> L.    | jitrocel kopinatý | <i>Plantaginaceae</i> - jitrocelovité | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |        |                     |
| 113 | <i>Plantago major</i> L.         | jitrocel větší    | <i>Plantaginaceae</i> - jitrocelovité | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |        |                     |
| 114 | <i>Poa annua</i> L.              | lipnice roční     | <i>Poaceae</i> - lipnicovité          | Tf            |          | 1        |      | n    |        |                     |
| 115 | <i>Poa compressa</i> L.          | lipnice smáčkнутá | <i>Poaceae</i> - lipnicovité          | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |        |                     |
| 116 | <i>Poa nemoralis</i> L.          | lipnice hajní     | <i>Poaceae</i> - lipnicovité          | Hkf           | 1        |          |      | n    |        |                     |
| 117 | <i>Poa palustris</i> L.          | lipnice bahenní   | <i>Poaceae</i> - lipnicovité          | Hkf           | 1        |          |      | n    |        |                     |
| 118 | <i>Polygonum aviculare</i> L.    | truskavec ptačí   | <i>Polygonaceae</i> - rdesnovité      | Tf            | 1        | 1        |      | n    |        |                     |
| 119 | <i>Populus alba</i> L.           | topol bílý        | <i>Salicaceae</i> - vrbovité          | MFf           | 1        |          |      | n    |        |                     |
| 120 | <i>Populus canadensis</i> Moench | topol kanadský    | <i>Salicaceae</i> - vrbovité          | MFf           | 1        | 1        | neo  | inv  | hybrid |                     |
| 121 | <i>Populus nigra</i> L.          | topol černý       | <i>Salicaceae</i> - vrbovité          | MFf           | 1        |          |      | n    |        |                     |
| 122 | <i>Populus tremula</i> L.        | topol osika       | <i>Salicaceae</i> - vrbovité          | MFf           | 1        |          |      | n    |        |                     |
| 123 | <i>Potentilla argentea</i> L.    | mochna stříbrná   | <i>Rosaceae</i> - růžovité            | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |        |                     |
| 124 | <i>Potentilla reptans</i> L.     | mochna plazivá    | <i>Rosaceae</i> - růžovité            | Hkf           | 1        |          |      | n    |        |                     |

|     | Latinský název                        | Český název        | čeleď                           | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ | Ohrožené a chráněné |
|-----|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|-------|---------------------|
| 125 | <i>Prunus avium</i> (L.) L.           | třešeň ptačí       | Rosaceae - růžovité             | MFf           |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 126 | <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.        | slivoň myrobalán   | Rosaceae - růžovité             | MFf           | 1        | 1        | ar   | inv  | M     |                     |
| 127 | <i>Prunus spinosa</i> L.              | trnka obecná       | Rosaceae - růžovité             | NFf           |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 128 | <i>Quercus robur</i> L.               | dub letní          | Fagaceae - bukovité             | MFf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 129 | <i>Quercus rubra</i> L.               | dub červený        | Fagaceae - bukovité             | MFf           | 1        |          | neo  | inv  | AmN   |                     |
| 130 | <i>Ranunculus acris</i> L.            | pryskyřník prudký  | Ranunculaceae - pryskyřníkovité | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 131 | <i>Ranunculus repens</i> L.           | pryskyřník plazivý | Ranunculaceae - pryskyřníkovité | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 132 | <i>Robinia pseudoacacia</i> L.        | trnovník akát      | Fabaceae - bobovité             | MFf           | 1        |          | neo  | inv  | AmN   |                     |
| 133 | <i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser | rukev obecná       | Brassicaceae - brukvovité       | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 134 | <i>Rosa canina</i> L.                 | růže šípková       | Rosaceae - růžovité             | NFf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 135 | <i>Rubus</i> sp.                      | ostružiník         | Rosaceae - růžovité             | NFf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 136 | <i>Rumex acetosa</i> L.               | šťovík kyselý      | Polygonaceae - rdesnovité       | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 137 | <i>Rumex crispus</i> L.               | šťovík kadeřavý    | Polygonaceae - rdesnovité       | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 138 | <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh.    | šťovík rozvětvený  | Polygonaceae - rdesnovité       | Hkf           | 1        | 1        | neo  | nat  | E, As |                     |

|     | Latinský název                         | Český název             | čeleď                          | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ | Ohrožené a chráněné |
|-----|----------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|-------|---------------------|
| 139 | <i>Salix alba</i> L.                   | vrba bílá               | Salicaceae - vrbovité          | MFf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 140 | <i>Salix caprea</i> L.                 | vrba jíva               | Salicaceae - vrbovité          | NFf, MFf      | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 141 | <i>Salix cinerea</i> L.                | vrba popelavá           | Salicaceae - vrbovité          | NFf           |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 142 | <i>Sambucus nigra</i> L.               | bez černý               | Sambucaceae - bezovité         | NFf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 143 | <i>Saponaria officinalis</i> L.        | mydlice lékařská        | Caryophyllaceae - hvozdíkovité | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | E, M  |                     |
| 144 | <i>Securigera varia</i> (L.) Lassen    | čičorka pestrá          | Fabaceae - bobovité            | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 145 | <i>Senecio jacobaea</i> L.             | starček přímětník       | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 146 | <i>Silene latifolia</i> Poir.          | silenska širolistá bílá | Caryophyllaceae - hvozdíkovité | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 147 | <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke | silenska nadmutá        | Caryophyllaceae - hvozdíkovité | Hkf           |          | 1        |      | n    |       |                     |
| 148 | <i>Sisymbrium loeselii</i> L.          | hulevník Loeselův       | Brassicaceae - brukvovité      | Tf            | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 149 | <i>Solanum dulcamara</i> L.            | lilek potměchuť         | Solanaceae - lilkovité         | Hkf           | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 150 | <i>Solidago canadensis</i> L.          | zlatobýl kanadský       | Asteraceae - hvězdnicovité     | Hkf           | 1        |          | neo  | inv  | AmN   |                     |
| 151 | <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill         | mléč drsný              | Asteraceae - hvězdnicovité     | Tf            | 1        |          | ar   | nat  | M     |                     |
| 152 | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.      | ptačinec prostřední     | Caryophyllaceae - hvozdíkovité | Tf            | 1        |          |      | n    |       |                     |

|     | Latinský název                                  | Český název          | čeleď                              | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ | Ohrožené a chráněné |
|-----|-------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|-------|---------------------|
| 153 | <i>Symphytum officinale</i> (L.) Scop.          | kostival lékařský    | <i>Boraginaceae</i> - brutnákovité | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | M     |                     |
| 154 | <i>Tanacetum vulgare</i> L.                     | vratič obecný        | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Hkf           | 1        |          | ar   | nat  | E     |                     |
| 155 | <i>Taraxacum</i> sp.                            | pampeliška           | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Hkf           | 1        | 1        | neo  | cas  | M     |                     |
| 156 | <i>Tragopogon orientalis</i> L.                 | kozí brada východní  | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Tf, Hkf       | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 157 | <i>Trifolium campestre</i> Schreb.              | jetel ladní          | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Tf            | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 158 | <i>Trifolium dubium</i> Sibth.                  | jetel pochybný       | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Tf            | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 159 | <i>Trifolium incarnatum</i> L.                  | jetel inkarnát       | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Tf, Hkf       | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 160 | <i>Trifolium pratense</i> L.                    | jetel luční          | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 161 | <i>Trifolium repens</i> L.                      | jetel plazivý        | <i>Fabaceae</i> - bobovité         | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 162 | <i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip. | heřmánkovec nevonný  | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Tf            | 1        | 1        | ar   | nat  | /     |                     |
| 163 | <i>Tussilago farfara</i> L.                     | podběl lékařský      | <i>Asteraceae</i> - hvězdnicovité  | Gf            | 1        | 1        |      | n    |       |                     |
| 164 | <i>Typha latifolia</i> L.                       | orobinec širokolistý | <i>Taphaceae</i> - orobincovité    | Hf            | 1        | 1        | ar   | cas  | M     |                     |
| 165 | <i>Ulmus laevis</i> Pall.                       | jilm vaz             | <i>Ulmaceae</i> - jilmovité        | Mff           | 1        |          |      | n    |       | C4                  |
| 166 | <i>Urtica dioica</i> L.                         | kopřiva dvoudomá     | <i>Urticaceae</i> - kopřivovité    | Hkf           | 1        | 1        |      | n    |       |                     |

|     | Latinský název                           | Český název       | čeleď                                   | životní forma | Hradiště | Veltruby | Time | Stat | Původ | Ohrožené a chráněné |
|-----|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------|----------|----------|------|------|-------|---------------------|
| 167 | <i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr. | kozlíček polníček | <i>Valerianaceae</i> - kozlíkovité      | Tf            | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 168 | <i>Verbascum phlomoides</i> L.           | divizna sáповitá  | <i>Scrophulariaceae</i> - krtičníkovité | Tf            | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 169 | <i>Veronica polita</i> Fr.               | rozrazil lesklý   | <i>Scrophulariaceae</i> - krtičníkovité | Tf            |          | 1        | ar   | nat  | M     |                     |
| 170 | <i>Vicia angustifolia</i> L.             | vikev úzkolistá   | <i>Fabaceae</i> - bobovité              | Tf            |          | 1        | ar   | nat  | M     |                     |
| 171 | <i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.    | vikev čtyřsemenná | <i>Fabaceae</i> - bobovité              | Tf            | 1        |          |      | n    |       |                     |
| 172 | <i>Viscum album</i> L.                   | jmelí bílé        | <i>Loranthaceae</i> - ochmetovité       | Ef            | 1        |          |      | n    |       |                     |

### Vysvětlivky

**Životní forma:** Ef = epifyt, Ff = fanerofyt, Gf = geofyt, Hf = hydrofyt, Hkf = hemikryptofyt, Chf = chamaefyt, MFf = makrofanerofyt, NFf = nanofanerofyt, Tf = terofyt

**Time:** doma imigrace: ar = archeofyt – doba imigrace do roku 1 500, neo = neofyt – doba imigrace po 1 500

**Stat** = invazivní statut: cas = příležitostně zavlékaný, n = natural/původní, nat = naturalizovaný, inv = invazivní

**Původ:** M = mediterán/středomořská oblast, E = Evropa, As = Asie, AmN = Severní Amerika, AmC = Střední Amerika, AmS = Jižní Amerika, / = neuvedeno

**Ohrožené a chráněné:** C3 = ohrožený druh, C4 = druh vyžadující pozornost

## 8.1 Výsledky průzkumu a diskuze

Jak již bylo uvedeno výše, na písčovnách bylo zjištěno 172 druhů cévnatých rostlin. Druhově bohatší je písčovina Hradištko se 144 druhy. Písčovina Veltruby má přibližně poloviční počet zjištěných druhů, kterých je 77. Nejpočetnějšími čeleděmi jsou: hvězdčicovité (*Asteraceae*), bobovité (*Fabaceae*) a růžovité (*Rosaceae*). Zastoupení ostatních čeledí ilustruje obr. 8.

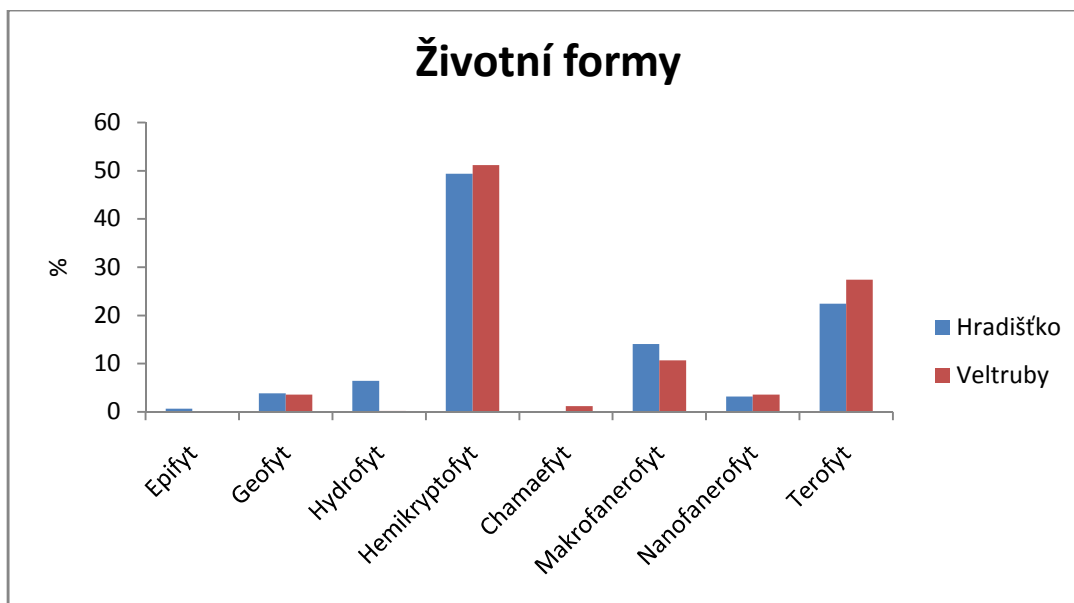


Obr. 8 Přehled zastoupení jednotlivých čeledí.

Při floristickém průzkumu bylo nalezeno i několik druhů, které jsou uvedeny na červeném seznamu cévnatých rostlin. Všechny tři druhy náleží do kategorie ohrožených rostlin C3. Jedná se o druhy: bělolist rolní (*Filago arvensis* L.), řečanku přímořskou (*Najas marina* L.) a okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca* L.), všechny tři druhy se vyskytují na lokalitě Hradištko. V písčově Hradištko bylo dále zaznamenáno 6 druhů, které vyžadují pozornost. Jsou to druhy: potočník vzpřímený (*Berula erecta*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), kamyšík širokoplodý (*Bolboschoenus laticarpus*), stulík žlutý (*Nuphar lutea*), lakušík nitřolistý (*Batrachium trichophyllum*) a jilm vaz (*Ulmus laevis*). Na lokalitě Veltruby nebyly zaznamenány žádné rostliny z červeného seznamu cévnatých rostlin nebo rostliny, které vyžadují pozornost. Vysvětlení by mohlo spočívat v tom, že písčovina Hradištko je rozlehlejší a na jejím území se vyskytují plochy a

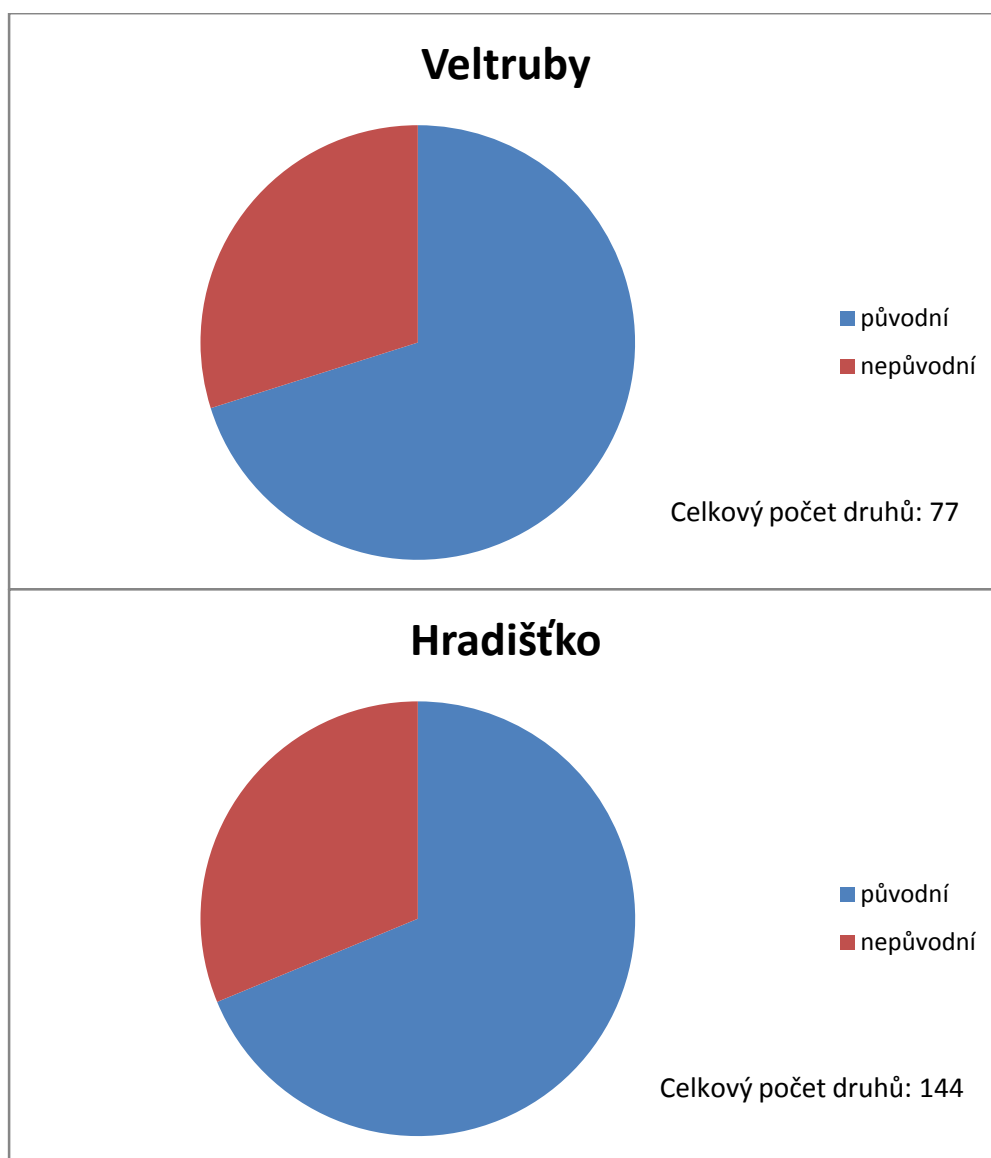
břehové porosty, které měly ve svém vývoji delší období bez zásahů těžební techniky. Dle ústního sdělení se pohybuje doba nerušeného vývoje některých břehů kolem 30 let. Přítomnost ohrožených druhů rostlin naznačuje, že lokalita má dobrý potenciál stát se přírodně hodnotným územím a zajímavým refugiem v kulturní krajině.

Jednou z charakteristik, která nás může dobře informovat o poměrech panujících na obou lokalitách je zastoupení životních forem. Názorně shrnuje zastoupení životních forem obr. 9. Z rozboru životních forem vyplynulo, že největší zastoupení na obou lokalitách mají rostliny, jejichž životní formou je hemikryptofyt. Pod tímto označením se rozumí byliny, které jsou vytrvalé až dvouleté a mají obnovovací pupeny na nadzemních stoncích těsně při povrchu půdy. Druhou nejčastěji zastoupenou životní formou byly terofyty. Teropty můžeme charakterizovat jako jednoleté byliny bez obnovovacích pupenů. Tyto rostliny přečkávají nepříznivé období ve formě semen. Procentuální zastoupení hemikryptofytů i terofytů bylo vyšší na písčové Veltruby. Rozdíl může pramenit z toho, že na písčové Veltruby i nadále probíhá těžba a bezprostřední okolí písčovny je narušováno pohybem těžké techniky. K většímu zastoupení těchto životních forem na písčové může přispět i fakt, že písčovna Veltruby je hojně využívána ke koupání a dochází k většímu pohybu osob na březích, které jsou tak pravidelně narušovány. Na písčové Hradištko jsou tyto dva faktory vyloučeny. Na písčové Hradištko se již netěží a voda není vhodná ke koupání z důvodu přemnožení sinic (obr. 7). Naopak procentuální zastoupení hydrofyt a makrofanerofyt je vyšší u písčovny Hradištko. Příčinou by mohl být fakt, že tato písčovna má podstatně větší rozlohu a těžba zde nebyla až do jejího konce přerušena. To umožnilo vznik zapojené březní a vodní vegetace, která nebyla na již vytěžených částech narušována. Mezi zastoupením geofytů a nanofanerofytů nebyl téměř žádné rozdíly.



Obr. 9 Procentuální zastoupení životních forem rostlin.

Těžební činnost na obou pískovnách byla zahájena přibližně ve stejnou dobu. Pískovny jsou od sebe vzdáleny přibližně 3 km vzdušnou čarou a leží ve stejné nadmořské výšce a stejných klimatických podmínkách. Hlavní rozdíl je v tom, že pískovna Hradištko byla těžena intenzivněji, její těžba byla již ukončena a je výrazněji větší. Naproti tomu pískovna Veltruby byla těžena s menší intenzitou, ale aktivní těžba stále probíhá a v současné době má menší rozlohu. Floristický průzkum prokázal i rozdílné floristické složení. Na pískovně Hradištko bylo nalezeno více rostlinných druhů oproti pískovně Veltruby, konkrétně 144 a 77 druhů. Pískovny se ale nelišily v procentuálním zastoupení původních a nepůvodních druhů. Na obou pískovnách převažovaly původní druhy. Pískovny porovnává obr. 10, který zobrazuje původní a nepůvodní druhy. Mapa potenciální přirozené vegetace uvádí jako potenciální přirozenou vegetaci pro tuto oblast rozhraní lipové doubravy a kostřavové borové doubravy (Neuhäuslová Z., 1998). Jako další vývoj pískoven lze očekávat nárůst druhů v pískovně Veltruby a po jejím vytěžení lze dále očekávat rozvoj břehové vegetace zejména tam, kde jsou dnes břehy zcela holé. Dalším možným scénářem na pískovně Veltruby je rozvoj vodního květu, ke kterému již došlo na pískovně Hradištko, protože pískovna Veltruby je tvořena stojatou vodou bez jakéhokoliv vodního přítoku. U pískovny Hradištko můžeme rovněž očekávat rozvoj břehové vegetace zejména v oblastech, kde byla těžba ukončena nejpozději. Jedná se především o jižní a západní břehy. U ostatních břehů lze očekávat změnu druhového složení.

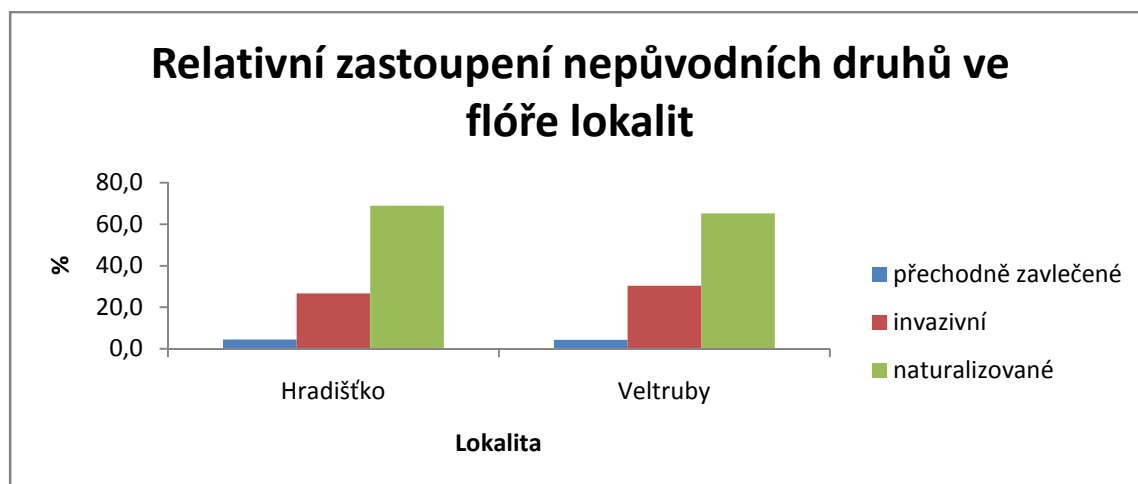


**Obr. 10 Graf procentuálního zastoupení původních a nepůvodních druhů.**

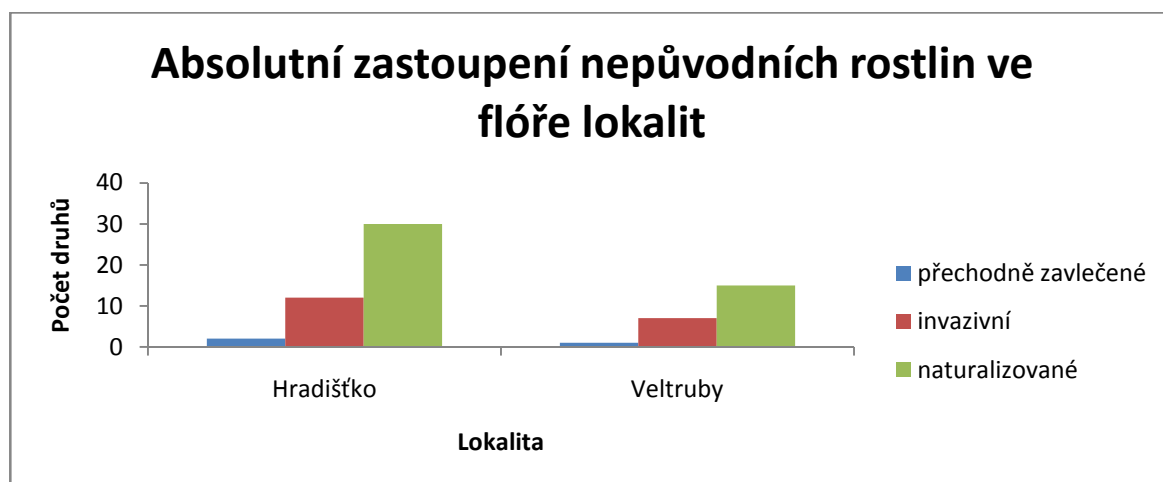
Při porovnání údajů o nepůvodních druzích docházíme k závěru, že podíl na obou lokalitách je nepatrně nižší, než je procentuální zastoupení v rámci celé České republiky. Hodnoty pro celou republiku jsou kolem 33 % (Pyšek P., a kol., 2002), výsledky průzkumu dosahují hodnoty přibližně 31 % nepůvodních druhů. Hodnota 31 % je poměrně vysoká. Při těžební činnosti dochází k vytvoření relativně rozlehlých obnažených ploch, které jsou následně kolonizovány. Tuto domněnku podporuje i zastoupení terofyt, která je druhou nejpočetnější skupinou na lokalitách.

Nepůvodní druhy lze ještě rozlišit dle jejich invazivní aktivity a jejich schopností se samovolně šířit a tak případně ohrožovat domácí flóru. Rozlišujeme druhy přechodně zavlečené, naturalizované a invazivní. Ve sledovaných pískovnách bylo procentuální zastoupení těchto rozdílných kategorií přibližně shodné. Největší podíl měly druhy naturalizované. Podrobnější

výsledky přináší obr. 11, který zobrazuje procentuální zastoupení druhů v rozdílném invazivním statusu. Dále je ještě připojen obr. 12, který zobrazuje i absolutní hodnoty získané terénním průzkumem. Lze očekávat, že pískovna Veltruby se bude po ukončení těžby vyvíjet stejným způsobem jako pískovna Hradištko. Obě pískovny mají stejné druhové složení. U pískovny Veltruby lze očekávat nárůst počtu druhů.

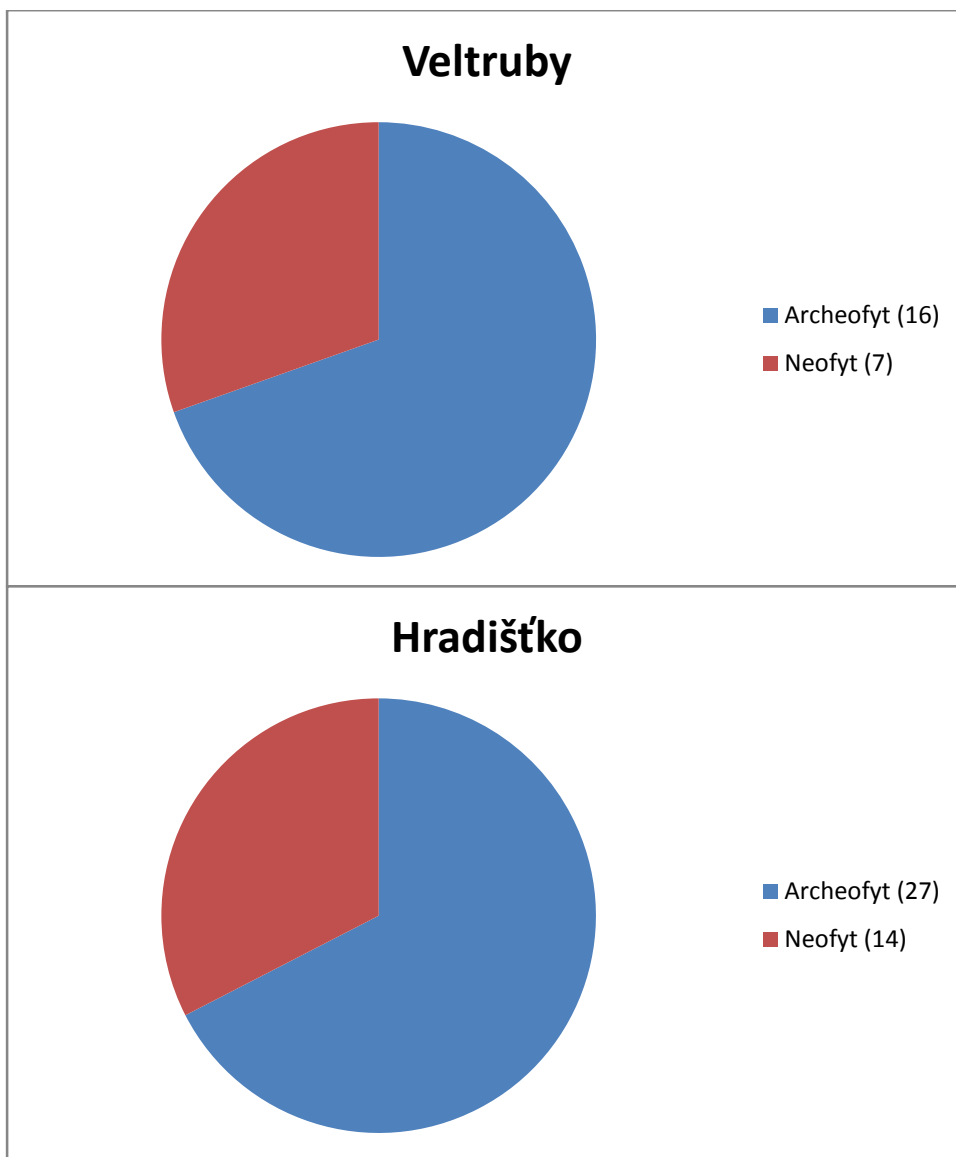


Obr. 11 Procentuální zastoupení druhů dle jejich invazivního statusu.



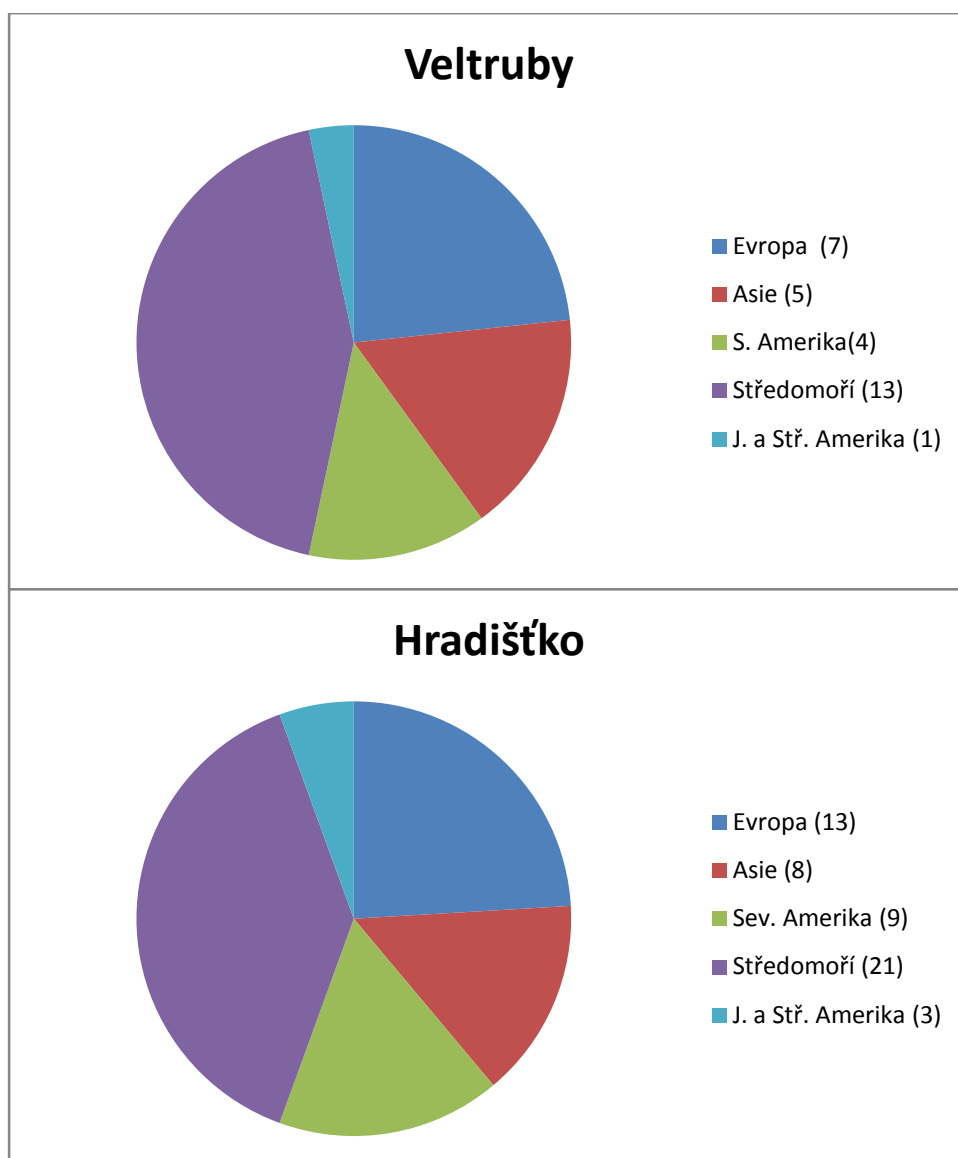
Obr. 12 Absolutní zastoupení druhů dle jejich invazivního statusu.

Zavlečené rostliny lze rozdělit dle doby jejich zavlečení na dvě skupiny. První skupinou jsou rostliny, které byly zavlečeny do roku 1500 a označují se jako archeofyty. Rostliny zavlečené po tomto roce se označují jako neofyty. Jejich procentuální zastoupení v květeně České republiky je z 24 % archeofytů a ze 76 % neofytů (Pyšek P., Sádlo J., 2004). V těchto sledovaných hodnotách se zkoumané pískovny výrazně odlišují od republikového průměru, ale rozdíl mezi pískovnamy samotnými není výrazný. Podíl archeofytů dosahuje přibližně 68 % a neofyty jsou zastoupeny 32 %. Zastoupení archeofytů a neofytů shrnuje obr. 13.



**Obr. 13 Zastoupení archeofytů a neofytů na pískovnách (v závorce uveden počet druhů).**

Při porovnávání druhů, které byly zaznamenány na šetřených lokalitách z pohledu jejich původní domoviny, převažovaly druhy, které pocházely ze Středomoří. Druhou nejpočetnější skupinou byly rostliny, jejichž původní domovina byla celá zbylá Evropa. Původní domovinu zavlečených druhů blíže shrnuje obr. 14.



Obr. 14 graf původní domoviny zavlečených druhů (v závorce uveden počet druhů).

## 9. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo provedení floristického průzkumu dvou štěrkoískoven u Kolína. Floristický průzkum proběhl ve vegetačním období roku 2013. Během průzkumu bylo nalezeno celkově 172 druhů cévnatých rostlin. Na písčkovně Veltruby bylo nalezeno celkově 77 druhů rostlin a na písčkovně Hradištko 144 druhů. Na písčkovně Hradištko byly nalezeny i 3 rostliny zapsané na červeném seznamu cévnatých rostlin České republiky. Jedná se o rostliny bělolist rolní (*Filago arvensis* L.), řečanku přímořskou (*Najas marina* L.) a okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca* L.), všechny tři rostliny jsou klasifikovány jako C3 rostliny. Tedy rostliny ohrožené. Dále bylo na písčkovně Hradištko nalezeno 6 druhů, které jsou zařazeny mezi vzácnější taxony vyžadující další pozornost. Jde o druhy: potočník vzpřímený (*Berula erecta*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), kamyšník širokoplodý (*Bolboschoenus laticarpus*), stulík žlutý (*Nuphar lutea*), lakušník nitolistý (*Batrachium trichophyllum*) a jilm vaz (*Ulmus laevis*). Na písčkovně Veltruby nebyly zaznamenány žádné ohrožené taxony ani taxony vyžadující pozornost. Důvodem může být fakt, že písčkovna Veltruby je stále těžena a je rozlohou podstatně menší.

Nejpočetnějšími čeleděmi na písčkovnách byla čeleď hvězdčovitých rostlin, která obsahovala 34 druhů, následovaná čeledí bobovitých s 15 druhy a čeledí růžovité s 10 druhy.

I přesto, že se písčkovny výrazně liší v počtu zaznamenaných druhů, je charakter flóry podobný. Na obou písčkovnách dominovaly životní formy hemikryptofytů a terofytů. Na písčkovně Veltruby obě formy mírně převažovaly. Rozdíl může být způsoben tím, že písčkovna je stále těžena a její bezprostřední okolí je stále narušováno pohybem těžké techniky a pohybem lidí, kteří ji využívají k rekreaci.

Na obou písčkovnách bylo také prakticky shodné zastoupení nepůvodních druhů, které se pohybovalo kolem 31 %. Obdobné číslo (33 %) je uváděno pro celou Českou republiku. Písčkovny také vykazují podobné hodnoty v zastoupení archeofytů a neofytů. U písčkovny Veltruby je poměr archeofytů a neofytů 70 % a 30 %, u písčkovny Hradištko je to 68 % a 32 %. Minimální rozdíl byl v invazivním statusu, kdy jednoznačně na obou písčkovnách převažovaly naturalizované druhy. Písčkovny se podobají i tím, že většina nepůvodních druhů má svou domovinu ve Středomoří a následují druhy z ostatní oblastí Evropy.

Hlavní rozdíl mezi písčkovnami spočívá v počtu zjištěných druhů. Písčkovna Hradištko je výrazně bohatší na nalezené druhy. V ostatních charakteristikách jsou si písčkovny velmi podobné a budou se zřejmě nadále vyvíjet stejným směrem.

## 10. Použité zdroje

### Tištěné zdroje:

- CULEK, Martin. *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1996, 347 s. ISBN 8085368803.
- BRAUNOVÁ, Martina. *Těžba štěrkopísků v Nymburské kotlině a možné využití opuštěných lokalit*. Olomouc, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- DANIHELKA, Jiří, Jindřich CHRTEK JR a Zdeněk KAPLAN. Checklist of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia*. 2012, č. 84, 647 - 811.
- DEMEK, Jaromír a Peter MACKOVČIN. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2006, 580 s. ISBN 80-86064-99-9.
- HAUPTMAN, Ivo, Karel POŠMOURNÝ a Zdeněk KUKAL. *Půda v České republice*. Praha: Consult, 2009, 256 s. ISBN 978-80-903482-4-0.
- CHLUPÁČ, Ivo et al. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2011, 436 s. ISBN 978-80-200-1961-5.
- KIRCHNER, Karel a Irena SMOLOVÁ. *Základy antropogenní geomorfologie*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 287 s. ISBN 978-80-244-2376-0.
- KUBÁT, Karel et al. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002, 927 s. ISBN 80-200-0836-5.
- KUŽVART, Miloš. *Ložiska nerudných surovin*. 1. vyd. Praha: Academia, 1984, 439 s.
- KUŽVART, Miloš. *Ložiska nerudných surovin ČR II: (nové poznatky za léta 1975 - 1990)*. 1. vyd. Praha: Karolinum a Nakladatelství a vydavatelství JP, 1992, 631 s.
- MATĚJČEK, Tomáš. *Krajinně-ekologické zhodnocení vytěžených pískoven na okrese Nymburk*. Praha, 2001. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.
- MLÍKOVSKÝ, Jiří a Pert STÝBLO. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha: ČSOP, 2006, 496 s. ISBN 80-86770-17-6.
- NEUHÄUSLOVÁ, Zdenka et al. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky*. Praha: Academia, 1998, 341 s. ISBN 8020006877.
- PYŠEK, Petr a Jiří SÁDLO. Zavlečené rostliny: Sklízíme, co jsme zaseli?. *Vesmír*. 2004, č. 1, 35 - 40.
- PYŠEK, Petr, Jiří SÁDLO a Bohumil MANDÁK. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*. 2002, č. 2, 97 - 186.
- PYŠEK, Petr, Jiří DANIHELKA, Jiří SÁDLO, Jindřich CHRTEK JR., Milan CHYTRÝ, Vojtěch JAROŠÍK, Zdeněk KAPLAN, František KRAHULEC, Lenka MORAVCOVÁ, Jan PERGL, Kateřina ŠTAJEROVÁ a

Lubomír TICHÝ. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition). *Preslia*. 2012, č. 2, 155 - 255.

PYŠEL, Petr et al. Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns: Nepůvodní flóra České republiky: aktualizace seznamu druhů, taxonomická diverzita a průběh invazí. *Preslia*. 2012, č. 84, 155 - 255.

QUITT, Evžen. *Klimatické oblasti Československa*. Praha: Academia, 1971.

ŘEHOUNKOVÁ, Klára. Spontánní sukcese vegetace ve štěrkopískovnách: možnosti pro ekologickou obnovu. In: *Zprávy České botanické společnosti Materiály 21: Botanika a ekologie obnovy*. Praha: Česká botanická společnost, 2006, 125 - 133.

ŘEHOUNKOVÁ a Jiří ŘEHOUNEK. Obnova a ochrana pískoven. In: *Ekologická obnova v České republice*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2012, 94 - 96.

SKALICKÝ V. (1988): Regionálně fyto geografické členění. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České socialistické republiky, 1: 103–121, Academia, Praha.

SMOLOVÁ, Irena. *Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 195 s. ISBN 978-80-244-2125-4.

TOLASZ, Radim et al. *Atlas podnebí Česka*. Olomou, Praha: Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 255 s. ISBN 978-80-244-1626-7.

TOMÁŠEK, Milan. *Půdy České republiky*. Praha: Česká geologická služba, 2003, 68 s. ISBN 80-7075-607-1.

#### **Internetové zdroje:**

*Mapy.cz* [online]. 1996 - 2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://mapy.cz/>.

*Národní portál INSPIRE* [online]. 2010 - 2013 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>.

Průvodce po přírodních lokalitách Kolínska. *Královské město Kolín* [online]. 2011 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.mukolin.cz/cz/navstevnik/vylety-do-okoli/pruvodce-po-prirodnich-lokalitach-kolinska/>.

Záměry na území ČR. *Informační systém EIA* [online]. 2010 - 2014 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: [http://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100\\_cr](http://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr).

## **11. Seznam příloh**

Příloha č. 1: Jihovýchodní břeh pískovny Veltruby

Příloha č. 2: Východní břeh pískovny Veltruby

Příloha č. 3: Východní břeh pískovny Hradištko

Příloha č. 4: Východní břeh pískovny Veltruby

Příloha č. 5: Západní břeh pískovny Hradištko

Příloha č. 6: Severní břeh pískovny Veltruby

Příloha č. 7: Jihovýchodní břeh pískovny Hradištko

Příloha č. 8: Východní břeh pískovny Veltruby

Příloha č. 9: Pohled na západní břeh pískovny Veltruby

Příloha č. 10: Východní břeh pískovny Hradištko

Příloha č. 11: Jihozápadní břeh pískovny Hradištko

Příloha č. 12: Východní břeh pískovny Veltruby



**Příloha č. 1: Jihovýchodní břeh pískovny Veltruby (foto: Jiří Pospíšil, srpen 2013).**



**Příloha č. 2: Východní břeh pískovny Veltruby (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 3: Východní břeh pískovny Hradištko (foto: Jiří Pospíšil, červenec, 2013).**



**Příloha č. 4: Východní břeh pískovny Veltruby (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 5: Západní břeh pískovny Hradištko (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 6: Severní břeh pískovny Veltruby (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 7: Jihovýchodní břeh pískovny Hradištko (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 8: Východní břeh pískovny Veltruby (foto: Jiří Pospíšil, srpen 2013).**



**Příloha č. 9: Pohled na západní břeh pískovny Veltruby (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 10: Východní břeh pískovny Hradištko (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 11: Jihozápadní břeh pískovny Hradištko (foto: Jiří Pospíšil, červenec 2013).**



**Příloha č. 12: Východní břeh pískovny Veltruby (foto: Jiří Pospíšil, srpen 2013).**