

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA EKOLOGIE**



**Návrh naučné stezky u Lipnice nad Sázavou  
(Bakalářská práce)**

Vedoucí bakalářské práce: **Prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.**  
Bakalant: Vojtěch Smolík

**2017**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vojtěch Smolík

Územní technická a správní služba

Název práce

Návrh naučné stezky u Lipnice nad Sázavou

Název anglicky

The proposal of the nature trail near Lipnice nad Sázavou

---

Cíle práce

Návrh naučné stezky v oblasti Lipnice nad Sázavou, volba vhodné trasy s využitím stávající cestní sítě, včetně návrhu informačních panelů naučné stezky (textová a grafická část).

Metodika

1. Sběr dat: Studium literatury, historie turismu a naučných stezek, naučné stezky v okolí.
2. Lokalizace NS: Terénní průzkum zájmového území, určení trasy, stanovení počtu tematických zastávek.
3. Informační panely: Návrh informačních panelů (grafický a textový), jejich umístění.
4. Zakreslení NS: Nákres naučné stezky do stávající mapy.

**Doporučený rozsah práce**

30-40 stran

**Klíčová slova**

Vysočina, Lipnice nad Sázavou, naučná stezka, turistika, informační panely

---

**Doporučené zdroje informací**

- AALL C., 2014: Sustainable Tourism in Practice: Promoting or Perverting the Quest for a Sustainable Development?. SUSTAINABILITY 6: 2562-2583
- BATTA R. N., 2000: Tourism and the Environment: A Quest for Sustainability : with Special Reference to Developing Countries, and Policy Analysis on Himachal Pradesh. Indus Publishing, 248
- BORSKÁ A., 2009: Spontánní sukcese a rekultivace v lomech, bakalářská práce, Univerzita Karlova v Praze, Praha
- FRIEDLOVA L. 1991: Budování a využití naučných stezek. Český ústav ochrany přírody, Praha.
- MARTÍNEK K., 1997: Naučné stezky: některé formy využití naučných stezek. Pedagogické centrum, Plzeň.
- PRACH K., 2006: Příroda pracuje zadarmo. Vesmír 85/5: 272 – 277

---

**Předběžný termín obhajoby**

2016/17 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

prof. RNDr. Karel Šťastný, CSc.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie

---

Elektronicky schváleno dne 12. 7. 2016

Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 4. 8. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 16. 04. 2017

### **PROHLÁŠENÍ O AUTORSTVÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma návrh naučné stezky u Lipnice nad Sázavou vypracoval samostatně s použitím odborné literatury a zdrojů uvedených v seznamu literatury.

V Praze: 24.4.2017

.....

Podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval vedoucímu práce profesoru RNDr. Karlu Šťastnému, CSc. za pomoc, odborné vedení a věcné připomínky během zpracování této práce.

Dále bych chtěl poděkovat Ing. Martinu Chvátalovi, který mi pomohl se sháněním materiálů kolem lomů na Světelsko-Lipnicku a Ing. Martinu Procházkovi, který mi umožnil nahlédnout do lomů, kde stále probíhá těžba a do výrobního závodu na zpracování vytěžené žuly.

Poděkovat z celého srdce chci i své manželce, která mi byla oporou po celou dobu zpracování této práce.

V Praze: 24.4.2017

.....

Podpis

## **ABSTRAKT**

Cílem této bakalářské práce je vytvoření podkladů pro realizaci naučné stezky kolem lomů u Lipnice nad Sázavou.

V metodice je popsáno, jaké informace bylo k realizaci nutno nastudovat a jak jsou panely po grafické stránce koncipovány.

V následujících kapitolách se práce věnuje popisu obecných informací o naučných stezkách a turistice, jako jsou historie a dělení dle různých kritérií. Dále práce obsahuje rešerši naučných stezek v okolí a charakteristiku zájmového území.

V návrhové části jsou představeny jednotlivé zastávky naučné stezky. Je zde popsáno, jak se k jednotlivým zastavením dostat a naleznete zde informace, které sloužily k vytvoření textové části informačních panelů.

Součástí práce jsou i přílohy, které obsahují grafické zpracování jednotlivých informačních panelů a fotografie lomů a jejich okolí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Vysočina, Lipnice nad Sázavou, naučná stezka, turistika, informační panely, kamenolom

## **ABSTRACT**

Purpose of this bachelor's thesis is to make background materials for realisation of a nature trail along quarries next to Lipnice nad Sázavou.

In the methodology, there is described what informations had to be studied and how information boards are drafted.

In the following chapters are described general informations about tourism and nature trails, like history and dividing to categories by various criteria. Afterwards, this bachelor's thesis contains recherche of nature trails near proposed nature trail and characteristics of area of interest.

In the design part, there are presented all information boards of proposed nature trail. Every information board has got own chapter with description of how to get to this board and with informations, which serve for making text part.

Last part of this bachelor's thesis are attachments with graphical design of all information boards and photographs of quarries and their surroundings.

## **KEY WORDS**

Vysočina region, Lipnice nad Sázavou, nature trail, tourism, information board, stonequarry

## **POUŽITÉ ZKRATKY**

BIP – bodový informační panel

ČKV – čistá kamenická výroba

EIA - Vyhodnocení vlivů na životní prostředí (Environmental Impact Assessment)

EU – Evropská Unie

HKV – hrubá kamenická výroba

CHKO – Chráněná krajinná oblast

IP – informační panel

KČT – Klub českých turistů

MMR – Ministerstvo pro místní rozvoj

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

NS – naučná stezka

PR – přírodní rezervace

TIES – Mezinárodní ekoturistické sdružení (The International Ecotourism Society)

TZT – turisticky značené trasy

UKV – ušlechtilá kamenická výroba

UNEP – Program OSN pro životní prostředí (United Nations Environment Program)

UNESCO – Organizace OSN pro vzdělání, vědu a kulturu (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

ŽP – životní prostředí



1	ÚVOD .....	13
2	CÍLE PRÁCE .....	14
3	METODIKA.....	15
4	TURISTIKA.....	16
4.1	ROZDĚLENÍ TURISTIKY .....	16
4.1.1	PĚŠÍ TURISTIKA.....	16
4.1.2	CYKLOTURISTIKA.....	17
4.1.3	LYŽAŘSKÁ TURISTIKA .....	19
4.1.4	VODNÍ TURISTIKA .....	19
4.2	UDRŽITELNÝ TURISMUS.....	19
4.2.1	PŘÍRODNĚ ORIENTOVANÁ TURISTIKA .....	21
4.2.2	EKOTURISTIKA .....	22
5	NAUČNÉ STEZKY.....	23
5.1	HISTORIE .....	23
5.2	VÝZNAM NAUČNÝCH STEZEK.....	24
5.3	FUNKCE NAUČNÝCH STEZEK.....	25
5.4	ROZDĚLENÍ NAUČNÝCH STEZEK .....	25
5.4.1	PODLE TVARU .....	25
5.4.2	PODLE DÉLKY.....	26
5.4.3	PODLE FOREM OBSLUŽNOSTI .....	26
5.4.4	PODLE TEMATIKY .....	27
5.4.5	PODLE NÁROČNOSTI.....	27
5.5	ZÁSADY PRO ZŘIZOVÁNÍ, ZNAČENÍ A ÚDRŽBU .....	27
5.5.1	ZŘIZOVÁNÍ NS .....	28
5.5.2	BUDOVÁNÍ.....	28
5.5.3	ZNAČENÍ NS.....	30
5.5.4	ÚDRŽBA.....	31
5.6	NAUČNÉ STEZKY V OKOLÍ .....	32
5.6.1	NS KRAJEM MALÍŘE – BÁSNÍKA JANA ZRZAVÉHO .....	32

5.6.2	NS BOHUSLAVA REYNKA .....	32
5.6.3	NS PARK BUDOUCNOST – VLKOVSKO .....	32
5.6.4	NS ÚDOLÍM DOUBRAVY .....	32
5.6.5	NS ROMANA PODRÁZSKÉHO .....	33
5.6.6	NS SOBÍŇOV .....	33
6	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	33
6.1	KRAJ VYSOČINA .....	33
6.1.1	HRAD LIPNICE .....	34
6.2	PODNEBÍ .....	35
6.3	BIOTA .....	35
7	NÁVRH NAUČNÉ STEZKY .....	36
7.1	ZASTÁVKA Č. 1 – NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ .....	37
7.1.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	37
7.1.1.1	CHARAKTERISTIKA OBCE LIPNICE NAD SÁZAVOU .....	37
7.2	ZASTÁVKA Č. 2 – DESATERO CHOVÁNÍ V PŘÍRODĚ .....	38
7.2.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	38
7.3	ZASTÁVKA Č. 3 – ŽULY V BLÍZKÉM OKOLÍ .....	39
7.3.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	40
7.3.1.1	LIPNICKÁ ŽULA .....	40
7.3.1.2	SVĚTELSKÁ (KOUTSKÁ) ŽULA .....	41
7.3.1.3	MELECHOVSKÁ A STVOŘIDELSKÁ ŽULA .....	41
7.4	ZASTÁVKA Č. 4 – TĚŽBA V POVRCHOVÉM LOMU .....	41
7.4.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	42
7.4.1.1	TĚŽBA KAMENE .....	42
7.4.1.2	ROZDĚLENÍ LOMŮ .....	43
7.4.1.2.1	PODLE POLOHY .....	43
7.4.1.2.2	PODLE ÚČELU .....	44
7.4.1.3	ZPŮSOBY TĚŽBY V POVRCHOVÉM LOMU .....	44
7.5	ZASTÁVKA Č. 5 – ZPRACOVÁNÍ KAMENE .....	46

7.5.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	46
7.5.1.1	METODY ZPRACOVÁNÍ KAMENE .....	46
7.6	ZASTÁVKA Č. 6 – HISTORIE TĚŽBY A KAMENICTVÍ NA SVĚTELSKO-LIPNICKU .....	48
7.6.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	49
7.6.1.1	HISTORIE .....	49
7.6.1.2	LOMY V OKOLÍ .....	50
7.7	ZASTÁVKA Č. 7 – SUKCESE V LOMECH .....	52
7.7.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	52
7.7.1.1	SUKCESE .....	52
7.8	ZASTÁVKA Č. 8 – REKULTIVACE LOMŮ .....	54
7.8.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	54
7.8.1.1	REKULTIVACE LOMŮ .....	54
7.9	ZASTÁVKA Č. 9 – ŽIVOT V LOMU .....	57
7.9.1	ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP .....	57
7.9.1.1	OBRATLOVCI .....	58
7.9.1.2	BEZOBRATLÍ .....	59
8	INFORMAČNÍ PANELY .....	60
9	DISKUZE .....	61
10	ZÁVĚR .....	62
11	PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	63
11.1	LITERATURA .....	63
11.2	INTERNETOVÉ ZDROJE: .....	65
11.3	SEZNAM OBRÁZKŮ: .....	68
12	PŘÍLOHY .....	70
12.1	GRAFICKÝ NÁVRH INFORMAČNÍCH PANELŮ .....	70
12.1.1	INFORMAČNÍ PANEL Č. 1 .....	70
12.1.2	INFORMAČNÍ PANEL Č. 2 .....	71
12.1.3	INFORMAČNÍ PANEL Č. 3 .....	72

12.1.4	INFORMAČNÍ PANEL Č. 4.....	73
12.1.5	INFORMAČNÍ PANEL Č. 5.....	74
12.1.6	INFORMAČNÍ PANEL Č. 6.....	75
12.1.7	INFORMAČNÍ PANEL Č. 7.....	76
12.1.8	INFORMAČNÍ PANEL Č. 8.....	77
12.1.9	INFORMAČNÍ PANEL Č. 9.....	78
12.2	FOTODOKUMENTACE.....	79

# 1 ÚVOD

Hlavní myšlenkou při návrhu této naučné stezky bylo přiblížit návštěvníkům Lipnice nad Sázavou a blízkých lomů význam a důležitost těchto zdánlivě „devastovaných“ ploch. Okolí lipnických lomů velice dobře znám a z vlastních zkušeností vím, že řada návštěvníků se zde bohužel nechová příliš dobře. Mnoho z nich sem zejména v letním období dojíždí tábořit a zanechávají po sobě spoušť v podobě odpadků, což životnímu prostředí ani estetickému vjemu rozhodně nepřispívá.

Pokud si tedy alespoň několik z těchto „táborníků“ uvědomí, že se nacházejí ve velice cenném prostředí a uzpůsobí tomu své chování, budu to považovat za veliký úspěch.

Další cílovou skupinou jsou turisté, kterých do Lipnice nad Sázavou a blízkého okolí proudí desetitisíce ročně (NIPOS, 2014).

Mnozí z nich se nevydají pouze na hrad, ale navštíví i nedaleké okolí poseté zatopenými žulovými lomy. Díky naučné stezce by se tak mohli dozvědět i něco více o těchto lomech.

## **2 CÍLE PRÁCE**

Hlavním cílem této bakalářské práce je výběr vhodné trasy s využitím stávající cestní sítě a návrh naučné stezky s tematikou žulových lomů u Lipnice nad Sázavou, včetně návrhu textové i grafické podoby jednotlivých informačních panelů.

Dalším cílem této práce bylo formou rešerše zpracovat informace o naučných stezkách obecně, naučných stezkách v okolí, turistice a těžbě v žulových lomech a jejich následné rekultivaci.

### 3 METODIKA

Jelikož značná část této bakalářské práce je rešeršního charakteru, bylo nutné pro začátek shromáždit velké množství informací k naučným stezkám (dále pouze NS) a turistice. Protože je tato NS zaměřena na lomy v okolí Lipnice nad Sázavou, část rešerše se týká lomů, těžby a jejich následné rekultivace, bylo potřeba nastudovat literaturu i s touto tematikou. Abych shromáždil dostatečné množství informací, navštívil jsem několik knihoven, archivů, Muzeum Světelska, zdejší lomy, kde stále probíhá těžba a kontaktoval jsem několik odborníků a nadšenců, kteří se touto problematikou zabývají.

Před samotným návrhem trasy jsem také navštívil několik naučných stezek v okolí, kterým se také v rešeršní části věnuji. Díky tomu jsem si udělal představu, jak stezku udělat co nejzajímavější a čeho se vyvarovat.

I když okolí lomů dobře znám, bylo nutné si celou oblast několikrát projít a zvolit nejvhodnější trasu tak, aby byla zajímavá a zároveň ne příliš časově a fyzicky náročná. Otázkou také bylo, jakou formu NS zvolit.

Každá zastávka je popsána v samostatné kapitole této bakalářské práce. Jednak je popsáno umístění informačních panelů (dále jen IP), společně s fotografií tohoto místa, a také text, ze kterého budou čerpány informace pro daný IP.

Všechny panely jsou koncipovány stejně. V horní části panelu se nachází číslo společně s názvem stezky a názvem konkrétního zastavení. Do levé části panelu jsem umístil mapu oblasti, kterou jsem čerpal z portálu mapy.cz. V mapě jsem pomocí grafického editoru vyznačil trasu NS, jednotlivá zastavení a přidal legendu s vysvětlivkami. Aktuální zastavení je vždy zvýrazněno. Tyto 2 části mi ohraničily prostor, do kterého jsem umístil samotný text s obrázkem, dle tematického zaměření IP.

## 4 TURISTIKA

Jako turistiku lze označit souhrn činností využívajících aktivní pohyb a pobyt v přírodě jednak k poznávání společenských a přírodních zajímavostí, krás a památek, ale i k rozvoji fyzického i psychického zdraví. Pojem turistika tedy zahrnuje jak pohybovou složku, tak i složku kulturně poznávacích činností. Všechny formy turistiky jsou vhodné pro rekreaci nejrůznějších skupin populace. Z fyziologického hlediska má turistika ve většině svých podob především charakter aerobního zatížení. Z pohledu prevence a kompenzace civilizačních chorob se tedy jedná o velice vhodnou aktivitu. Turistika má z psycho-sociálního hlediska velice pozitivní vliv i na rozvoj osobnosti člověka. Díky těmto skutečnostem je turistika často vhodná i jako rehabilitační a rekonvalescenční aktivita při řadě zdravotních potíží (Louka et al. 2010).

Turistika jako taková je specifický český pojem, který zahrnuje pohybovou a kulturně poznávací činnost. I když vychází z anglického pojmu *tourism*, postupem času se z pojmu *turistika* stal samostatný český pojem, který se ani v zahraniční literatuře nepřekládá. „*Tourism*“ má totiž na rozdíl od „*turistiky*“ širší význam ve smyslu cestování a vše, co se k tomu váže. Tedy včetně marketingu, cestovních kanceláří, ekonomických aspektů, gastronomie, služeb, infrastruktury atp. České pojetí je tedy ve světě ojedinělé, ale respektované (Louka et al. 2010).

### 4.1 ROZDĚLENÍ TURISTIKY

Turistika se dá rozdělit do kategorií podle různých hledisek, například na organizovanou či neorganizovanou dle členství v turistických organizacích, na rodinnou turistiku (speciální akce pro rodiny s dětmi) nebo individuální turistiku (Louka et al. 2010).

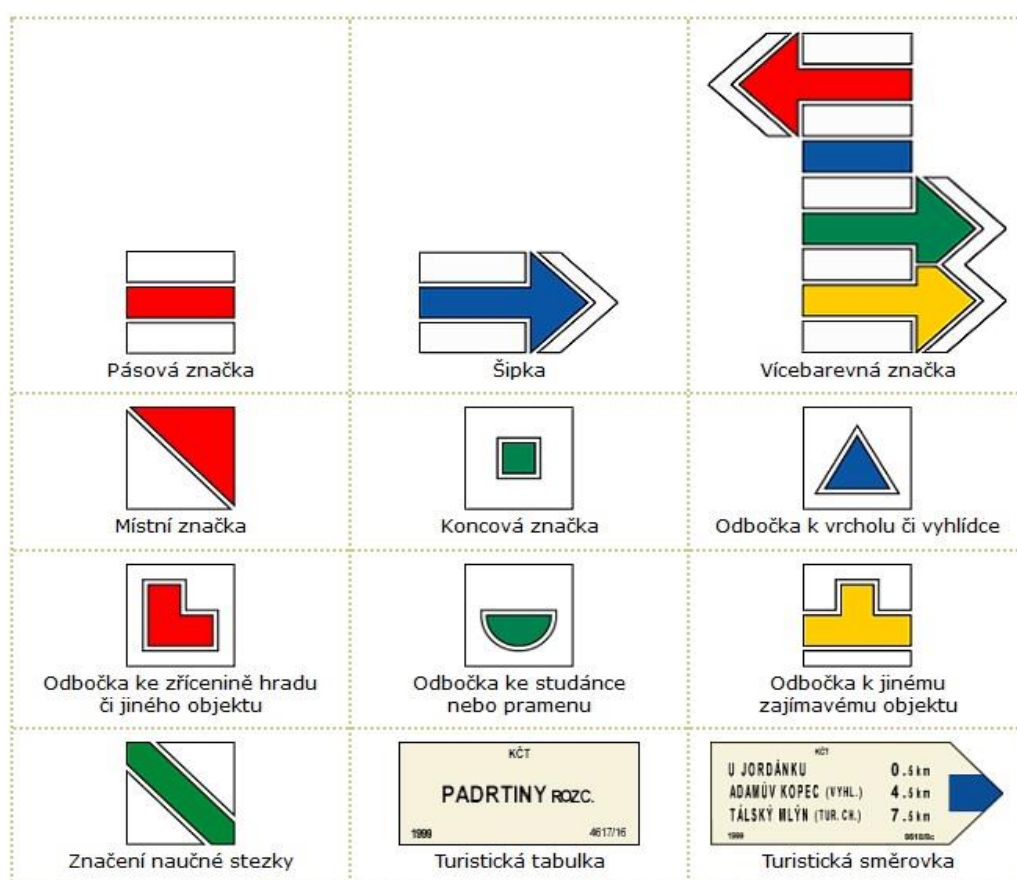
Turistiku můžeme také rozdělit do následujících skupin, které vycházejí z historie a tradice české turistiky.

#### 4.1.1 PĚŠÍ TURISTIKA

Pěší turistika je nejrozšířenější a nejméně náročná z hlediska potřebného vybavení a dovedností. Jedná se o pohybovou aktivitu, při které zatížení probíhá v aerobní zóně energetického krytí, výjimkou jsou náročné vysokohorské výstupy. K základním formám pěší turistiky patří vycházky, výlety, túry, pochody a trekking (vícedenní putování s výbavou pro přenocování a stanování)(Louka et al. 2010).



Pěší trasy se značí pásovými značkami o velikosti 10x10 cm, které tvoří tři vodorovné pásy. Prostřední pás určuje barvu značené trasy – červená pro hřebenové a dálkové trasy, modrá pro významné trasy v kraji, zelená pro významné trasy v okrese a žlutá většinou pro spojovací a krátké trasy. Krajiní pásy jsou pak bílé. V ostrých lomech trasy nebo při odbočení na jinou komunikaci je značka doplněna šipkou. Na úseku společném pro několik tras se používá vícebarevná značka. V obcích a na křižovatkách s jinou turisticky značenou trasou (dále jen TZT) je značení doplněno o tabulky se směrůvkami. Na tabulkách nalezneme místo, případně jeho nadmořskou výšku a dále vzdálenost k dalším cílům na trase (kct.cz [online]).



Obr. 1 - příklad turistického značení (zdroj: kct.cz [online])

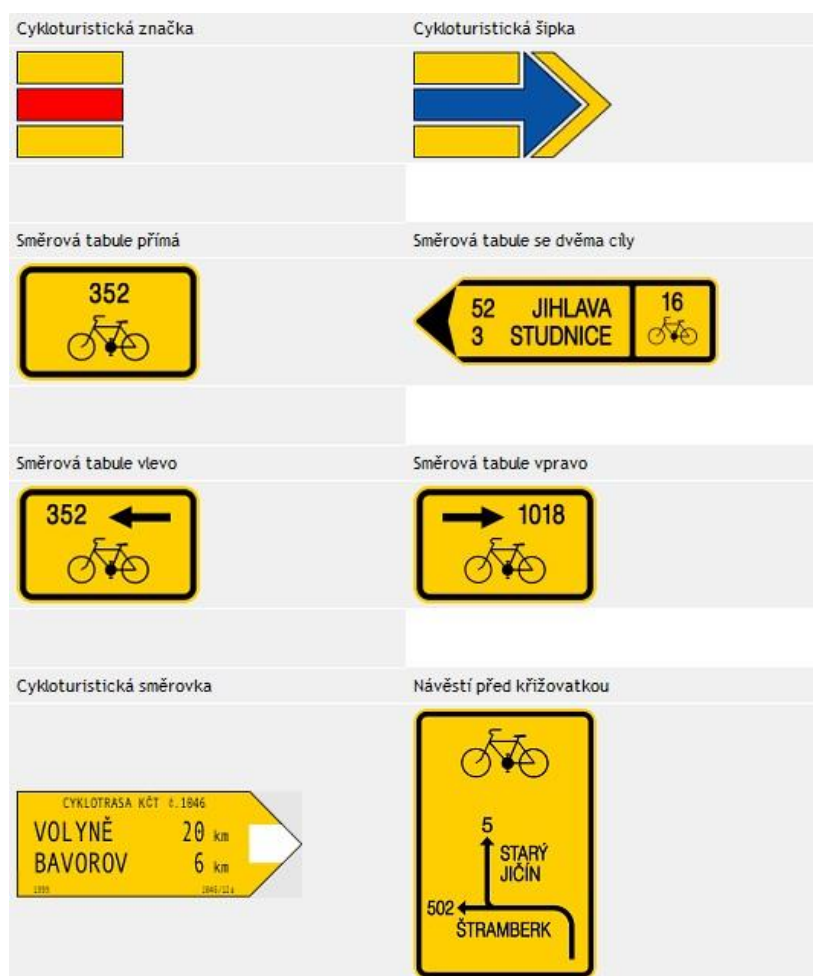
#### 4.1.2 CYKLOTURISTIKA

Jedná se o formu turistiky, při níž se k cestování využívá jízdní kolo. Velikou výhodou je spojení turistiky s výhodami mototuristiky. Jízda na kole nezatěžuje životní prostředí, má pozitivní vliv na zdraví člověka a obsáhne mnohem větší území, než pěší turistika. Za počátek cykloturistiky lze považovat rok 1817, kdy bylo vynalezeno kolo. U rekreační turistiky převládá kulturně rekreační činnost, fyzická

příprava není příliš náročná, nároky na speciální výbavu také nejsou vysoké. Základní cykloturistika klade vyšší nároky na fyzickou přípravu i lepší výbavu kola, výkonnostní již vyžaduje velké nároky na fyzickou kondici i speciální výbavu. Cykloturistika se dá rozdělit podle prostředí, v němž se provozuje – silniční, horská a trekingová cykloturistika (mezistupeň mezi silniční a horskou – převážně po zpevněných cestách) (Ondráček et Hřebíčková 2006).

I když se na kole dá jezdit po téměř jakékoli cestě (v závislosti na použitém kole), existují dvě základní rozdělení značených cest – cyklostezky a cyklotrasy.

- **CYKLOSTEZKA** – jedná se o vyhrazený pruh na pozemní komunikaci anebo o samostatnou stezku, která je určena výhradně pro cyklisty, případně pro chodce a cyklisty. Značí se předepsaným dopravním značením – modrá kulatá značka s bílým kolem, pro smíšený provoz cyklistů i chodců s bílým kolem v jedné polovině a s bílým chodcem v polovině druhé (Boháč 2006).
- **CYKLOTRASA** – představuje ji pouze orientační dopravní značení, může vést po silnici, lesní nebo polní cestě, ale i po cyklostezce (Boháč 2006).



Obr. 2 – příklad značení cyklotras (zdroj: mesto-frydlant.cz [online])

### 4.1.3 LYŽAŘSKÁ TURISTIKA

Lyžařská turistika je nejrozšířenější formou lyžování. Oproti pěší turistice však vyžaduje správnou výbavu a více dovedností, především zvládnutí základních technik – chůze, běhu, stoupání, sjíždění a změn směru jízdy. Velkou výhodou je, že jízda na běžkách je vhodná pro všechny věkové kategorie (Louka et al. 2010).

Značení lyžařských tras se od tras pěších příliš neliší. Používají se stejné druhy značek, tabulek i směrovek, shodné jsou i jejich rozměry. Liší se pouze barvou krajních pásů, které jsou oranžové. Vnitřní pásy pak mohou být červené, modré, zelené nebo bílé. Podkladová barva směrovek je také oranžová. (kct.cz [online])



Obr.3 - příklad turistického značení lyžařského (zdroj: kct.cz [online])

### 4.1.4 VODNÍ TURISTIKA

V podstatě se jedná o putování po vodě pomocí kánoe, raftu, kajaku, pramice či veslice, které je obvykle spojené s pobytem a tábořením v přírodě. Je kombinací turistiky a vodáctví, které se vzájemně prolínají. Vodní turistika vznikla ve druhé polovině 19. století, z touhy lidí po návratu k přírodě. V České republice má tato turistika dlouholetou tradici a patří mezi nejoblíbenější formy turistiky (Louka et al. 2010).

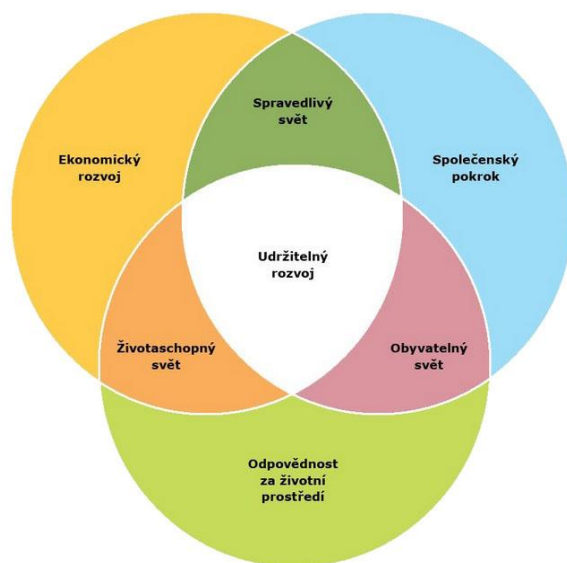
## 4.2 UDRŽITELNÝ TURISMUS

Cestovní ruch se významně podílí na rozvoji území. Toto odvětví se po dlouhých dekádách rozvoje stalo jedním z celosvětově nejvýznamnějších ekonomických odvětví. Dopady cestovního ruchu na životní prostředí jsou srovnatelné s dopady kteréhokoliv průmyslového odvětví, nebyla mu však dlouho věnována dostatečná pozornost. Teprve mohutný rozvoj v posledních letech, který je spojený s růstem životní úrovně ve vyspělých zemích, upozornil na nutnost řešení otázky jeho trvalé udržitelnosti. Prognóza rozvoje tohoto odvětví tento fakt ještě podtrhuje (Eden 2008).

Definice udržitelného rozvoje v tzv. Brundtlandském reportu, který vydala Světová komise pro životní prostředí a rozvoj OSN v roce 1987 zní takto: "Udržitelný rozvoj je takový rozvoj, který zajistí potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo

*splnění potřeb generací příštích, a aniž by se to dělo na úkor jiných národů“* (Kročák 1991).

Hlavním cílem je sladit hospodářský a společenský pokrok se současným zachováním životního prostředí pro další generace v co nejméně pozměněné podobě. Udržitelný rozvoj tak znamená rovnováhu mezi třemi základními složkami našeho života – ekonomikou, sociálními aspekty a životním prostředím (vitejtenazemi.cz [online]).



**Obr. 4 - Vzájemné propojení jednotlivých oblastí principu udržitelného rozvoje (zdroj:vitejtenazemi.cz [online])**

Hlavními body trvale udržitelného rozvoje jsou:

- konec chudoby;
- konec hladu;
- zdraví a kvalitní život;
- kvalitní vzdělání;
- rovnost mužů a žen;
- pitná voda, kanalizace a hygiena;
- dostupné a čisté energie;
- důstojná práce a ekonomický růst;
- průmysl, inovace a infrastruktura;
- méně nerovností;
- udržitelná města a obce;
- odpovědná výroba a spotřeba;
- klimatická opatření;
- život ve vodě;

- život na souši;
- mír, spravedlnost a silné instituce;
- partnerství ke splnění cílů;

(Informační centrum OSN 2015).

Udržitelný rozvoj a tím i udržitelný turismus je v zásadě vzájemný vztah mezi člověkem a životním prostředím (AALL 2014). Vztah mezi turismem a životním prostředím byl již v historii velmi častým tématem diskuzí, s kořeny těchto diskuzí sahajícími až k počátkům cestovního ruchu (Høyer 2000).

Udržitelný cestovní ruch definovala UNWTO (United Nations World Tourism Organisation, Světová organizace cestovního ruchu) v roce 2004 takto: *„Pravidla pro udržitelný cestovní ruch a jeho řídicí praktiky jsou aplikovatelné na všechny formy cestovního ruchu ve všech typech destinací (turistických cílů, a to včetně masového cestovního ruchu a různých specifických segmentů. Principy udržitelnosti se vztahují k environmentálním, ekonomickým a socio-kulturním aspektům rozvoje cestovního ruchu a nezbytností je dosažení vyváženého poměru všech těchto tří dimenzí tak, aby bylo dosaženo dlouhodobého účinku“*.

V článku, který shrnuje dvacet let výzkumu a debat na téma trvale udržitelného rozvoje a turismu se Andrew Holden (2009) zmiňuje, že pod následným dohledem mezinárodních organizací, jako jsou například UNEP, UNESCO a EU se dopady turismu na životní prostředí zmenšily. Naopak profesor Michael Hall (2010) uvádí, že i přes velký zájem o toto téma od pozdních 80. let 20. století, je cestovní ruch méně udržitelný než dříve. Důvody jsou podle něj mnohostranné, zahrnují například relativně slabý výzkum udržitelného turismu zapříčiněný nevědomostí veřejnosti, ekonomickým hlediskem a politickými bariérami.

Veškerý turismus je spojen s cestováním. Turistika s označením „udržitelná“, „ekoturistika“ nebo „zelená turistika“, které nám jsou prezentovány jako velice šetrné k životnímu prostředí, často nutí návštěvníky cestovat do vzdálenějších lokací na odlehlá místa leteckou či osobní automobilovou dopravou, než „standardní“ turistika, což je zdrojem mnoha environmentálních problémů. Cílem udržitelné turistiky by tak měla být i otázka snížení mobility (Høyer 2005).

#### **4.2.1 PŘÍRODNĚ ORIENTOVANÁ TURISTIKA**

Díky existenci dříve nedostupných a nerozvinutých oblastí a následném požadavku mnoha lidí o navštěvování nehotelových resortů, na světě zůstalo již málo přírodních oblastí, které nejsou poznamenány cestovním ruchem (Hill et Gale 2009).

V literatuře existuje mnoho definic – Laarman a Durst (1987) použili termín „nature travel“ (nebo někdy „nature-oriented tourism“), tedy přírodně orientovaná turistika, k pojmenování takového stylu turistiky, který kombinuje vzdělávání, rekreaci a často i dobrodružství. Boo (1990) ve své studii o latinské Americe definuje přírodně orientovanou turistiku jako cestování do relativně nepoškozených a nekontaminovaných přírodních oblastí se specifickými objekty pro studium, obdivování a užívání si scenérií s volně žijícími živočichy a planě rostoucími rostlinami. Přírodně orientovaná turistika je jedním z nejrychleji rostoucích segmentů v turistice (Valentine 1992).

#### **4.2.2 EKOTURISTIKA**

Ekoturistika zaznamenala v posledních dekadách veliký rozmach. I když ekoturistika může mít pozitivní environmentální a sociální dopad, může být stejně škodlivá jako masová turistika, pokud není prováděna správně (Wood 2002). Pojem ekoturistika se v České republice začal objevovat v odborné literatuře začátkem devadesátých let. Během této doby se objevovaly různé definice, co vlastně tento termín znamená. Na začátku stála pouze idea bez ucelené koncepce – možná právě proto vzniklo mnoho různých definic.

Základní pravidla ekoturistiky v současnosti zastřešuje UNEP (Organizace spojených národů pro životní prostředí), který uvádí, že ekoturistika je formou udržitelné turistiky založené na následujících principech:

- Aktivně přispívá k zachování přírodního a kulturního dědictví.
- V plánování, rozvoji a působnosti zahrnuje místní a domorodé komunity a přispívá k jejich blahobytu.
- Návštěvníkovi vysvětluje význam přírodního a kulturního dědictví.
- Je vhodná jak pro nezávislé cestovatele, tak pro organizované zájezdy malých skupin.

V roce 1990 byla založena mezinárodní nezisková organizace TIES (The International Ecotourism Society), která se zabývá ekoturistikou. Ekoturistiku definovala jako *zodpovědné cestování do přírodních oblastí, které uchovává životní prostředí, udržuje životní úroveň místních obyvatel a zahrnuje výklad a vzdělávání* (ecotourism.org [online]).

Pokud chceme dodržovat pravidla ekoturistiky, měli bychom dodržovat několik základních pravidel (socotra.cz [online]):

- Zajistit si dostatek nezbytných informací – místní průvodce, který bude naplňovat základní principy ohleduplnosti a ochrany ŽP.
- Využívat stezky a trasy určené pro turisty – minimalizace nepříznivého dopadu na místní přírodu (plašení zvířat, poškození porostů).
- Chodit co nejvíce pěšky, případně využívat prostředky šetrné k ŽP – eliminace znečištění.
- Pohybovat se v malých skupinách – malé skupiny, které se chovají zodpovědně, snižují nepříznivý dopad na okolní přírodu.
- Informovat se o místní kultuře – lepší pochopení místních obyvatel.
- Peníze utrácet v místních komunitách – přispívání ke zlepšení ekonomických poměrů místních obyvatel.
- Ochraňovat přírodní zdroje – šetřit vodou, nenechávat zbytečně zapnutá elektrická zařízení.
- Chovat se ohleduplně k přírodnímu bohatství – neodnášet nic z přírody, nenechávat za sebou odpadky.

## 5 NAUČNÉ STEZKY

Naučná stezka je speciálně upravená a značená cesta, která záměrně vede přírodně i kulturně pozoruhodným územím tak, aby jejím návštěvníkům mohla demonstrovat přírodniny a objasňovat zajímavé jevy, tykající se jednotlivých složek a stránek životního prostředí (dále jen ŽP), problémy v ŽP a péče o ně (Friedlová et al. 1991). Naučné stezky jsou tak kulturně výchovným zařízením přímo v terénu. Jako forma výchovy k ochraně přírody a k péči o ŽP se velmi osvědčily u nás i v zahraničí (Čeřovský et Závěský 1989).

Na NS jsou rozmístěny jednotlivé tematické zastávky, které jsou na stezce buďto označeny čísly a informace k této zastávce se dozvíme z průvodcovské brožury, nebo na těchto zastávkách nalezneme IP, které obsahují vlastní text a obrázky. Nejčastěji vedou po veřejných stezkách, někdy i po uměle vytvořených chodníčcích, například v mokřadech (Friedlová et al. 1991).

### 5.1 HISTORIE

Naučné stezky jsou považovány za poměrně moderní záležitost, přitom však mají dlouhou historii. První NS vznikaly jako obdoba přírodních NS k prohlídkám památkových objektů. Proto podle některých zahraničních odborníků zůstává základním typem NS s průvodcovskou službou (Čeřovský et Závěský 1989).

Nejstarší NS na našem území se nachází v CHKO Lužické hory, jejím autorem byl Rudolf Kögler z Krásné Lípy. NS sledovala na 12 km dlouhé trase geologickou poruchu lužického zlomu. Otevřena byla v roce 1941 a od jara do podzimu byla osazena 70 IP a ukazateli, které návštěvníky seznamovaly s geologickými, botanickými, zoologickými a vlastivědnými informacemi i regionálními kuriozitami (Holeček 2004). I během válečných let byla stezka hojně navštěvována a umožňovala tak lidem únik před útrapami války a mnohé z nich přivedla trvale k zájmu o přírodní vědy. Osud stezky však poznamenala smrt R. Köglera a stezka zanikla. V následujících desetiletích se opakovaně objevovaly snahy o její obnovení. Tento záměr se podařil uskutečnit až v letech 2003 – 2006 (Město Krásná Lípa, 2016). Možná právě proto byla za první NS na našem území považována NS Mendík, která byla otevřena ke Dnům ochrany přírody v roce 1965 na Sázavě ve Středočeském kraji (Čeřovský et Závěský 1989).

Významný rozvoj NS nastal v 60. letech, kdy se jeden z jeho iniciátorů Jan Čeřovský inspiroval v tehdejší NDR a Anglii a tištěným průvodcem paleontologa a univerzitního profesora Bedřicha Boučka, ve kterém byly v mapách vyznačeny trasy s číslovanými zastávkami. Od roku 1967 se začalo používat i speciální značení pro NS (viz dále kapitola značení NS), které vytvořil Svaz turistiky (Růžička 2012).

## **5.2 VÝZNAM NAUČNÝCH STEZEK**

NS jsou zpestřením každé turistické trasy a pomáhají plnit výchovně - vzdělávací úlohu. Pomáhají také nepřímo chránit přírodu v chráněném území i mimo něj. Do chráněného území je vstup povolen pouze po značených cestách. Na NS je velká pravděpodobnost, že její návštěvník uvidí chráněné rostliny a živočichy, aniž by porušil zákaz a sešel z vyznačené cesty, čímž se zabrání narušování chráněného území. V ochraně přírody napomáhá i tak, že návštěvníky může záměrně odklonit od nežádoucích míst, například od hnízdišť chráněných ptáků, ohrožených rostlin nebo míst se zvýšenou mírou eroze. Nemusejí ukazovat pouze nedotčená území, ale mohou poukazovat i na negativní jevy společně s odůvodněním, proč je určitý zásah nevhodný. V narušené krajině mají za cíl ochránit zbytky živé i neživé přírody. Mohou vysvětlovat vztahy v ekosystémech a rozvíjet tak ekologické myšlení (Friedlová et al. 1991). Naučné stezky se dají dobře využít i pro výuku přírodovědných předmětů na základních školách, nejlépe na prvním stupni, kde mají děti již řadu znalostí, které lze stezkou dále rozvíjet a přitom ještě není potlačena jejich zvědavost, soutěživost a cit. Pro tento účel lze využít městský park v blízkosti školy, příměstský les nebo i větší školní pozemek.



Učitelé mohou vytvořit pracovní listy, podle kterých žáci ve skupinkách nebo samostatně plní úkoly (Martínek 1997).

### 5.3 FUNKCE NAUČNÝCH STEZEK

Podle Friedlové (1991) mohou mít NS tyto funkce:

- **Informační** – poskytují informace o přírodě a způsobech její ochrany, o vývoji oblasti, zajímavostech z okolí, přírodních společenstvech atd.
- **Výchovně-vzdělávací** – učí návštěvníky praktické ochraně přírody, poukazují na vzájemné vztahy živé a neživé složky ekosystému i vzájemné vztahy organismů, doplňují poznatky ze škol a upozorňují na negativní působení člověka na přírodu.
- **Vybízející** – vedou návštěvníky k aktivní ochraně přírody, bojují proti lhostejnosti, apelují na svědomí a uvědomělost a citový postoj k přírodě.
- **Estetická** – poukazují na krajinnotvornou funkci zeleně, ukazují krásy přírodního prostředí, vhodně doplněné o IP.
- **Motivační** – IP mohou vybízet k přírodovědné hře a úkolům spojeným například s pozorováním okolí, což vzbudí zájem o ochranu přírody a stezku samotnou.
- **Propagační** – propagují prospěšnou činnost ochránců přírody a její význam, vyzdvihují kladný vztah k přírodě.
- **Didaktická** – učí způsobům a ověřeným postupům při praktické ochraně přírody a zlepšování ŽP (ukazuje například způsoby péče o staré stromy, likvidaci invazivních druhů, výsadbu a ošetřování zeleně).
- **Komplexní působení** – podchycují více zájmových činností a oblastí, vede tak návštěvníky ke komplexnímu poznání přírody.

### 5.4 ROZDĚLENÍ NAUČNÝCH STEZEK

Naučné stezky lze zařadit do kategorií podle několika různých hledisek.

#### 5.4.1 PODLE TVARU

NS mohou mít různý tvar, počátek i cíl. Na jejich trase mohou být odbočky k vyhlídkám, zajímavým přírodním úkazům atd.

Můžeme je rozdělit na:

- **Okružní** – navrhují se zpravidla pro menší území (Friedlová et al. 1991). Jejich největší výhodou je, že návštěvníci se do výchozího bodu dopraví

automobilem, na kole či veřejnou dopravou a po projití celého okruhu se vrátí na výchozí místo. Zpravidla bývají kratší (Čeřovský et Závěský 1989).

- **Jednosměrné** – většinou delší trasy (i desítky km), vedené po značené trase v CHKO nebo zajímavé krajině. Na trase (nebo v jejím cíli) se často nachází zajímavé místo, jako například hrad, vyhlídka nebo pramen (Friedlová et al. 1991).
- **Obousměrné** – výchozí místo může být cílovým a naopak (Friedlová et al. 1991).

#### 5.4.2 PODLE DÉLKY

Jako ideální délka NS se jeví okruh dlouhý 2 – 5km. U delších tras je vhodné zřídit odpočívadla (Friedlová et al. 1991).

**Dělení dle Čeřovského a Závěského (Čeřovský et Závěský 1989):**

- **Krátké (do 5km)** – bývají obsahově bohaté, zpravidla okružní.
- **Středně dlouhé (5 – 15km)** – obsahově poměrně bohaté, okružní i jednosměrné.
- **Dlouhé (přes 20km)** – většinou vlastivědně-turistický charakter, někdy i na etapy.

**Dělení dle Moučkové (Moučková 2008):**

- **Stezky do 3 km** – patří k nejoblíbenějším, protože se nejedná o vyčerpávající dálkový pochod, při němž přestáváme vnímat zajímavosti na trase.
- **Stezky do 10 km** – nejsou příliš náročné, ale je potřeba si na takovou stezku vyčlenit více času.
- **Stezky nad 10 km** – u takových stezek je nutné důkladně zvážit své schopnosti, případně absolvovat pouze její část.

#### 5.4.3 PODLE FOREM OBSLUŽNOSTI

Podle způsobu předávání informací se NS dají dle Čeřovského a Závěského (1989) rozdělit do tří forem obslužnosti.

- **Stezky s průvodcovskou službou** – návštěvníky doprovází osoba seznámená s problematikou a místními poměry (průvodce). Velikou výhodou tohoto typu NS je, že průvodce může dle potřeby reagovat na okolnosti a momentální situace na NS, jako například věk a zájem návštěvníků, roční období (jarní aspekt, kvetoucí rostliny), hlasy ptáků.

- **Samoobslužné NS** – u nás nejčastější, návštěvník trasu prochází sám, informace mu poskytují IP nebo brožury. Výhodou tohoto způsobu je, že návštěvník si sám volí tempo a množství informací, které ho zajímají.
- **NS s kombinovaným výkladem** – na trase se nacházejí IP, takže návštěvníci si NS mohou projít sami. Po předchozí domluvě (zpravidla pro větší skupiny) nebo při zvláštních příležitostech, je možnost doprovodu průvodcem.

#### 5.4.4 PODLE TEMATIKY

Naučné stezky se dají podle Otruby (2002) rozdělit tematicky v zásadě do dvou skupin:

- **Monotematické NS** se věnují pouze jednomu oboru, jedné části zajímavosti na trase nebo jednomu vzdělávacímu cíli.
- **Polytematické**, kde jsou informace podávány současně o více jevech, zajímavostech nebo prvcích dané linie. Poučuje o více problémech najednou, jejich vztazích a vazbách (ekologie, historie a současnost, geologie a technika atd.).

#### 5.4.5 PODLE NÁROČNOSTI

Dalším kritériem, podle kterého můžeme NS rozdělit, je náročnost. Stezky tedy můžeme zařadit do třech základních skupin – lehké, střední a obtížné. Není však výjimkou, že obtížnost se může s průběhem stezky lišit. Obtížnost se může také výrazně lišit za různých povětrnostních vlivů. Stezka, která je tak za dobrého počasí lehce schůdná, může být po dešti těžce schůdná nebo dokonce neschůdná (Moučková 2008).

### 5.5 ZÁSADY PRO ZŘIZOVÁNÍ, ZNAČENÍ A ÚDRŽBU

Ve spolupráci Ministerstva životního prostředí (dále MŽP), Ministerstva pro místní rozvoj (dále MMR) a Klubu českých turistů (dále KČT) vznikl v roce 2001 dokument, jehož cílem je sjednotit podmínky pro zřizování, značení a údržbu NS. Splnění kritérií těchto zásad je nutné pro získání dotací na zřízení a údržbu NS z dotačních programů MŽP a MMR. Tato kritéria je rovněž nutno splnit pro to, aby KČT mohl vyznačit a následně NS udržovat. Uvedená ministerstva i KČT doporučují orgánům krajských samospráv a dalším subjektům, aby splněním těchto zásad rovněž podmínily poskytování svých dotací na tuto činnost (Hájek et al. 2001).

### 5.5.1 ZŘIZOVÁNÍ NS

Zřízení NS může navrhnout kterákoliv fyzická nebo právnická osoba, musí však vycházet z možností území a podmínek, které vyplývají z územních rozhodnutí, nařízení a z územních plánovacích podkladů (Hájek et al. 2001).

Zřizovatel musí zpracovat projekt pro zřízení NS, jehož součástí musí být společně s tematickým obsahem tyto náležitosti:

- úplná adresa zřizovatele NS;
- průběh trasy (zákres v mapě vhodného měřítko nebo v její kopii);
- způsob vyznačení NS do sítě turisticky značených tras (TZT);
- vybavení NS informačními panely;
- podmínky pro zabezpečení ekologicky udržitelného cestovního ruchu.

Zřizovatel je dále povinen předložit společně s projektem:

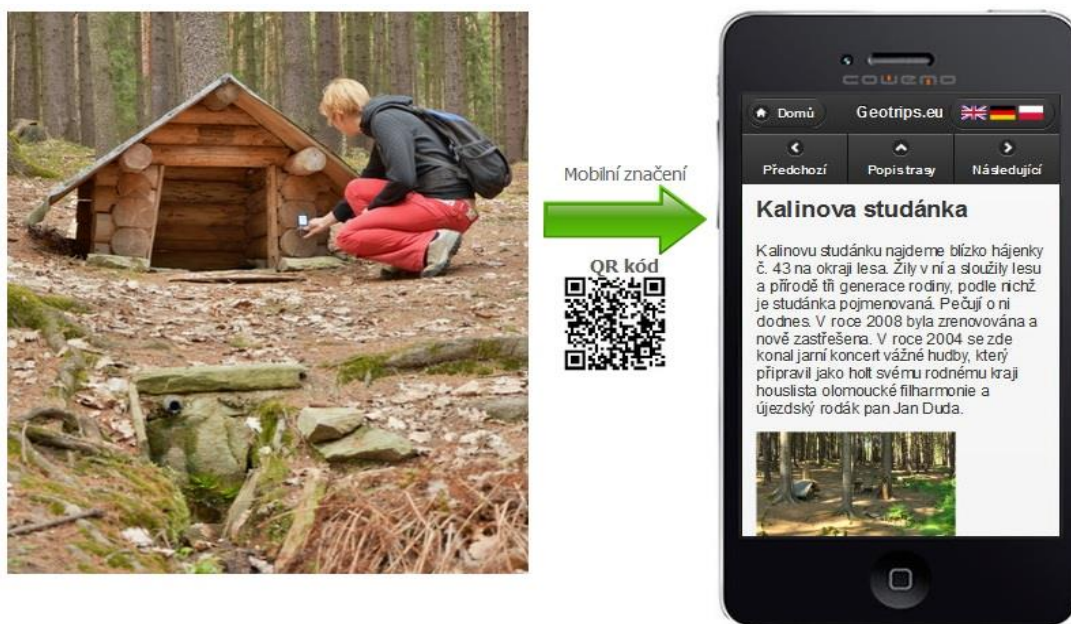
- souhlas vlastníků, nájemců či správců pozemků, po kterých má navrhovaná NS vést;
- vyjádření příslušného orgánu ochrany přírody;
- vyjádření příslušného orgánu státní památkové péče v případě průchodu NS památkovou rezervací nebo památkovou zónou nebo v případě, že NS prezentují památkové a kulturní hodnoty na ostatním území.

Poté zřizovatel dohodne s KČT způsob vyznačení a uzavře s ním na tuto činnost a následnou údržbu značení smlouvu, která bude přiložena k projektu a bude pro případ realizace NS obsahovat závazek zřizovatele průběžně udržovat vybavení NS a její schůdnost (Hájek et al. 2001).

### 5.5.2 BUDOVNÍ

NS nelze vybudovat kdekoli - na turistických trasách je sice vybudovat lze, ale ne všechny TZT jsou pro tento účel vhodné. Naopak NS můžeme vést i mimo TZT a návštěvníkům tak ukázat zajímavá místa. Je však vhodné držet se již zbudovaných cest. NS by měly mít kulturně-výchovný potenciál. Důležitým předpokladem je názornost a přitažlivost. Výchozí místo by mělo být dobře dostupné (Čeřovský et Závěský 1989) a poutač na začátku NS vkusný, velký a dobře viditelný. Měl by obsahovat název NS, hlavní zajímavosti a informaci o délce trasy. IP by měly být stručné, jasné, výstižné a přehledné, velikost písma alespoň 1cm. Obrázky na jednotlivých IP by měly být typické pro dané území nebo takové, které návštěvníci uvidí přímo na NS (Friedlová et al. 1991). Jednotlivé zastávky s IP by měly být uzpůsobeny pro shromažďování většího počtu lidí (Čeřovský et Závěský

1989). Zřizování IP na trase NS není nutné. Ať už kvůli jejich poměrně vysoké pořizovací ceně, tak i pro jejich relativně krátkou životnost, způsobenou přírodními vlivy nebo vandalismem. Informace k NS mohou být poskytnuty i úspornější formou, například v tištěné podobě za úplatu v infocentrech nebo ke stažení z internetu (naucnoustezkou.cz [online]). Díky moderním technologiím lze pro předání informací k NS využít i malých čárových, tzv. QR kódů (taggů). Po jejich načtení si návštěvník zobrazí obsah k zastávce na svém mobilním telefonu. Výhodou tohoto systému je i to, že minimálně zasahuje do okolního prostředí a umožňuje snadnou aktualizaci a rozšiřování obsahu bez fyzického zásahu. Přináší řadu nových možností v interakci s návštěvníkem, který tak není pouze pasivním příjemcem informací a může využít výhod jako je například mluvený průvodce, zasílání elektronické pohlednice nebo propojení místa se sociálními sítěmi a sdílením tak přispívá k propagaci stezky. Správce stezky může snadno získat zpětnou vazbu pomocí komentářů v online návštěvní knize nebo statistiky návštěvnosti na základě zobrazení průvodců. Text k jednotlivým zastávkám může být vícejazyčný (geotrips.eu [online]).



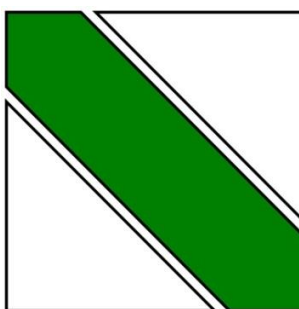
**Obr.5 - zastávka s QR kódem (zdroj:geotrips.eu [online])**

Prohlídková trasa by měla být volena tak, aby měli návštěvníci možnost nejenom se poučit, ale aby se mohli i esteticky obohatit, a to vše v klidu a pohodě. Proto musíme pečlivě zvážit náročnost terénu v dané lokalitě a tím přistoupit ke třídění náročností, rozvětčováním nebo zkracováním trasy. Předpokladem

pro kvalitní návrh je tedy pečlivé prozkoumání vybraného území a zdokumentování současného stavu jako nutného podkladu pro zpracování návrhu NS (Otruba 2002).

### 5.5.3 ZNAČENÍ NS

Pro vyznačení trasy NS se používá značka (viz obrázek 6) v podobě bílého čtverce o celkovém rozměru 100 x 100 mm se zeleným pruhem šířky 30 mm, který vede úhlopříčně z levého horního do pravého dolního rohu. Mezera mezi zeleným pruhem a oběma vzniklými trojúhelníky činí cca 5 mm. Uprostřed značky bývá vyznačeno číslo zastavení. Původně se používala barva oranžová, ale pro špatnou čitelnost byla nahrazena černou barvou. Výška tohoto čísla je 60 mm a tloušťka 8 mm (Čeřovský et Závěský 1989).



Obr.6 - Značení NS (zdroj: [wikimedia.org](http://wikimedia.org) [online])

Vyznačení NS provádí KČT po uzavření smlouvy, a to podle platných metodických pravidel, umožňujících dva způsoby vyznačení s tím, že se preferuje způsob první:

- Pokud NS vede po již zřízených TZT, nebude vyznačena zvláštní značkou, ale pro její sledování se využije stávající značení TZT. O průběhu NS bude návštěvník informován na všech rozcestích TZT zvláštními směrovkami – v jejich hrotech bude pás nebo symbol TZT, po které NS pokračuje. Pokud se průběh navržené trasy NS zcela neshoduje s trasou TZT, posoudí se možnost přizpůsobení průběhu navržené NS podle průběhu TZT. Případně je možné přizpůsobit průběh TZT podle NS, pokud to výrazněji nenaruší zásady stavby sítě TZT nebo jejich schůdnost (Hájek et al. 2001).
- Pokud trasa navržené NS leží mimo stávající síť TZT, vyznačuje se novou pásovou značkou, místní značkou nebo zvláštní značkou naučné stezky. Pokud křížuje jiné TZT, vybaví se v prvních dvou případech směrovkami NS, ve třetím případě pak běžnými směrovkami s uvedením názvu NS v záhlaví a symbolu NS v hrotu směrovky. Krátké NS (do délky přibližně 1km) s plánkem jejich průběhu na IP se zpravidla pomocí směrovek neznačí (Hájek et al. 2001).

Značení NS je velmi důležité – i sebelepší NS totiž může ztratit svůj účel, když návštěvníci místo pozorování okolní přírody budou pouze hledat značky a bloudit. Značení by tedy mělo být na dobře viditelných místech na dohled od sebe. Při umísťování značek je nutné pamatovat na to, aby v průběhu roku nedošlo k jejich zakrytí okolní vegetací. Trasa NS by měla být vyznačena obousměrně (naucnoustezkou.cz [online]). Značky NS se malují na stromy nebo kameny, případně se využívají plechové cedule a papír zatavený do fólie, které se připevní na sloupek o minimální délce 1,5m, z půlky zapuštěný do země (Čeřovský et Záveský 1989).

přímo malované:



na stromě



na sloupu



na skále, balvanu

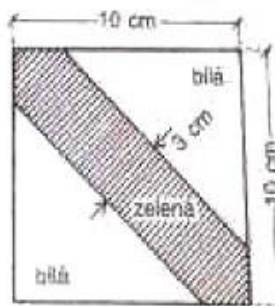
na plechovém štítku:



na stromě, sloupu



na dřevěném kolíku



Obr.7 - příklad umístění značek NS (zdroj: Čeřovský et Záveský 1989)

#### 5.5.4 ÚDRŽBA

Při tvorbě NS je nutné si uvědomit, že veškeré práce nekončí jejím zbudováním, ale je potřeba vyčlenit další finance na následnou péči. Tento fakt je bohužel často opomíjen. Zřizovatelé často financují nebo žádají o dotace pouze na zřízení NS, ale už si neuvědomují, že zařízení a značení podléhá přírodním vlivům a vandalismu. Již na samém začátku by tedy mělo být zřejmé, kdo bude následnou péči provádět (Otevřel 2010). Je nutné udržovat značení a vybavení na stezce, jako jsou IP,

lavičky, přístřešky a lávky. Odpadkové koše je třeba pravidelně vynášet – přetékaný koš totiž ekologické výchově příliš nepomáhá (Čeřovský et Závěský 1989).

## **5.6 NAUČNÉ STEZKY V OKOLÍ**

### **5.6.1 NS KRAJEM MALÍŘE – BÁSNÍKA JANA ZRZAVÉHO**

Tato NS se nachází v bezprostřední blízkosti navrhované NS. Trasa začíná v Okrouhlici, která je rodištěm malíře Jana Zrzavého. Pokračuje po lesních, polních a turisticky značených cestách i po pozemních komunikacích přes obce Vadín, Krásná Hora, Lipnice nad Sázavou, Babice, Olešnice a vrací se od severu zpět do Okrouhlice. Na trase NS dlouhé 22 km je rozmístěno celkem 10 zastavení s IP. Na nich návštěvníci mohou nalézt reprodukce malířových obrazů, inspirovaných konkrétním místem se základními daty malířova života a úryvky textů, které se váží k danému dílu ([obec-okrouhlice.cz](http://obec-okrouhlice.cz) [online]).

### **5.6.2 NS BOHUSLAVA REYNKA**

Stezka vznikla ke 40. výročí úmrtí spisovatele, překladatele, básníka a grafika Bohuslava Reynka. Dvanáctikilometrová trasa vede po zelené turistické značce z Havlíčkova Brodu přes Petrkov do Svatého Kříže a zpět. Na NS jsou instalovány IP, které obsahují informace o Bohuslavu Reynkovi, ukázky z jeho díla a bohatou obrazovou dokumentaci. Prochází místy, kudy Bohuslav Reynek chodíval na bohoslužby do kostela v Havlíčkově Brodě a Svatém Kříži. Na zbudování stezky se podílelo město Havlíčkův Brod a obec Lípa za pomoci Klubu českých turistů ([turistika.cz](http://turistika.cz) [online]).

### **5.6.3 NS PARK BUDOUCNOST – VLKOVSKO**

Naučná stezka dlouhá 3 km ([kct-havlickuvbrod.webnode.cz](http://kct-havlickuvbrod.webnode.cz) [online]) vede příměstskými lesy Havlíčkova Brodu a nepřímě navazuje na park Budoucnost. Představuje unikátní kaskádu rybníků a okolní lesy. NS začíná u Cihlářského rybníka a nalezneme na ni celkem 5 IP. Trasa pokračuje po zelené TZT do příměstských lesů s názvem Vlkovsko ([fototuristika.cz](http://fototuristika.cz) [online]).

### **5.6.4 NS ÚDOLÍM DOUBRAVY**

Středně náročná NS Údolím Doubravy seznámí návštěvníky s řadou zajímavých geomorfologických jevů a typickou faunou a flórou pro tuto oblast. NS začíná u Horního Mlýna u Chotěboře a končí v obci Bílek. Stezka vedepo červené TZT úzkým lesnatým údolím kaňonovitého rázu podél řeky Doubravy. Je dlouhá 4,5 km a má celkem 11 zastávek. Návštěvníci mohou odbočit z NS a navštívit dvě vyhlídková místa – Čertův stůlek a Sokolohrady. Jedním z nejzajímavějších míst je



skalnatý kaňon Koryto s mohutnými peřejemi a vodopádem. Ve svazích nad řekou jsou vidět kamenná moře. Dalším zajímavým místem je Mikšova jáma, kde řeka Doubrava spadá přibližně 1,5 m vysokým vodopádem do hluboké tůně. Dále NS dovede návštěvníky kolem Veselé skály a lomu do obce Bílek, kde končí (kct-havlickubrod.webnode.cz [online]).

#### **5.6.5 NS ROMANA PODRÁZSKÉHO**

Tato nenáročná přibyslavská NS seznámí své návštěvníky s přírodou, historií a uměleckými díly ve městě. Trasa dlouhá 2,5 km začíná na vlakovém nádraží a pokračuje dále přes centrum do oblíbené vycházkové lokality na druhém okraji města – k Jablonecké nádrži. Stezka nese jméno místního rodáka, starosty a sochaře Romana Podrázského, který městu věnoval několik soch. Na 12 tabulích se návštěvníci NS dočtou například o ptačích populacích v parku, o známých osobnostech spojených s Přibyslaví, místních památkách a rostlinách a živočiších u řeky Sázavy (Vysočina Tourism, 2009).

#### **5.6.6 NS SOBÍŇOV**

Okružní NS Sobíňov je dlouhá 6,5 km a má celkem 11 zastavení, na kterých se dozvíme řadu informací o zdejší přírodě a historii (KČT Havlíčkův Brod, 2011). Obec Sobíňov se nachází mezi CHKO Železné hory a CHKO Žďárské vrchy nedaleko řeky Doubravy v nadmořské výšce 550 m. Trasa začíná u obecního úřadu a pokračuje po polní cestě k vrchu Březinka, odkud je krásný výhled na vrcholy Ranského masivu a Žďárských vrchů. Dále NS prochází úvozem, který je pozůstatkem po Liběcké obchodní stezce, která vedla z Čech na Moravu a končí u tvrziště Sobíňov. Tvrz byla postavena k ochraně zmíněné obchodní stezky. IP nás seznámí s blízkým okolím Sobíňova, například se zdejšími rybníky, PR „Niva Doubravy“ nebo s dobýváním železné rudy a stříbra (Vítejte na Vysočině – turistický průvodce).

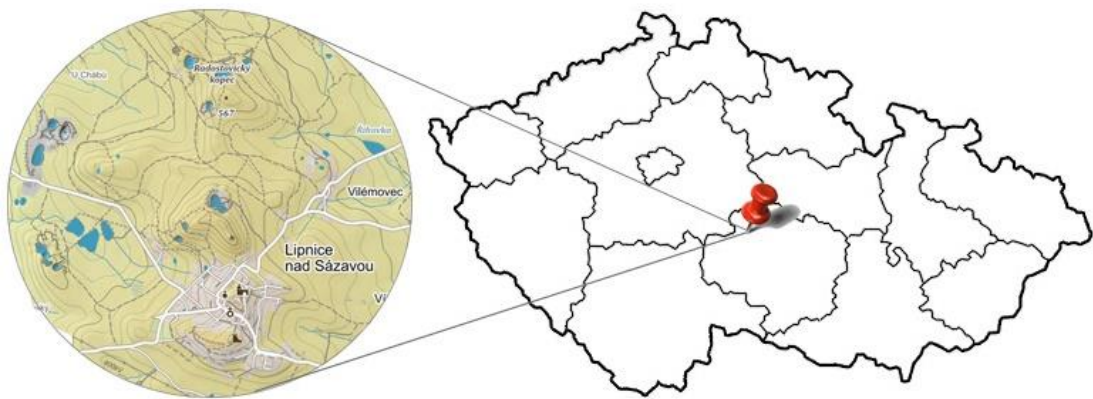
## **6 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ**

### **6.1 KRAJ VYSOČINA**

Kraj Vysočina je samosprávný kraj, který leží na pomezí Čech a Moravy. Na severu sousedí s krajem Pardubickým, na jihozápadě s krajem Jihomoravským, na jihovýchodě s krajem Jihočeským a na severozápadě s krajem Středočeským. Rozloha Kraje Vysočina činí 6796 km<sup>2</sup> (přibližně 9% rozlohy ČR), což ho řadí na páté místo mezi ostatními kraji. Krajským městem je Jihlava, nejstarší české

hornické město. Kraj je umístěn v populačním i dopravním středu ČR a prochází jím dálnice D1. Díky tomu má dobrou strategickou polohu, která v posledních letech láká řadu investorů. Název kraje byl odvozen dle toho, že podstatná část území se rozkládá na Českomoravské vrchovině, která je typická svým pozvolným zvlněním. Nejvyšší vrcholky tvoří na severu Žďárské vrchy (Devět skal – 836m) a na jihozápadě pak Jihlavské vrchy (Javořice – 837m). Díky přírodním podmínkám jsou obyvatelé Vysočiny rozptýleni do více než 1 000 sídel. Charakteristické jsou malé vesnice, které leží poblíž menšího města s 3 000-10 000 obyvateli. Pouze ve čtyřech městech žije více než 20 000 obyvatel. V kraji nalezneme především dřevozpracující, strojnický, sklářský, textilní a potravinářský průmysl, velice důležité je zemědělství. Jsou zde příznivé podmínky především pro produkci brambor, řepky a mléka. Zvlněná vrchovina má tak podobu harmonické kulturní krajiny s řadou lesů, polí, luk a pastvin. Na každém potoce najdeme řadu rybníků, které plní hospodářskou, krajinotvornou i rekreační funkci (Ševčíková et al. 2015).

Oblast Lipnice nad Sázavou se nachází v severním výběžku pelhřimovského bioregionu (bioregion č. 1.46), který leží na pomezí jižní Moravy a jižních a severních Čech. Celý bioregion zabírá plochu 2 160 km<sup>2</sup>, je tvořen zdviženou plochou vrchovinou převážně na rulách (Culek et al. 2013).



Obr. 8 – vyznačení zájmové oblasti – (zdroj: autor)

### 6.1.1 HRAD LIPNICE

Hrad byl založen začátkem 14. století na skalnatém temeni jednoho z vrchů lipnického trojvrší. Prvním majitelem hradu se stal v roce 1316 Raimund z Lichtenburka. V průběhu staletí hrad vystřídal mnoho majitelů (Ševčíková et al. 2015). Na konci 14. století došlo k přestavbě hradu. Po roce 1436 byl hrad znovu přestavěn do pozdně gotického slohu a v 16. století následovala přestavba renesanční. Během třicetileté války hrad obsadili Švédové a několikrát jej obléhalo císařské vojsko. Švédové se k hradu nechovali příliš šetrně a opustili ho až

po uzavření míru (Kukal et al. 2010). Po třicetileté válce hrad chátral, v roce 1869 dokonce vyhořel. Od roku 1969 na hradě začala postupná rekonstrukce a místo opět ožilo. V současnosti mohou návštěvníci na hradě shlédnout archeologickou expozici, sbírku gotických kachlů a také galerii moderního umění. V areálu hradu často probíhají koncerty, divadelní a šermířská představení a jiné kulturní akce (Ševčíková et al. 2015).

## 6.2 PODNEBÍ

Klima je v této lokalitě poměrně homogenní. Nižší polohy spadají do klimatické oblasti mírně teplé MT5, střední polohy do MT3 a nejvyšší vrcholky pak do chladné oblasti CH7. Z toho vyplývá, že zdejší podnebí je mírně teplé, ve vyšších polohách chladnější, středně vlhké. Průměrná teplota zde dosahuje 7,0°C, průměrný roční úhrn srážek 645mm (Culek et al. 2013).

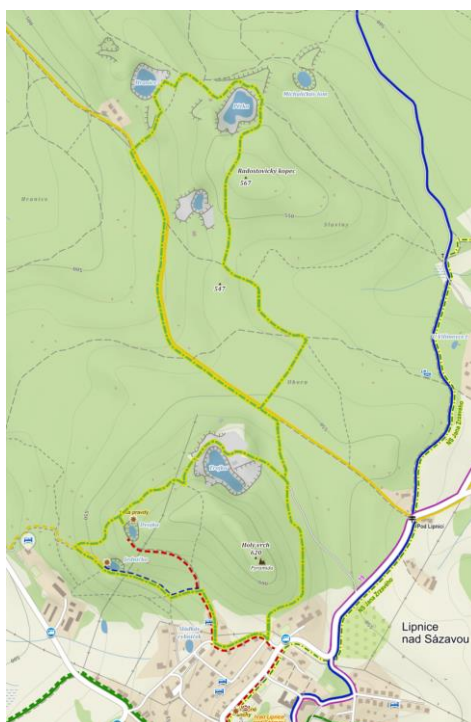
## 6.3 BIOTA

Oblast se nachází v mezofytiku a zaujímá západní polovinu fytogeografického okresu 67. Českomoravská vrchovina. Nachází se zde biota 4. (bukového) a slabě vyvinutého 5. (jedlo-bukového) stupně, doznívají zde také alpské vlivy. Potenciální vegetace je zde zařazena do kyselých bučin, v údolích, kopcích a na vystupujících hřbetech pak do květnatých bučin. Nižší zastoupení měly i acidofilní doubravy. V náhradní vegetaci převládají louky a pastviny. Flóra území je poměrně chudá, převládají zde druhy hercynské a doznívá výskyt alpského migrantu, který zastupuje například dřípatka horská (*Soldanella montana*), mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*) a suchopýrek alpský (*Trichophorum alpinum*). Z fauny jsou zde zástupci běžně rozšířených druhů hercynských zkulturněných středních poloh Českomoravské vrchoviny, částečně s faunou hercynských bučin. Mezi významné druhy savců patří: ježek západní (*Erinaceus europaeus*), ježek východní (*E. concolor*), vydra říční (*Lutra lutra*); ptáci: břehule říční (*Riparia riparia*), lejsek malý (*Ficedula parva*), ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*), čečetka zimní (*Carduelis flammea*); plazi: ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*), zmije obecná (*Vipera berus*); kruhoústí: mihule potoční (*Lampetra planeri*); měkkýši: zemoun skalní (*Aegopis verticillus*), zuboústka sametová (*Causa holosericea*), vrásenka pomezní (*Discus ruderatus*); hmyz: okáči *Coenonympha tullia*, *Erebia ligea*, hnědásek *Melitaea diamina*, ohniváček *Lycaena hippothoe* (Culek et al. 2013).

## 7 NÁVRH NAUČNÉ STEZKY

Trasa NS „Kolem lipnických lomů“ začíná na severním okraji obce Lipnice nad Sázavou, několik metrů od autobusové zastávky „Lipnice nad Sázavou, léčebna“. NS je koncipována jako okružní, její délka je 5 km. Pro lepší orientaci je na každém IP malá mapka s vyznačenou trasou NS a aktuální zastávkou. Začátek NS se nachází na obecním pozemku, nebyl by tedy problém zřídit zde menší parkoviště pro návštěvníky NS. Trasa bude obsahovat celkem 9 zastávek, které budou tematicky zaměřené na stručnou charakteristiku oblasti, správné chování v přírodě, žuly v blízkém okolí, těžbu v lomech, zpracování kamene, historii zdejší těžby a kamenictví, ekologickou sukcesi, rekultivaci lomů a život v lomech, zejména bezobratlých. NS vede převážně po existujících komunikacích, pouze u lomu Hranice odbočí z cesty a dovede nás nad lom, odkud je na něj krásný výhled. V této části komunikace neexistuje. Sice je zde vyšlapaná pěšina, ale bude nutné ji dobře vyznačit.

Rozměr panelu s textem a obrázky je 1200x900 mm, písmo má velikost 10mm, aby bylo dobře čitelné. Celková podoba jednotlivých IP (grafické a textové zpracování) je obsahem přílohy číslo 1.



Obr. 9 – trasa naučné stezky (zdroj:mapy.cz [online] - upraveno)

## 7.1 ZASTÁVKA Č. 1 – NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ

Umístění IP: 49.6164828N, 15.4129708E



Obr. 10 – umístění IP 1. zastávky (zdroj: autor)

Zastávka č. 1 se nachází ve výchozím bodu NS. Budou zde základní informace k NS. IP bude také obsahovat fotografie zdejších lomů a informace o délce trasy.

### 7.1.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP

#### 7.1.1.1 CHARAKTERISTIKA OBCE LIPNICE NAD SÁZAVOU

Název Lipnice nebyl vždy spojen pouze s hradem a přilehlým městečkem. Původně nesla název Lipnice nedaleká ves, ležící přibližně 2 km západně od hradu – nyní Dolní Město (Pleva, 2007). Obec se nachází přibližně ve středu Českomoravské vrchoviny ve výšce 590 m n. m., pod jedním z největších gotických hradů v Česku. Obecní úřad spravuje území o rozloze 1 114 ha s přibližně 670 obyvateli (Ševčíková et al. 2015). S Lipnicí nad Sázavou je spjat i život publicisty, novináře a spisovatele Jaroslava Haška, který sem přišel v srpnu roku 1921. Na Lipnici se mu tak zalíbilo, že si v roce 1922 koupil domek v podhradí. Ve zdejším hostinci u Invalidů napsal převážnou část světově proslulého románu *Osudy dobrého vojáka Švejka*. Když se Haškovo zdraví zhoršilo, najal si v hostinci písaře, kterému diktoval některé pasáže románu. Jaroslav Hašek zemřel ve svém domě 3. ledna 1923, dnes je v domku pod hradem jeho památník (Pleva 2007).

## 7.2 ZASTÁVKA Č.2–DESATERO CHOVÁNÍ V PŘÍRODĚ

Umístění IP: 49.6174167N, 15.4105664E



Obr. 11 – umístění IP 2. zastávky (zdroj: autor)

Na této zastávce je důraz kladen na připomenutí základních pravidel chování v přírodě. Od zastávky číslo 1 se k této zastávce dostaneme tak, že se vydáme po asfaltové silnici směrem dolů z kopce. Přibližně po 170 m zahneme doprava a zamíříme do mírného kopce směrem k lesu. Na jeho okraji se nachází druhá zastávka s IP. Kromě textu bude obsahovat i ilustrativní obrázky toho, čemu se vyvarovat a jak se naopak chovat v přírodě.

### 7.2.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP

Následující text je doslovně přepsán na IP, každý bod desatera je doplněn o názorný obrázek.

#### Desatero chování v přírodě:

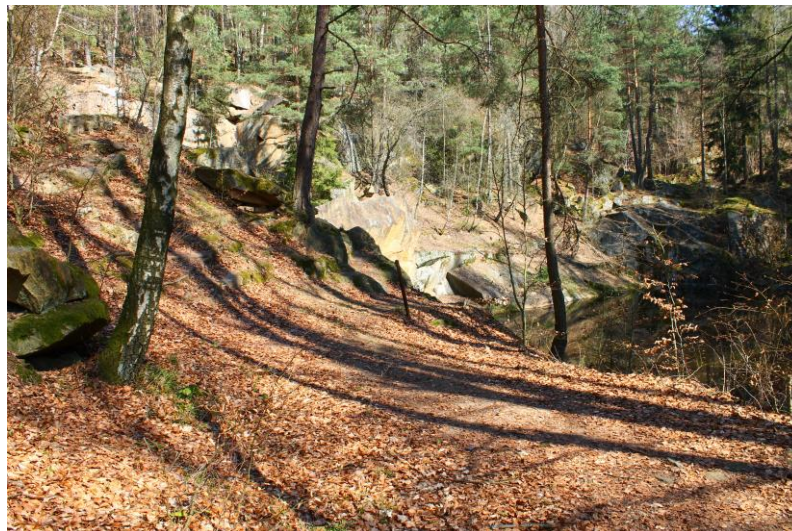
- Snaž se přírodě porozumět, znát a ctít její zákony. Dobře pozoruj okolní přírodu.
- Pohybuj se tiše a nenápadně, neruš ptactvo a zvěř. Nedělej hluk, nekřič, nepouštěj hlasitě přístroje.
- Pečuj o čistotu v přírodě. Při odpočinku se posaď tam, kde po tobě zůstane co nejméně stop. Veškeré odpadky si odnes s sebou a vyhoď je do popelnice. Na místě šetrně zakopej pouze přírodní odpad, jako například ohryzek od jablka.
- Drž se pouze vyznačených cest a stezek, hlavně na svažitém terénu dochází k erozi.

- Raduj se z přírodních krás, ale nenič je. Netrhej, neulamuj ani jinak nepoškožuj rostliny, stromy a keře.
- Buď přítelem pro všechny živočichy. Nesahej na mláďata a hnízda. Nezabíjej a netýrej žádná zvířata, nenič mraveniště.
- Voda je velmi cenná, proto pečuj o její čistotu. Nevhazuj do ní žádné odpadky a nevylévej do ní oleje, saponáty a splašky.
- Oheň mimo kontrolu dokáže napáchat obrovské škody, proto bys ho neměl v lese rozdělávat.
- Táboř pouze tam, kde to není zakázáno. Dříví sbírej ze země. Při odchodu uveď tábořiště do původního stavu.
- Uvědom si, že člověk může žít na zemi jen v souladu s přírodou. Staň se proto ochráncem přírody a snaž se při každé příležitosti vykonat něco prospěšného.

(Pionýr 2014)

### 7.3 ZASTÁVKA Č. 3–ŽULY V BLÍZKÉM OKOLÍ

Umístění IP: 49.6182578N, 15.4065939E



Obr. 12 – umístění IP 3. zastávky (zdroj: autor)

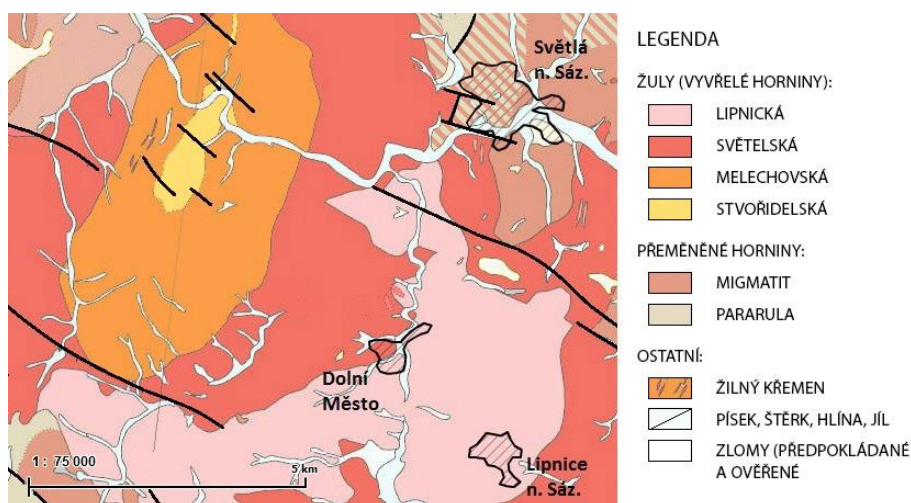
Třetí zastávka se nachází u lomu Jednička. Dostaneme se k ní tak, že za druhou zastávkou zahneme vpravo a budeme se držet horní pěšiny. Ta nás po 350 m dovede k lomu. Na této zastávce se dozvíme informace o zdejších geologických poměrech a žule, která se v této lokalitě těžila, respektive v lomu Kopaniny stále těží. Dále zde budou stručně popsány žuly z blízkého okolí (světelská, melechovská

a stvořidelská), vždy doplněné o obrázek. Na IP bude i mapka se schématem místních geologických poměrů.

### 7.3.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP

Žula patří mezi hlubinné vyvřeliny. Žuly tuhly pod povrchem, eroze však odstranila jejich pokryv a odkryla je (geology.cz [online]). Mineralogickými složkami žuly jsou především živce, křemen, slídy (muskovit, biotit) a amfibol (ontola.com [online]).

Město Lipnice nad Sázavou se nachází v Humpolecké vrchovině, části Křemešnické vrchoviny. Reliéf krajiny je ovlivněn geologickým složením, které je tvořeno žulovou intruzí s názvem melechovský masiv. Ten je částí moldanubického plutonu, tedy největšího komplexu hlubinných vyvřelin v Českém masivu. Žuly pronikaly v několika fázích do okolních metamorfovaných hornin během variské orogeneze, která vyvrcholila přibližně před 330–300 miliony let (Kukal et al. 2010).



Obr. 13 – geologické poměry zájmové oblasti (zdroj:geology.cz [online] – upraveno)

#### 7.3.1.1 LIPNICKÁ ŽULA

Těžba lipnické žuly má dlouholetou tradici, což dokazuje i zdivo a některé architektonické prvky hradu Lipnice. Původně se těžila z povrchových balvanů (Rybařík 1994). Jedná se o specifický typ dvojslídne žuly (muskovit – biotitická), rozšířená v oblasti na jihu a jihozápadě obce Lipnice nad Sázavou (Vávra et al. 2008). Lipnická žula je namodrale světle šedá. Slabě navětralá je rezavě žlutá, drobně až středně zrnitá. Je typická přítomností až 3 cm dlouhých čočkovitých shluků biotitu. Časté jsou také různě velké asimilované xenolity, zejména rul. Zdejší žula má příznivé fyzikální vlastnosti a dá se lámat ve velkých blocích (Rybařík 1994). Nyní se využívá na výrobky hrubé kamenické výroby (dále jen HKV) a ušlechtilé kamenické výroby (dále jen UKV), dříve se využívala zejména pro broušené a leštěné dlažební desky (granit-lipnice.cz [online]), například



při rekonstrukci Národního divadla, ve stanicích metra Můstek, Náměstí Republiky a Karlovo Náměstí. Díky své odolnosti je žádaná i v zahraničí, především jako štípaná dlažební kostka (Rybařík 1994).

### **7.3.1.2 SVĚTELSKÁ (KOUTSKÁ) ŽULA**

Jedná se o muskovit-biotitickou, středně až hrubě zrnitou žulu s žilkami pegmatitů a rulových xenolitů. Těžba této žuly stále probíhá v lomu Horka u Dolní Březinky. Žula se zde nachází ve dvou odrůdách – modravě šedá čerstvá žula a zvětralá žula, která je nažloutlá až žlutohnědá (granit-lipnice.cz [online]). Má špičkové mechanicko-fyzikální vlastnosti, které se uplatňují zejména při výrobě dlažebních kostek, krajníků, obrubníků a deskoviny s povrchovou úpravou tryskáním a smirkováním. Mezi odbornou veřejností je žula z této lokality dobře známá, v minulosti se používala zejména jako dekorativní kámen, ale i jako kámen pro hřbitovní architekturu (Blahota 2002).

### **7.3.1.3 MELECHOVSKÁ A STVOŘIDELSKÁ ŽULA**

Hrubozrnná melechovská a drobnozrnná stvořidelská žula tvoří jednu intruzivní jednotku v západní části masivu. Oba typy žuly jsou biotit-muskovitické, stvořidelský typ byl dříve považován za tektonicky zakleslou kru lipnického typu, později však byl vyčleněn jako samostatný typ (Brieter 2005 ex. Mitrenga et al. 1979, Novotný 1980). V minulosti bylo v korytě řeky Sázavy v oblasti Stvořidel mnohem více kamenů, ale za první republiky se zde žula těžila na výrobu schodů, pomníků a dalších kamenických výrobků (Barger 2013).

## **7.4 ZASTÁVKA Č. 4 – TĚŽBA V POVRCHOVÉM LOMU**

Umístění IP: 49.6193625N, 15.4074564E



Obr. 14 – umístění IP 4. zastávky (zdroj: autor)

K další zastávce se dostaneme tak, že budeme pokračovat dále po pěšině podél lomu a po 100 m zahneme vpravo do mírného stoupání. Po 200 m dorazíme k lomu s názvem Dvojka. Na této zastávce se návštěvníci NS dozví, jakými způsoby lze dobývat žulu a jaký způsob se uplatňuje nyní v lomu Kopaniny u Dolního Města. IP bude doplněn o obrázky a fotografie s jednotlivými způsoby těžby.

#### **7.4.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP**

##### **7.4.1.1 TĚŽBA KAMENE**

Vliv těžby kamene byl až do středověku zanedbatelný. Většinu potřeby pokryl sběr z polí a pastvin. K těžbě docházelo pouze na dobře přístupných místech, jako jsou například skalní výchozy, kde byla obnažená hornina přirozeně zvětralá. S nárůstem potřeby postupně tyto snadno dostupné zdroje mizely a bylo tak nutné kámen těžít. Kamenolomy založené v období středověku až po nástup technické revoluce byly menší a v závislosti na podloží i mnohem členitější. Těžba probíhala ve směru přirozeného rozpukání nebo vrstevnatosti kamene, stěny tak byly hladké. Takový lom po ukončení těžby během několika desetiletí splynul s okolní krajinou. Intenzifikace těžby lomového kamene v polovině dvacátého století vedla k vytváření velkých etážových lomů s rozsáhlými deponiemi v okolí, které mají v krajině rušivý charakter. Do popředí zájmu se tak dostaly metody na odstranění následků těžby a opětovné začlenění opuštěných lomů do krajiny (Řehounek et al. 2015).

Kamenolomy mají velký význam z hlediska studia geologie a geomorfologie. Významné jsou zejména ty, které zasahují do větších hloubek. Odkrývají totiž profily, které dokumentují geologický vývoj našeho území, odhalují specifické formy tuhnutí magmatu, kontakt magmatických těles, pohyb bloků podél zlomů. Mohou mít také význam díky paleontologickým, mineralogickým a petrologickým nálezům (Řehounek et al. 2015).

Těžební útvary v krajině jsou většinou chápány jako negativní prvky a o takové krajině hovoříme jako o „poškozené těžbou“, i když lomy jsou stejným antropogenním útvarem jako lesní monokultury, pole nebo násep u silnice. Těžební práce nejsou negativní ani pozitivní – vždy záleží na tom, co se těžbou ztratí a co nového přinese. Těžba sice představuje destruktivní činnost, při které zanikají původní biotopy, ale na druhou stranu vytváří celou řadu biotopů nových, mnohdy zcela kontrastních a unikátních. Takovými biotopy mohou být například vodní plochy, skály, sutě nebo nelesní biotopy v různé fázi sukcese. Poslední jmenované byly v minulosti relativně běžné, díky intenzivnímu obhospodařování polí a zalesňování takovéto biotopy z krajiny mizí. To ohrožuje řadu organismů, které

jsou na tyto biotopy vázány (Chuman, 2012). Velikou roli pro diverzitu takto nově vzniklých biotopů má kvalita a diverzita krajinné mozaiky v okolí lomu. Přítomnost kamenolomu může následně podporovat výskyt specializovaných druhů v okolní krajině (Kadlec et al. 2015).

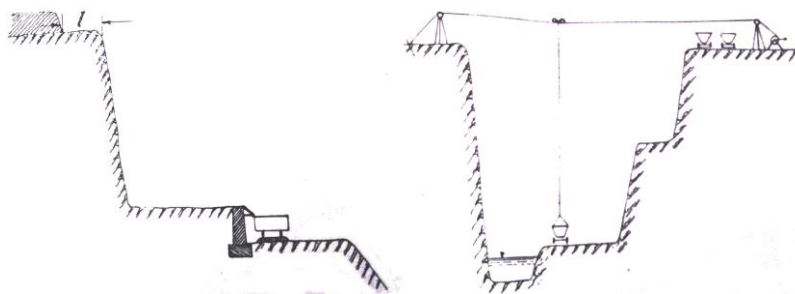
#### **7.4.1.2 ROZDĚLENÍ LOMŮ**

Lomy se dají dělit podle své polohy a účelu. Podle polohy dělíme lomy na podzemní a povrchové. Podle účelu se lomy dají rozdělit na tyto hlavní skupiny: lomy štěrkové, na tesaný kámen, na dlažební kámen a pro průmyslové účely. Přesné rozhraní však v tomto rozdělení není – v jednom lomu můžeme těžit surovinu pro různé účely (Hájek 1931).

##### **7.4.1.2.1 PODLE POLOHY**

##### **POVRCHOVÉ LOMY**

Povrchové lomy jsou takové, kde se dobývání suroviny děje pouze na povrchu. Dělí se na stěnové a jámové. Jako stěnový označujeme takový lom, kde se kámen dobývá z jedné nebo více stěn nad sebou – takzvaných etáží. Tato forma lomu je nejrozšířenější, jedná se totiž o nejchopárnější formu těžby. Kámen se těží obvykle odstřelováním nebo shazováním na úpatí lomu k příjezdové komunikaci. Za jámové můžeme označit takové lomy, které při těžbě tvoří jámu. To znamená, že jejich dno je pod úrovní příjezdové komunikace. Vytěžený kámen je tedy třeba pomocí zdvihacích zařízení, nejčastěji pomocí jeřábů, vyzdvihnout nahoru. U těchto lomů je problém s odvodňováním – je nutné vodu čerpat mimo lom (Hájek, 1931).



Obr. 15 – schéma stěnového lomu (vlevo) a jámového lomu (vpravo) (zdroj: Hájek 1931)

##### **PODZEMNÍ LOMY (DOLY)**

Podzemní lomy jsou takové, kde se kámen dobývá pod zemí, obdobně jako v dolech. Takové lomy jsou poměrně vzácné, i když v minulosti tento druh lomů převládal. Těžba je mnohem finančně náročnější, než u lomů povrchových, proto se podzemní lomy zakládají jen pro těžbu vzácných (mramor), nebo pro průmysl důležitých kamenů (Hájek 1931).

#### **7.4.1.2.2 PODLE ÚČELU**

##### **LOMY ŠTĚRKOVÉ A NA LOMOVÝ KÁMEN**

Jedná se o nejčastější formu lomu, neboť těchto surovin je potřeba nejvíce, zejména při výstavbě silnic, železnic, pozemních staveb a na vodní stavby. Tato surovina má poměrně malou prodejní cenu, proto je nutné zajistit výrobu ve vysoké kvantitě, která umožní amortizaci potřebného vybavení a hospodárnost provozu. S tímto typem lomů bývá obvykle spojena štěrkovna na strojní drcení štěrku (Hájek 1931).

##### **LOMY NA TESANÝ KÁMEN**

Jsou to lomy, kde kámen tvoří vysoké a neporušené vrstvy (u sedimentů) a lavice (u vyvěřelin), které se dají rozpojovat na pravidelné bloky. Takové lomy jsou nejcennější, protože z nich lze získat surovinu pro hodnotné výrobky, jako jsou schody, sloupy, kvádry a desky. Vyplatí se i za předpokladu zvýšených finančních nákladů na dobývání a dopravu. Patří sem lomy mramorové, travertinové, žulové, syenitové a pískovcové (Hájek 1931).

##### **LOMY NA DLAŽEBNÍ KÁMEN**

Od lomů na tesaný kámen se liší tím, že lavice nejsou tak mohutné a neporušené. Mohou být zprohýbané, tenké, klínovité nebo rozpukané. Jednotlivé vrstvy se střídají nebo jsou přerušeny rozrušenou horninou, takže jako vedlejší produkt často vzniká i lomový kámen a štěr (Hájek 1931).

##### **LOMY PRO PRŮMYSL**

Do této skupiny patří lomy na suroviny, které se využívají pro různý průmysl. Jedná se například o lomy vápencové, ze kterých se využívá surovina například pro pálení vápna, výrobu cementu, železa a pro čištění cukru (Hájek 1931).

#### **7.4.1.3 ZPŮSOBY TĚŽBY V POVRCHOVÉM LOMU**

Pro povrchové dobývání nerudných a neuhelných nerostných surovin se využívá celá řada metod. Největším rozdílem tzv. blokové těžby od těžby štěrku je snaha vylomit horninu v co největších kusech, které je dále možné zpracovávat. Objem vytěžené horniny je pak oproti objemu štěrku řádově menší. Těžba štěrku také umožňuje použití vyššího stupně automatizace (Šrek 2012).

##### **KLÍNOVÁNÍ**

Jedná se o zastaralou technologii, ale díky své jednoduchosti a univerzálnosti se využívá stále. Pracovními nástroji jsou kamenický nebo pérový klín, který se vkládá do vyvrtaného otvoru nebo vrtu. Blok žuly se rozlomí po překonání pevnosti v tahu po úderech palice. Zásadní je při této technologii využití přirozených puklin a predispozic štípatelnosti (Šrek 2012).

## **TRHÁNÍ**

Masiv horniny je nejprve navrtán systémem vrtů o průměru cca 10 cm, které jsou nabity trhavinou a odstřeleny. K dobývání trháním je využíván převážný černý trhací prach, který horninu netříští, ale pouze vylamuje. Další často využívanou trhavinou je bleskovice, která na rozdíl od černého prachu umožňuje trhací práce i ve složitějších geologických podmínkách (Šrek 2012). Pro odstřelení nekvalitního kamene se využívá Perunit. Ten kámen naruší natolik, že je vhodný akorát na předrcení a následné využití ve stavebnictví, například při stavbě silnic a železnic.

## **TERMICKÉ ŘEZÁNÍ**

Tato metoda je používána pouze zřídka, i přes svou maximální šetrnost k surovině ložiska. Pro její využití je nutné, aby hornina obsahovala minimálně 20 % zrn křemene. Tato metoda je také velice ekonomicky náročná. Principem termického řezání je vhánění proudu horkých plynů nadzvukovou rychlostí do řezu (Šrek 2012).

## **TĚŽBA LANOVÝMI PILAMI**

V současnosti se pro své velké přednosti stále více využívá pro řezání jak primární (tj. bloků z masivu), tak i pro sekundární rozpojování již vytěžených bloků. Řezacím nástrojem je lano, na kterém jsou v malých roztečích upevněné řezací diamantové segmenty. Takové lano je však velice finančně nákladné, proto se diamantové segmenty často nahrazují železnými kroužky, které jsou potaženy zrnky diamantů. Nejdříve se do masivu vyvrtají horizontální vývrty, poté vertikální. Pomocí elektromagnetických vln se sleduje správné vedení vrtu. Propojenými vývrty se protáhne lano, které se připevní k lanové pile. Takto lze vytvářet řezy vertikální i horizontální. Maximální rozměry řezu jsou limitovány délkou lana (Fodorová 2011). Vytěžené bloky mají pravidelný tvar s hladkými plochami a nejsou narušeny mikrotrhlinami po odstřelu. Při těžbě vzniká méně odpadů a je bezpečnější než trhací práce, má však zvýšené náklady na provoz a údržbu (Richter 2014).

## 7.5 ZASTÁVKA Č. 5 – ZPRACOVÁNÍ KAMENE

Umístění IP: 49.6212219N, 15.4110397E



Obr. 16 – umístění IP 5. zastávky (zdroj: autor)

Další zastávka se nachází u lomu Trojka, vzdáleného přibližně 350 m. Dostaneme se k němu tak, že budeme pokračovat po pěšině, po které jsme k lomu přišli. U bývalého transformátoru zahneme doleva a po několika metrech budeme nad lomem. K zastávce, na které se návštěvníci dozvědí o metodách, kterými se dá opracovat kámen, je to již pouze několik desítek metrů.

### 7.5.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP

#### 7.5.1.1 METODY ZPRACOVÁNÍ KAMENE

V posledních desetiletích prožil kamenoprůmysl významný pokrok. Dříve se jednalo pouze o ruční výrobu. Práce, které dříve prováděli kvalifikovaní kameníci, dnes z velké části zastanou stroje (Tichý et Barták 2009).

Nejprve je třeba rozlišit, jestli se jedná o hrubou kamenickou výrobu (dále jen HKV), čistou kamenickou výrobu (dále jen ČKV) nebo ušlechtilou kamenickou výrobu (dále jen UKV).

Při HKV se kamenické výrobky zpravidla zpracovávají na místě (Fodorová 2011), tedy přímo u lomu. Kamenické výrobky HKV nesou na povrchu stopy po dělení suroviny klínem, vrtáním, štípáním nebo přetloukáním (Tichý et Barták 2009). Jedná se o masivní výrobky, jako jsou dlažební kostky, obrubníky, krajníky, nebo stavební materiál a materiál na záhozy. Pro výrobu lámaného sortimentu (dlažební kostky, hranoly atd.) se nejprve vytěžený kámen rozdělí na menší bloky a poté se

na štípačce rozdělí na plátky, ze kterých se opět na štípačce vyrábějí jednotlivé kamenické výrobky.



**Obr. 17 - proces štípání, vlevo dole jsou již hotové plátky (zdroj: autor)**

Kamenické výrobky ČKV jsou na lícních stranách opracované různými kamenickými nástroji, například špičákem, dlátem, pemrlicí, zubákem nebo rýhovačkou. Charakteristickým znakem je přesnost úhlů, rovinnost, tvar a kvalita povrchové úpravy, hran i rohů. ČKV jsou pouze masivní výrobky.



**Obr.18– ukázka kamenických nástrojů – vlevo zubák, vpravo pemrlice (zdroj: weha.cz [online])**

Do další skupiny, tedy UKV, spadají výrobky, u kterých je vyžadováno kvalitnější a přesnější zpracování. UKV zahrnuje výrobky masivní i deskové. Z desek se vyrábějí exteriérové i interiérové obklady, dlažby atd. Z masivních výrobků jsou to především kvádry pro rekonstrukce historických staveb a náhrobky (Tichý et Barták 2009). Pro jejich dělení se využívají kotoučové a lanové pily, pro povrchovou úpravu broušení, leštění a tryskání.



Obr. 19 - řezání žulového bloku kotoučovou pilou (zdroj: autor)

## 7.6 ZASTÁVKA Č. 6 – HISTORIE TĚŽBY A KAMENICTVÍ NA SVĚTELSKO-LIPNICKU

Umístění IP: 49.6302881N, 15.4087653E



Obr. 20 – umístění IP 6. zastávky (zdroj: autor)

Za další zastávkou se vydáme podél lomu Trojka po asfaltové cestě. Po 300 m zabočíme doleva a cesta nás zavede na žlutou TZT. Zde odbočíme opět doleva a pokračujeme po žluté přibližně 1 km, kde odbočíme doprava do mírného kopce. Po 150 m odbočíme doleva. V tuto chvíli zde není cesta vyznačená, pouze vyšlapaná. Bude tedy nutné stezku dobře vyznačit. Odsud už je to pouze několik desítek metrů k lomu Hranice. Jelikož se zastávka nachází poměrně vysoko nad lomem, bylo by vhodné z bezpečnostních důvodů vybudovat zábradlí. Návštěvníky zde čeká IP, který pojednává o historii těžby ve zdejší oblasti a o



důležitých osobnostech, které se na rozvoji těžby a kamenictví nejvíce podílely. IP bude obsahovat historické fotografie přímo z lomu Horka.

## **7.6.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP**

### **7.6.1.1 HISTORIE**

Počátky kamenictví se v oblasti Lipnice nad Sázavou datují již od 14. století, kdy kameníci vytesávali ze zdejší tvrdé žuly portály panských paláců (Prokůpek, 1983). Mimo to zde působilo několik drobných kameníků, kteří však zpracovávali pouze žulové balvany z polí pro potřeby své obce – vyráběli například prahy, sloupky k plotům, žlaby a koryta. Malé kamenické dílny se nacházely v Lipnici nad Sázavou (Mucha a Šterzinger) a ve Světlé nad Sázavou (Uherék a Schlesinger). Samotná těžba se však začala rozvíjet až ve druhé polovině 19. století (Edgar 2010).

V té době se zde až na dvě sklárny, brusírnu granátů a několik drobných kameníků, nenacházel významnější průmysl. Větší rozvoj kamenictví a těžby žuly ve zdejších lomech přinesla stavba zemské dráhy v roce 1872, se kterou souvisela potřeba kamenných stavebních prvků na mosty, nástupiště, kilometrovníky atd. Zdejší kameníci však postrádali obchodního ducha. Situace využil místní obchodník Adolf Mahler, který si v roce 1874 zřídil na náměstí ve Světlé nad Sázavou krámk se smíšeným zbožím. Mahlerův začátek v kamenictví je spojen se spoluprací s Uherkem, který dodával kamenické výrobky pro stavbu železnice. Mahler převzal obchodní stránku závodu. Jejich spolupráce však nebyla ideální a netrvala příliš dlouho. Mahler chtěl naplno využít potenciál lipnické žuly, ale bránila mu v tom absence vzdělání v oboru. Začal tedy pracovat u Šterzingera, ale když zažádal o koncesi, byl odmítnut, jelikož nemohl prokázat, že pracoval jako „dílovedoucí“. Spojil se tedy se Schlesingerem a v Lipnici si dodělal vzdělání. Po třech letech mu Schlesinger vydal vysvědčení a roku 1879 dostal Mahler koncesi kamenického mistra. Nyní mohl Mahler naplno využít svoje obchodní dovednosti a začal podnikat ve velkém. Uvědomoval si, jak je důležitá dobrá organizace odbytu a jak výhodnou polohu má Světlá nad Sázavou, která ležela na dráze mezi Prahou a Vídní. Dokonce si vyjednal tarifní slevy na dopravu po železnici a díky tomu mohl ještě lépe konkurovat ostatním producentům kamene. Tím se z malého obchodníka se smíšeným zbožím stal významným průmyslníkem, který zaměstnával až 300 lidí a dodával kamenické výrobky až do Vídně.

Další významnou osobou, která se zasloužila o rozvoj zdejšího kamenictví, byl Josef Podpěra z Tuchlovic u Kladna, jeden ze šesti synů z chudé rodiny, které dal otec vyučit kamenictví. V roce 1870 přišel do Světlé nad Sázavou jako 24letý tovaryš na

přestavbu zámku. Ze Světlé odešel do Karlových Varů na stavbu synagogy, zanedlouho se však vrátil zpět do Světlé nad Sázavou a založil zde rodinu. Za uspořené peníze najal lom a s několika kameníky se pustil do práce. Podpěra začínal prakticky z ničeho, byl však zcestovalý, mladý a měl už zkušenosti jako dílovedoucí. V nejlepších letech zaměstnával 100-120 dělníků a každý den nakládal 3 vagony opracované žuly.

Bez Mahlera a Podpěry by kamenictví na Světelsko-Lipnicku nedosáhlo takové úrovně. Byli jeho zakladateli a také po dlouhou dobu zůstali jedinými, kteří zde v kamenictví působili a dirigovali jej. Jejich práce velice prospěla hospodářskému rozvoji kraje.

Teprve v roce 1900 byly mezi Dolním Městem a Lipnicí nad Sázavou otevřeny dva velké lomy – Březek a Kopaniny. V roce 1909 ve zdejších lomech pracoval již značný počet kameníků (Pleva 2007). V roce 1932 uzavřela obec smlouvu o pronájmu lomů I, II a III s Českou společností pro průmysl kamenický. Pronájem těchto lomů byl hlavním příjmem pro obecní pokladnu (Archiv Havlíčkův Brod). Ve 30. letech také došlo ke dvěma stávkám kameníků, kteří požadovali zvýšení mezd. Po druhé světové válce docházelo k postupnému znárodnění lomů, které byly následně začleněny do Národního podniku průmyslu kamene (Kronika Lipnice nad Sázavou). Lepší autobusové spojení umožnilo zdejším obyvatelům dojíždět za prací do okolních měst. Řada lomů tedy zanikla, existující však byly modernizovány (Prokůpek, 1983). Na tradici těžby a zpracování žuly navázala v roce 1998 společnost Granit Lipnice s.r.o., která v dnešní době těží žulu v lomech Horka u Dolní Březinky a Kopaniny u Dolního Města, kde se nachází i středisko pro ušlechtilé zpracování žuly (granit-lipnice.cz [online]). V roce 1951 zde bylo vybudováno i nové kamenické učiliště (Prokůpek 1983), které funguje dodnes, i když se potýkalo s nedostatkem studentů a v roce 2000 se sloučilo se světelskou uměleckoprůmyslovou akademií.

#### **7.6.1.2 LOMY V OKOLÍ**

Po druhé světové válce se v okolí Dolního Města nacházelo 15 žulových lomů (Pleva 2007). Nejvýznamnějšími z nich byly tyto:

**Kopaniny I** - lom byl založen roku 1914, těžba probíhala zejména v letech 1941 – 1942. Lom byl v majetku obce Dolní Město, pronajala si ho Vlasta Soudková ze Zdechovic. Kopaniny I byl 10 m hluboký jámový lom a kámen z něj byl využíván pro stavbu dálnice. Těžba byla znovu obnovena v roce 1946 a pracovalo zde 8 dělníků.

**Kopaniny II** – leží jižně od lomu Kopaniny I a také byl v majetku obce, pronajatý ho měla firma Českomoravský průmysl kamene, n. p., Havlíčkův Brod. Založen byl v roce 1900, během 2. Světové války se zde netěžilo. Těžba byla obnovena až v roce 1946 a pracovalo zde 35 dělníků, lom měl hloubku 20 m.

**Březek** – nachází se nedaleko na východ od Dolního města. Lom byl majetkem Českomoravského průmyslu kamene, n.p., Havlíčkův Brod, založen byl v roce 1900. Jednalo se o jámový lom hloubky 30 m, zaměstnáno zde bylo 60 dělníků.

**Lom v Šuntilově** – též zvaný „Modrý důl“, byl založen v roce 1937 a také patřil Českomoravskému průmyslu kamene, n.p., Havlíčkův Brod. Tento 15 m hluboký jámový lom je dnes již uzavřen.

Nachází se zde ještě mnoho dalších lomů, které byly uzavřeny. Jedná se o lom Na Peklích (uzavřen 1937), Kujalův lom (uzavřen 1939), lom Na Bysterce (uzavřen 1925), lom V Padrti (uzavřen 1937) a západně od něho lom Josefa Štěpánka. Opuštěno bylo i mnoho dalších menších lomů (Pleva 2007).

V současné době jsou v provozu dva velké lomy – **Kopaniny** a **Březek**, které patří Dolnímu Městu. Těžba kamene probíhá v lomu Kopaniny, který se s hloubkou 35 m řadí mezi nejhlubší lomy Havlíčkobrodská, provádí ji společnost Granit Lipnice, dříve Českomoravský průmysl kamene Hradec Králové (Pleva 2007). K těžbě se v tomto lomu využívá odstřelování černým prachem. Těží se zde i poměrně velké a kvalitní bloky žuly, které se využijí při ušlechtilé kamenické výrobě. Dalšími produkty lomu je deskovina a různý kamenický sortiment. Velkou část produkce, až 600-700 tun ročně, tvoří dlažební kostky. Od roku 1974 zde stojí na místě bývalé hájovny administrativní budova a od roku 1975 také výrobní hala, ve které bylo zahájeno ušlechtilé zpracování kamene. Zpracovává se zde kámen jak z lomu vlastního, tak i z nedalekých lomů Horka a Trojka a ze vzdálenějších lomů Pavlov, Kamenná Lhota a Hlinsko u Liberce (Pleva 2007).

## 7.7 ZASTÁVKA Č. 7 – SUKCESE V LOMECH

Umístění IP: 49.6299372N, 15.4126436E



Obr. 21 – umístění IP 7. zastávky (zdroj: autor)

K další zastávce u lomu Pětka se dostaneme tak, že se vrátíme zpět na lesní cestu a po 50 m zahneme doprava. Nyní se budeme držet cesty, která vede stále rovně. Po 250 m dojdeme k další zastávce, kde se návštěvníci dozvědí základní informaci o tom, co je sukcese.

### 7.7.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP

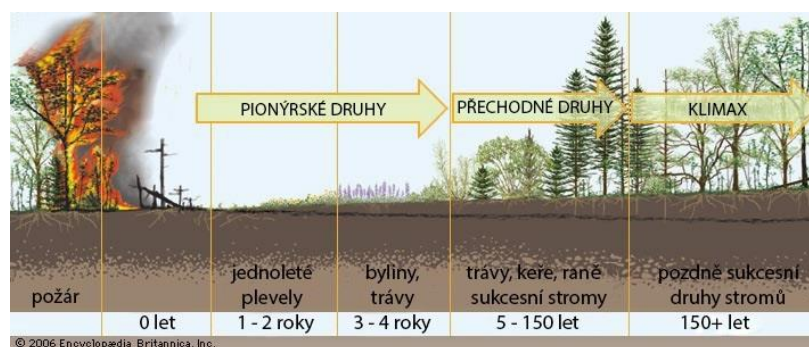
#### 7.7.1.1 SUKCESE

Sukcese je jev, který můžeme definovat jako nesezónní, směrovaný a spojitý proces kolonizace a zániku populací jednotlivých druhů v určitém místě (Begon et al. 1997). Tyto druhy se v časové řadě nahrazují tak dlouho, dokud se společenstvo neskládá převážně z druhů, které tvoří klimax (Forman et Godron 1993). Na začátku je stanoviště kolonizováno snadno se šířícími pionýrskými druhy. Ty jsou následně vytlačovány konkurenčně silnějšími druhy, které se však šíří pomaleji. Raná sukcesní stádia se vyznačují rozsáhlými plochami holého substrátu s řídkým pokryvem bylin. Takový porost však postupně zarůstá křovinami a následně stromy. Na stanovištích s extrémními podmínkami je sukcese přirozeně blokována. Každé sukcesní stádium má své specifické druhy rostlin a živočichů, které nejsou schopny přežít v jiném stádiu (Tropek et Řehounek 2012). Počáteční fáze sukcese je ovlivněna sousedními biotopy (Novák et Konvička 2006).

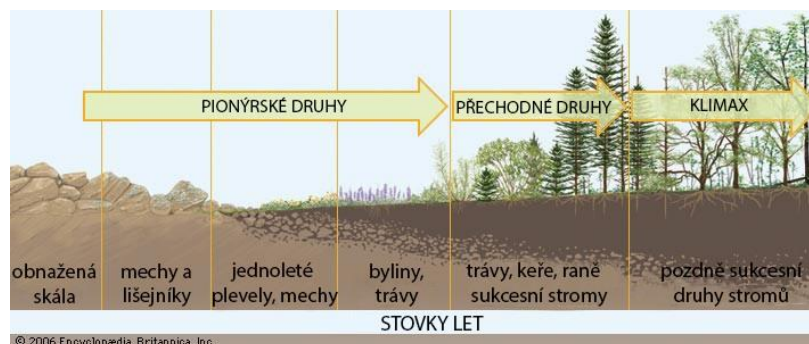
Sukcesi můžeme dělit dle několika kritérií. Pokud změny ve společenstvu probíhají díky změnám vnějších geofyzikálně-chemických sil, jako je například ukládání nánosů bahna v ústí řeky, hovoříme o sukcesí alogenní. Oproti tomu sukcese

autogenní je ovlivněna biologickými procesy v rámci daného stanoviště, například akumulací opadu v lese nebo narůstající konkurencí v důsledku zvýšení počtu jedinců ve společenstvu (Šálek et al. 2005). Můžeme zmínit i sukcesi degradační. Ta se obvykle projevuje v relativně krátkém časovém úseku (řádově několika měsíců nebo let). Jakákoliv odumřelá hmota, ať se jedná o tělo živočicha, svlečenou kůži hada nebo odumřelou rostlinu, je kolonizována mikroorganismy a detritovory. Různé druhy takové místo osidlují nebo z něj mizí podle toho, jak se rozkladem organické hmoty jedny zdroje spotřebovávají a jiné vytvářejí. Degradační sukcese končí tím, že je zdroj zcela rozložen (Begon et al. 1997). Pro potřeby IP si však vystačíme pouze s dělením na primární a sekundární sukcesi. K primární sukcesi dochází na místech, která jsou zcela bez diaspor, tedy která dříve neovlivňovalo žádné společenstvo. Příkladem mohou být nově vytvořené písečné přesypy, vychladlý proud lávy po sopečné erupci, obnažené podloží po ústupu ledovce a také kamenolom po ukončení těžby. Jestliže se na místě dříve nacházela vegetace, která však byla disturbancí odstraněna (případně ponechána samovolnému vývoji), ale zůstala zde vyvinutá půda se spóry a semeny, nazýváme následný vývoj sekundární sukcesí. Ta může nastat například po lesním požáru nebo ponecháním pozemku ladem. Typický sled druhů podle životní formy je následující:

jednoleté byliny → vytrvalé byliny → keře → raně sukcesní druhy stromů → pozdně sukcesní druhy stromů (Šálek et al. 2005).



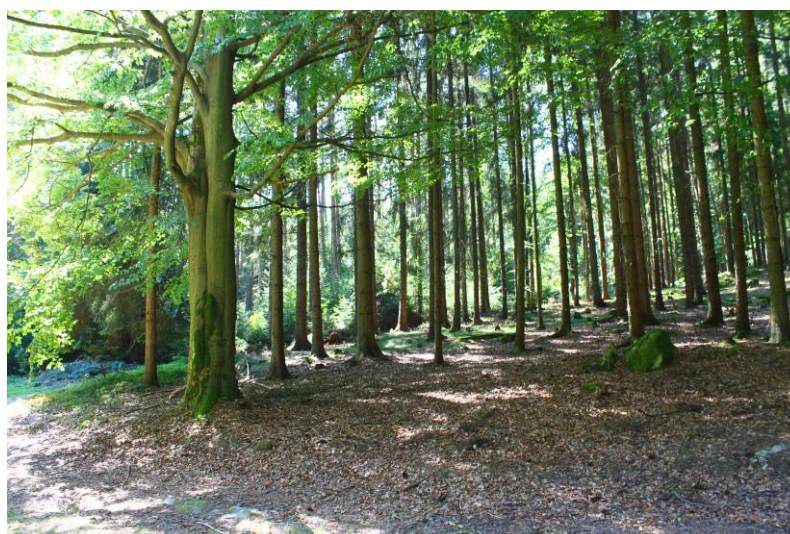
Obr. 22 - průběh sekundární sukcese (zdroj:britannica.com [online] - upraveno)



Obr. 23 - průběh primární sukcese (zdroj:britannica.com [online] - upraveno)

## 7.8 ZASTÁVKA Č. 8 – REKULTIVACE LOMŮ

Umístění IP: 49.6238944N, 15.4143389E



Obr. 24 – umístění IP 8. zastávky (zdroj: autor)

K předposlední zastávce se dostaneme tak, že se budeme držet pěšiny blíže k lomu a na rozcestí vzdáleném 550 m zahneme doleva. Nyní půjdeme stále rovně a po 350 m dorazíme k zastávce číslo 7. Zde se návštěvníci dozvědí o technických rekultivacích a přírodě blízké obnově.

### 7.8.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP

#### 7.8.1.1 REKULTIVACE LOMŮ

Rekultivace lomů je dle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění, povinností organizace, která provádí těžbu:

*Organizace je povinna zajistit sanaci, která obsahuje i rekultivace podle zvláštních zákonů, všech pozemků dotčených těžbou a monitorování úložného místa po ukončení jeho provozu. Sanace pozemků uvolněných v průběhu dobývání*

*se provádí podle plánu otvírky, přípravy a dobývání (§ 32). Za sanaci se považuje odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur.*

Pokud lomy nenaruší cennou lokalitu, hydrologické poměry nebo výrazně krajinný ráz, mohou vzniknout nová, velice hodnotná stanoviště. V homogenní kulturní krajině mohou poskytnout útočiště organismům, které jinak ze silně antropogenně pozměněné krajiny mizí (Prach 2006). Před samotným zahájením těžby je důležitý biologický průzkum v budoucím těžebním prostoru a v jeho okolí. Samotnou těžbu je následně třeba usměrňovat takovým způsobem, aby v okolí těžebního prostoru bylo zachováno co nejvíce přirozených stanovišť pro následnou kolonizaci narušeného území přirozenou sukcesí. Podklady musí zpracovat odborníci, kteří znají aktuální stav poznání v oboru ekologie obnovy, ale i možnosti těžebních technologií. Bylo by vhodné, aby se tato problematika stala součástí zkoušek pro osoby oprávněné ke zpracování dokumentací a posudků EIA (Environmental Impact Assessment - vyhodnocení vlivů na životní prostředí). Způsob obnovy by měl být znám již při stanovení dobývacího prostoru (při vydání územního rozhodnutí), například stanovením podrobných plánů sanace a rekultivace. V průběhu těžby a po jejím ukončení je nezbytný další průzkum lokality, který může odhalit vzácné či ohrožené druhy nebo významné geomorfologické a geologické fenomény. Stejně tak je třeba v průběhu těžby a po jejím ukončení sledovat výskyt invazivních druhů a ty v případě ohrožení zamýšleného způsobu obnovy likvidovat. Většina postindustriálních stanovišť se dokáže spontánní sukcesí sama obnovit. U rozsáhlejších těžebních oblastí by mělo být ponecháno spontánní sukcesí alespoň 20 % jejich rozlohy a z hlediska ochrany přírody je nejvhodnější postupná těžba a obnova, ideálně rozdělená do delšího časového úseku. To zajistí pestřejší a kvalitnější věkové i prostorové struktury společenstev. Menší deponie splynou s okolní krajinou velice snadno a přirozená sukcese se tedy bez problémů uplatní na celé jejich ploše. Pokud se v těžební oblasti vyskytnou ohrožené a zvláště chráněné druhy, je třeba zajistit potřebný management, který je hrazen z povinných odvodů firmy, která těžbu provádí. Nejhodnotnější postindustriální oblasti by měly být vyhlášeny jako zvláště chráněná území (většinou přírodní památka) nebo alespoň jako přechodně chráněná území, pokud je třeba krátkodobá ochrana. Méně hodnotné lokality, které jsou ponechány spontánní sukcesí, je vhodné vyhlásit alespoň jako významný krajinný prvek. Opětovné zahájení těžby by mělo být především v zájmu zvýšení stanovištní diverzity (tvorba nepravidelností na rovných liniích a rovných površích). Po ukončení těžby by měly být odstraněny všechny odpady a technické prvky. Pokud se v těžební oblasti uplatňuje přírodě blízká

obnova, je třeba svrchní, na živiny bohaté půdní horizonty, odvážet a již nevracet zpět. V opačném případě by došlo k nárůstu konkurenčně silných a invazivních druhů. Ve všech těžebních prostorech je vhodné vytvářet trvalé plochy pro vědecký výzkum (Tropek et Řehounek 2012).

### **TECHNICKÁ REKULTIVACE**

Při technických rekultivacích dochází běžně k zavážení chemicky neaktivním materiálem, často odpadním. Následuje převrstvení ornici a výsadba dřevin, přičemž na strmější svahy se vysévá travní nebo jetelotravní směska, která zabrání půdní erozi. O takto založený porost se 3-5 let intenzivně pečuje až do jeho zajištění (Tichý 2004). Takový postup rekultivací prakticky vždy vede k velkému snížení potenciálu těchto lokalit z hlediska ochrany přírody a biodiverzity, zejména významný je pokles výskytu ohrožených druhů. Na technicky rekultivovaných plochách pak přežívají pouze běžné druhy se širokou ekologickou valencí, které se vyskytují i na intenzivně obhospodařovaných polích, v lesních monokulturách nebo na produkčních loukách. Místo pestrých stanovišť se skalními stěnami, stržemi, keři, remízky, mozaikami trávníků a výskytem stenoekních druhů, vznikají další monokulturní porosty. Technické rekultivace tak často poškozují i estetickou stránku krajiny. Někdy jsou však technické rekultivace nezbytné, například při nebezpečí úniku toxických látek, rozsáhlé erozi nebo v přímé blízkosti lidských sídel. Ve většině případů jsou však přírodní procesy výhodnější jak z hlediska ekonomického, tak i z hlediska ochrany přírody (Řehounek et al. 2015).

### **PŘÍRODĚ BLÍZKÁ OBNOVA**

Ponechání lomů spontánní sukcesi, případně promyšleně usměrňovaná sukcese (likvidace invazivních druhů, extenzivní pastva, občasná likvidace křovin) je nejúčinnější metodou, jak docílit jejich osídlení vzácnějšími druhy. Tímto způsobem vzniknou druhově bohatá společenstva prakticky zdarma (Řehounek et al. 2015). Zejména menší kamenolomy jsou dobrým příkladem, kde spontánní sukcese směřuje téměř pokaždé k vytvoření hodnotných porostů a není třeba žádných rekultivačních zásahů. Na vlhčích stanovištích lomy rychle zarůstají domácimi dřevinami, nejčastěji břízou, vrbou jívou, osikou, borovicí a smrkem. Na sušších stanovištích mohou vznikat cenné stepní biotopy, zejména pokud se stepní porosty vyskytují i v blízkosti lomu. Pěkné porosty vzniknou zhruba do 20 let. Hůře zarůstají rozsáhlé lomy, ve kterých vznikají spíše ruderalní společenstva (Prach 2006). Obnažený kamenitý substrát a jeho frakce či odvaly jsou vhodným prostředím pro přirozenou obnovu vegetace, obtížně zarůstají pouze strmé stěny a sutě z velkých balvanů. Nebezpečné pro přirozenou obnovu mohou být invazivní druhy, jako



například akát a borovice černá, pokud rostou v blízkosti lomu. Velice nežádoucí je zavlásknutí lomu odpadem, zejména v pokročilejších fázích sukcese. Dalšími důležitými faktory při přirozené obnově jsou výskyt přirozených společenstev v blízkosti lomu a způsob, jakým probíhala těžba – tedy pokud po těžbě zůstanou přirozené terénní útvary (Prach 2006). Vysoká přírodovědná hodnota postindustriálních lokalit je dána tím, že se jedná o stanoviště chudá na živiny. Díky tomu se zde mohou uplatnit konkurenčně slabé druhy rostlin a živočichů, které jsou velmi vzácné nebo z krajiny mizí (Tropek et Řehounek 2012).

## 7.9 ZASTÁVKA Č. 9 – ŽIVOT V LOMU

Umístění IP: 49.6238944N, 15.4143389E



Obr. 25 – umístění IP 9. zastávky (zdroj: autor)

Poslední zastávka, kde se návštěvníci dozví o tom, jací živočichové se vyskytují v lomech a jejich okolí, se nachází přibližně 750 m od předchozí zastávky. Za zastávkou číslo 8 zahneme ostře doprava a po 240 m dorazíme opět na žlutou TZT. Půjdeme zpět směrem k lomu Trojka, ale jakmile dorazíme na asfaltovou cestu, nevydáme se směrem vpravo k lomu, ale přejdeme silnici rovně. Nyní se budeme držet pěšiny, která nás k zastávce dovede.

### 7.9.1 ZDROJ INFORMACÍ K TVORBĚ IP

Potenciál kamenolomů z hlediska ochrany přírody je značný, nachází zde útočiště celá řada zejména xerothermních specialistů. Mohou se zde vyskytovat společenstva stepních trávníků a také druhy vázané na skalní výchozy, suťová pole a oligotrofní vodní prostředí (Řehounek et al. 2015). Význam nerekvizovaných kamenolomů však není pouze ve vlastním prostoru, nabízejícím alternativu pro raně sukcesní stádia, ale také v působení na charakter blízké krajiny. Ta je pak mnohem

variabilnější, s jemnější krajinnou mozaikou a vyšším počtem ekotonálních rozhraní a xerothermních ploch. V takové krajině se vyskytuje více druhů xerothermních specialistů, vázaných i na pozdější otevřenásukcesní xerothermní stádia (Kadlec et al. 2015).

#### 7.9.1.1 OBRATLOVCI

O obratlovcích se zmíním pouze okrajově, jelikož ve spojitosti s malými kamenolomy se zde vyskytují spíše přechodně, nezávisle na sukcesním stádiu, případně s nízkou abundancí. Výjimkou jsou pouze obojživelníci, jejichž výskyt je vázán na vodní nádrže, které vznikly z lomů pod úrovní hladiny spodní vody a ryby, které sem byly cíleně vysazeny (lomy patří do pstruhového revíru 453 070 – Pstružný potok 1 P) ([vcus.regis.cz](http://vcus.regis.cz) [online]) anebo se zde vyskytly přirozenou cestou, například s vodním ptactvem.

**OBOJŽIVELNÍCI:** čolek dravý (*Triturus carnifex*), ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), kuňka obecná (*Bombina orientalis*), čolek velký (*T. cristatus*), kuňka žlutobřichá (*Bombina orientalis*), skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), č. horský (*Ichthyosaura alpestris*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), r. zelená (*Bufo viridis*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), skokan štihlý (*Rana dalmatina*), s. hnědý (*R. temporaria*), s. zelený (*Pelophylax esculentus*) (Řehounek et al. 2015).

**RYBY:** pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), siven americký (*Salvelinus fontinalis*), karas obecný (*Carassius auratus*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), kapr obecný (*Cyprinus carpio*).

**PLAZI:** ještěrka zední (*Podarcis muralis*), j. zelená (*Lacerta viridis*), užovka podplamatá (*Natrix tessellata*), zmije obecná (*Vipera berus*), užovka hladká (*Coronella austriaca*), ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) (Řehounek et al. 2015).

**PTÁCI:** linduška úhorní (*Anthus campestris*), strakapoud jižní (*Dendrocopos syriacus*), výr velký (*Bubo bubo*), bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*), skřivan lesní (*Lullula arborea*), kulík říční (*Charadrius dubius*), krutihlav obecný (*Jynx torquilla*), bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*), pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*), strnad luční (*Miliaria calandra*), koroptev polní (*Perdix perdix*), břehule říční (*Riparia riparia*), ťuhýk obecný (*Lanius collurio*) (Řehounek et al. 2015).

**SAVCI:** vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*), netopýr velký (*Myotis myotis*), netopýr pestrý (*Vespertilio murinus*), plch velký (*Glis glis*) (Řehounek et al. 2015).

### 7.9.1.2 BEZOBRATLÍ

Ohrožené druhy osidlující postindustriální stanoviště nalezneme prakticky ve všech skupinách bezobratlých živočichů. Pro některé z nich jsou to jediné biotopy, ve kterých jsou schopni přežít, a s jejich zánikem by došlo k vyhynutí těchto druhů v celých regionech. Ochranařsky nejhodnotnější druhy nalezneme na sukcesně mladých plochách se slabě zapojenou vegetací. Právě nedostatek sukcesně mladých a nezarostlých stanovišť je jednou z příčin úbytku ohrožených druhů (Tropek et Řehounek 2012).

Bezobratlí potřebují pro dlouhodobé přežití v krajině velké populace a tedy i velké plochy, hlavně kvůli poměrně krátkému životnímu cyklu (rychlé generační výměně). Degradční procesy, které rostlinám a obratlovcům zabrání v efektivním rozmnožování až za desítky let, postihnou bezobratlé velmi rychle (Tropek et Řehounek 2012). Pouze dostatečná rozloha postindustriálních lokalit může poskytnout prostor k vytvoření dostatečně pestré krajinné mozaiky, která zabezpečí přežívání bezobratlých. V případě kamenolomů, včetně těch lipnických, se jedná o území menší rozlohy. Aby se zachoval potenciál kamenolomů pro ochranu xerothermních druhů, je důležité udržovat formou blokování sukcese raně sukcesní stádia (Kadlec et al. 2015). V lomech se vyskytují tyto druhy bezobratlých:

**PAVOUCI:** záředka hajní (*Apostenus fuscus*), slíďák černobílý (*Aulonia albimana*), pokoutník hajní (*Histopona torpida*), slíďák luční (*Pardosa palustris*), slíďák mokřadní (*Pardosa amentata*), slíďák hajní (*Pardosa lugubris*), slíďák lužní (*Pardosa prativaga*), slíďák menší (*Pardosa pullata*), slíďák vlhkomilný (*Pirata hygrophilus*), slíďák zemní (*Trochosa terricola*), plachetnatka zahradní (*Linyphia hortensis*), meta mengeho (*Metellina mengi*), záředka hajní (*Apostenus fuscus*), snovačka oválná (*Enoplognatha ovata*) (Kadlec et al. 2015).

**BROUCI:** střevlík svažštělý (*Carabus intricatus*), střevlík zahradní (*Carabus hortensis*), střevlík zlatolesklý (*Carabus auronitens*), střevlík vypouklý (*Carabus convexus*), střevlík fialový (*Carabus violaceus*), střevlík hladký (*Carabus glabratus*), *Pterostichus strenuus*, střevlíček podlouhotečný (*Pterostichus oblongopunctatus*), střevlíček černý (*Pterostichus niger*), *Pterostichus nigrita*, střevlíček měděný (*Poecilus cupreus*), *Poecilus versicolor*, *Harpalus rubripes*, *Harpalus tardus*, *Harpalus honestus*, šídlatec zářivý (*Bembidion lampros*), *Trechus quadristriatus*, úzkohrdlec přizpůsobený (*Platynus assimilis*), pohrázník černý (*Bebria brevicollis*), křížák dvojskvrnný (*Panagaeus bipustulatus*), *Trichotichnus laevicollis*, čtvercoštitník rovnoběžný (*Abax parallelus*), *Saphanus*

*piceus*, mandelinka proměnlivá (*Chrysolina varians*), mrchožrout černý (*Phosphuga atrata*), mrchožrout rudoprsý (*Oeicoptoma thoracica*), Otorhynchus raucus, lalokonosec vejčitý (*Otorhynchus ovatus*), listopas temný (*Barynotus obscurus*), *Polydrusus cervinus*, *Platydracus fulvipes*, *Platydracus latebricola*, *Dinothenarus fossor*, kvapník kovový (*Amara aenea*), kvapník toulavý (*Amara communis*).

**ROVNOKŘÍDLÍ:** saranče měnlivá (*Chorthippus biguttulus*), saranče luční (*Chorthippus dorsatus*), cvrček lesní (*Nemobius sylvestris*), kobylka křídlatá (*Phaneroptera falcata*), kobylka křovištní (*Pholidoptera griseoptera*), saranče vlhkomilná (*Pseudochorthippus montanus*), kobylka luční (*Roeseliana roeselii*) (Kadlec et al. 2015).

## 8 INFORMAČNÍ PANELE

Pro realizaci IP jsem vybral panel s pultovou stříškou z nabídky firmy NASVAHU ([nasvahu.net](http://nasvahu.net)). Zaujaly mne zejména jednoduchost a vzhled panelu, který tak nebude narušovat okolní krajinu. Dalším důvodem byla možnost vyrobit panel přesně na míru, nebyl jsem tedy omezen v grafickém návrhu.

Konstrukce panelu je ze smrkového dřeva, opatřeného trojnásobným lazurovacím nátěrem, usazená pomocí zabetonovaných ocelových patek.

Motiv je tištěný na sendvičovou desku INKjetovou technologií a následně zalaminována.

Cena jednoho informačního panelu je od 11 000 Kč, včetně DPH. Cena se odvíjí od velikosti desky a zahrnuje sendvičovou desku včetně tisku, dřevěnou konstrukci a kotvící prvky.



Obr. 26 – panel s pultovou stříškou (zdroj: [nasvahu.net](http://nasvahu.net) [online])

## 9 DISKUZE

Tvorba NS je v posledních letech velice populární, v uplynulých desetiletích jich vznikly stovky (Růžička 2012). Otázkou však je, nakolik jsou tyto stezky přínosné pro veřejnost. Při tvorbě naučných stezek vidím hned několik úskalí. Prvním problémem může být to, že pokud NS píšou odborníci, může být text koncipován „příliš odborně“ a návštěvníky zahlčí odbornými termíny, kterým nebudou rozumět. Taková stezka tedy není příliš velkým přínosem. Dalším úskalím může být to, že někteří mohou vidět tvorbu NS jako jednoduchý nástroj pro čerpání dotací. Výsledná NS tak nemusí být příliš kvalitně zpracovaná. Během shromažďování informací o NS jsem také narazil na názory, že NS a TZT obecně škodí přírodě tím, že „lákají“ lidi do přírody, kterou svojí návštěvou poškozují. Dle mého názoru však pomocí NS můžeme docílit pravého opaku. Vhodně navržená NS může návštěvníky odlákat od míst, ve kterých je jejich pohyb nežádoucí. Navíc může u mnoha návštěvníků probudit zájem o ochranu přírody, zejména u těch nejmladších.

Stezky v blízkém okolí navrhované NS pojednávají z velké části o místních rodácích a jejich díle (NS o J. Zrzavém, B. Reynkovi a R. Podrázském). Zbylé tři stezky seznamují návštěvníky s místní přírodou, zajímavostmi z okolí a historií (tvrz u Sobíňova, těžba a zpracování železné rudy). Žádná z nich se však nevěnuje tematice kamenolomů. Proto si myslím, že navrhovanou stezku by jistě navštěvoval značný počet turistů, kteří by její návštěvu mohli spojit i s prohlídkou hradu Lipnice.

Návrhem NS se zabývá mnoho bakalářských a diplomových prací. Některé z nich jsou velmi kvalitně zpracované, například práce Cenigra (2014) a Doležala (2015). Velká část prací však zcela postrádá grafické zpracování IP, jako například práce Krafkové (2012) a Vojáčka (2011). Pokud by tedy došlo k jejich realizaci, bylo by nutné tuto část doplnit. Na druhou stranu je to však pochopitelné. Většina studentů má pouze omezené možnosti přístupu ke kvalitním grafickým editorům a samotný návrh IP je spíše práce pro zkušené grafiky.

## 10 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit návrh trasy NS, kterému předcházely terénní průzkum a studium literatury o turistice a NS. Jelikož je stezka zaměřena na problematiku lomů, bylo nutné nastudovat řadu materiálů zaměřených na historii zdejších lomů, způsoby těžby a zpracování kamene, následné rekultivace lomů a také o typech žuly, které se zde nachází. Informace získané studiem literatury jsem nakonec využil při návrhu obsahu IP. Tímto způsobem vzniklo celkem 9 panelů, včetně jejich grafického zpracování.

Při výběru okruhu jsem dbal na to, aby návštěvníci na trase navštívili co největší počet zatopených lomů, ale zároveň aby trasa nebyla příliš dlouhá. Na začátku v úvahu přicházely dvě možná řešení. První bylo vytvořit stezku jednosměrnou z Lipnice nad Sázavou do Radostovic. To jsem však kvůli špatnému dopravnímu spojení zavrhl. Návštěvníci NS by se stejně museli vrátit do výchozího bodu, kam se dostanou pomocí autobusové dopravy nebo automobilem. Nakonec jsem zvolil okruh v délce 5 km, což je dle mého názoru ideální vzdálenost. Taková trasa nezabere návštěvníkům příliš mnoho času a zbude tak i prostor pro návštěvu hradu. NS vede poměrně nenáročným terénem, je tak vhodná i pro rodiny s dětmi.

Jelikož trasa vede převážně po existujících komunikacích a při vyznačení NS bych chtěl spolupracovat s KČT, největší finanční zátěží bude pořízení jednotlivých IP.

Byl bych velice rád, kdyby se návrh této naučné stezky podařilo za pomoci KČT a obce Lipnice nad Sázavou zrealizovat.

# 11 PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

## 11.1 LITERATURA

**AALL, C. 2014:** Sustainable Tourism in Practice: Promoting or Perverting the Quest for a Sustainable Development?. Western Norway Research Institute, Sogndal

**BARGER Z., 2013:** Posázaví na Vysočině. Nová tiskárna Pelhřimov, Pelhřimov

**BOO E., 1990:** Ecotourism: The Potentials and the Pitfalls. World Wildlife Fund, Washington, DC

**CULEK M., GRULICH V., LAŠTŮVKA Z., DIVÍŠEK J., 2013:** Biogeografické regiony České republiky. Masarykova univerzita Brno, Brno

**ČEŘOVSKÝJ., ZÁVESKÝ A., 1989:** Stezky k přírodě. 1. Vydání. Státní pedagogické nakladatelství, Praha

**EDGAR E., 2010:** Vznik průmyslu kamene na Světelsko – Lipnicku. Ed. Marek chváta in. Havlíčkobrodsko (24): Sborník příspěvků o historii regionu. Muzeum Vysočiny v Havlíčkově Brodě a Moravský zemský archiv v Brně – Státní okresní archiv Havlíčkův Brod, Havlíčkův Brod

**FODOROVÁ M., 2011:** Lomové dobývání soudržných surovin. Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava, Ostrava

**FRIEDLOVÁ L., KOCOUREK P., SOUČEK Z., 1991:** Budování a využití naučných stezek. Propagační tvorba, Praha

**HÁJEK V., 1931:** Lomy (lomařství I.). Prometheus, Praha

**HALL C. M., 2010:** Changing paradigms and global change: From sustainable to steady-state tourism. *Tourism Recreation Research* 210/35: 131–143.

**HILL J., GALE T., 2009:** Ecotourism and Environmental Sustainability. Ashgate, Burlington

**HOLDEN A., 2009:** The Environment-Tourism Nexus: Influence of Market Ethics. *Annals of Tourism Research* 36/3: 373–389.

**HOLEČEK M., 2004:** Lužické hory. Olympia, Praha

**HØYER K. G., 2000:** Sustainable Tourism or Sustainable Mobility?. *Journal of Sustainable Tourism* 8/2: 147–160

- CHUMAN T., 2012:** Revitalizace lomů spontánní sukcesí. Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Praha
- INFORMAČNÍ CENTRUM OSN, 2015:** Cíle udržitelného rozvoje. Informační centrum OSN v Praze, Praha
- KADLEC T., ČÍŽEK O., MARHOUL P., 2015:** Význam kamenolomů pro diverzitu bezobratlých ve fragmentované krajině na národní úrovni. ČZU Praha, Praha
- KROČÁK P., 1991:** Naše společná budoucnost: světová komise pro životní prostředí a rozvoj. Academia, Praha
- KUKAL Z., DUDÍKOVÁ S. B., VALEČKA J., ČECHOVÁ V., POŠMOURNÝ K., 2010:** Hrady Čech a Moravy: z čeho jsou a na čem stojí. Grada Publishing a.s., Praha
- LAARMAN J. G., DURST P. B., 1987:** Nature Travel and Tropical Forests. Southeastern Center for Forest Economics Research, Raleigh
- LOUKA O., HNÍZDIL J., ČERNÁ L., CIHLÁŘ D., NOSEK M., VALTER L., KOSTÍNEK J., KRATOCHVÍLOVÁ I., ŠKOPEK M., VANŠČKOVÁ J., 2010:** Základy turistiky a sportů v přírodě. Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem
- MARTÍNEK K., 1997:** Naučné stezky: některé formy využití naučných stezek. Pedagogické centrum Plzeň, Plzeň.
- MĚSTO KRÁSNÁ LÍPA, 2016:** Köglerova naučná stezka Krásnolipskem: průvodce. Město Krásná Lípa, Krásná Lípa
- MOUČKOVÁ M., 2008:** Po naučných stezkách. Daryl, Praha
- NOVÁK J., KONVIČKA M., 2006:** Proximity of valuable habitats affects succession patterns in abandoned quarries. Ecological Engineering 26/2: 113-122
- OTEVŘEL R., 2010:** Metodika projektování naučných stezek, dizertační práce. Mendelova univerzita v Brně, Brno
- OTRUBA I., 2002:** Zahradní architektura: tvorba zahrad a parků. ERA, Šlapanice
- PLEVA, F., 2007:** Toulky Vrchovinou. Nová tiskárna Pelhřimov, spol s.r.o., Pelhřimov
- PRACH K., 2006:** Příroda pracuje zadarmo. Vesmír 85/5: 272–277
- PROKŮPEK J., 1983:** Průvodce po turistické naučné stezce Krajem Jaroslava Haška. Okresní muzeum a galerie v Havlíčkově Brodě, Havlíčkův Brod



**RICHTER Z., 2014:**Závislost pevnosti v tahu za ohybu pokrývačských břidlic na jejich složení, diplomová práce. PFMU, Ústav geologických věd, Brno

**RŮŽIČKA T., 2012:** Naučme se dělat naučné stezky. Časopis ochrana přírody 2012/3: 24–25.

**RYBAŘÍK V., 1994:** Ušlechtilé stavební a sochařské kameny České republiky. Nadace Střední průmyslové školy kamenické a sochařské v Hořicích v Podkrkonoší, Hořice

**ŘEHOUNEK J., ŘEHOUNKOVÁ K., TROPEK T., PRACH K., 2015:** Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Calla, České Budějovice.

**STÁTNI OKRESNÍ ARCHIV HAVLÍČKŮV BROD:** Svazek 20, Lomy Lipnice nad Sázavou.

**ŠÁLEK M., RŮŽIČKA J., MANDÁK B., 2005:** Skripta ekologie. ČZU v Praze, Praha.

**ŠEVČÍKOVÁ V., BOSÁKOVÁ M., MACEČEK J., ŠKROBÁKOVÁ J., 2015:** Kraj Vysočina – města a obce. PROXIMA Bohemia s.r.o., Rožnov pod Radhoštěm

**ŠREK J., 2012:** Žulové lomy Liberecka a Jablonecka. Petr Polda, Liberec

**TICHÝ E., BARTÁK P., 2009:** Technologie zpracování kamene I. SPŠ kamenická a sochařská Hořice, Hořice

**TICHÝ L., 2004:** Rekultivace vápencových lomů. Vesmír 83/6: 315–317

**TROPEK R., ŘEHOUNEK J. (eds.), 2012:** Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management. ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice

**VALENTINE P. S., 1992:** Review: Nature-based tourism. In: Weiler B., Hall C.M. (ed.): Special interest tourism. Belhaven Press, Londýn

**VÁVRA V., ŠTECL J., MALÝ K., 2008:** Průvodce po geologických zajímavostech kraje Vysočina. Muzeum Vysočiny, Jihlava

**WOOD M. E., 2002:** Ecotourism: principles, practices & policies for sustainability. UNEP

## **11.2 INTERNETOVÉ ZDROJE:**

**BLAHOTA J., 2002:** Ve znamení žuly a pískovce. Kámen 2002/8 (cit. 8.12.2016), online: <http://www.revuekamen.cz/granit-lip.htm>

**BOHÁČ Š., 2006:** Cyklostezky a cyklotrasy – terminologie (cit. 9.3.2017), online: [http://www.praha.eu/public/b4/38/11/1104048\\_140344\\_Cykloterminologie.pdf](http://www.praha.eu/public/b4/38/11/1104048_140344_Cykloterminologie.pdf)

**VCUS.REGIS.CZ - ČESKÝ RYBÁŘSKÝ SVAZ:** MO Lipnice nad Sázavou (cit. 20.4.2017), online: <http://www.vcus.regis.cz/default.php?id=68&ai=7&lang=cz&b=2&zoc=115&zod=1>

**EDEN – CZECHTOURISM, 2008:** Udržitelný cestovní ruch (cit. 4.12.2016), online: <http://www.eden-czechtourism.cz/udrzitelny-cestovni-ruch/>

**FOTOTURISTIKA, 2014:** Naučná stezka park Budoucnost – Vlkovsko (cit. 27.11.2016), online: <http://www.fototuristika.cz/tips/detail/4347>

**GRANIT LIPNICE:** Materiály - žuly (cit. 8.12.2016), online: <http://www.granit-lipnice.cz/index.php/materialy/teene-materialy>

**HÁJEK T., KRÍŽOVÁ B., HAVELKA J., 2001:** Doporučené zásady pro zřizování, značení a údržbu naučných stezek a pro zřizování bodových informačních panelů (cit. 12.11.2016), online: <http://www.plzenskykraj.kct.cz/nastezky/nszasady.pdf>

**KČT HAVLÍČKŮV BŘOD, 2011:** NS „Park Budoucnost – Vlkovsko“ (cit. 27.11.2016), online: <http://kct-havlickuvbrod.webnode.cz/naucne-stezky-havlickobrodska/ns-park-budoucnost-vlkovsko/>

**KČT HAVLÍČKŮV BŘOD, 2011:** NS „Sobiňov“ (cit. 28.11.2016), online: <http://kct-havlickuvbrod.webnode.cz/naucne-stezky-havlickobrodska/ns-sobinov/>

**KČT HAVLÍČKŮV BŘOD, 2011:** NS „Údolím Doubravy“ (cit. 28.11.2016), online: <http://kct-havlickuvbrod.webnode.cz/naucne-stezky-havlickobrodska/ns-udolim-doubravy/>

**KČT:** Turistické značení – lyžařské (cit. 18.2.2017), online: <http://www.kct.cz/cms/turisticke-znaceni-kct-lyzarske>

**KČT:** Turistické značení – pěší (cit. 18.2.2017), online: <http://www.kct.cz/cms/turisticke-znaceni-kct-pesi>

**KHANACADEMY:** Ecological succession (cit. 26.3.2017), online: <https://www.khanacademy.org/science/biology/ecology/community-structure-and-diversity/a/ecological-succession>

**NÁRODNÍ INFORMAČNÍ A PORADENSKÉ STŘEDISKO PRO KULTURU:** Návštěvnost památek v krajích ČR v roce 2014 (cit. 1.3.2017), online: [http://www.nipos-mk.cz/wp-content/uploads/2013/05/PAMATKY\\_navstevnost\\_2014.pdf](http://www.nipos-mk.cz/wp-content/uploads/2013/05/PAMATKY_navstevnost_2014.pdf)

**NAUCNOUSTEZKOU.CZ, 2008:** Jak nejlépe značit naučnou stezku (cit. 22.11.2016), online: <http://www.naucnoustezkou.cz/jak-nejlepe-znacit-naucnou-stezku>

**OFICIÁLNÍ WEB MĚSTA OKROUHLICE, 2011:** Okrouhlice má poznávací stezku Jana Zrzavého (cit. 27.11.2016), online: <http://www.obec-okrouhlice.cz/okrouhlice-bude-mit-poznavaci-stezku-jana-zrzaveho/d-25675>

**OFICIÁLNÍ WEB OBCE LIPNICE NAD SÁZAVOU:** Kronika obce 1836 - 1961 (cit. 1.3.2017), online: [http://www.lipnicens.cz/vismo/zobraz\\_dok.asp?id\\_org=8419&id\\_ktg=5963&p1=5885](http://www.lipnicens.cz/vismo/zobraz_dok.asp?id_org=8419&id_ktg=5963&p1=5885)

**ONDRÁČEK K., HŘEBÍČKOVÁ S., 2006:** Cykloturistika (cit. 9.3.2017), online: <http://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/turistika/ch08.html>

**ONTOLA:** Z čeho se skládají nerosty (cit. 14.4.2017), online: <http://www.ontola.com/cs/di/s-ceho-se-skladaji>

**PIONÝR, 2014:** Projekt Klíčení – Metodický list P5 (cit. 19.3.2017), online: [http://www.pionyr.cz/files/upload/ML\\_Medved\\_Priroda\\_P5.pdf](http://www.pionyr.cz/files/upload/ML_Medved_Priroda_P5.pdf)

**SOCOTRA:** Ekoturistika (cit. 4.12.2016), online: <http://www.socotra.cz/ekoturistika-3.html>

**SVĚT GEOLOGIE:** Jak vznikají nerosty (cit. 14.4.2017), online: <http://www.geology.cz/svet-geologie/poznej-geologii/geologicka-temata/nerosty-horniny>

**THE INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY, 2015:** What is ecotourism? (cit. 4.12.2016), online: <http://www.ecotourism.org/what-is-ecotourism>

**TURISTIKA.CZ, 2012:** Naučná stezka Bohuslava Reynka (cit. 27.11.2016), online: <http://www.turistika.cz/trasy/naucna-stezka-bohuslava-reynka>

**UNEP:** Definitions: What is Ecotourism? (cit. 4.12.2016), online: <http://www.unep.org/resourceefficiency/Business/SectoralActivities/Tourism/FactsandFiguresaboutTourism/Definitions/tabid/78773/Default.aspx>

**VÍTEJTE NA VYSOČINĚ – TURISTICKÝ PRŮVODCE:** Naučná stezka Sobíňov (cit. 11.2.2017), online: <http://www.region-vysocina.cz/naucna-stezka-sobinov-cx362>

**VÍTEJTE NA ZEMI:** Trvale udržitelný rozvoj (cit. 3.12.2016), online: [http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=trvale\\_udrzitelny\\_rozvoj&site=spotreba](http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=trvale_udrzitelny_rozvoj&site=spotreba)

**VYSOČINA TOURISM, 2009:** Naučné stezky v kraji Vysočina (cit. 28.11.2016), online:

[http://www.vysocinounakole.cz/prilohy/108\\_KV\\_NAUCNE\\_STEZKY\\_2009.pdf](http://www.vysocinounakole.cz/prilohy/108_KV_NAUCNE_STEZKY_2009.pdf)

**ZÁKON Č. 44/1988 Sb.,** o ochraně a využití nerostného bohatství, v platném znění (cit. 27.2.2017), online:<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1988-44#cast7>

### **11.3 SEZNAM OBRÁZKŮ:**

**Obrázek 1:** KČT - Turistické značení KČT – pěší (cit. 18.2.2017), online: <http://www.kct.cz/cms/turisticke-znaceni-kct-pesi>

**Obrázek 2:** Město Frýdlant - Značení a druhy cyklotras (cit. 9.3.2017), online: <http://www.mesto-frydlant.cz/cs/turista/turistika-a-cykloturistika/vychazkove-a-turisticke-okruhy/znaceni-a-druhy-cyklotras.html>

**Obrázek 3:** KČT - Turistické značení KČT – lyžařské (cit. 18.2.2017), online: <http://www.kct.cz/cms/turisticke-znaceni-kct-lyzarske>

**Obrázek 4:** Vítejte na zemi – trvale udržitelný rozvoj (cit. 3.12.2016), online: [http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=trvale\\_udrzitelny\\_rozvoj&site=spotreba](http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=trvale_udrzitelny_rozvoj&site=spotreba)

**Obrázek 5:** Geotrips – mobilní značení tras a naučných stezek pomocí QR kódů (cit. 26.11.2016), dostupné z: <http://www.geotrips.eu/cs/mobilni-znaceni-tras-qr-kody>

**Obrázek 6:** Wikimedia – naučná stezka (cit. 20.10.2016), online: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Naucna-stezka.svg>

**Obrázek 7:** ČEŘOVSKÝ J., ZÁVESKÝ A., 1989: Stezky k přírodě – příklad umístění značek NS

**Obrázek 8:** Autor - vyznačení zájmové oblasti

**Obrázek 9:** mapy.cz - mapa naučné stezky, upraveno v grafickém editoru

**Obrázek 10:** Autor - umístění IP 1. zastávky

**Obrázek 11:** Autor - umístění IP 2. zastávky

**Obrázek 12:** Autor - umístění IP 3. zastávky

**Obrázek 13:** Geology - geologické poměry zájmové oblasti, upraveno v grafickém editoru

**Obrázek 14:** Autor - umístění IP 4. zastávky

**Obrázek 15:** HÁJEK V., 1931: Lomy (lomařství I.) – schéma stěnového a jámového lomu

**Obrázek 16:** Autor - umístění IP 5. zastávky

**Obrázek 17:** Autor - proces štípání, vlevo dole jsou již hotové plátky

**Obrázek 18:** WEHA – ukázka kamenických nástrojů (cit. 26.3.2017), online:  
<http://www.weha.cz/>

**Obrázek 19:** Autor - řezání žulového bloku kotoučovou pilou

**Obrázek 20:** Autor - umístění IP 6. zastávky

**Obrázek 21:** Autor - umístění IP 7. zastávky

**Obrázek 22:** Enciclopaedia Britannica - průběh sekundární sukcese, upraveno (cit. 26.3.2017), online: <https://www.britannica.com/science/ecological-succession#ref1101405>

**Obrázek 23:** Enciclopaedia Britannica – průběh primární sukcese, upraveno (cit. 26.3.2017), online: <https://www.britannica.com/science/ecological-succession#ref1101405>

**Obrázek 24:** Autor - umístění IP 8. Zastávky

**Obrázek 25:** Autor - umístění IP 9. Zastávky

**Obrázek 26:** Nasvahu.net –panel s pultovou stříškou (cit. 14.4.2017), online:  
<http://nasvahu.net/informacni-tabule/informacni-tabule-pro-obce-a-mesta/infotabule-s-mapou/>

# 12 PŘÍLOHY

## 12.1 GRAFICKÝ NÁVRH INFORMAČNÍCH PANELŮ

### 12.1.1 INFORMAČNÍ PANEL Č. 1

# 1 NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ

**V**ážení návštěvníci, vítáme Vás v obci Lipnice nad Sázavou na naučné stezce „Kolem lipnických lomů“. Trasa je dlouhá 5 kilometrů a vede nenáročným terénem podél zatopených žulových lomů. Na jednotlivých informačních panelech se postupně dozvíte informace, které souvisejí se zdejší žulou, způsobů těžby a zpracování žuly, historii těžby na Světleško - Lipnicku a obnově lomů po ukončení těžby. Při chůzi stezkou a zvláště v okolí lomů dbejte zvýšené opatrnosti. Než vyrazíme, povíme si něco málo o Lipnici:

Věděli jste, že název Lipnice nebyl vždy spojen pouze s hradem a přilehlým městečkem? Dříve nesla název Lipnice nedaleká obec, ležící přibližně 2 km na západ - v současné době Dolní Město. Nacházíme se ve středu Českomoravské vrchoviny přibližně ve výšce 590 m n. m., pod jedním z největších gotických hradů v Česku. Obecní úřad spravuje území o rozloze přibližně 1114 ha s přibližně 670 obyvateli.

S Lipnicí nad Sázavou je spjat i život publicisty, novináře a spisovatele Jaroslava Haška, který sem přišel v srpnu roku 1921. Na Lipnici se mu tak zalíbilo, že si v roce 1922 koupil domek v podhradí. Ve zdejších hostinci *u Invaldů* napsal převážnou část světově proslulého románu *Osudy dobrého vojáka Švejka*. Jaroslav Hašek zemřel ve svém domě 3. ledna 1923, dnes je v domku pod hradem jeho památník.

**LEGENDA MAPY**

- 1 naučná stezka kolem lipnických lomů
- 2 přírodní památko
- 3 žula v okolí lomů
- 4 zpracování kumajny
- 5 rozvoj kamennoprávního
- 6 rekreační kemp
- 7 žula v okolí
- 8 naučná stezka
- 9 žulová turistická značka
- 10 modrá turistická značka
- 11 zelená turistická značka
- 12 žula v okolí lomů
- 13 žula v okolí lomů
- 14 žula v okolí lomů
- 15 žula v okolí lomů
- 16 žula v okolí lomů
- 17 žula v okolí lomů
- 18 žula v okolí lomů
- 19 žula v okolí lomů
- 20 žula v okolí lomů







# NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ TĚŽBA V KAMENOLOMU



Foto: V. Šimáček, K. Šimáček - území pohledem

**N**yní se podíváme, jak lze takový žulový blok z lomu vytěžit. Existuje pro to mnoho různých metod. Největším rozdílem tzv. blokové těžby od těžby štěrku je snaha vyložit horninu v co největších kusech, které je dále možné zpracovávat. Objem vytěžené horniny je pak oproti objemu štěrku řádově menší. Těžba štěrku také umožňuje použití vyššího stupně automatizace.

diamantové řezací lano

## TRHÁNÍ

Nejprve je nutné horninu navrtat systémem vrtů o průměru přibližně 10 cm, které jsou nabitы trhavinou a odstřeleny. Nejpoužívanější trhavinou je černý prach, který horninu netřísí, ale pouze vytlamuje. Další, často využívanou trhavinou, je bleskovic. Ta na rozdíl od černého prachu umožňuje třaci práce i ve složitějších geologických podmínkách. V lomu u Dolního Města a Dolní Březinky se využívá k dobývání žuly černý prach.

## KLÍNŮVÁNÍ

Jedná se o zastaralou technologii, ale díky své jednoduchosti a univerzálnosti se využívá stále. Pracovními nástroji jsou kamenický nebo perový klín, který se vkládá do vyvrtaného otvoru nebo vrtu. Blok žuly se rozlomí po překonání pevnosti v tahu po úderech palice. Zásadní je při této technologii využití předispozic štípatelnosti.

## TERMICKÉ ŘEZÁNÍ

I když je termické řezání velice šetné k těžené surovině, nevyužívá se příliš často, zejména pro svoji ekonomickou náročnost. Pro její využití je nutné, aby hornina obsahovala minimálně 20 % zrn křemene. Principem termického řezání je vhanění proudů horkých plynů nadzvukovou rychlostí do řezu.

## TĚŽBA LANOVÝMI PILAMI

V současnosti se pro své velké přednosti stále více využívá pro řezání jak primární (tj. bloků z masívu), tak i pro sekundární rozpojení již vytěžených bloků. K řezání se využívá lano, na kterém jsou v malých roztečích diamantové segmenty, případně kovové segmenty potažené diamantovými zrny. Nejprve se vyvtáří horizontální a vertikální vývrty. Těmi se provlékne řezací lano a těžba může začít.



odštěp v lomu



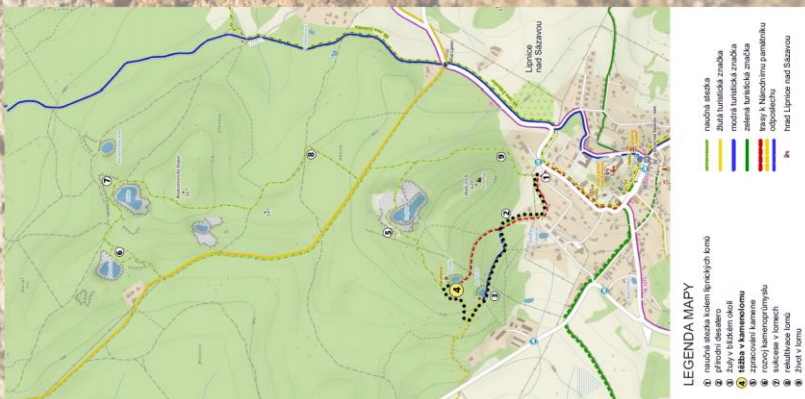
klínová metoda  
prerovný klínem



termické řezání



lanová těžba  
lanem v lomu



**LEGENDA MAPY**  
 ① naučná stezka kolem lipnických lomů  
 ② památný desatero  
 ③ žuly v blízkosti osady  
 ④ žulový lom  
 ⑤ zprávcovač Lánov  
 ⑥ rozsoj kamennogrupy  
 ⑦ náhon v lomu  
 ⑧ náhon v lomu  
 ⑨ žulový lom  
 ⑩ Nad Lipnici nad Sázavou  
 ⑪  
 ⑫  
 ⑬ naučná stezka  
 ⑭ žulová turistická značka  
 ⑮ modrá turistická značka  
 ⑯ zelená turistická značka  
 ⑰ žulový náhon  
 ⑱ Nad Lipnici nad Sázavou  
 ⑲

# 5 NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ ZPRACOVÁNÍ KAMENE



**B**ýt kameníkem není žádný med, hlavně dřive to kameníci neměli vůbec lehké - jednalo se totiž pouze o ruční výrobu. V posledních desetiletích prožil kamenoprůmysl významný pokrok a práce, které dřive prováděli kvalifikovaní kameníci, dnes z velké části zastanou stroje.



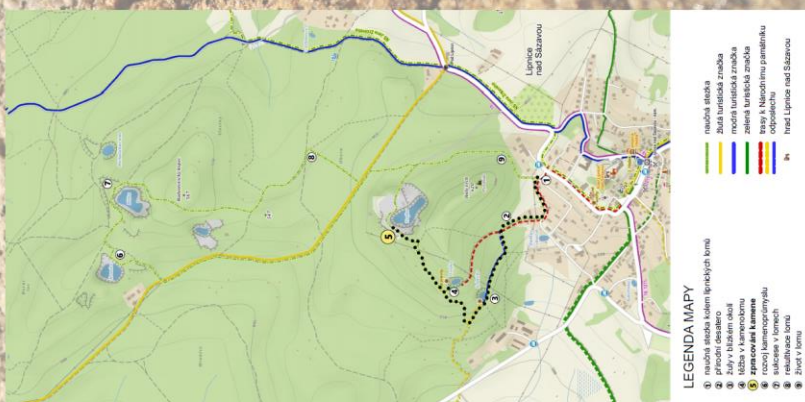
## DRUHY KAMENICKÉ VÝROBY

Nejprve je třeba rozlišit, jestli se jedná o hrubou kamenickou výrobu (HKV), čistou kamenickou výrobu (ČKV) nebo uslechtilou kamenickou výrobu (UKV).

Kamenické výrobky HKV se většinou zpracovávají přímo u lomu. Nesou na povrchu stopy po dělení klínem, vrátáním, štipáním nebo přetloukáním. Jedná se o masivní výrobky, jako jsou dlažební kostky, obrubníky, krajníky, nebo stavební materiál a materiál na záhozy.

Kamenické výrobky ČKV jsou na lincích stranách opracované špičákem, dlátem, pemřicí, zubákem nebo rýhovačkou. Charakteristickým znakem je přesnost úhlu, rovinnost, tvar a kvalita povrchové úpravy, hran i rohů. ČKV jsou pouze masivní výrobky.

Další skupinou jsou výrobky UKV. U nich je vyžadováno přesné a kvalitní zpracování, často i povrchová úprava broušením, leštěním a tryskáním. Patří sem výrobky deskové, jako například obklady a dlažby, i výrobky masivní, především kvádry pro rekonstrukce historických staveb a náhroby.



# 6

## NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ ROZVOJ KAMENOPRŮMYSLU

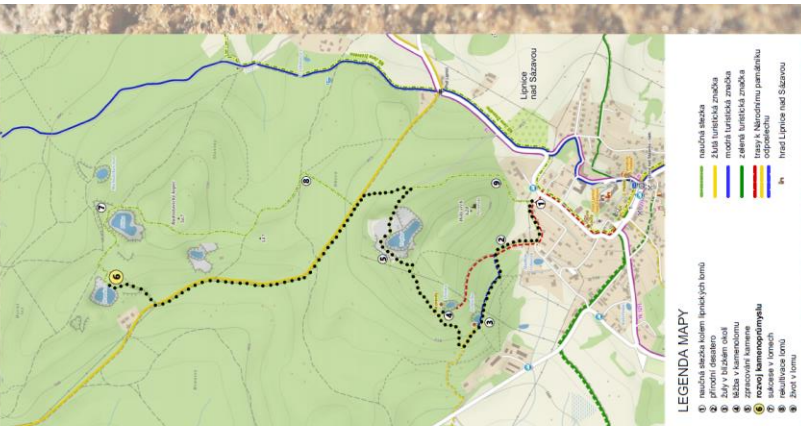
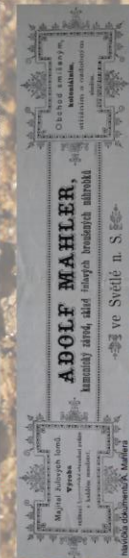
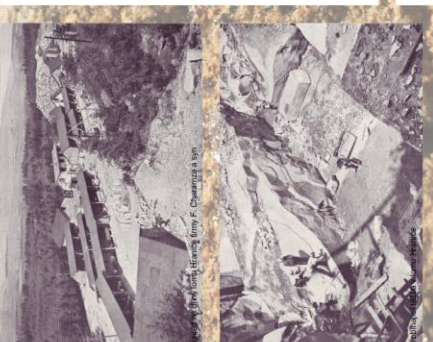


Věděli jste, že některé architektonické prvky hradu Lipnice jsou vyrobeny ze zdejší žuly? To dokazuje, jak dlouhotou tradici má zdejší těžba a zpracování žuly. Do roku 1870 se těžila pouze z povrchových balvanů, kterými byl kraj posetý. Kameníci je odváželi z polí a ještě za jejich odvoz dostali od zemědělců zapláceno. Jednalo se však pouze o lokální kamenickou výrobu pro potřeby obce. Vyráběli například pražky a plotům, žláby a koryta. V okolí se nacházelo pouze několik malých kamenických dílen. Teprve v roce 1900 byly mezi Dolním Městem a Lipnicí nad Sázavou otevřeny dva velké lomy - Brezek a Kopaniny. V roce 1909 ve zdejších lomech pracoval již značný počet kameníků. Po druhé světové válce se v okolí Dolního Města nacházelo 15 žulových lomů, docházelo však k jejich postupnému znárodnování. V následujících letech mnoho lomů zaniklo. Na tradici těžby a zpracování žuly navázala v roce 1988 společnost Granit Lipnice s.r.o., která v dnešní době těží žulu v lomech Horka u Dolní Brezinky a Kopaniny u D. Města.

### VÝZNAMNÉ OSOBNOSTI ZDEJŠÍHO KAMENICTVÍ

**ADOLF MAHLER** - obchodník, který si v roce 1874 zřídil na náměstí ve Světlé nad Sázavou krámk se smíšeným zbožím a později začal spolupracovat s Uherkem, který dodával kamenické výrobky pro stavbu železnice. Mahler převzal obchodní stránku závodu, jejich spolupráce však netrvala příliš dlouho. Mahler si byl vědom potenciálu zdejší žuly, v podnikání mu ale bránila absence vzdělání v oboru. V roce 1879 si vzdělání doplnil a dostal koncesi kamenického mistra. Nyní mohl Mahler naplno využít svoje obchodní dovednosti a začal podnikat ve velkém. Z malého obchodníka se tak stal významným průmyslníkem, který zaměstnával až 300 lidí a dodával kamenické výrobky až do Vídně.

**ANTONÍN PODPĚRA** byl další významnou osobou, která se zasloužila o rozvoj zdejšího kamenictví. Josef Podpěra byl jeden ze šesti synů z chudé rodiny, které dal otec vyučit kamenictví. V roce 1870 přišel do Světlé nad Sázavou jako tovaryš na přestavbu zámku. Ze Světlé odešel na čas pryč, zanedlouho se však vrátil zpět, za uspořené peníze najal lom a s několika kameníky se pustil do práce. Podpěra začínal prakticky z ničeho, byl však zcestovalejší, mladý a měl už bohaté zkušenosti. V nejlepších letech zaměstnával 100-120 dělníků a každý den nakládal 3 vagony opracované žuly.



**LEGENDA MAPY**

- 1 naučná stezka kolem lipnických lomů
- 2 přírodní památka
- 3 žula v obzámě okolí
- 4 zprávovaly kamenné
- 5 rozvoj kamenoprávního průmyslu
- 6 naučnická stezka
- 7 žula v okolí
- 8 žula v okolí
- 9 žula v okolí
- 10 žula v okolí
- 11 žula v okolí
- 12 žula v okolí
- 13 žula v okolí
- 14 žula v okolí

# 7 NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ SUKCESE V LOMECH

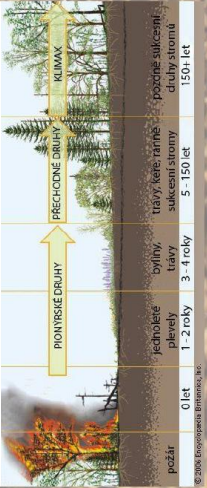


**S** ledovali jste někdy krajinu plnou různých rostlin, stromů a zvířat a říkali jste si, kde se to vše vzalo? Stejně jako v těchto lomech, i jinde v krajině mohly být kdysi holé skály a přesto tam dnes stojí husté lesy plné života. Jak je to možné? Samozřejmě se taková věc nestane přes noc. Tento jev, kdy i holé skály zarostou vegetací, se nazývá sukcese. Jde o nepřetržitý vývoj ve složení společenstev ekosystému v čase, který směřuje ke stabilnímu a neměnnému porostu.



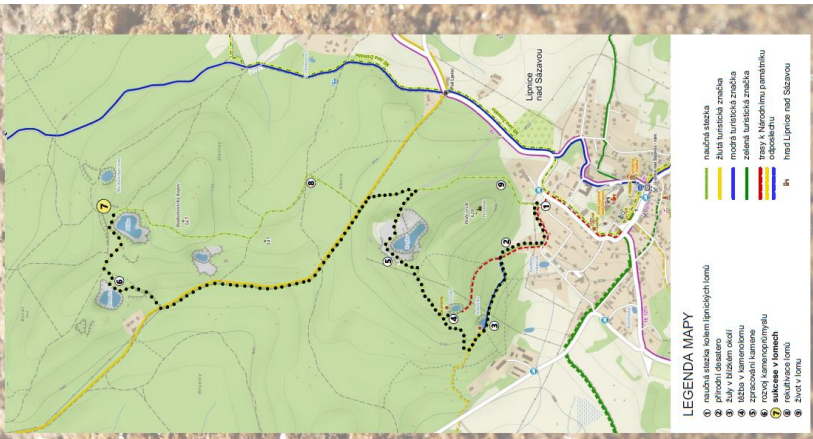
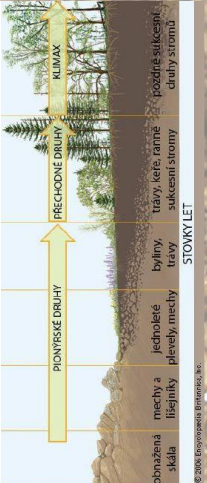
### SEKUNDÁRNÍ SUKCESE

K sekundární sukcesí dochází na místech, kde zůstala vyvinutá půda se spórami a semeny. Může se nastartovat tím, že se původní porost naruší například požárem nebo vichřicí. Nastává však i na místech, o která člověk přestane pečovat. Když přestanete sekat zahrádku, za čas zaroste plevele a začnou se na ni objevovat keře, později i stromy.



### PRIMÁRNÍ SUKCESE

Primární sukcese je poměrně vzácná, dochází k ní na místech zcela bez diaspor, tedy která dřívě neovlivňovalo žádné společenstvo. Příkladem takového místa mohou být nově vytvořené písčité přesypy, vychladlý proud lávy po sopečné erupci, obnažené podloží po ústupu ledovce a také kamenolom po ukončení těžby.



# 8

## NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ REKULTIVACE LOMŮ



**T**ěžba v lomu skončila, co teď s ním? Nabízejí se nám v zásadě tři způsoby řešení - nechat přírodu, aby si s lomy poradila sama, lehce ji usměrnit (likvidace invazivních druhů, extenzivní pastva, občasná likvidace křovin), anebo vzít otěže do vlastních rukou a stopy po lomu zahradit pomocí technické rekultivace.

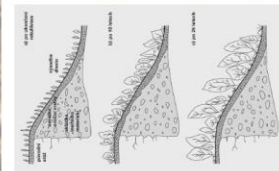
### PŘÍRODĚ BLÍZKÁ OBNOVA

Vzpomínáte si na předchozí zastávku, kde jsme si přiblížili pojem sukcese? Právě ve využití tohoto fenoménu spočívá přírodě blízká obnova. Je to nejjednodušší metoda, jak docílit osídlení rekultivovaných ploch vzácnějšími druhy. Vzniknou totiž druhově bohatá a zajímavá společenstva, navíc prakticky zdarma. Zejména menší kamenolomy, jsou dobrým příkladem, kde sponiatní sukcese směřuje k vytvoření hodnotných mozaikovitých porostů a není třeba speciálních zásahů. Na vlnících stanovištích lomy rychle zarůstají domácími dřevinami, nejčastěji brýzou, vrbou jívou, osikou, borovicí a smrčkem. Na sušších stanovištích mohou vznikat černé stepní biotopy, zejména pokud se stepní porosty vyskytují i v blízkosti lomu. Obnažený kamenitý substrát a jeho frakce jsou vhodným prostředím pro přirozenou obnovu vegetace, obtížně zarůstají pouze strmé stěny a sítě z velkých balvanů. Velikým nepřítelem pro přirozenou obnovu jsou zavážení lomů odpadky a nepůvodní druhy (například akát a borovice černá). Vysoká přírodovědná hodnota post-těžebních lokalit je dána tím, že se jedná o stanoviště chudá na živiny. Díky tomu se zde mohou uplatnit konkurenčně slabé druhy rostlin a živočichů, které jsou velmi vzácné nebo z krajiny mizí.



### TECHNICKÉ REKULTIVACE

Technická rekultivace spočívá v tom, že rekultivované plochy se zavezou materiálem (často i odpadním), který se následně převrství půdou a osadí dřevinami nebo jetelotrávní směskou. Pod vrstvou navážky zmizí pestrá krajina, která mohla být domovem velkého množství živých organismů. Na technicky rekultivovaných plochách pak přežívají pouze druhy, které se vyskytují i na běžných místech, jako jsou například stejnorodé (monokulturální) lesy. Někdy jsou však technické rekultivace nezbytné, například při nebezpečí úniku toxických látek, rozsáhlé erozi nebo v přímé blízkosti lidských sídel. Ve většině případů jsou však přírodní procesy výhodnější jak z hlediska ekonomického, tak i z hlediska ochrany přírody.



- LEGENDA MAPY**
- 1 naučná stezka
  - 2 stezka turistická značka
  - 3 stezka turistická značka
  - 4 stezka turistická značka
  - 5 stezka turistická značka
  - 6 stezka turistická značka
  - 7 stezka turistická značka
  - 8 stezka turistická značka
  - 9 stezka turistická značka
  - 10 stezka turistická značka
  - 11 stezka turistická značka
  - 12 stezka turistická značka
  - 13 stezka turistická značka
  - 14 stezka turistická značka
  - 15 stezka turistická značka
  - 16 stezka turistická značka
  - 17 stezka turistická značka
  - 18 stezka turistická značka
  - 19 stezka turistická značka
  - 20 stezka turistická značka
  - 21 stezka turistická značka
  - 22 stezka turistická značka
  - 23 stezka turistická značka
  - 24 stezka turistická značka
  - 25 stezka turistická značka
  - 26 stezka turistická značka
  - 27 stezka turistická značka
  - 28 stezka turistická značka
  - 29 stezka turistická značka
  - 30 stezka turistická značka
  - 31 stezka turistická značka
  - 32 stezka turistická značka
  - 33 stezka turistická značka
  - 34 stezka turistická značka
  - 35 stezka turistická značka
  - 36 stezka turistická značka
  - 37 stezka turistická značka
  - 38 stezka turistická značka
  - 39 stezka turistická značka
  - 40 stezka turistická značka
  - 41 stezka turistická značka
  - 42 stezka turistická značka
  - 43 stezka turistická značka
  - 44 stezka turistická značka
  - 45 stezka turistická značka
  - 46 stezka turistická značka
  - 47 stezka turistická značka
  - 48 stezka turistická značka
  - 49 stezka turistická značka
  - 50 stezka turistická značka
  - 51 stezka turistická značka
  - 52 stezka turistická značka
  - 53 stezka turistická značka
  - 54 stezka turistická značka
  - 55 stezka turistická značka
  - 56 stezka turistická značka
  - 57 stezka turistická značka
  - 58 stezka turistická značka
  - 59 stezka turistická značka
  - 60 stezka turistická značka
  - 61 stezka turistická značka
  - 62 stezka turistická značka
  - 63 stezka turistická značka
  - 64 stezka turistická značka
  - 65 stezka turistická značka
  - 66 stezka turistická značka
  - 67 stezka turistická značka
  - 68 stezka turistická značka
  - 69 stezka turistická značka
  - 70 stezka turistická značka
  - 71 stezka turistická značka
  - 72 stezka turistická značka
  - 73 stezka turistická značka
  - 74 stezka turistická značka
  - 75 stezka turistická značka
  - 76 stezka turistická značka
  - 77 stezka turistická značka
  - 78 stezka turistická značka
  - 79 stezka turistická značka
  - 80 stezka turistická značka
  - 81 stezka turistická značka
  - 82 stezka turistická značka
  - 83 stezka turistická značka
  - 84 stezka turistická značka
  - 85 stezka turistická značka
  - 86 stezka turistická značka
  - 87 stezka turistická značka
  - 88 stezka turistická značka
  - 89 stezka turistická značka
  - 90 stezka turistická značka
  - 91 stezka turistická značka
  - 92 stezka turistická značka
  - 93 stezka turistická značka
  - 94 stezka turistická značka
  - 95 stezka turistická značka
  - 96 stezka turistická značka
  - 97 stezka turistická značka
  - 98 stezka turistická značka
  - 99 stezka turistická značka
  - 100 stezka turistická značka

## 12.1.9 INFORMAČNÍ PANEL Č. 9



# NAUČNÁ STEZKA KOLEM LIPNICKÝCH LOMŮ

## ŽIVOT V LOMU










**V** kamenolomech nachází útočiště celá řada zejména teplomilných rostlin a živočichů. Důležitou roli hraje to, že je zde nedostatek živin a relativně extrémní podmínky. Kombinací těchto faktorů zde vznikají pouze málo zaroště plochy, které buďto zůstanou ve fázi blokované sukcese, nebo se postupem času změňjí v porosty rozvolněných křovin, a nebo dospějí až do stadia světlých různorodých porostů. Pro některé, především bezobratlé živočichy, jsou takové biotopy jediným místem, ve kterém jsou schopni přežít. Další důležitou skupinou živočichů, kteří osídlují zatopené lomy, jsou obojživelníci a ryby. Některé ryby sem byly úmyslně vysazeny (pstruh duhový, siven americký), jiné sem byly dovečeny například vodním ptactvem (plotice obecná). Z obojživelníků můžete pozorovat například ropuchu obecnou. Pro hnízdění si zdejší lomy vybral například vřr velký.



**LEGENDA MAPY**

- naučná stezka
- žlutá turistická značka
- modrá turistická značka
- zelená turistická značka
- trasa k Národnímu památkovému ústavu
- trasa Lipnice nad Sázavou
- IN

1 naučná stezka kolem lipnických lomů  
2 přírodní děsátek  
3 žilý v ústředím okolí  
4 zřezávání kormána  
5 rozvoj kamenogromyžely  
6 hnízdiště vřra  
7 nádrž na vodu

## 12.2 FOTODOKUMENTACE



Obr. 1 – pohled na lom Jednička (zdroj: autor)



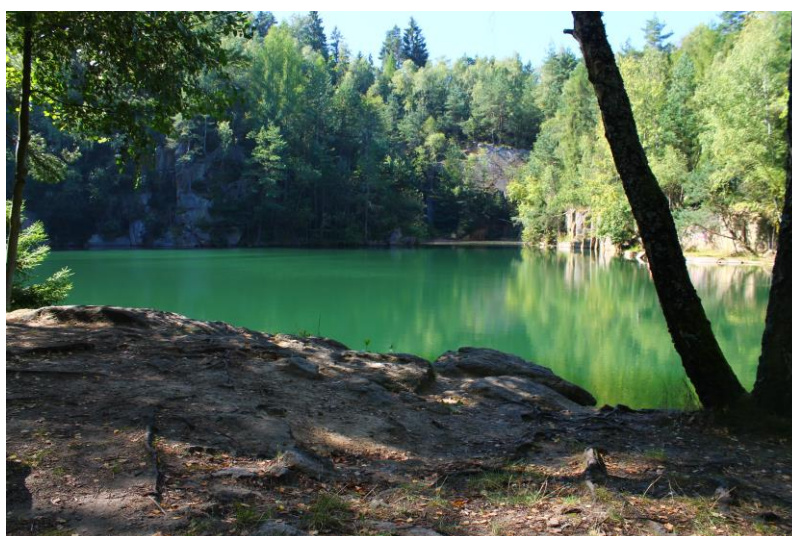
Obr. 2 – pohled na lom Dvojka (zdroj: autor)



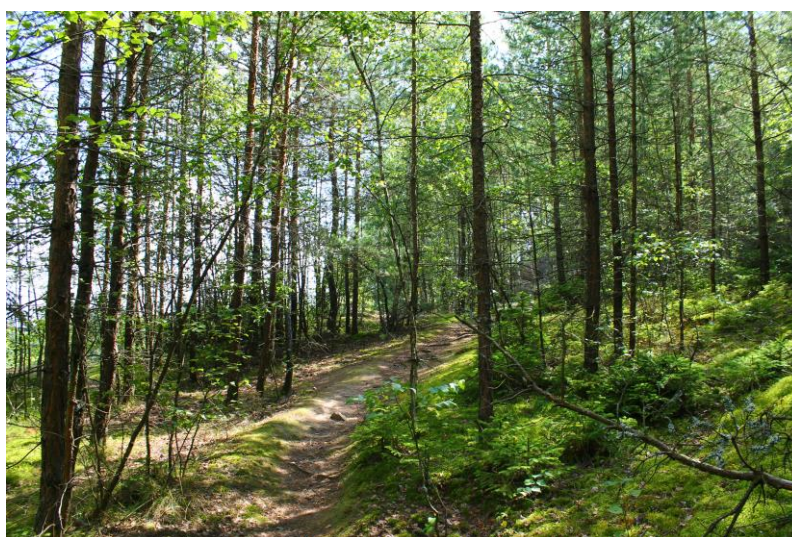
Obr. 3 – pohled na lom Trojka (zdroj: autor)



**Obr. 4 – pohled na lom Hranice (zdroj: autor)**



**Obr. 5 – pohled na lom Pětka (zdroj: autor)**



**Obr. 6 – porosty břízy a borovice u lomu Trojka (zdroj: autor)**





**Obr. 7 – pěšina k lomu Hranice, kterou bude třeba dobře vyznačit (zdroj: autor)**



**Obr. 8 – pohled na opuštěné kamenické dílny u lomu Pětka (zdroj: autor)**



**Obr. 9 – aktivní lom Kopaniny u Dolního Města (zdroj: autor)**



Obr. 10 – aktivní lom Březek u Dolní Březinky (zdroj: autor)



Obr. 11 – příprava bloku žuly k řezání na lanové pile, v popředí nařezaná deskovina (zdroj: autor)



Obr. 12 – leštění žulové desky (zdroj: autor)