

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



HODNOCENÍ LOKALITY KOSTELEC U HEŘMANOVA MĚSTCE  
OVLIVNĚNÉ TĚŽBOU Z HLEDISKA DLOUHODOBÉHO VLIVU NA  
KRAJINU A ZMĚNY VYUŽITÍ KRAJINY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Ivana Kašparová, Ph.D.

Bakalant: Lenka Neužilová

2017

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lenka Neužilová

Územní technická a správní služba

Název práce

**Hodnocení lokality Kostelec u Heřmanova Městce ovlivněné těžbou z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu a změny využití krajiny.**

Název anglicky

**Site assessment Kostelec at Heřmanův Městec affected by mining's long-term impact on the landscape and changes in land use.**

### Cíle práce

Cílem práce je:

1. Analýza historického stavu území podle dostupných mapových podkladů od mapového díla stabilního katastru do současnosti.
2. Popis stávajících antropogenních aktivit a jejich vyhodnocení ve vztahu k životnímu prostředí.
3. Vymapování a vyhodnocení aktuálních biotopů (zejména z hlediska výskytu významných rostlinných druhů) a využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality. Zakreslení do leteckých snímků, následně převedení do GIS. Vyhodnocení vlastního výzkumu ve vztahu k bodu (1) a (2).
4. Vyhodnocení lokality v širším kontextu s okolím.

### Metodika

Metodika práce:

1. Zjistit a porovnat dostupné mapové – obrazové (datové) podklady o lokalitě na:

<http://kontaminace.cenia.cz/>

<http://portal.nature.cz/>

<http://geoportal.cuzk.cz/> (archivní mapy)

<http://www.geology.cz/extranet/mapy>

<http://www.uhul.cz/mapy-a-data/katalog-mapovych-informaci>

[http://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100\\_cr](http://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr),

2. Zjistit dostupné podklady o historii území a těžbě, seznámit se s územním plánem popř. další dostupnou dokumentací. Vyhodnotit vývoj zájmové lokality na základě dostupných datových podkladů (Lipský, Z. (1999): Sledování změn v kulturní krajině. UAE LF ČZU, Kostelec nad Černými lesy.71 p.).
3. Vymapovat a vyhodnotit aktuální stav biotopů (zejména z hlediska výskytu významných rostlinných druhů) (Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. [eds.] (2011): Katalog biotopů České republiky.

Agentura ochr. přír. kraj. ČR Praha, 304 p. – <http://users.prf.jcu.cz/kucert00/biotopy.php>) a aktuální využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality. Terénní průzkum zaznamenat do leteckých snímků (ortofotomapy) popř. specifikovat GPS souřadnice významných bodů. Výsledky následně vyhodnotit v GIS.

Struktura bakalářské práce:

1. Úvod
2. Cíle práce
3. Rešerše stávajících poznatků vlivu těžby sledované suroviny na přírodu a krajinu, obecný popis lokality
4. Metodika (a) terénní práce (b) zpracování dat
5. Výsledky (včetně doporučení k managementu lokality)
6. Diskuse (vlastních výsledků s literárními podklady)
7. Závěr
8. Seznam zdrojů a seznam literatury
9. Přílohy (mapové, fotografické)

Časový harmonogram:

Září 2015 Zadání bakalářské práce, terénní observace lokality se školitelem, upřesnění řešení tématu

Říjen 2015 Konzultace materiálů k bakalářské práci

Listopad 2015 Konzultace ke zpracování mapových podkladů v GIS

Prosinec 2015 – duben 2016 Samostatná práce s mapovými podklady a dalšími daty, zpracování literární rešerše k tématu BP

Duben 2016 Konzultace k dílčím výsledkům BP

Květen – červen 2016 Terénní průzkum lokality

Červen 2016 Kontrolní konzultace, zápočet

Červen – listopad 2016 Zpracování vlastních výsledků terénních průzkumů

Prosinec 2016 Kontrolní konzultace, první verze textu BP, zápočet

Březen 2017 Závěrečná konzultace, finální verze BP, zápočet

## **Doporučený rozsah práce**

40 stran + přílohy

## **Klíčová slova**

aktuální stav krajiny, vývoj krajiny, biodiverzita, antropogenní vlivy, nepřírodní biotopy

---

## **Doporučené zdroje informací**

- Antwi, E. K. et al. (2014): Land cover transformation in two post-mining landscapes subjected to different ages of reclamation since dumping of spoils. Springerplus, 3(1), 702.
- Gremlica, T. et al. (2011): Využívání přirozené a usměrňované ekologické sukcese při rekultivacích území dotčených těžbou nerostných surovin. Ústav pro ekopolitiku, o. p. s., Praha, 108 p.
- Chytrý M., et al. (2001): Katalog biotopů ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 307 p.
- Lipský, Z. (1999): Sledování změn v kulturní krajině. UAE LF ČZU, Kostelec nad Černými lesy. 71 p.
- Prach, K. al. (2014): SPECIAL FEATURE: ECOLOGICAL RESTORATION Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres. Applied Vegetation Science, 17, 193-200.
- Skaloš, J. et al. (2014): Landscape water potential as a new indicator for monitoring macrostructural landscape changes. Ecological Indicators, 36, 80-93.

---

## **Předběžný termín obhajoby**

2016/17 LS – FŽP

## **Vedoucí práce**

RNDr. Ivana Kašparová, Ph.D.

## **Garantující pracoviště**

Katedra aplikované ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 21. 2. 2017

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2017

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 22. 04. 2017

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pod vedením RNDr. Ivany Kašparové, Ph.D. a uvedla jsem všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 20. dubna 2017

.....

Lenka Neužilová

Děkuji vedoucí bakalářské práce RNDr. Ivaně Kašparové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce a za poskytování cenných informací pro zpracování práce. Doc. RNDr. Emílii Pecharové děkuji za metodické vedení terénní práce a odbornou pomoc při mapování cévnatých rostlin, řešitelskému týmu TAČT TB030MZP114 za poskytnutí mapových podkladů, zaměstnancům společnosti Cemex Josefu Veselému a Jaroslavu Ševiolovi za poskytnuté materiály dobývacího prostoru v neposlední řadě své rodině za podporu a pochopení.

V Praze 20. dubna 2017

## ABSTRAKT

Práce pojednává o lokalitě Kostelce u Heřmanova Městce, kde probíhá těžba písku, a o tom, jak tato těžba dlouhodobě ovlivnila a změnila krajinu. Obecná část popisuje těžbu z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu a praktická část se věnuje dobývacímu prostoru u Kostelce u Heřmanova Městce. Byla provedena analýza stavu území z dostupných map, byly zmapovány a fotograficky dokumentovány veškerá stanoviště podle kategorií land use land cover (LULC), které se zde nachází. Hranice stanovišť byly zakresleny do leteckých snímků a převedeny do vektorové podoby. Následuje návrh na doplnění rekultivace dobývacího prostoru.

**Klíčová slova:** aktuální stav krajiny, antropogenní vlivy, biodiverzita, nepřírodní biotopy, těžba písku, vývoj krajiny

## ABSTRACT

The thesis deals with the site of Kostelec u Heřmanova Města, where the mining of sand occurs, and about how this mining has influenced and changed the landscape of the site over a period of time. The general part describes mining in terms of its long-term affect on the landscape and the practical part deals with the mining area itself at Kostelec u Heřmanova Městce. An analysis of the state of the territory from maps available was carried out; all of the habitats according to the land use land cover (LULC) categories located here were photographed. The boundaries of habitats were then drawn into aerial photographs and converted into vector form. Followed by a proposal to supplement the reclamation of mining area.

**Key words:** current state of the landscape, anthropogenic impacts, biodiversity, natural habitats, sand mining, landscape development

## **OBSAH**

<b>ABSTRAKT</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>2 CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>12</b>
<b>3 REŠERŠE STÁVAJÍCÍCH POZNATKŮ VLIVU TĚŽBY PÍSKU NA PŘÍRODU A KRAJINU</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 Těžba štěrkopísků na území České republiky</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2 Těžba písku z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu</b> .....	<b>14</b>
3.2.1 Znečištění prostředí .....	14
3.2.2 Důvod těžby písku .....	15
<b>3.3 Význam pískoven</b> .....	<b>15</b>
<b>3.4 Obnova pískoven</b> .....	<b>16</b>
3.4.1 Přírozená obnova .....	17
3.4.2 Technická rekultivace .....	18
<b>3.5 Pískovna u obce Kostelec u Heřmanova Městce</b> .....	<b>19</b>
<b>3.6 Mapování a případná rizika</b> .....	<b>21</b>
<b>4 METODIKA</b> .....	<b>23</b>
<b>5 POPIS LOKALITY</b> .....	<b>27</b>
<b>6 VÝSLEDKY</b> .....	<b>29</b>
<b>6.1 Návrh péče a rekultivace dobývacího prostoru</b> .....	<b>29</b>
<b>6.2 Charakteristika území</b> .....	<b>30</b>
<b>6.3 Analýza historického stavu</b> .....	<b>31</b>
<b>6.4 Vyhodnocení aktuálních typů LULC</b> .....	<b>34</b>
<b>6.5 Vývoj Land cover v zájmovém území – srovnání</b> .....	<b>36</b>
<b>6.6 Flora v zájmové lokalitě</b> .....	<b>36</b>
<b>6.7 Další budoucí vývoj</b> .....	<b>41</b>
<b>6.8 Návrh na doplnění péče a rekultivace dobývacího prostoru</b> .....	<b>41</b>
<b>7 DISKUSE</b> .....	<b>44</b>
<b>8 ZÁVĚR</b> .....	<b>50</b>
<b>PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ</b> .....	<b>51</b>



<b>Literární zdroje .....</b>	<b>51</b>
<b>Elektronické zdroje.....</b>	<b>54</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>56</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>57</b>
<b>Příloha č. 1 – Mapa Bloků zásob .....</b>	<b>58</b>
<b>Příloha č. 2 – Mapa povrchové situace.....</b>	<b>59</b>
<b>Příloha č. 3 – Mapa po vytěžení .....</b>	<b>60</b>
<b>Příloha č. 4 - Invazní a expanzivní druhy rostlin v zájmové lokalitě .....</b>	<b>61</b>
<b>Příloha č. 5 – Rostliny vyskytující se v zájmové lokalitě .....</b>	<b>62</b>
<b>Příloha č. 6 – Zastoupení jednotlivých taxonů v zájmovém území .....</b>	<b>63</b>
<b>Příloha č. 7 – Jednotný mapovací klíč pro terénní práce .....</b>	<b>66</b>

# 1 ÚVOD

„ ...a to je ta krásná země, země České domov můj, země České, domov můj“.

Není nic krásnějšího než začít bakalářskou práci posledními slovy hymny České republiky. Zní to velice vlastenecky a při filozofickém zamyšlení nad těmito slovy musí člověku „tuhnou krev“ v žilách. Ano, země to byla krásná v době, kdy autor složil tato slova, ale to netušil, že po jeho smrti začne tato krásná země být devastovaná. Devastovaná v tom smyslu, že po objevení nerostných surovin, které se zde nachází, dojde k jejich těžení, což způsobí devastaci přírody. Bohužel následné rekultivace v minulých letech značně zaostávaly. A ani v dnešní době rekultivace přírody po následné těžbě nejsou zrovna ukázkovým příkladem, jak bychom se měli k naší Zemi chovat.

Sami na sobě každý den poznáváme, jak na nás působí vnější prostředí a má vliv na to co děláme a tím ovlivňujeme svou přírodu a krajinu. Lze předpokládat, že každý člověk jako příslušník kultury, jak vědomě, tak nevědomě uznává určité hodnoty, kterým se přizpůsobuje a přizpůsobuje jim vlastní domov, který chce mít v určité krajině. Vegetace byla vždy určitým činidlem při vnímání přírody jako celku.

Na našem území se však vyskytují a byly nalezeny hmoty, jejichž stáří se odhaduje až do počátku vzniku naší sluneční soustavy. Jsou to železité a kamenité meteority, jejichž stáří se podle radiometrických měření běžně pohybuje okolo 4,5 miliardy let, i když jejich pád se udál v historické nebo současné době. Člověk se již do pradávna snaží využívat různé hmoty, které jsou součástí naší planety, ve svůj prospěch. V 19. století bylo ukončeno převážně zemědělské využívání krajiny. Krajina byla již částečně vysoušena odvodňovacími zásahy. Ty souvisely jak s rozšiřováním orné půdy, tak s probíhající hlubinnou těžbou rud a taktéž šterkopísku na povrchu, bez kterého se lidstvo neobejde, zejména ve stavebnictví (Chlupáč et kol., 2002).

Poměrně značné množství definic krajiny je dokladem nejen její velmi složité podstaty, ale i řady pohledů na ní, které jsou ovlivněny specializací jednotlivých autorů. Vedle laického přístupu ke krajině, která má širokou škálu podob, lze v rámci odborného pojetí krajiny rozlišit mnoho dílčích pohledů. Krajinu jinak vnímá architekt, ekonom, historik, zemědělec apod. (Sklenička, 2003).

Těžba nerostných surovin vždy znamená zásah do krajiny, tak v řadě případů může být opuštěný těžební prostor přínosem pro okolní krajinu a útočištěm vzácných živočichů a rostlin. Mnoho ohrožených živočichů, kteří se dříve vyskytovali ve volné krajině, dnes přežívá převážně v činných nebo v nerekulitovaných těžebních prostorech. Přírodovědná hodnota jednotlivých těžeben často spočívá v tom, že se jedná o živinami chudá stanoviště. A zde nachází útočiště konkurenčně slabé druhy, které jsou v okolní krajině velmi vzácné nebo z ní rychle mizí. Vhodně zvolený způsob obnovy v nich může biodiverzitu podpořit, špatný může být pro biodiverzitu likvidační (Tropek et Řehounek, 2012).

Těžbou vznikne členitý povrch, který je v kontrastu s kulturní krajinou, která se postupně vytvářela po mnoho století. Výsledkem jsou rozdíly v teplotních, vláhových a světelných podmínkách, k nimž přistupují rozdíly v chemických vlastnostech substrátu (Příkryl et al., 2016).

Malé pískovny se tvořily už v době raného středověku, a to díky ruční těžbě písku (Řehouňková et al, 2007). Právě díky vzniku malých ploch takovýchto pískoven způsobil rozšíření břehulí říčních. Těžba písku má v České republice dlouhou tradici. V posledních letech se těžba písku rozšířila po celém našem území, neboť stavební průmysl jen vzkvétá a jsou potřeba pro nové stavby suroviny. Samotná těžba písku má ovšem i svou negativní stránku, a to především na životní prostředí. Samotným vytěžením písku dochází k celkové změně okolní krajiny.

Plnohodnotnou funkční krajinu nelze obnovit ani vytvořit bez organického propojení s okolními krajinami.

Bakalářská práce navazuje na projekt TAČR - TAČT TB030MZP114 - Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích po těžbě nerostných surovin, který byl řešen v letech 2015 - 2016. V rámci spolupráce na projektu byly výsledky práce prezentovány a poskytnuty MŽP ČR.

## 2 CÍLE PRÁCE

1. Analýza historického stavu území podle dostupných mapových podkladů od mapového díla stabilního katastru do současnosti.
2. Popis stávajících antropogenních aktivit a jejich vyhodnocení ve vztahu k životnímu prostředí.
3. Vymapování a vyhodnocení aktuálních biotopů (zejména z hlediska výskytu významných rostlinných druhů) a využití krajiny na základě terénního průzkumu lokality. Zakreslení do leteckých snímků, následně převedení do GIS. Vyhodnocení vlastního výzkumu ve vztahu k bodu (1) a (2).
4. Vyhodnocení lokality v širším kontextu s okolím.

*Obrázek č. 1 – Těžební prostor Kostelec u Heřmanova Městce – těžební pole.  
Pohled orientován od příjezdové cesty*



*Zdroj :vlastní*

### **3 REŠERŠE STÁVAJÍCÍCH POZNATKŮ VLIVU TĚŽBY PÍSKU NA PŘÍRODU A KRAJINU**

Značně velká část lidí si s termínem pískovna představí velké vodní plochy, které se utvořily po těžbě štěrkopísku. V podstatě se ale dá říci, že samotný název pískovna je zcela nepřesný a zavádějící. Totiž v pískovnách jako takových se těžba písku provádí poměrně zřídka. Ve většině případů se jedná o těžbu tzv. štěrkopísku. Štěrkopísek je, na rozdíl od běžného písku, podstatně hrubější. S pískovnamy také souvisí a řadí se k nim tzv. písničky (Řehouňková et al., 2007). Nejvhodnějším a správněji užívaným pojmem pro označení značné vodní plochy pískoven je nádrž. Velmi často však bývá používán méně správný termín jezero. Právě pro termín jezero není v dnešní době stanovena jednotná definice, a právě na rozdíl od historicky užívané definice, bývají dnes k tomuto pojmu zahrnuty i uměle vzniklé nádrže (Pecharová et al., 2006). Ovšem zcela špatně je zde užití pojmu rybník, protože ten je možné vypustit, právě na rozdíl od pískoven. Mnohdy se pro menší nádrže písniček používá označení tůň (Řehouňková et al., 2007).

#### **3.1 Těžba štěrkopísků na území České republiky**

Písek je nezpevněný klasický sediment o velikosti zrna 1/16 mm až 2 mm. Rozlišujeme písek jemnozrný, středo-zrný a hrubozrný. Jako písek se sice označují i nepřemístěné produkty rozpadu hornin, většinou se písku rozumí produkt rozpadu nejrozličnějších hornin, v různé míře přemísťovaných, tříděných a opracovaných. Jeho složení bývá proto značně různorodé a kromě písku, které svým složením odpovídají různým druhům pískovců, rozeznáváme i jiné druhy písků. Hlavní složkou písků bývají křemenová zrna a písek výhradně složený z nich se nazývá křemenný písek. Písek je mimořádně důležitou nerostnou surovinou, která se využívá především ve stavebnictví, ve slévárenství, ve sklářském průmyslu, v keramickém i cihlářském průmyslu (Petránek, 1993).

Za štěrkopísek lze považovat směs štěrku a písku, přičemž z granulometrického hlediska se jedná o nezpevněné sypké horniny, které jsou složené z různých horninových a nerostných částic zrn o velikosti 2 až 128 mm. Dle procentuálního zastoupení složek štěrku a písku se písek – štěrk dělí na štěrk, písčité štěrk, písek se štěrkem a písek. Štěrkopísek vzniká tak, že se horniny zvětrávají a mechanickým

rozpadem jsou naplavovány a přemísťovány vzduchem, kde se zároveň třídí (Kužvart et al., 1983). Těžba písku je v České republice ovlivněna několika faktory. Zvýšení těžby je ovlivněno ekonomikou, hlavně ve stavebnictví. Těžba po roce 1990 klesala, ale po roce 1997 byla opět navýšena z důvodu povodní v roce 1997 a 2002. Dalším faktorem je to, že nerostné suroviny se vyvážejí do zahraničí. Štěrkopísky patří mezi významné nerostné suroviny a jejich ložiska se nachází na více jak polovině území České republiky, kde jsou dobývací prostory. Největší dobývací prostory se nachází u vodních toků (Smolová, 2008).

### **3.2 Těžba písku z hlediska dlouhodobého vlivu na krajinu**

Těžba písku, štěrkopísku a kamene se v současné době podílí na utváření krajinného rázu. V některých případech vzniká dokonce nový typ krajiny, zcela odlišný od jejího původního vzhledu i funkce (Pejša et al., 2012).

Naše příroda a krajina se v současné době stává jablkem sváru mezi obhájci jejich hodnot a kořistníky, kteří se z nich snaží vytěžit co největší zisk, ať již jde o těžbu nerostných surovin nebo neúměrnou zátěž v důsledku masové turistiky a rekreace (Ložek, 2007). Jako jeden z negativních důsledků změn v krajině, může dojít ke snižování vzdušné vlhkosti a k ohřívání odvodněných ploch a ploch s malým zastoupením vegetace (Pecharová et al., 2006, Skaloš et al., 2012).

#### **3.2.1 Znečištění prostředí**

Znečištění lze definovat jako odchylku od hodnoty koncentrace určité látky v prostředí existující při absenci lidské činnosti (Kovář, 2008). Ve dvacátém století bylo znečištění ovzduší pro mnoho lidí synonymem pro znečištění ozonem, oxidem dusičitým a jemnými částicemi, což představuje závažné zdravotní riziko. Jedná se o produkty hlavně z domácích topenišť, tepelných elektráren, průmyslovou výrobou, výfukové plyny (Kovář, 2008). Dále může ke znečištění prostředí dojít samotnými přirozenými jevy. V tomto pojetí jsou přirozené jevy jako vulkanická erupce, požáry lesů nebo písečné bouře zahrnuty do definice znečištění prostředí a z hlediska regionální nebo globální ekologie neznamenaají nic mimořádného. Jiná definice uvádí, že znečištění je přítomnost substancí v obklopující nás atmosféře způsobující nepříznivý účinek na člověka a prostředí, přičemž jejich zdrojem je buď lidská činnost anebo přirozené procesy (Weber, 1982).

### 3.2.2 Důvod těžby písku

Teprve po druhé světové válce nastává období budování velkých pískových jezer. Již v roce 1962 bylo u Halámek nalezeno a zpřístupněno nejsilnější a největší živcové ložisko na území našeho státu (Dykyjová, 2000). Vrchol těžby písku nastal v osmdesátých letech dvacátého století, kdy se začala stavět velká sídliště, jaderná elektrárna Temelín apod., takže spotřeba písku ke stavebním účelům rychle narůstala, s níž také narůstala těžba, která s sebou přinášela negativní jevy, jako zánik cenných biotopů, některých druhů rostlin, polí a luk, které byly obhospodařovány celými generacemi (Řehouňková et al., 2008). Po roce 1989 nastal útlum těžby následkem stagnace velkého stavebnictví, částečného narovnání cen surovin a pohonných hmot a také přísnější legislativě (Dykyjová, 2000).

V České Republice je v současnosti několik set oblastí s dobývací činností. Těžební plochy tak představují několik tisíc hektarů. Z této plochy představuje 2800 ha plocha s rekultivací již ukončenou, a 1000 ha plocha, na níž rekultivace stále probíhá. Co se týká vodní plochy u pískoven v ČR, tak ji v podstatě nelze prakticky vyčíslit, protože je velmi ovlivněna momentálním rozsahem těžby, a zároveň následným stupněm zavezení skrývkovým materiálem. V devadesátých letech, konkrétně v letech 1995 - 1996 překračovala vodní plocha přes 500 ha. Dnes je celková plocha těžebních prostor štěrkopísků více jak 114 km<sup>2</sup> (Matějček, 2007, Řehounek et al., 2016).

### 3.3 Význam pískoven

Díky provádění ruční těžbě písku tak vznikají malé plochy pískoven, které mají na okolí mírně pozitivní až neutrální vliv. Jedním z těch pozitivních vlivů bylo rozšíření břehulí říčních a následné osídlení nové plochy dalšími organismy. Velmi zásadní vliv na krajinu a okolní přírodu tak měla až velká jezera. Mnohdy došlo dokonce k vymření celých rostlinných druhů. Těžbou dochází i k ovlivnění spodní vody, jež se užívá jako voda pitná, a je tak vystavena jakýmkoliv zásahům do svého okolního prostředí, čímž bývá znehodnocována. Navíc již v minulých letech převážně ke konci 20. století byla navíc vystavována ropným produktům z těžebních mechanismů, čímž byla také znečišťována. Stahování okolní vody je dalším negativním jevem, který zapříčiňuje usychání rostlinné pokrývky (Řehouňková et al., 2008). Také vliv pískoven na klima by zasluhoval větší pozornost. Na straně jedné působí pozitivně v tom slova smyslu, že celkově zmírňují podnebí, ale známy jsou také případy negativních projevů na klima.

Jako příklad lze uvést, jak po výstavbě Vlkovské pískovny došlo k zániku přesypů písků v duně - Pískový přesyp u Vlkova. Za další negativní vliv velkých jezer vzniklých v pískovnách lze považovat také zpomalení odtoku vody při povodních. Svá pozitiva i negativa tak přináší vznik velkých jezer na krajinu. Při těžbě písku a záhy po skončení těžby tak působí jako jakési jizvy v okolní krajině. I přestože vznik jezerních ploch způsobil výmaz stanovišť a vymizení některých druhů organismů, které tato stanoviště obývaly, v podstatě tak vznikl nový prostor pro jiné, vzácné organismy. Šlo zvláště o druhy rostlin a živočichů, kteří byli vázání na suché písčiny. Spousty takovýchto organismů žijí dnes už jen v pískovnách. Význam pískoven je také úzce spjat s jejich využitím (Řehouňková et al., 2010).

Těžba písku lze obecně rozdělit na suchou a mokrou, a to v závislosti na hladině podzemní vody, tedy zda se těží pod nebo nad hladinou podzemní vody. Pokud se těžebna nachází poblíž nějakého vodního toku, je celkem jasné, že se bude jednat o těžbu mokrou, po níž následně vznikají jezera. Pokud se těžba provádí na úrovni hladiny toku, vznikají pak tzv. mokřadní pískovny, jež jsou velmi cenné z hlediska přírodovědního. Suchá těžba probíhá nad úrovní hladiny vody, tedy hladina podzemní vody se nachází poměrně hluboko pod úrovní těžby (Řehouňková et al., 2007).

### **3.4 Obnova pískoven**

V případě, že dojde k vytěžení požadovanému množství písku v dané pískovně, a již další těžba není z různých důvodů povolena, musí dojít k rekultivaci pískovny neboli k její obnově tak, aby pískovna splynula s okolní krajinou.

Co se týká technické rekultivace, dle platné legislativy bývá ve většině případů obnoveno původní využití těžebního prostoru, a to poměrně často, aniž by byly brány v úvahu místní podmínky a prospěšnost takovéto obnovy. Při takovéto obnově dochází k náhodnému či úmyslnému šíření nepůvodních druhů, které se zde před těžbou nacházely. K tomuto šíření přispívá stále rostoucí intenzita mezinárodního obchodu, kdy je velká poptávka v zahraničí po písku (Mullin et al., 2000). Někdy bývají celé pískovny zavezeny zeminou, čímž následně vznikají pole, lesy, louky nebo pastviny (např. zemina při ražbě metra). Mnoho pískoven však bývá využívána i jiným způsobem, který není vždy zcela šetrný k přírodě a okolní krajině. (Mooney et al., 2001).



V České republice se obnova využívá především na místech, kde došlo k narušení území těžbou, jako jsou ekosystémy na orné půdě, říční ekosystémy, degradované luční porosty nebo se používá pro obnovení přirozenější skladby lesů. Tomuto se říká ekologická obnova (Prach, 2006). Ekologie obnovy je velmi mladý obor v rámci vědecké disciplíny ekologie, který musí spolupracovat s ostatními vědními obory (Walker et al., 2007).

### **3.4.1 Přirozená obnova**

Přirozená obnova u území, která byla narušena těžbou, s sebou přináší využití ekologické sukcese, to znamená, že pokud se ponechá takto narušené území bez jakýchkoliv rekultivačních zásahů (v tomto případě hovoříme o pískovnách), dojde obvykle ke vzniku nového poměrně hodnotného ekosystému – tzv. přirozenou sukcesí. Celý průběh takovéto sukcese ale ovlivňuje hned několik faktorů, lokálních stanovištních faktorů, jako jsou vlhkost, zrnitost substrátu, pH, dále pak krajinné faktory, mezi které spadají makroklima, okolní vegetace apod. (Prach et al., 2014). V nížinách, které mají v našich podmínkách zpravidla teplejší a sušší podnebí, tak vznikají (touto přirozenou sukcesí) na suchých stanovištích nejprve rozvolněné trávníky písčiny, následně suché trávníky s roztroušenými keři a stromy, ale pouze v případech, kdy jsou k tomu vhodné podmínky. Například nesmí zde být příliš strmé stěny apod. Ve vyšších polohách, kde bývá chladnější a vlhčí klima, pokračuje vývoj na suchých stanovištích zpravidla k postupnému zalesňování listnatým nebo smíšeným lesem. Litorální porosty jsou v obou typech podnebí velmi podobné, takže zahrnují obdobné rostlinstvo, jako rákosiny, porosty orobince či porosty vysokých ostřic. Na vlhkých stanovištích tak zase dochází k postupnému vrbovému porostu, porostu topolů nebo olší, ale i zde pouze, pokud jsou k tomu vhodné, příznivé podmínky, obdobně jako tomu je u nížin. Cílovou vegetaci lze tedy úspěšně obnovit díky procesům přirozené sukcese, a to již v rozmezí 25 až 30 let, zvláště pokud se v okolí šterkopískovny nacházejí přirozená stanoviště. Proces je zpomalován kvůli nízkému obsahu živin v substrátu (Walker et al., 2003). Přirozená obnova těžbou narušených lokalit se v ČR zatím bohužel příliš neuplatňuje. To je způsobeno zavedenou praxí rekultivačních firem a do značné míry i platnou českou legislativou, zatímco v okolních státech tento způsob obnovy území již legislativa zahrnuje, což se příznivě projevuje na biologické rozmanitosti opuštěných pískoven, ale i jiných těžebních prostor. Taktéž nelze opomenout invazní druhy, které se šíří na nové území bez pomoci člověka a dokáží

vytlačovat místní vegetaci (Řehouňková, 2006). Ekologie obnovy je tak novým vědním oborem a teoretickým základem pro přirozenou obnovu.

### 3.4.2 Technická rekultivace

Na našem území je tento způsob rekultivace jakožto obnovy opuštěných pískoven doposud nejpoužívanější (Řehouňková, 2006). Přičemž náklady vynaložené na rekultivaci 1 ha pískovny se pohybují v řádech 1,5 a 2 miliony korun (podle typu rekultivace). Dle zažitých norem se používá rekultivace za účelem obnovy původního využití krajiny před těžbou. Jinými slovy, pokud bylo před těžbou v místě pískovny například pole, rekultivuje se prostor zpravidla zpět na pole. Výjimku však tvoří tzv. hydriické rekultivace. Čili pokud je těžba mokrá, pod hladinou podzemní vody, není pochopitelně možné rekultivovat pískovnu zpět na pole, louku či les. Takto velmi často vznikají velké zatopené plochy, které bývají označovány jako jezera antropogenního původu (Matějček, 2001).

Jedním z nejvíce používaných způsobů technické rekultivace je vysazování lesních porostů, přičemž nejvíce a nejhojněji používané jsou borové monokultury. Avšak takto uměle vytvořené lesy nezvládají plnit plno potřebných funkcí, které by se za normálních okolností (v přirozeném lese) uplatňovaly. Mnohdy se také při umělém zalesňování pískoven používají i geograficky nepůvodní druhy dřevin, jako je smrk pichlavý nebo dub červený, a přitom se značná část pískoven vyvíjí a spěje k lesním porostům přirozenou cestou (Řehouňková et al., 2010).

Na mnohých vytěžených místech, pískovnách, se lze také setkat v zásadě s kuriózní a zbytečnou rekultivací umělým zalesněním. V některých případech totiž došlo k úplné likvidaci již několik let fungujícího smíšeného porostu s převahou borovice, vzniknuvší přirozenou sukcesí, a namísto toho vysázela rekultivační firma borovou monokulturu, což je jedna biologicky mnohem chudší a zároveň velmi neekonomicky promyšlený, neboť tak vznikly zbytečné finanční náklady (Řehounek et al., 2016).

Biologicky bohatší společenstva s převahou původních druhů rostlinstva z okolí vznikají díky přirozené obnově, než umělou rekultivací (Odman, 2012). Zároveň i podíl ruderálních a invazních druhů je v případě přirozené obnovy většinou nízký. Často tak v přirozené obnově vznikají přírodovědně hodnotné biotopy (mokřady, písčiny), takže

pískovny se stávají útočištěm vzácnějších druhů rostlin a živočichů. Vždy je však nutné mít na zřeteli konkrétní podmínky v dané lokalitě. Jsou místa, kde je zapotřebí přirozené obnově napomáhat, především výsadbou geograficky a stanovištně původních dřevin případně tlumením výskytu invazních rostlin (v pískovnách hlavně trnovníku akátu). V případě, že k výsadbě jsme z nějakého důvodu nuceni přistoupit, měly by být vysazovány druhově pestré porosty s velkým podílem listnatých dřevin. Vhodným opatřením by tak mohla být i úprava reliéfu pískovny po skončení těžby, s cílem vytvořit pestré stanovištní podmínky (Smolová, 2008).

### 3.5 Pískovna u obce Kostelec u Heřmanova Městce

Pískovna se nachází u obce Kostelec u Heřmanova Městce, katastrální území Kostelec u Heřmanova Městce v Pardubickém kraji, okres Pardubice (obr. č 2). V pískovně je povoleno těžit 5 000 až 20 000 tun písku za rok a plocha prostoru pro těžbu a rekultivaci je 5 ha.

*Obrázek č. 2 – Lokalizace řešeného území*



*Zdroj: cuzk.cz*

Jedním z důvodů je stálá maloobjemová těžba cementářsky korekční sialitické suroviny (písku a pískovce) dle nově zpracované dokumentace s názvem „Plán otvirky, přípravy a dobývání ložiska“ z roku 2008 (Lysák, 2008), v níž se řeší dokončení těžby zásob suroviny a rekultivace vytěženého dobývacího prostoru. Těžba se uskutečňuje velmi nepravidelně, a to jen po několik dní v roce (celkem cca 20 dní). Je prováděna za pomoci mobilního bagru nebo kolového nakladače, protože pískovec je velmi nepravidelně zvětralý, takže písek je místy s úlomky nebo i většími bloky méně zvětralé horniny a není zde nutné používat k těžbě trhaviny. V písničku se nenachází lomová stěna, písek je tak nahrnován z horní etáže po svahu dolů. Vytěžený písek je odvážen za pomoci nákladních automobilů do nedalekých Prachovic. V okolí dobývacího prostoru se nenachází žádná zpracovatelská linka ani stavby. Pro potřeby těžby zde není nutný přísun vody ani elektrické energie. Roční objem těžby se pohybuje okolo 10 000 tun (Dvořáková, 2008).

Těžba písku a pískovce je nutná pro výrobu slínku a cementu v nedaleké cementárně Holcim (Česko) a.s., jež je členem koncernu Prachovice. Ložisko písku a pískovců Kostelec u Heřmanova Městce je jediným zdrojem této suroviny v celém okolí prachovické cementárny. Využívají se hlavně i další zdroje korekční suroviny (především nákupy- odpadních písků apod.), přičemž těžba je jen v nezbytně minimálním objemu. Původně plánované záložní ložisko sialitické korekce „Načešice - Konopáč“ bylo uznáno v roce 1987 jako chráněné ložiskové území, takže těžba se nepovolila, a to i kvůli střetům zájmů, zvláště pak z důvodu ochrany vodních zdrojů. Tehdy byl stanoven úkol vyhledat korekční surovinu pro cementárnu, a to v okolí do 15 km, ovšem s negativním výsledkem. Nalezené lokality se nacházely buďto v oblasti chráněných vodních zdrojů nebo neměly potřebné vlastnosti či množství (Lysák, 2008).

Ložisko Heřmanova Městce je otevřeno dvěma etážemi. Horní etáž se nachází na bázi 330 m n. m o výšce 0 - 11 m (podle reliéfu původního terénu). Tato etáž je v podstatě už vytěžena, zbývá již jen úprava svahů podle schváleného plánu. Druhá etáž vysoká 10 m na bázi 320 m n. m. a momentálně se těží. Po dotěžení i této etáže bude v jihozápadní části zahájeno otevření další, již 3. etáže, k dotěžení ložiskových zásob pod bázi 320 m n. m. Výška třetí etáže bude závislá na bázi ložiska. Předpokládaná hloubka bude dosahovat úrovně 314 m n. m. v západní části ložiska. Skrývkové práce se již v minulosti prováděly, nadále se již provádět nebudou. Těžba se provádí velmi nepravidelně, v závislosti na potřebě surovinové korekce. Lom se však musí trvale

udržovat ve stavu připravenosti k těžbě, takže jsou tam prováděny obhlídky okolí a pracoviště. Proto se neposuzuje jako přerušování hornické činnosti, když v dané těžební lokalitě není přítomna těžební technika ani zrovna neprobíhají práce v lokalitě, a to ani v delším období během roku (Dvořáková, 2008).

Hornina - pískovec je rozrýván ve vrstvách kolovým nakladačem nebo buldozerem. Rozmělněná hornina je hrnuta z horní plochy etáže na hromadu při patě etáže. Z takto natěžené připravené hromady se surovina podle potřeby nakládá kolovým nakladačem na nákladní auta a je odváží se do Prachovic. Tato metoda se osvědčila již po několik let, namísto kdysi hojně používaného rozpojování horniny trhacími pracemi. Hloubení u 3. etáže probíhá obdobně - rozrýváním horniny po vrstvách. Pokud dojde k nahromadění srážkové vody v zahloubené části lomu, nebo vzhledem k nerovnému podloží není možno horninu dále rozrývat, používá se k těžbě bagr s podkopovou lžící. Těžba a nakládka pak probíhá z báze 2. etáže na úrovni 320 m n. m. (Lysák, 2008).

Skrývka ornice se prováděla již v minulosti, ornice byla použita pro jiné rekultivace v blízkém okolí a zbylá část se deponovala u jihozápadního okraje ložiska. Skrývka podorničních vrstev se již prováděla, protože jedná se již o zvětralý pískovec a tento materiál byl vytěžen již jako samotná surovina. Další skrývka se na ložisku nevyskytuje (mimo blok vázaných zásob). V plánu se již nadále neuvažuje, že by se zakládaly odvaly a provozovaly výsypky (Dvořáková, 2008).

Z obce Kostelec u Heřmanova Městce není ložisko písku nějak viditelné, ani z jiných míst není vidět, protože pískovna je momentálně ze všech tří stran zahloubena do původního svahu. Kolem pískovny se vyskytují náletové porosty nebo již rekultivované plochy. Nejsou zde budovány žádné objekty, ani zpevněné plochy, žádné inženýrské sítě apod. Rekultivace lomu bude provedena citlivě s ohledem na zájmy ochrany přírody, nepočítá se s umělou - technickou lesní rekultivací.

### **3.6 Mapování a případná rizika**

Lysák udává (2008), že pískovna ležící při jižním okraji české křídové pánve, sestává na vápnatých pískovcích cenomanského stáří s neúplnou mocností do 10 m. Z hydrologického hlediska spadá lokalita k rajónu 431 Chrudimské křídě. Místně je zde zastoupena vyvinutá zvodně, jejímž kolektorem jsou především pískovce. Jde tedy o oblast infiltrace a vzniku zvodně. Volná hladina podzemní vody je hluboce zakleslá.

Voda odtéká směrem do pánve, tj. k severovýchodu. Vydatnost vodních zdrojů je velmi nízká, pohybuje se maximálně v desetinách litrů za sekundu. Těžební báze ložiska je nad erozivní bází lokality, takže zde není předpoklad možnosti, že by došlo k ovlivnění vydatnosti okolních zdrojů vody vlivem těžebních a rekultivačních prací. Došlo k přijetí takových opatření, která by zabránila úniku a kontaminaci závadnými látkami do podloží a podzemních vod. Těžební technika se k prostorům pískovny - lomu dodává jen na nezbytně nutnou dobu daného období prací a tato technika zde neparkuje. Veškerá strojní technika a mechanika jsou v odpovídajícím technickém stavu a bývá pravidelně kontrolována zvláště kvůli možným únikům ropných látek, a to vždy před zahájením prací. Pro případ úniku závadných látek je k dispozici havarijní plán. Při těžbě nedochází ke vzniku technologických odpadních vody. Srážkové vody z plochy těžebny se volně vsakují do horninového prostředí.

V současné době je z celkové plochy hornické činnosti 53 133 m<sup>2</sup> již rekultivováno dle původního plánu 3 314 m<sup>2</sup> a zbývá 49 819 m<sup>2</sup>.

Z hlediska návaznosti na okolí krajiny je zdejší flóra docela výjimečná. Specifické podmínky, které zde panují, a historický vývoj vedly ke vzniku zajímavých rostlinných společenstev, druhové spektrum je v lokálním měřítku nevídané. Obecnou vlastností ochrannářsky zajímavější části flóry je její acidofilní ráz. Chudý pískový substrát neumožňuje život náročnějším druhům. Druhou výraznou charakteristikou je pionýrský ráz. Vzhledem k permanentnímu narušování povrchu jsou vyselektovány druhy, které časté narušování snášejí. Dále je zde významné zastoupení druhů specifických pro písčiny. Svérázné ekologické podmínky písčín hostí vlastní flóru i faunu (Lysák, 2008).

## 4 METODIKA

Metodika je rozdělena na:

- a) práci v terénu v lokalitě pískovny Kostelci u Heřmanova Městce
- b) zpracování získaných dat

### a) Terénní průzkum

Práce v terénu jsem prováděla v letních měsících, kdy roste a kvete nejvíce rostlin a je největší výskyt flory a fauny. Fauna nebyla sledovaným záměrem. Konkrétně v termínech 28.9.2015, 4.-5.8.2016, 22.8.2016 a 14.10.2016. Sledovala jsem výskyt rostlin s důrazem na vzácné, ohrožené a invazní. Dále jsem se zaměřila na sledování negativních jevů (skládek). Návštěvě v terénu byla přítomna doc. Pecharová, která dohlížela na celý projekt a metodicky vedla moji práci. Během mapování lokality jsem zaznamenala veškerou vegetaci u některé také pořídila fotografie (Příloha č. 4 a 5). Seznam rostlin je přílohou této práce. Ve výsledcích jsem uvedla rostliny, které jsou na červeném seznamu flory ČR. Zájmovou lokalitu jsem podrobila terénnímu průzkumu a do připravené mapy v měřítku 1: 25000 jsem zaznamenala výskyt jednotlivých druhů stanovišť. Zaznamenané typy stanoviště podle LULC (specializované mapy s odborným obsahem) jsem zanesla pomocí polygonů do vrstvy tvořené ortofotografickým snímkem vybraného území.

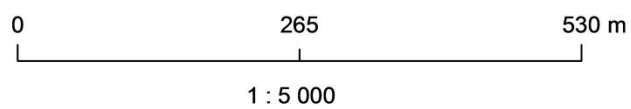
Další moje cesta vedla do lomu Prachovice, kde jsem se setkala se zaměstnanci společnosti Cemex panem Josefem Veselým a panem Jaroslavem Ševiolou, kteří mi věnovali svůj čas, byli ochotni zodpovědět mé připravené dotazy a poskytli mi potřebné materiály. Na městském úřadě jsem získala územní plán. Další užitečné informace ohledně historie města a zájmové lokality jsem se dozvěděla na schůzce s místní kronikářkou paní Bočkovou a od místních pamětníků, které jsem následně oslovila. Velmi přínosná byla také návštěva spolku Železné hory a konzultace s RNDr. Danielem Smutkem, který je členem a spoluzakladatelem spolku. Následná naučná procházka Geoparkem Železné Hory a projití stezky Chráněné krajinné Oblasti Železné Hory bylo pro mě dostatečným seznámením se zdejší krajinou a načerpáním nových, potřebných informací ke zpracování bakalářské práce.

## b) zpracování získaných dat

Pro zpracování dat jsem použila počítačový program ArcGIS 10.3. Obdržela jsem jednu polygonovou vrstvu (shapefile), ve které byl jeden polygon představující lokalitu a její okolí 100 metrů, který mi byl poskytnut řešitelským teamem. Fotodokumentaci celé lokality jsem převzala z databáze projektů TAČR TB030MZ4P11 (Příkryl et al., 2016). Pracovala jsem v souřadnicovém systému S-JTSK East Krovak North. Označené území jsem rozdělila polygony podle výsledků terénního průzkumu a v atributové tabulce jsem postupně zaznamenala jednotlivé kategorie land cover. K jednotlivým polygonům jsem přiřadila LC kódy, podle mapovacího klíče (Příloha č.6), (Kašparová et al., 2013) a v poznámce jsem lokalitu s typem LULC specifikovala. Každý z polygonů jsem synchronizovala barvami podle legendy územního plánování. Pro porovnání historického vývoje a změn daného území jsem shodným způsobem zpracovala mapu z 50. let 20. století. Pro přehled a vizualizaci jsem všechny výsledky přenesla do grafů, které jsem vložila do mé práce.

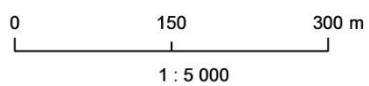


*Obrázek č. 3 – Ortofotomapa zájmového území z roku 1953*



*Historická ortofotomapa © CENIA 2010 - Podkladové letecké snímky poskytl VGHMÚř Dobruška, © MO ČR 2009*

*Obrázek č. 4 - Aktuální ortofotomapa zájmové lokality z roku 2016*



*Mapový podklad ZM a barevné ortofoto WMS © Český úřad zeměměřičský a katastrální,  
[www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)*

## 5 POPIS LOKALITY

Obec Kostelec u Heřmanova Městce se nachází na úpatí Železných hor v pardubickém kraji okres Chrudim. Hranice regionu v severovýchodní části sahají až do Pardubického okresu, jižní hranice je dána územím Chráněné krajinné oblasti Železné hory. První písemné záznamy o Kostelci u Heřmanova Městce pochází z roku 1257. Nad vsí na návrší byla postavena tvrz, která byla obehnaná vysokými valy a příkopy. Dnes se na tomto místě nachází původní románský kostel sv. Petra a Pavla. Jedná se o románský kostel s gotickou přestavbou ze 14. století, který stojí na místě bývalé tvrze, po níž zde právě zbyly obranné valy, které kostel obklopují i s přilehlým hřbitovem. V kostele se nachází nástěnná freska, pocházející z poloviny 16. století, která vyobrazuje 9 z údajných 12 rytířů – pánů z Mrdic, kteří se skrze modlitby snaží dojít božího odpuštění za svůj hříšný život, ve kterém terorizovali okolí. Freska je sice z 16 stol., ale jsou pod ní ukryté i malby mnohem starší. Podoba dnešního kostela je spíše gotického stylu ze druhé poloviny 14. století. U kostela se nachází již zmíněný hřbitov, jehož součástí je také barokní márnice (Dvořáková, 2008).

Významnou památku tvořila také Šachtová vápenka z r. 1875, která sloužila k pálení vápna z vápence přiváženého z lomu od Prachovic, vápenka byla v provozu do r. 1941. Tato technická památka však byla zbořena a na jejím místě byla postavena fotovoltaika. Ve druhé polovině 19. století byla v Kostelci zprovozněna a otevřena obecná škola, která fungovala až do roku 1960. Potok Podolka, jež protéká obcí, byl v minulosti velmi významným pohonem k práci několika mlýnů. Obec Kostelec u Heřmanova Městce se nachází na silnici III. třídy Heřmanův Městec - Prachovice, na železniční trati Přelouč - Prachovice, vzdálena asi 3 km od Heřmanova Městce. Administrativně ke Kostelci přísluší též Tasovice. Aktuálně má zde trvalý pobyt 305 obyvatel. Na katastru obce se nacházejí armádní sklady státních hmotných rezerv. V obci je také několik podnikatelských subjektů (elektro, autodoprava, zemní práce, lesnické práce, práce s koňmi), bývalý zemědělský areál, který dnes slouží jako garáže, sklady a dílny. Vzhledem k tomu, že obec má satelitní charakter nebere se v úvahu vymezování nových ploch, které by měly sloužit k výrobním účelům, výjimku však tvoří bývalý vojenský útvar, který je momentálně majetkem obce, která má pak možnost prodat jej případně použít prostory k pronájmu. Z výše uvedeného tedy jasně vyplývá, že prioritním rozvojem obce bude především cestovní ruch se satelitním bydlením, to vše v kvalitním přírodním prostředí.

Díky výhodné poloze prochází obcí turistická stezka z Heřmanova Městce do Vápenného Podolu a následně do Seče. Pro turisty je tak zajímavá dominanta kostela umístěného v zeleném masivu kopce. Přes léto nebo zimu velmi dobře k rekreačním účelům poslouží nový rybník u Vyžic, v létě k osvěžení, v zimě k bruslení. Význam má také výborná dostupnost rekreačního a sportovního areálu Konopáč, který vzájemně nabízí možnost propojit tyto lokality (Malý, 2017).

Malá obec Tasovice, jež je vzdálená pouze - 1,5 km na jih od obce Kostelec u Heřmanova Městce, nacházející se v okrese Chrudim, sčítala v roce 2009 pouhých 11 adres. V roce 2001 zde trvale žilo 7 obyvatel. Tasovice leží v katastrálním území Kostelec u Heřmanova Městce o výměře 7,47 km<sup>2</sup> (Malý, 2017).

## 6 VÝSLEDKY

Po skončení těžby se změní krajina. Opuštěné dobývací prostory jsou vhodné pro některé živočichy a rostliny, které zde mají vhodné podmínky pro přežití, neboť ve volné přírodě mají omezenou konkurenční schopnost přežití (Matějček, 2001).

### 6.1 Návrh péče a rekultivace dobývacího prostoru

Rekultivovaná krajina by měla mít ekologickou vyváženost, zdravotně hygienickou nezávadnost, efektivní a potenciální produkce schopnost, estetickou působivost a rekreační účinnost (Albert et al, 2014). Těchto základních cílů lze dosáhnout jen integrovaně koncipovanou rekultivací, úměrným uplatňováním zemědělských, lesních, vodohospodářských a rekreačních způsobů rekultivace. (Forman et Gordon, 1993). Optimalizace rekultivačních způsobů je nejvýrazněji ovlivňována přírodním charakterem devastované krajiny a sousedních orografických celků, charakterem těžby a devastace, která původní přírodní ráz krajiny podstatně mění, dále pak souborem sociálně – ekonomických poměrů, hlavně intenzitou a strukturou zemědělského a lesního půdního fondu (Forman et Gordon, 1993).

Péče zaměřená na udržení a podporu přírodních biotopů a ohrožených druhů by měla být započata neprodleně. Již nyní je možné realizovat některé efektivní zásahy. Veškeré zásahy by měly být takové, aby nepostihovaly celou řešenou plochu naráz.

Péče během těžby nepočítá s kosením porostů, pastvou ani řízeným narušováním povrchu. Těžba je natolik dynamická, že nedovolí vznik zapojených trávníků ani zapojených porostů náletových dřevin. Pokud by ale takové porosty vznikly, je vhodné je ošetřovat.

Břehulí stěna by měla existovat a být obnovována během celé doby těžby a ještě i po skončení těžby (vzhledem k ochraně brouků je třeba ji neobnovovat celou naráz). Jak bude obnovována, tak bude pomalu frontálně ustupovat. Nad stěnou směrem k patě svahu při severním okraji písíku zůstane plošina, ze které bude možné ještě dlouho ukrajovat kvůli obnově břehulí stěny.

*Obrázek č. 5 - Břehulí stěna*



*Zdroj: vlastní*

## **6.2 Charakteristika území**

Pískovna se nachází u obce Kostelec u Heřmanova Městce, katastrální území Kostelec u Heřmanova Městce v Pardubickém okrese na souřadnicích 49° 55' 24" s. š. a 15°39'6" v. d. Pískovna leží při jižním okraji české křídové pánve, základy má ve vápnatých pískovcích cenomanského stáří s neúplnou mocností do 10 m. Celková plocha pískovny je 53 133 m<sup>2</sup>. Plánuje se plynulé pokračování a návaznost na současný stav, těžba zde probíhá přes 50 let a vzhledem k plánovanému ročnímu objemu těžby v průměru 10 tis. tun je zásoba ložiska dostatečující na těžbu pro dalších 30 let. Těžbou nejsou dotčeny pozemky určené k plnění funkcí lesa, ale byly vyňaty dva pozemky ze zemědělského půdního fondu o rozloze 7 122 m<sup>2</sup> (Dvořáková, 2008).

### 6.3 Analýza historického stavu

Na podkladové mapě z roku 1953 můžeme vyčíst, že sledované území bylo využíváno zemědělsky, kde se pěstovalo převážně obilí a brambory. S určitostí můžeme říct, že snímek byl pořízen v letních měsících, kdy právě probíhala sklizeň. Pole jsou pokosená, obilí nahrabáno v řadách nebo také postaveno do panáků. Lokalitu o celkové rozloze 187 881 m<sup>2</sup> jsem rozdělila do 40 polygonů a 7 typu LULC.

Největší plochu zaujímají strniště s celkovou plochou 90 946 m<sup>2</sup>. Druhou největší plochu jsou sady s rozlohou 27 859 m<sup>2</sup>. Sady patřily k zámku Heřmanův Městec, jehož historie sahá do 16. století. V době pořízení snímku v roce 1953 zámek byl užíván sociální službou, kde byl umístěn Domov důchodců hlavního města Prahy. Je patrné, že sady jsou v zanedbaném stavu. Pravděpodobně poslední péči o sady prováděli původní majitelé Šporkové a Kinští. Během druhé světové války zámek obsadil nacistický Wehrmacht a zámek používal jako svůj štáb. Přílehlý park jim sloužil jako polní letiště. Po válce krátce zámek užívalo ministerstvo zahraničních věcí ČSR. Od roku 1952 do současnosti je zde již zmiňovaný areál sociálních služeb. Louky a pastviny byly využívány na pasení dobytka a na mapě zaujímají rozlohu 21 856 m<sup>2</sup>. Brambory se pěstovaly na rozloze 18 650 m<sup>2</sup>. Smíšené lesy 20 546 m<sup>2</sup>, lesy listnaté 2 362 m<sup>2</sup>.

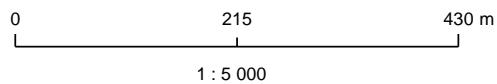
**Obrázek č. 6 - LULC zájmové lokality z roku 1953**



**Legenda**

**LULC**

-  Cesty
-  Brambory
-  Strniště
-  Louky a pastviny
-  Sady
-  Listnaté lesní plochy
-  Smíšené lesní plochy

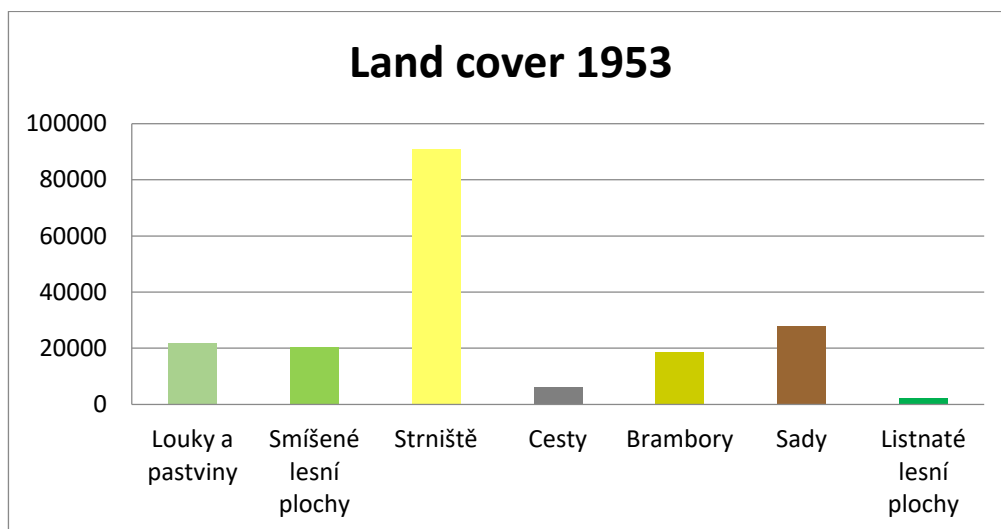


**Zobrazení polygonů LULC v roce 1953 nad ortofotomapou**

**Historická ortofotomapa © CENIA 2010 - Podkladové letecké snímky poskytl VGHMÚř  
Dobruška, © MO ČR 2009**

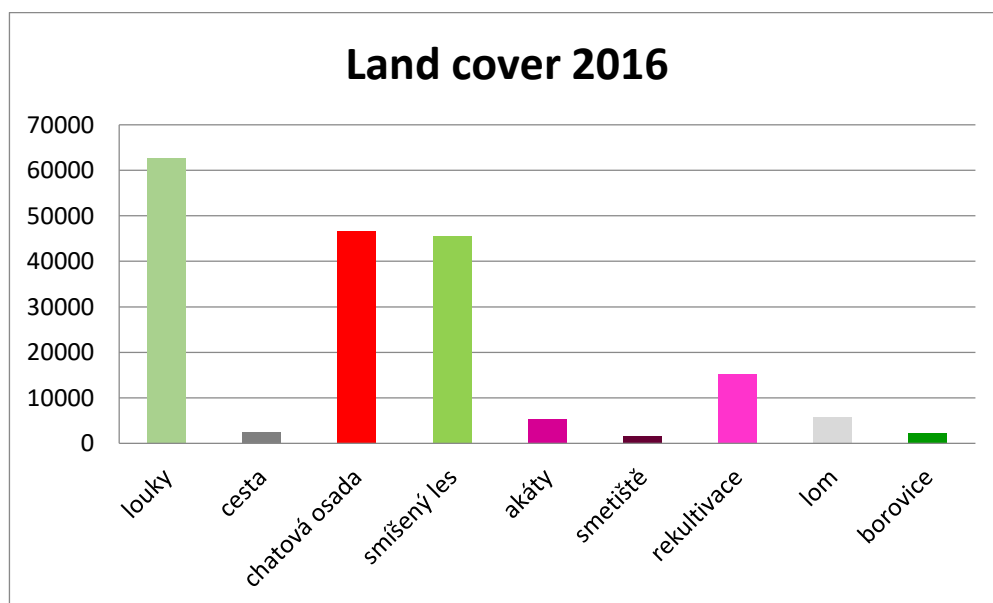


**Obrázek č. 7 - Land cover v zájmové lokalitě v roce 1953**



**Graf ukazující zastoupení ploch v absolutních hodnotách (m²).**

**Obrázek č. 8 - Vývoj Land cover v zájmovém území v roce 2016**



**Graf ukazující zastoupení ploch v absolutních hodnotách (m²).**

## 6.4 Vyhodnocení aktuálních typů LULC

Podle dokumentace byla těžba písku započata v roce 1960. Aktuální lokalitu jsem nad ortofotomapou z roku 2016 rozdělila do 28 polygonů podle mapování, které jsem v lomu uskutečnila v průběhu roků 2015 a 2016. Jednotlivé typy LULC jsem přiřadila do 9 skupin. Současná plocha lomu zaujímá 5 842 m<sup>2</sup>, rekultivovaná plocha 15 253 m<sup>2</sup>, plocha porostlá akáty 5 452 m<sup>2</sup>, borovicemi 2 270 m<sup>2</sup> a smetiště 1 709 m<sup>2</sup>, to obsahuje především násyp dovezený z 6 kilometrů vzdáleného Prachovického lomu. Největší plochu zaujímají louky a pastviny o rozloze 62 759 m<sup>2</sup>. Po roce 1989, kdy původní majitelé pozemků dostali v restituci svůj majetek navrácen, vznikla chatová osada, která se rozprostírá na rozloze 46 664 m<sup>2</sup>. Cesty jsou oproti snímku z roku 1953 zredukovány na téměř polovinu celkem 2 502 m<sup>2</sup>.

*Obrázek č. 9 – Výsledná klasifikační tabulka*

LC kód	Kategorie
0.14	Písník - Lom
0.9	Zpevněná cesta
2.1.	Louky a pastviny
4.1.	Nálety pionýrské plochy
4.3.1.	Rudeály - smetiště
6.1.	Lesní plochy - listnaté lesy
6.2	Lesní plochy - jehličnaté lesy
6.3	Lesní plochy - smíšené lesy
9.3	Chatová zástavba
1.11	Brambory
1.2	Strniště
5.2	Sady

Obrázek č. 10 - LULC v zájmovém území v roce 2016

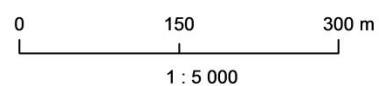


### Legenda

LULC\_100

LULC

- lom
- cesty
- Louky a pastviny
- Pionýrské plochy
- Rudeály-smetiště
- Rudeály - křoviny a nepůvodní druhy
- Jehličnaté lesní plochy
- Smišené lesní plochy
- Chatová zástavba
- Ortofoto



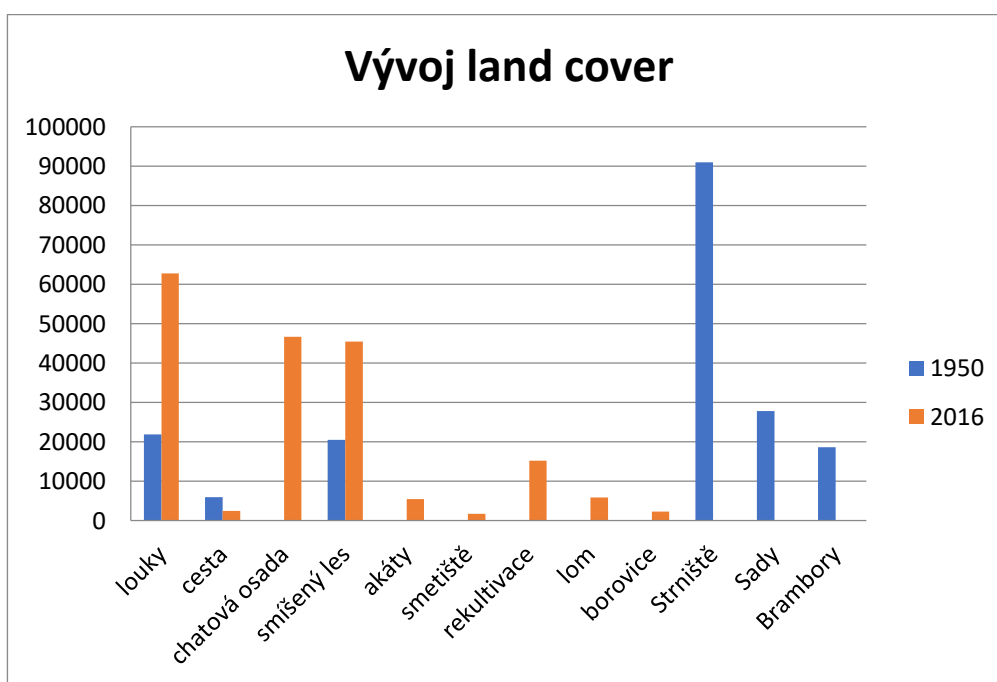
*Zobrazení polygonů LULC v roce 2016 nad ortofotomapou*

*Mapový podklad ZM a barevné ortofoto WMS © Český úřad zeměměřičský a katastrální,  
www.cuzk*

## 6.5 Vývoj Land cover v zájmovém území – srovnání

Zastoupení jednotlivých typů LULC jsem přenesla do grafu. Osa y je popisována logaritmickým měřítkem v metrech čtverečních. Graf je srovnáním zájmového území z roku 1953 a 2016. Hlavní příčinou tak velkých změn za pouhých 63 let vidím především v zahájení těžby písku, v kolektivizaci, která probíhala v průběhu roků 1948 -1960 a v navrácení majetku v restitucích po roce 1989. Malá políčka obhospodařovaná drobnými zemědělci a jejich rodinami, kde pěstovali především obilí a brambory se změnila na velké plochy o které se stará místní zemědělské družstvo a v současné době pozemky nechává odpočívat a pouze 2x ročně je seče. Získané seno využívá pro krmení v živočišné výrobě. Druhou zásadní změnou je vybudování chatarské osady. Nejenom krásné a malebné prostředí se k tomu úplně nabízí, ale i 200 metrů vzdálený kemp Konopáč. A tak několik rodin, své pozemky právě využili vystavení víkendových chat. Jedná se o téměř čtvrtinu zájmového území.

Obrázek č. 11 - Srovnání vývoje Land cover v roce 1953 a 2016



Osa y je popisována logaritmickým měřítkem v (m<sup>2</sup>)

## 6.6 Flora v zájmové lokalitě

V zájmové lokalitě jsou ideální podmínky pro výskyt mnoha druhů rostlin. Kompletní seznam jsem vložila do přílohy bakalářské práce. Za zmínku stojí: orlíček

obecný – *Aquilegia vulgaris*, který patří v Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR do taxonu C3 (taxon je skupina konkrétních organismů s určitými společnými znaky). Další rostliny patřící do vzácnějšího taxonu C4a vyžadující pozornost patří nalezené paličkovec šedavý - *Corynephorus canescens*, Zeměžluč okolíkatá - *Centaureum erythraea* a Hvozdíček prorostlý - *Petrorhagia prolifera*.

**Paličkovec šedavý - *Corynephorus canescens***

Dominantní druh rostoucí na travnatých písčinách, v pískovnách, kolem cest a při okrajích písčitéch borů, s výškou 15-30 cm, čepele přímé, štětínovité 6 cm dlouhé. Jedná se o vytrvalou hustě trsnatou rostlinu kvetoucí od června do července. Rostlina je zařazena ke vzácnějším druhům V Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR patří do skupiny C4a.

*Obrázek č. 12 - Pohled na paličkovec šedavý*



*Zdroj: vlastní*

**Obrázek č. 13 - Pohled z dálky na paličkovce šedavé**



**Zdroj: vlastní**

### **Orlíček obecný – *Aquilegia vulgaris***

Rostlina patří k ohroženým druhům naší květeny a v Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR patří do skupiny C3-ohrožený druh. Jde o jedovatou, rostlina patří do čeledi - pryskyřníkovité. U nás roste ve světlých lesích, na pasekách a loukách od nížin až do podhůří. Kvete od května do července, nejčastěji se vyskytují květy modré barvy, v menšině pak bílé a růžové. Jedná se o vytrvalou rostlinu s krátkým odenkem, chlupatou roztroušenou lodyhou, která výškou dosahuje až 75 cm, většinou je však nižší.

### **Zeměžluč okolíkatá - *Centaurium erythraea***

Jedná se o světlomilný druh z čeledi - hořcovité, roste na pasekách a v lesních lemech. Je to dvouletá rostlina s 20-40 cm dlouhými lodyhami. Kvete od června do září, květy jsou přisedlé s trubkovitým kalichem a růžovou korunou. Je sbírána jako léčivka. V posledních letech bohužel hojně ubývá, proto je zařazena mezi druhy vyžadující pozornost (Ca4).

*Obrázek č. 14 - Pohled na zeměžluč okolíkatou*



*Zdroj: vlastní*

**Hvozdíček prorostlý - *Petrorhagia prolifera***

Rostlina patřící do čeledi hvozdíkovité, nachází se v teplejších oblastech hojně až roztroušeně v písčinách, na kamenitých stráních a to především na kyselých substrátech. Jedná se o jednoletou 25 až 45 cm vysokou bylinu, vzpřímenou, nevětvenou s drobnými listy. Květy jsou jednotlivě obalené podkališními listenci. Kvete od června do října fialovo růžově. Bylina je z hlediska ohrožení zařazena mezi vzácnější druhy do skupiny (C4a).

*Obrázek č. 15 - Pohled na hvozdíček prorostlý*



*Zdroj: vlastní*



## 6.7 Další budoucí vývoj

Zájmové území je rozděleno dvěma katastry Heřmanův Městec a Kostelec u Heřmanova Městce. Městský úřad Kostelec u Heřmanova Městce nezahrnuje své plány na toto území a ve svých územních plánech s touto plochou nepočítá. Městský úřad Heřmanův Městec ve svém územním plánu zmiňuje dobývací prostor i stanovené chráněné ložiskové území a přebírá definice z dokumentů Ministerstva životního prostředí.

Výtažek z územního plánu Heřmanův Městec:

Obvodní báňský úřad v Hradci Králové bez připomínek zahájil řízení o územním plánu Heřmanův Městec. Upozorňujeme na skutečnost, že v katastrálním území Heřmanův Městec se nachází dobývací prostor Kostelec u Heřmanova Městce, ev.č. 70399 a je zde chráněné ložiskové území Načešice – Konopáč č. 17790000. Vzhledem k výše uvedenému upozorňuje na povinnost orgánů územního plánování a zpracovatelů územně plánovací dokumentace na ustanovení § 15 odst. 1 a ustanovení §§ 18 a 19 zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů. ( 21.3.2012).

Rekreační potenciály města jsou zajímavá krajina pro turistiku, v níž je město položeno, nachází se zde vyhlášený přírodní park Heřmanův Městec, je zde bažantnice a hřebčín, je tu vyhledávaná rekreační lokalita Konopáč, chatové a zahrádkářské lokality. Hlavním cílem je, aby rekreanti přispívali k rozvoji turistického ruchu.

Po skončení těžby se změní krajina. Opuštěné dobývací prostory jsou vhodné pro některé živočichy a rostliny, které zde mají vhodné podmínky pro přežití, neboť ve volné přírodě mají omezenou konkurenční schopnost přežití (Matějček, 2001).

## 6.8 Návrh na doplnění péče a rekultivace dobývacího prostoru

Péče zaměřená na udržení a podporu přírodních biotopů a ohrožených druhů by měla být započata neprodleně. Již nyní je možné realizovat některé efektivní zásahy. Veškeré zásahy by měly být takové, aby nepostihovaly celou řešenou plochu naráz.

Péče během těžby nepočítá s kosením porostů, pastvou ani řízeným narušováním povrchu. Těžba je natolik dynamická, že nedovolí vznik zapojených trávníků ani zapojených porostů náletových dřevin. Pokud by ale takové porosty vznikly, je vhodné je ošetřovat.

Lysák (2008) uvádí, že se zde nachází: bělopásek topolový (*limenitis populi*), zlatohlávek tmavý (*oxythyrea funesta*), ještěrka obecná (*lacerta agilis*), břehule říční (*riparia riparia*), žluna zelená (*picus viridis*)

Břehulí stěna by měla existovat a být obnovována během celé doby těžby a ještě i po skončení těžby (vzhledem k ochraně brouků je třeba ji neobnovovat celou naráz). Jak bude obnovována, tak bude pomalu frontálně ustupovat. Nad stěnou směrem k patě svahu při severním okraji písničku zůstane plošina, ze které bude možné ještě dlouho ukrajoval kvůli obnově břehulí stěny.

**Obrázek č. 16 - Břehulí stěna**



**Zdroj: vlastní**

Během pobytu - šetření v těžebním prostoru bylo zjištěno:

- První těžební řez je již v současnosti dotěžen, jen v některých jeho částech zbývá dokončit úpravu závěrných svahů.
- Druhý těžební řez je v současnosti těžen. V průběhu těžby je průběžně vytvářena v severozápadní části etáže stěna, která má být zachována pro hnízdění břehulí.

- Třetí těžební řez bude otevřen až po dostatečném odtěžení druhé etáže na vzniklé ploše na úrovni 320 m n.m. Vzhledem k malé ploše třetího těžebního řezu bude možné zde započít s rekultivačními pracemi až po jeho úplném dotěžení.

## 7 DISKUSE

Pro pískové ložisko a ložisko pískovců Kostelec u Heřmanova Městce byl zpracován a schválen plán asanace a rekultivace území, který byl těžbou dotčen. Účelem tohoto plánu je zavést vytěžený prostor a vytvarovat lom do původního stavu a následně ho zalesnit. Podle tohoto plánu již byla rekultivace zahájena ve východní části lomu. Rekultivace lesotechnická je naprosto nevhodná (Lysák, 2008).

Tento prostor pískovny je ochránářsky cenný a vhodnou rekultivací a péčí je možné zde vytvořit vynikající prostředí pro ohrožené druhy rostlin a živočichů, přírodní biotopy, a samovolné přírodní procesy. Následný zpracovaný plán sanace a rekultivace území dotčeného těžbou vychází z nově vzniklých pohledů na ochranu přírodního prostředí při dokončování těžby a rekultivace, které mají podporu i u orgánů státní správy na úseku ochrany přírody. Záměrem nového plánu je zachovat a následně udržovat odkryté písčité plochy vzhledem k nově vzniklým biotopům a ponechat části kolmých stěn pro vyhnízdění břehule říční (Lysák, 2008). Postupem času lidé se zdejší přírodou splynou a jistě mnozí milovníci přírody ocenění i její krásu.

Při mém provádění průzkumu pískovny, který metodicky vedla doc. RNDr. Emílie Pecharová, CSc., jsem došla k závěru, že se ztotožňuji s Mgr. Lysákem, který prováděl přírodovědný průzkum. Hlavním důvodem je, že se jedná o malou pískovnu, která je před zraky lidí skryta a těžba zde probíhá 20 krát do roka, a určitě nenaruší okolní krajinu. Větší zásah do pískovny se jeví jako zcela zbytečný a ekonomicky nákladný.

*Obrázek č. 17 - Autorka BC práce s doc. RNDr. E. Pecharovou, CSc. při průzkumu pískovny*



*Zdroj: poskytnut řešitelským týmem*

V roce 2008 byl vypracovaný průzkum, návrh péče a návrh rekultivace. Navrhovaná technická rekultivace se zaměřuje na úpravu terénu po dokončené těžbě, tak aby byly zachovány současné stávající přírodní biotopy. Na druhém těžebním řezu (etáži) na úrovni 320 m n.m. zůstane část zásob ve vrstvě cca 3 m na ploše asi 0,5 ha. V této vrstvě dojde k vytvoření skoro kolmé stěny ( $70^{\circ}$  -  $80^{\circ}$ ) o délce 170 m a výšce 3 m pro umožnění hnízdění břehule říční. Na třetím těžebním řezu pod úrovní 320 m n.m. zůstane dno upraveno tak, aby zůstaly překryty případné výchozy podloží vrstvou písku a aby došlo ke vzniku nepravidelného terénu, který bude vhodný k vytváření menších přechodných vodních ploch a občasných mokřadů. Vytěžený prostor po úpravě terénu bude ponechán přirozené sukcesi. Navrhovaná biologická rekultivace zahrnuje vytvoření a udržování podmínek k přirozené sukcesi. Lokalita bude v určených intervalech monitorována a dle zjištěných výsledků botanického a zoologického průzkumu a doporučení, budou prováděny udržovací práce jako například úpravy terénu, popř. vykácení některých vzrostlých náletových dřevin (Lysák, 2008).

Při podrobném šetření na místě jsem zjistila, že skutečně do těžebního prostoru není nutné nějak výrazně zasahovat. Během těžby se upraví dno, jak popisuje Lysák (2008) a místo se bude monitorovat a v případě potřeby se provedou přivezeným bagrem pouze udržovací práce. Taktéž zde nehrozí nebezpečí úrazu, neboť nepovolané osoby zde mají zákaz vstupu, i přesto, že těžební prostor není nijak zvlášť zabezpečen, pouze oplocen a osazen výstražnými tabulemi (viz obr. č. 17).

**Obrázek č. 18 - Zabezpečení pískovny**



**Zdroj: vlastní**

Lysák (2008) uvádí, že až dojde k celkovému vytěžení zásob, zůstanou v dané lokalitě tři terénní stupně o výšce do 10 m a sklonu cca 1:1,5. Třetí stupeň zůstane zahluobený pod okolní terén (6 m v nejhlubší části), s nepravidelnou podlahou podle tvaru podloží, v období srážek je možné, že dojde k zaplavování srážkovou vodou.

Dvořáková a Lysák (2008) pracovali na přírodovědném průzkumu lokality během roku 2008. Pozornost zaměřili hlavně na vyhledávání významných rostlin a živočichů. Vynikajícím způsobem byly podchyceny rostliny a biotopy lokality. Stejným způsobem byl proveden podrobný průzkum bezobratlých živočichů. Dobývací prostor Kostelec byl prozkoumán přírodovědeckým průzkumem. Jako ochránářsky nejvýznamnější jsou na lokalitě hodnoceny písčiny/biotop písčin. V ČR se jedná o obecně ohrožený přírodní biotop.

Biodiverzita, která je v prostoru v současné době se vytvořila za chodu písníku a provoz ji stále udržuje. Pro udržení současné, vzácné a hodnotné biodiverzity v zájmové lokalitě jsou schůdná tato dvě řešení:

- pokračovat v pomalé a plynulé těžbě
- naplánovat a zavést řízenou péči

Od roku 2008 do roku 2016 v pískovně nenastaly žádné výrazné změny, vzhledem ke kapacitě těžby. To je doloženo z projektu od Lysáka z roku 2008 a jeho fotografií a opakované návštěvy s doc. Pecharovou na místě.

Nejlepším způsob by bylo, skloubit tyto dvě řešení dohromady. Bylo vyhodnoceno, že záměr na dotěžení ložiska není v rozporu se zachováním biodiverzity. V daném případě je zajisté vhodnější pokrýt potřebu suroviny dotěžením ložiska, než se zabývat hledáním v jiných místech. Tento záměr určitě neohrozí současnou biodiverzitu v zájmové lokalitě, ani neohrozí populaci chráněných druhů živočichů. V rámci zkvalitňování podmínek pro přežívání ochránářsky významné biodiverzity je na místě, již zavést prvky řízené péče. Záměr také doporučuje způsob rekultivace. Během projednávání záměru bylo zvažováno několik variant. První variantou byla takzvaná lesotechnická rekultivace. Ta se ale z pohledu biodiverzity jevila jako krajně nevhodný způsob, neboť by v něm přišlo vše zajímavé na zmar.

Lysák (2008) uvádí, že v budoucnu je alternativní záměr lesotechnické rekultivace ve smyslu obnovy původních lesních přírodních biotopů (acidofilní doubrava). Zde je bohužel při zvažování různých variant několik pochybností o tom, že se nejedná o vhodnou věc. Další věcí je, že jde o proces velmi zdoluhavý a dlouhodobý, který by trval i několik desetiletí. Vývoj stavu a biodiverzity z hlediska ochrany přírody je vhodné pozorovat pomocí monitoringu. Vzhledem k předpokládanému výhledu těžby je vhodné provádět monitoring v intervalu každých pět let (Lysák, 2008).

Těžbu a vůbec všechny zásahy by bylo dobré organizovat tak, aby nepostihly celou plochu těžebního prostoru naráz. Vhodné je těžbu postupně přesouvat a po delší době se k těžbě na jednom místě třeba i vracet. Zdá se, že nejvyšší biodiverzitu mají plochy stáří 5 až 15 let. Po této době již sukcese pokračuje směrem k zapojenému trávníku a náletu dřevin. Pro udržení biodiverzity je důležité periodické narušování ploch. Zároveň ale musejí zůstat zachovány dostatečné plochy, které jsou rezervou, kde

biodiverzita přežívá v momentě, kdy se jiná část plochy těží. Musejí být tak velké, aby odpovídaly zejména nárokům živočichů.

V období po provedení rekultivace bude lokalita vyžadovat jiný způsob péče. Z rozboru současné květeny i zvířeny je patrné, že jde o druhy s těžištěm výskytu na pastvinách. Buď jsou to druhy žijící výhradně na pastvinách nebo alespoň pastvu tolerující (luční druhy snášející pastvu). Ideálním způsobem péče by měla být pastva, optimálně pastva ovcí a koz, protože ne zrovna chutné a výživné porosty písčin spasou dostatečně. Vhodná jsou ale i jiná zvířata (koně, skot). Kopýtka zvířat znamenají narušování povrchu a umožňují tak život krátkověkým druhům rostlin. Areál je oplocený, takže odpadá náročné budování ohrad a hlídání zvířat. Náhradou pastvy může být kosení porostů, zde se ale vyskytne hned několik (zvládnutelných) problémů: a) kam s biomasou, b) kosení velkých ploch naráz není možné, protože by šlo o negativní vliv na hmyz; je třeba kosit malé plochy/pruhy a na lokalitu se vrátit vícekrát, c) kosení není dostatečné pro udržení krátkověkých druhů = chybí narušování. Pokud se na lokalitě vytvoří plochy se zapojeným drnem a vegetace/druhy písčin budou na ústupu lze je podpořit řízeným narušováním povrchu. Nejjednodušší je pozdně zimní/časné jarní vláčení. Výborně se uplatňuje pomístní stržení drnu buldozerem, pak ale je třeba počítat s odvezením hromady strženého drnu (vhodný materiál ke kompostování). Významnou metodou narušování je taky vytrhávání pařezů po vyřezaném náletu dřevin. Pokud v lokalitě budou periodické/trvalé tůně je i tam vhodné zajistit péči v podobě občasné obnovy, aby se zajistil pionýrský charakter oživení: odsátí kalu, vyhrnutí sedimentu, částečné shrnutí litorálních porostů (Lysák, 2008).

Nesouhlasím s Lysákem (2008), neboť vzhledem k velikosti pískovny a malých zatravněných ploch si nemyslím, že by místo bylo vhodné pro obydlení zvířaty. Kozy a ovce by zde musely být ve velmi malém počtu. Obydlení území zmiňovanými koňmi a skotem je mi jeví jako naprosto nevhodné. Nedovedu si představit, co by zde spásali a jak by přežili. Já navrhuji místo využít k pěstování suchomilných rostlin především bylinek. Lokalita se nachází na hranici Chráněné krajinné oblasti Železné hory a naučná stezka Železných hor vede pouze 0,5 km od lokality. Myslím, že by to bylo vhodné místo k zastavení protože:

- nevznikne nová charakteristika území
- nebude narušen stávající poměr krajinných složek
- nedojde k narušení vizuálních vjemů



Protože je pískovna v současné době zahlobena do původního svahu a po jejím obvodu jsou vzrostlé náletové porosty a rekultivované plochy, není ložisko písku viditelné ani z obce Kostelec u Heřmanova Městce, ani z jiného místa v okolí. Neplánují se zde budovat žádné objekty nebo zpevněné plochy ani inženýrské sítě. Rekultivace lomu bude prováděna s citem a především s ohledem na zájmy ochrany přírody, ve které se nepočítá s lesotechnickou rekultivací. Přichází v úvahu myšlenka, jestli rostliny a živočichové se zde budou nacházet po celou dobu těžby, a i po jejím ukončení, nebo zda dojde k tomu, že některé druhy vyhynou.

Šebelíková, Řehouňková a Prach (2016) ve své publikaci Spontánní obnovy vegetace versus lesnické rekultivace po těžbě štěrkopískoven uvádí, že porovnali čtyři pískovny v ČR, kde byla prováděna těžba. Po komparaci jednotlivých pískoven došli k závěru, že kde došlo ke spontánní obnově, byla vegetace rozmanitější s více druhy.

S tímto tvrzením souhlasím, neboť ponechat pískovnu, kde dochází ke spontánní obnově je přirozenější než lesnická rekultivace. Při spontánní obnově dochází k postupnému zatravňování ploch, růstu různých druhů stromů a flóry, která postupem času „přiláká“ různé živočichy, kterým poskytuje potravu a úkryt, přičemž při technické rekultivaci je krajina a okolí během krátké chvíle rekultivováno. Lesnická rekultivace je vhodná při velkých obnovách. V případě pískovny Kostelci u Heřmanova Městce není technická rekultivace nutná.

Prach, Moral (2015) ve své publikaci Pasivní obnovení krajiny je často docela účinné: reakce na Zahawi et al. (2014). Autoři uvádí, že než aktivní obnovu a restaurování krajiny by se vždy neměly soustředit na rychlý rozvoj vyspělých struktury vegetace. Méně vyztálá vegetace může poskytnout významné výhody, ale je nutné porovnat různé biotopy v zeměpisných oblastech. Zatímco Zahawi et al. (2014) uvádí, že přirozená obnova je pomalá a nemusí dojít k úplné estetické obnově (krajina nebude krásná jako před těžbou).

Souhlasím s autory Prach a Moral (2015) ponechat krajinu k samoobnovení, jak jsem již uváděla u Šebelíková et al (2016).

## 8 ZÁVĚR

Zájmovým územím bakalářské práce byla pískovna v Kostelci u Heřmanova Městce v pardubickém kraji. Práce byla zaměřena na analýzu historického vývoje stavu území podle dostupných mapových podkladů od mapového díla stabilního katastru z roku 1953 do současnosti - roku 2016. Zjištěné výsledky jsem zpracovala v programu ArcGis a vyhodnotila krajinné změny.

Práce v terénu byla velice zajímavá z několika hledisek. Samotná lokalita se nachází v malebném kraji na úpatí Železných hor. Zelená krajina se zvlněným terénem a krásné počasí mne vítalo při každé návštěvě. V lokalitě jsem zmapovala 95 druhů rostlin z nichž čtyři jsou v červeném seznamu ČR. Vzhledem k tomu, že v pískovně je povoleno ročně těžít 5 000 až 20 000 tun písku, je provoz klidný a nikterak nenarušuje okolí zájmové lokality.

Práci v terénu mi také usnadnila komunikace s místními lidmi. Především se zaměstnanci společnosti Cemex, kteří mi ochotně poskytli potřebné informace a materiály, dále se zaměstnanci Obecního úřadu Kostelec u Heřmanova Městce a Městského úřadu Heřmanův Městec a dalšími obyvateli, kteří se zabývají historií kraje.

Práci jsem zpracovala dle stanovených cílů. I přes to, že jsem práci vypracovala samostatně, jsem vděčná, za společné konzultace a týmovou práci, vážím si času, zkušeností a rad, které mi věnovaly vedoucí práce RNDr. Ivana Kašparová, Ph.D. Doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc. a mé kolegyně Mirka Tichá a Ivanka Červenková. Pozitivní hledisko vidím v tom, že práce nebude pouze založená v archivu, ale navazuje na projekt TAČR - TAČT TB030MZP114 - Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích po těžbě nerostných surovin, který byl řešen v letech 2015 - 2016. V rámci spolupráce na projektu budou výsledky mé práce prezentovány a poskytnuty MŽP ČR.

# PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

## Literární zdroje

- DIBELKOVÁ, I., BÁRTA, F., 2004: Železné hory, Olympia Praha, 96 s.
- DVOŘÁKOVÁ, I., 2008: Těžba písku a rekultivace vytěženého území v dobývacím prostoru Kostelec u Heřmanova Městce. Chrudim, 41 s.
- DYKYJOVÁ, D., 2000: Třeboňsko - Příroda a člověk v krajině pětileté růže, Třeboň, 238 s.
- FORMAN, R., GORDON, M., 1993: Krajinná ekologie. Academia Praha, 583 s.
- CHLUPÁČ, I., BRZOBOHATÝ, R., KOVANDA, J., STRÁNÍK, Z., 2002: Geologická minulost České republiky. Academia Praha, 438 s.
- KOVÁŘ, P., 2008: Ekosystémová a krajinná ekologie, Karolinum Praha, 90 s.
- KUŽVART, M., KOŠLER, J., 1983: Ložiska nerostných surovin ČSR, Universita Karlova Praha, 521 s.
- LOŽEK, V., 2007: Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán Praha, 198 s.
- LYSÁK, F., 2008: DP Kostelec – Přírodovědný průzkum, návrh péče a rekultivace. Plzeň, 27 s.
- MATĚJČEK T., 1999: Hodnocení vytěžených pískoven na okrese Nymburk z krajině - ekologického hlediska Vlastivědný zpravodaj Polabí 33: 145–154.
- MATĚJČEK, T., 2007: Těžba písku v krajině – ekologických souvislostech. In: Význam a ochrana pískoven v jihočeské krajině. Krajský úřad Jihomoravského kraje, České Budějovice, 174 s.

- MATĚJČEK, T., 2001 : Krajinně ekologické zhodnocení vytěžení pískoven na okrese Nymburk, Diplomová práce - Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 81 s.
- MOONEY, H. A., CLELAND, E., E., 2001: The evolutionary impact of invasive species. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 98: 5446-5451.
- MULLIN, B. H. GETSINGER, R., E., 2000: Invasive plant species. Council for Agricultural Science and Technology (CAST). Issue Paper No 13.
- PECHAROVÁ, E., FRELICH, J., KLIMEŠ, F., ŠLACHTA, M., HAKROVÁ, P., 2006: Druhotné mokřady v antropogenně ovlivněné krajině. *Krajina v geologii – geologie v krajině*. MŽP ČR, Praha, 519 s.
- PEJŠA, J., RUS, I., VINIČKA, P., 2012: Pískovny, průvodce po přírodních lokalitách Kolínska, Městský úřad Kolín, 34 s.
- PETRÁNEK, J., 1993: *Malá encyklopedie geologie*, České Budějovice, 246 s.
- PRACH, K., 2006: Ekologie obnovy jako mladý obor a uplatnění botaniky v něm. *Zprávy České Botanické Společnosti* 41, *Materiály* 21: 89-105.
- PRACH, K., PETŘÍK, P., BROŽ, S., SONG, J., S., 2014: Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres, 2 Issue, *Sdružení Calla České Budějovice*, 380 p.
- PRACH, K., MORAL, R., 2015: Passive restoration is often quite effective: response to Zahawi et al. (2014). Department of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, Trebon, Czech Republic, No 4, 344-346 p.
- PŘIKRYL I., LEPŠOVÁ A., FROUZ J., CHANAS P., PECHAROVÁ E., DRÁBEK K., VOLF O., FARKAČ J., VRABEC V., STRAKA J., ZAVADIL V., KOSÍK M., KAŠPAROVÁ I., GREMLICA T., HOLEC M., 2016: *TB030MZAP11 Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích na těžbě nerostných surovin vyplývajících z konsolidace dat výsledků*

*průzkumů v dosud nezkoumaných krajích ČR s daty zjištěnými VaV SP/2d1/141/07. Enki o.p.s. Třeboň, Třeboň.*

- ŘEHOUNEK, J., ŘEHOUNKOVÁ, K., JANOŠŤÁK, J., 2016: Pískovny pro biologickou rozmanitost, Sdružení Calla České Budějovice, 238 s.
- ŘEHOUNKOVÁ, K., 2006: Spontánní sukcese vegetace ve štěrkopískovnách: možnost pro ekologickou obnovu. – Zprávy České Botanické Společnosti 41, Materiály 21: 125–133.
- ŘEHOUNKOVÁ, K., ŘEHOUNEK, J., JANOŠŤÁK, J., 2007: Pískovny za humny, Sdružení Calla České Budějovice.
- ŘEHOUNKOVÁ, K., ŘEHOUNEK, J., PRACH, K., 2010: Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi, Sdružení Calla České Budějovice.
- SMOLOVÁ, I., 2008: Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty, Univerzita Palackého v Olomouci, 195 s.
- SKALOŠ, J. TRPÁK, P., 2012: Strukturní a funkční změny krajiny Sokolovska, FŽP ČZU v Praze, 72 s.
- SKLENÍČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování. 2. vyd. Centa Brno, 321 s.
- ŠEBELÍKOVÁ, L., ŘEHOUNKOVÁ, K., PRACH, K., 2016: Spontaneous revegetation vs. forestry reclamation in post-mining sand pits, Třeboň, 13598-13605.
- TROPEK, R., ŘEHOUNEK, J., 2012: Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management. Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 152 s.
- WALKER L. R., WALKER, J., HOBBS, R., 2007: Linking restoration and ecological succession. Springer. New York.

- WALKER, L., R., WARDLE, D., A., BARDGETT, R., D., CLARKSON, B., D., 2010: The use of chronosequences in studies of ecological succession and soil development. *Journal of Ecology* 98: 725-736.
- WEBER, E., 1982: Air pollution: assessment methodology and modeling, Vol. 2. New York: Plenum, 225 p.

### **Elektronické zdroje**

- ALBERT, Á., J. KELEMEN, A., VALKÓ, O., MIGLÉCZ, T., CSECSERITS, A., RÉDEI, T., DEÁK, B., TÓTHMÉRÉSR, B., TOROK, P., Secondary succession in sandy old-fields: a promising example of spontaneous grassland recovery, 2014: [online]: Dostupné z <http://ecology.science.unideb.hu/Tpeter/files/Albert-et-al-2014.pdf>
- KAŠPAROVÁ, I., JUSTOVÁ, H., PECHAROVÁ, E. 2013.: Aktuální využití krajiny jako podklad pro analýzu rizikovosti. Soubor map se specializovaným obsahem. Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra aplikované ekologie. [online] [http://fzp.czu.cz/vyzkum/maps/kae/mapove\\_podklady\\_MV\\_CR/2013\\_atom\\_1anduse.pdf](http://fzp.czu.cz/vyzkum/maps/kae/mapove_podklady_MV_CR/2013_atom_1anduse.pdf)
- ODMAN, M., A., SCHNOOR, T., K., RIPA, J., Soil disturbance as a restoration measure in dry sandy grasslands. 2012: [online]: Dostupné z <http://link.springer.com/article/10.1007/s10531-012-0292-4>
- ŘEHOUNKOVÁ, K., PRACH, K., Spontaneous Vegetation Succession in Gravel-Sand Pits: A Potential for Restoration, 2008: [online]: Dostupné z <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1526-100X.2007.00316.x/full>
- MALÝ, O., Historie obce Kostelec, 2017: [online]: Dostupné z <http://kostelec-u-hm.cz/turista/z-historie-obce/clanek/id-12>
- PŘIKRYL, I., KAŠPAROVÁ, I., PECHAROVÁ, E., DRÁBEK, K., FARKAČ, J., FROUZ, J., GREMLICA, T., HOLEC, M., CHANAS, P., KOSÍK, M., LEPŠOVÁ, A., STRAKA, J., VOLF, O., VRABEC, V., ZAVADIL, V. 2016: Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na území po

těžbě nerostných surovin. Soubor komentovaných specializovaných map s odborným obsahem zpracovaný v rámci řešení projektu TAČR „TB030MZP114 Možnosti přírodě blízkých způsobů obnovy na územích po těžbě nerostných surovin vyplývajících z konsolidace dat výsledků průzkumu v dosud nezkoumaných krajích ČR s daty zjištěnými VaV Sp/2d1/07“. Česká zemědělská univerzita v Praze. Katedra aplikované ekologie. [on line]. <http://fzp.czu.cz/vyzkum/maps/kae/NMAP.pdf>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Těžební prostor Kostelec u Heřmanova Městce – těžební pole.....	12
Obrázek č. 2 – Lokalizace řešeného území.....	19
Obrázek č. 3 – Ortofotomapa zájmového území z roku 1953.....	25
Obrázek č. 4 - Aktuální ortofotomapa zájmové lokality z roku 2016.....	26
Obrázek č. 5 - Břehulí stěna.....	30
Obrázek č. 6 - LULC zájmové lokality z roku 1953.....	32
Obrázek č. 7 - Land cover v zájmové lokalitě v roce 1953.....	33
Obrázek č. 8 - Vývoj Land cover v zájmovém území v roce 2016.....	33
Obrázek č. 9 – Výsledná klasifikační tabulka.....	34
Obrázek č. 10 - LULC v zájmovém území v roce 2016 .....	35
Obrázek č. 11 - Srovnání vývoje Land cover v roce 1953 a 2016.....	36
Obrázek č. 12 - Pohled na paličkovce šedavý.....	37
Obrázek č. 13 - Pohled z dálky na paličkovce šedavé .....	38
Obrázek č. 14 - Pohled na zeměžluč okolíkatou .....	39
Obrázek č. 15 - Pohled na hvozdíček prorostlý .....	40
Obrázek č. 16 - Břehulí stěna.....	42
Obrázek č. 17 - Autorka BC práce s doc. RNDr. E. Pecharovou, CSc. při .....	45
Obrázek č. 18 - Zabezpečení pískovny .....	46



# **PŘÍLOHY**

## **Seznam příloh:**

Příloha č. 1 – Mapa Bloků zásob

Příloha č. 2 – Mapa povrchové situace

Příloha č. 3 – Mapa po vytěžení

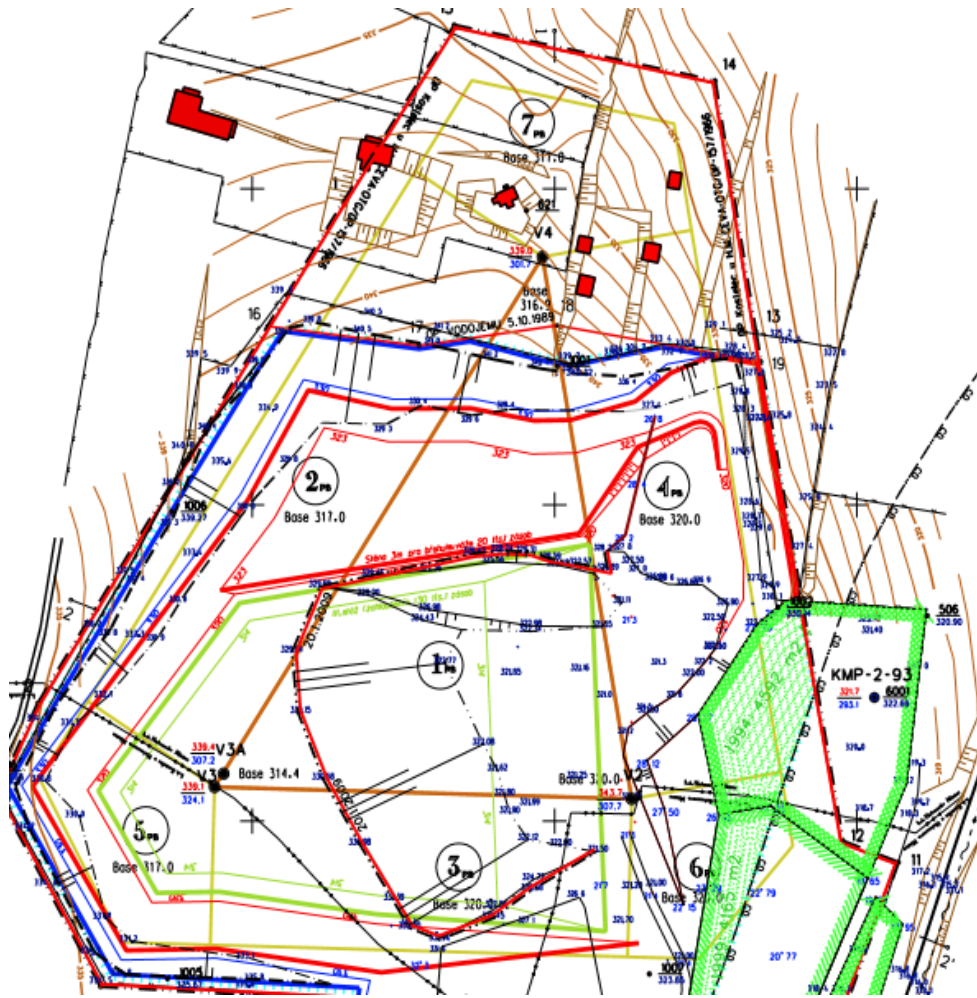
Příloha č. 4 – Invazní a expanzivní druhy v zájmové lokalitě

Příloha č. 5 – Rostliny vyskytující se v pískovně

Příloha č. 6 – Zastoupení jednotlivých taxonů v zájmovém území

Příloha č. 7 – Jednotný mapovací klíč pro terénní práce (Kašparová et al. 2013)

# Příloha č. 1 – Mapa Bloků zásob



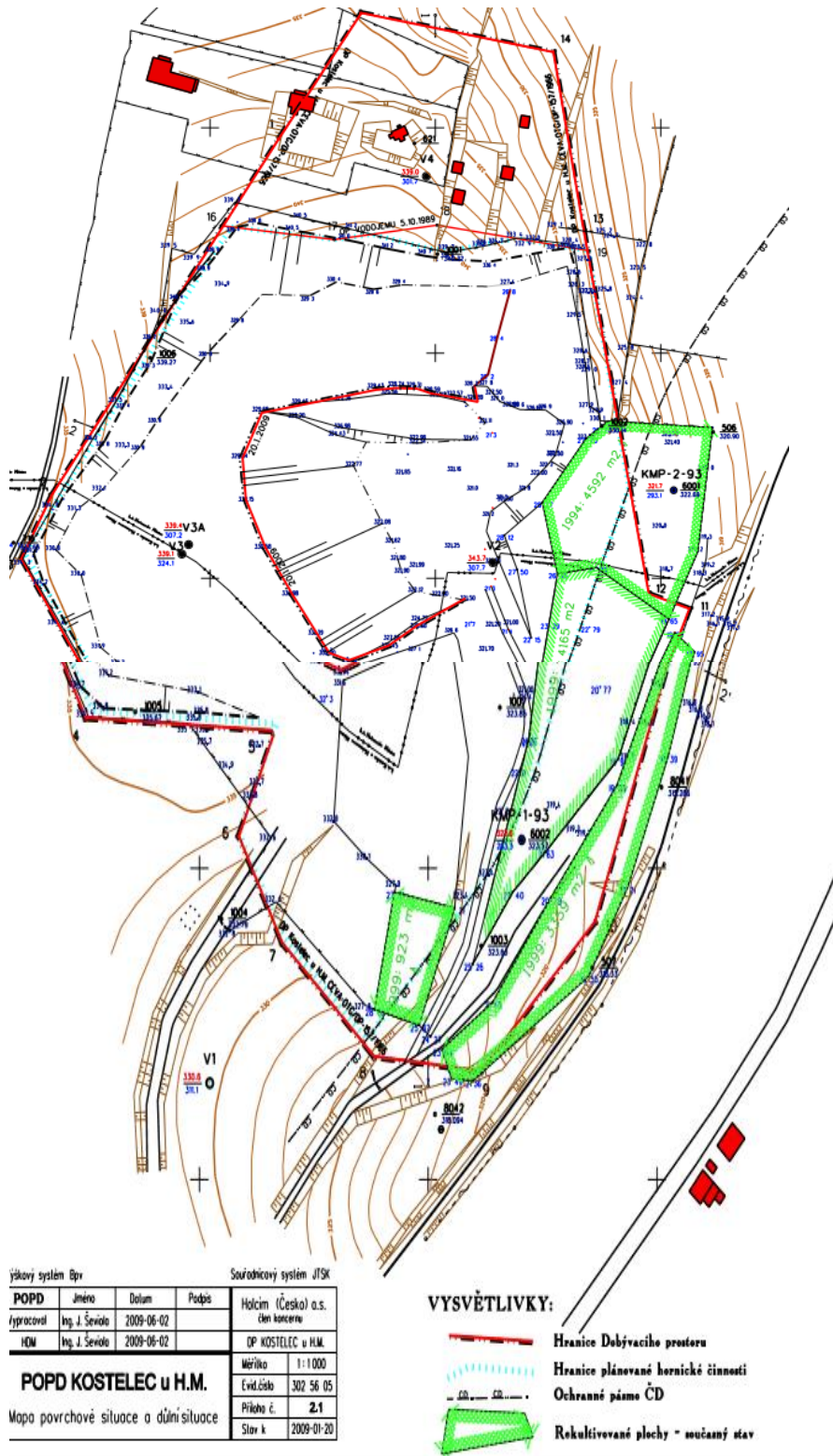
Nový systém Bp				Souřadnicový systém JTSK	
POPD	Jméno	Datum	Podpis	Holcim (Česko) a.s.	
pracovník	Ing. J. Ševčík	2009-06-02		člen koncernu	
HDM	Ing. J. Ševčík	2009-06-02		DP KOSTELEC u H.M.	
<b>POPD KOSTELEC u H.M.</b>				Měřítko	1:1 000
Mapa bloků zásob				Evid. číslo	302 56 05
				Příloha č.	2.2
				Stav k	2009-01-20

• 235  
33333

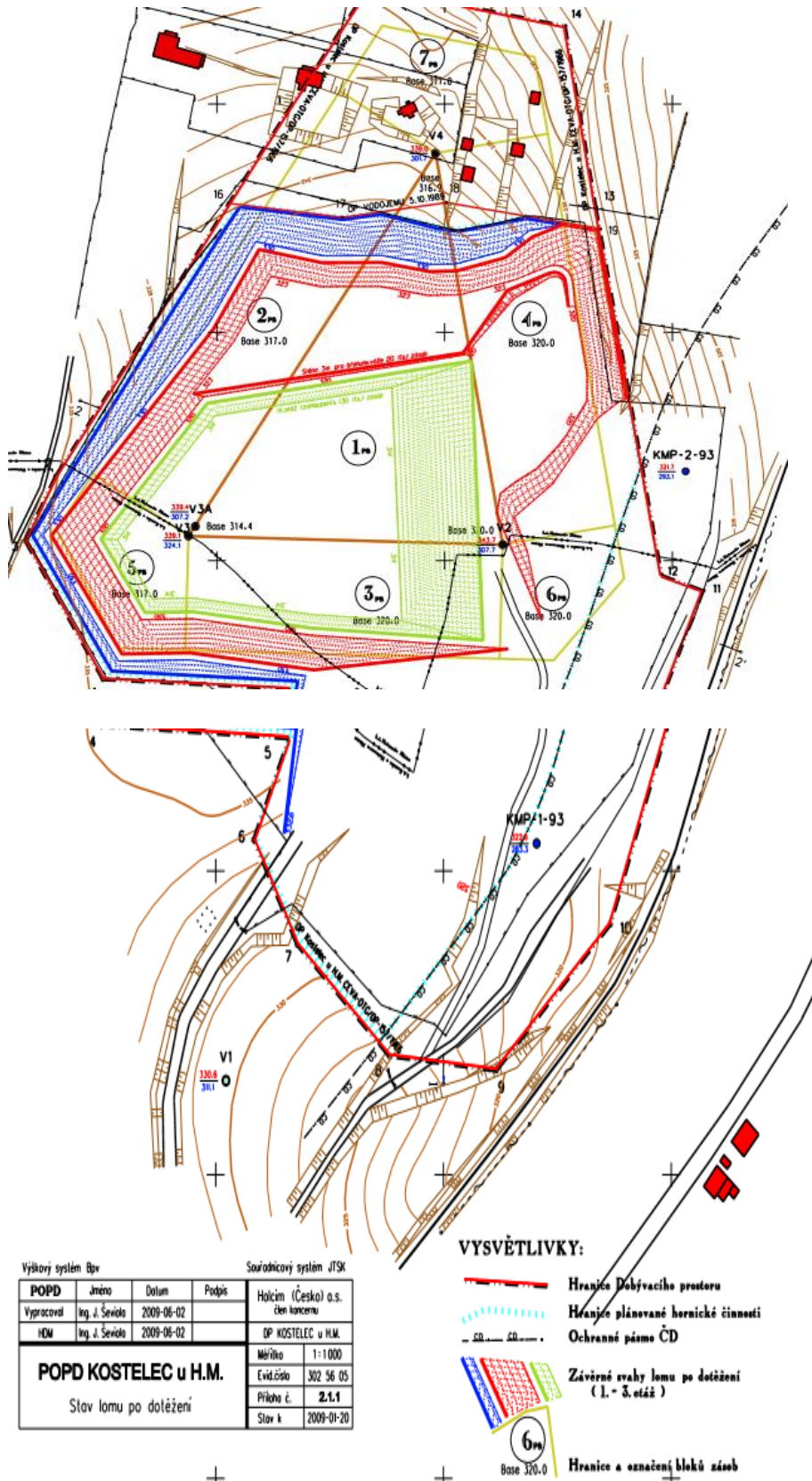
## VYSVĚTLIVKY:

-  Hranice Dobývacího prostoru
-  Hranice plánované hornické činnosti
-  Ochranné pásmo ČD
-  Hranice a označení bloků zásob

## Příloha č. 2 – Mapa povrchové situace



## Příloha č. 3 – Mapa po vytěžení



## Příloha č. 4 - Invazní a expanzivní druhy rostlin v zájmové lokalitě



Chmel otáčivý (*Humulus lupulus*)  
Expanzivní druh



Rakytník řešetlákovitý (*Hippophaë rhamnoides*) - Invazní druh



Křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*)  
Invazní druh



Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*)  
Invazní druh



Trnovník akát (*Robinia Pseudacacia*)  
Invazní druh



Třtina křovištní (*Calamagrostis Epigejos*)  
Expanzivní druh

**Příloha č. 5 – Rostliny vyskytující se v zájmové lokalitě**



Pavinec horský (*Jasione Montana*)



Třezalka tečkovaná (*Hypericum Perforatum*)



Třapatka srstnatá (*Rudbeckia Hirta*)



Pupalka dvouletá (*Oenothera biennis*)



Vikev chlupatá (*Vicia hirsuta*)



Hrachor lesní (*Lathyrus Sylvestri*)

## Příloha č. 6 – Zastoupení jednotlivých taxonů v zájmovém území

Botanický název rostliny	Český název rostliny	Kategorie ochrany INV-EXP
<i>Acinos arvensis</i>	pamětník rolní	
<i>Aegopodium podagraria</i>	bršlice kozí noha	
<i>Agrostis capillaris</i>	psineček obecný	
<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	tomka vonná	
<i>Anthyllis vulneraria</i>	úročník bolhoj	
<i>Aquilegia vulgaris</i>	orlíček obecný	červený seznam ČR - C3
<i>Arabidopsis thaliana</i>	huseníček rolní	
<i>Arctium lappa</i>	lopuch větší	
<i>Armoracia rusticana</i>	křen selský	
<i>Artemisia campestris</i>	pelyněk ladní	
<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl	
<i>Avenella flexuosa</i>	metlička křivolaká	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní	expanzivní
<i>Campanula patula</i>	zvonek rozkladitý	
<i>Campanula rotundifolia</i>	zvonek okrouhlostý	
<i>Carex hirta</i>	ostřice srstnatá	
<i>Centaurea jacea</i>	chrpa luční	
<i>Centaurea stoebe</i>	chrpa latnatá	
<i>Centaureum erythraea</i>	zeměžluč okolíkatá	červený seznam ČR- C4a
<i>Cichorium intybus</i>	čekanka obecná	
<i>Cichorium intybus</i>	čekanka obecná	
<i>Convolvulus arvensis</i>	svlačec rolní	
<i>Conyza canadensis</i>	turanka kanadská	
<i>Corynephorus canescens</i>	paličkovec šedavý	červený seznam ČR- C4a
<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá	
<i>Danthonia decumbens</i>	trojzubec poléhavý	
<i>Daucus carota</i>	mrkev obecná	
<i>Dianthus carthusianorum</i>	hvozdík kartouzek	
<i>Echium vulgare</i>	hadinec obecný	
<i>Equisetum arvense</i>	přeslička rolní	
<i>Erigeron annuus</i>	turan roční pravý	invazní
<i>Euphorbia cyparissias</i>	pryšec chvojka	
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	světlík lékařský	

<i>Fallopia convolvulus</i>	opletka obecná	expanzivní
<i>Festuca ovina</i>	kostřava ovčí	
<i>Galeopsis pubescens</i>	konopice pýřitá	
<i>Galium album</i>	svízel bílý	
<i>Galium aparine</i>	svízel přítula	
<i>Hieracium lachenalii</i>	jestřábník Lachenalův	
<i>Hieracium pilosella</i>	jestřábník chlupáček	
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	rakytník řešetlákovitý	invazní
<i>Holcus lanatus</i>	medyněk vlnatý	
<i>Humulus lupulus</i>	chmel otáčivý	expanzivní
<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná	
<i>Hypochaeris radicata</i>	prasetník kořenatý	
<i>Impatiens parviflora</i>	netýkavka malokvětá	invazní
<i>Jasione montana</i>	pavinec horský	
<i>Juncus bufonius</i>	sítina žabí	
<i>Juncus tenuis</i>	sítina tenká	
<i>Knautia arvensis</i>	chrastavec rolní	
<i>Lactuca serriola</i>	locika kompasová	
<i>Lathyrus pratensis</i>	hrachor luční	
<i>Lathyrus sylvestris</i>	hrachor lesní	
<i>Lathyrus tuberosus</i>	hrachor hlíznatý	
<i>Leontodon autumnalis</i>	máchelka podzimní	
<i>Linaria vulgaris</i>	lnice květel	
<i>Lolium perenne</i>	jílek vytrvalý	
<i>Lotus corniculatus</i>	štírovník růžkatý	
<i>Lysimachia nummularia</i>	vrbina penízková	
<i>Melilotus albus</i>	komonice bílá	
<i>Microrrhinum minus</i>	hledíček menší	
<i>Oenothera biennis</i>	pupalka dvouletá	
<i>Papaver somniferum</i>	mák setý	
<i>Pastinaca sativa</i>	pastinák setý	
<i>Persicaria lapathifolia</i>	rdesno blešník	
<i>Petrorhagia prolifera</i>	hvozdíček prorostlý	červený seznam ČR-C4a
<i>Phleum pratense</i>	bojínek luční	
<i>Phragmites australis</i>	rákos obecný	



<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý	
<i>Poa trivialis</i>	lipnice obecná	
<i>Populus tremula</i>	topol osika	
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	mochna jarní	
<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřník plazivý	
<i>Reynoutria japonica</i>	křídlatka japonská	invazní
<i>Rhus hirta</i>	škumpa orobincová	invazní
<i>Robinia pseudacacia</i>	trnovník akát	invazní
<i>Rosa rugosa</i>	růže svraskalá	
<i>Rubus caesius</i>	ostružiník ježiník	
<i>Rumex acetosella</i>	šťovík menší	
<i>Rumex crispus</i>	šťovík kadeřavý	
<i>Saponaria officinalis</i>	mydlice lékařská	
<i>Scleranthus annuus</i>	chmerek roční	
<i>Securigera varia</i>	čičorka pestrá	
<i>Sedum acre</i>	rozchodník ostrý	
<i>Silene vulgaris</i>	silenska nadmutá	
<i>Solidago gigantea</i>	zlatobýl obrovský	invazní
<i>Stellaria graminea</i>	ptačinec trávovitý	
<i>Tanacetum vulgare</i>	vrtič obecný	expanzivní
<i>Trifolium arvense</i>	jetel rolní	
<i>Trifolium campestre</i>	jetel ladní	
<i>Tussilago farfara</i>	podběl lékařský	
<i>Verbascum thapsus</i>	divizna malokvětá	
<i>Vicia hirsuta</i>	vikev chlupatá	
<i>Vicia sepium</i>	vikev plotní	

## Příloha č. 7 – Jednotný mapovací klíč pro terénní práce

(Kašparová et al. 2013)

	<i>Základní jednotka</i>	<i>Podjednotka</i>	<i>Číselný kód</i>	<i>Nové</i>	
1.	Orná půda Intenzivní				
			Strniště	01.II	
			Pšenice	01.III	
			Ječmen	01.IV	
			Oves	01.V	
			Žito + triticales	01.VI	
			Kukuřice	01.VII	
			Řepka, hořčice	01.VIII	
			Hrách	01.IX	
			Bob	01.X	
			Brambory	01.XI	
			Mák	01.XII	
			Topinambur	I.13	
			Slunečnice	I.14	
	Orná půda Extenzivní	Záhumenky, menší parcely s plevely	1.0		
	Louky a pastviny	Suché louky a pastviny	02.II		
		Mezofilní louky ovsíkové	02.III		
		Vlhké a podmáčené louky s psárkou	02.04.2001		
		Vlhké a podmáčené louky s pcháčem	02.04.2002		
		Tužebníková lada	02.04.2003		
		Vlhké a podmáčené louky s bezkolencem	02.04.2004		
		Louky s metlicí	02.04.2005	x	
	Mokřady				
		Pobřežní rákosiny a ostřice u toků v nivě	03.01.2001		
		Vysoké ostřice (u rybníka)	03.01.2002		
		Vrbiny, olšiny	03.II		
4.	Sukcesní plochy	Nálety pionýrských dřevin	04.I		
		Lada (půdy uložené do klidu)	04.II		
	Ruderály	Ruderály (hnojiště,	04.03.2001		

		smetiště)		
		– křoviny s ruderálními a nepův. druhy	<b>04.03.2002</b>	
		Ruderální mez/louka	<b>04.03.2003</b>	<b>x</b>
		Polní a nezpevněné cesty s příkopy	<b>04.IV</b>	<b>x</b>
<b>5.</b>	Ovocné sady	Ovoc. sady intenzivní orané	<b>05.I</b>	
		Ovoc. sady extenzivní neorané s travinným porostem (šNelesní stromové výsadby mimo sídla)	<b>05.II</b>	
<b>6.</b>	Lesní plochy		<b>06.I</b>	
		Listnaté lesy		
		Jehličnaté lesy	<b>06.II</b>	
		Smíšené lesy	<b>06.III</b>	
		Paseky a mýtiny	<b>06.IV</b>	
		Lesní školky/dřevinné výsadby	<b>06.V</b>	<b>x</b>
		Remízky	<b>06.VI</b>	<b>x</b>
<b>7.</b>	Vodní plochy	Vodní toky a nádrže bez vegetace/nebo eutrofní vegetací	<b>07.I</b>	
		Vodní toky a nádrže eutrofní s vegetací a přirozenou zonací	<b>07.II</b>	
<b>8.</b>	Obnažená dna a břehy	Bez vegetace	<b>08.I</b>	
		S vegetací	<b>08.II</b>	
<b>9.</b>	Zastavěné plochy	Souvislá zástavba	<b>09.I</b>	
		Roztroušená zástavba	<b>09.II</b>	
	Technické a zpevněné plochy			
		Kompostárny	<b>0.2</b>	
		Silážní jámy	<b>0.3</b>	
		Kovová sila	<b>0.4</b>	
		Brownfields (prázdné továrny, domy, rekreační stř....)	<b>0.5</b>	
		Letiště	<b>0.6</b>	
		Parkoviště	<b>0.7</b>	
		Bazény, požární nádrže (betonové)	<b>0.8</b>	
		Zpevněné cesty	<b>0.9</b>	
		Solární elektrárny	<b>0.10</b>	
		Technické budovy zem. areálů (haly pro	<b>0.11</b>	

		parkování zem. tech. apod.)		
		Budovy pro chov hospodářských zvířat	<b>0.12</b>	
		Polní hnojiště zpevněné	<b>0.13</b>	
		Lomy	<b>14</b>	
		Skládky	<b>0.15</b>	<b>x</b>