

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE LESA**



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta životního
prostředí**

**NÁVRH LESNÍ NAUČNÉ STEZKY PRO DĚTI
V LESOPARKU PADÁK NA ÚZEMÍ MĚSTA
PŘÍBRAMI**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Černý PhD.
Bakalant: Lenka Michvocíková

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie lesa
Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michvocíková Lenka

Územní technická a správní služba - kombinované Březnice

Název práce

Návrh lesní naučné stezky v Lesoparku Padák na území města Příbrami

Anglický název

Proposal of the forest educational trail in the Forest Park Padák on the Příbram town cadastre

Cíle práce

Cílem bakalářské práce je navrhnout Lesní naučnou stezku v lesoparku Padák na území města Příbrami. Naučná stezka bude tvořena informačními tabulemi a doprovodnými interaktivními prvky na téma „Les, jeho základní vlastnosti a funkce.“ Náročnost textů bude odpovídat vyspělosti dětí školního věku (1. stupeň základní školy), interaktivní prvky budou přizpůsobeny dětem předškolního věku. Jednotlivé prvky stezky umožní dětem propojit teoretické vědomosti s praktickými aspekty péče o les. Stezka bude koncipována jako výukový prvek environmentální výchovy pod širým nebem.

Metodika

Po vyhodnocení podmínek v terénu vypracuje studentka návrh trasy, informačních tabulí a interaktivních prvků na zadané téma. Při vytyčování trasy využije stávající cestní síť v lesoparku. Obsahy textů, grafické návrhy, návrhy interaktivních prvků a znázornění tabulí jednotlivých zastavení jsou vlastním předmětem této práce. Obsah tabulí jednotlivých zastavení: (1) Les jako trvale obnovitelný zdroj surovin; (2) Les je více než shluk stromů; (3) Fungování lesa – fotosyntéza, rozpad dřeva, význam hub, ochrana vody a půdy; (4) Struktura lesa – jednotlivá patra porostu; (5) Stáří dřeva – letokruhy, (6) Vlastnosti dřeva – měrná hmotnost, zvuk; (7) Poznávání dřeva; (8) Vady dřeva; (9) Použití dřeva; (10) Živočichové – poznávání místních druhů, zvířecí stopy; (11) Rostliny – poznávání bylin a stromů. Autorka vypracuje též podrobné trasování naučné stezky, konstrukční řešení informačních panelů a interaktivních prvků, návrh interaktivních prvků, laviček a odpočívadel a provede grafické zpracování informačních tabulí. Součástí BP bude též teoretický úvod problematiky a příslušný rozbor: Definice naučné stezky (NS), historie NS, druhy a dělení NS, značení NS, zásady a pravidla tvorby NS, pravidla návrhu informačních tabulí. Výsledný návrh a prezentace budou odevzdány Odboru životního prostředí města Příbrami, kde bude sloužit jako podkladový návrh pro případnou realizaci stezky.

Harmonogram zpracování

jaro–léto 2014: rešerše literatury, rekognoskace terénu

podzim–zima 2014: shromažďování potřebných dat, tvorba informační náplně naučné stezky

jaro 2015: sepsání bakalářské práce

Rozsah textové části

Předpokládá se rozsah textu v délce 25-50 stran

Klíčová slova

Brdská vrchovina, flora, fauna, geologie, geomorfologie, historie území, hydrologie, klima, lesopark Padák (587 m), naučná stezka, Příbramská pahorkatina, půda, vegetace

Doporučené zdroje informací

Literatura bude průběžně doplňována (zejména o regionálie). Základní tituly k práci:

- Aas G. & Riedmiller, A. (2002): Kapesní atlas stromů. – Slovart, Praha, 255 p.
Anděra M. (2010): Encyklopedie naší přírody. – Slovart, Praha, 176 p.
Čeřovský J. & Závěský A. (1989): Stezky k přírodě. – SPN, Praha, 240 p.
Činčera J. (2008): Environmentální výchova od cílů k prostředkům. – Paido, Brno, 116 p.
Deyl M. & Hýsek K. (1973): Naše květiny I. a II. Díl. – Albatros, Praha, 734 p.
Drábek K. (2005): Naučné stezky a trasy – Praha a Středočeský kraj. – Dokořán, Praha, 275 p.
Friedlová L. (1991): Budování a využití naučných stezek. – Propagační tvorba, Praha, 67 p.
Kyzlík L. & Michálek J. (1963): Lesnická botanika. – SZN, Praha, 465 p.
Laštůvka Z. (2001): Zoologie pro zemědělce a lesníky. – Konvoj, Brno, 267 p.
Lederer B. (1929): Praktický značkovatel – Pokyny k jednotnému způsobu značení turistických cest, uznanému a užívanému Klubem československých turistů. – KČT, Praha, 28 p.
Máchal A. (2000): Průvodce praktickou ekologickou výchovou. – Rezekvítek, Brno, 205 p.
Martínek K. (1997): Naučné stezky: některé formy využití naučných stezek. Příspěvek k ekologické výchově v základní škole. – Pedagogické centrum, Plzeň, 26 p.
Němec J. et al. (2009): Vodstvo a podnebí v České republice. – Consult, Praha, 233 p.
Němec J. et al. (2009): Půda v České republice. – Consult, Praha, 256 p.
Reichholf J. (1999): Les – Ekologie střeoevropských lesů. – IKAR, Praha, 223 p.
Steinerová J. (ed.) (1997): Larousse Život v přírodě – listnaté lesy. – Slovart, Praha, 165 p.
-

Vedoucí práce

Černý Tomáš, Mgr., Ph.D.

Konzultant práce

Doc. RNDr. Emílie Pecharová, CSc.

Elektronicky schváleno dne 31.3.2014

doc. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1.4.2014

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Tomáše Černého PhD., že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Příbrami dne 4. 4. 2015

.....

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat Mgr. Tomášovi Černému PhD. za jeho odborné vedení a péči při přípravě a vypracování mé bakalářské práce.

Chtěla bych také poděkovat všem, kteří byli ochotni mi poskytnout potřebné informace a podklady pro zpracování bakalářské práce.

V Příbrami dne 4. 4. 2015

.....

Abstrakt

Cílem bakalářské práce je navrhnout naučnou trasu „Lesní naučná stezka pro děti“ s podmínkou využití stávající cestní sítě na území lesoparku Padák v Příbrami. K naučné stezce jsou navrženy veškeré doprovodné prvky, lavičky a odpočívadla. Informační tabule, interakční prvky, které souvisí s návrhem trasy a jsou hlavními cíli předložené práce.

Literární rešerše práce se zabývá definováním naučných stezek, jejich posláním a funkcí. Uvádí několik příkladů členění současných tras. Je zde zmiňován význam pro společnost a přírodu. Stručně charakterizuje tvorbu samotné naučné stezky, předkládá doporučení a zabývá se pravidly navrhování stezek. Charakter zájmového území určuje terénní průzkum, který je inspirací informačních tabulí stezky. Práci uzavírá návrh grafické a textové podoby jednotlivých informačních panelů, interakčních prvků, laviček a odpočívadel.

Klíčová slova: Naučná stezka, Padák Příbram (587 m), environmentální výchova

Abstract

The aim of this thesis is to design a natural educational trail “Lesní naučná stezka pro děti” for children using the existing path network in the territory of the park Padák Příbram. The natural trail has been designed with all accompanying elements, benches and rest-stops. Information boards, interactive elements that relate to the design of the route are the main objectives of the thesis.

Literature research of the thesis deals with the definition of natural trails, their objectives and functions. This chapter of the thesis gives several examples of structure of the current functioning routes. This chapter is, as well, mentioning the importance for society and nature. It briefly describes the process of designing nature trails, it gives recommendations and it discusses the particular rules, which are to be considered. Character of the area is determined by field research, which is the inspiration for the design of the information boards of the trail.

The thesis is closed by a proposal of a graphical and textual form of the individual dashboards, interactive elements, benches and rest areas.

Keywords: Nature Trail, Padák Příbram (587 m), environmental education

OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. CÍLE PRÁCE	11
3. NAUČNÉ STEZKY	12
3.1 DEFINICE NAUČNÉ STEZKY	12
3.2 HISTORIE NAUČNÝCH STEZEK	13
3.3 VÝZNAM A FUNKCE NAUČNÉ STEZKY	14
3.3.1 Význam naučné stezky.....	14
3.3.2 Funkce naučné stezky	15
3.3.3 Environmentální výchova.....	16
3.4 ZAMĚŘENÍ NAUČNÝCH STEZEK	17
3.5 KATEGORIE NAUČNÝCH STEZEK.....	20
3.6 PROJEKT NAUČNÉ STEZKY.....	23
3.7 ZNAČENÍ NAUČNÝCH STEZEK	23
3.7.1 Způsoby provedení značení	24
3.8 VYBAVENÍ NAUČNÉ STEZKY.....	25
3.9 PANELY, DOPORUČENÍ A ZÁKLADNÍ PRAVIDLA TVORBY	27
3.9.1 Materiály informačních panelů.....	27
3.9.2 Požadavky na informační panely	28
4. POLOHA A VYMEZENÍ.....	29
4. 1 GEOMORFOLOGIE	29
4.2 GEOLOGIE A PŮDNÍ POMĚRY	29
4.3 KLIMATOLOGICKÉ POMĚRY	30
4.4 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	30
4.5 BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ.....	31
4.6 BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	31

5. METODIKA.....	31
5.1 POPIS A PRŮZKUM ÚZEMÍ ZÁJMU	32
5.2 NÁVRH TRASY.....	36
5.3 TÉMATA INFORMAČNÍCH TABULÍ.....	38
5.3.1 Konstrukční řešení informačních tabulí	50
5.4 INTERAKČNÍ PRVKY	51
5.4.1 MAPA INTERAKČNÍCH PRVKŮ	51
5.4.2 NÁVRH INTERAKČNÍCH PRVKŮ.....	51
5.5 ODPOČINKOVÁ MÍSTA, PŘÍSTŘEŠKY A LAVIČKY	57
6. DISKUZE.....	58
7. ZÁVĚR.....	60
8. ZDROJE	61

1. ÚVOD

Jeví se jako potřebné, aby společnost působila na člověka směrem k výchově tak, že ve svém myšlení a konání bude intenzivněji a aktivněji vytvářet a udržovat životní prostředí, které ho obklopuje a tvoří významnou složku podmínek života na naší planetě.

Metod, systémů, prostředků a způsobů působení na výchovu mladého člověka je mnoho. Jeden z prostředků této výchovy může být také budování a následné využívání naučných stezek. Tato práce se zabývá návrhem naučné stezky pro děti na území města Příbrami v lesoparku Padák.

Při výběru tématu bakalářské práce jsem se zaměřila na nejmladší generaci, protože začít s vytvářením kladného vztahu k přírodě je třeba už od útlého věku. Návrhem plánované trasy stezky jsem chtěla upozornit na možnost využití prostoru lesoparku Padák.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je návrh Lesní naučné stezky v lesoparku Padák na území města Příbrami. Naučnou stezku tvoří informační tabule a doprovodné interaktivní prvky na téma „Les, jeho základní vlastnosti a funkce.“ Náročnost textů odpovídá vyspělosti dětí školního věku (1. stupeň základní školy), interaktivní prvky jsou přizpůsobeny dětem předškolního věku. Jednotlivé prvky stezky umožní dětem propojit teoretické vědomosti s praktickými aspekty péče o les. Stezka je koncipována jako výukový prvek environmentální výchovy pod širým nebem.

3. NAUČNÉ STEZKY

3.1 DEFINICE NAUČNÉ STEZKY

Publikace Stezky k přírodě definuje naučnou stezku jako vyznačenou výchovně vzdělávací trasu vedoucí přírodně i kulturně pozoruhodnými územími a oblastmi. Jsou zde vybrány některé významné objekty a jevy, které jsou na určených zastaveních zvlášť vysvětleny (Čeřovský & Záveský, 1989).

Citovaná definice stezky se jeví jako zdařilé pojmenování obsahu pojmu „naučná stezka.“ Existují i jiné definice a charakteristiky naučných stezek od různých autorů a kolektivů.

Friedlová (1991) hovoří o naučných stezkách jako o cestách záměrně vedených přírodním prostředím tak, aby na nich bylo možno demonstrovat přírodniny a objasňovat zajímavé jevy, týkající se jednotlivých složek a stránek životního prostředí a péče o ně.

Podotýká že, se jedná se o vybranou speciálně upravenou turistickou trasu v přírodovědecky a historicky zajímavém území. Na ní jsou v terénu vyznačeny zastávky a popisy přírodních, krajinných a kulturních zajímavostí a charakteristiky dané oblasti. Ty jsou vyznačeny v průvodcovské brožůře a na stezce označeny jen čísla zastávek nebo popsány přímo v terénu na tabulích s vysvětlujícím textem a ilustracemi na panelech.

Zmiňuje kulturně výchovný potenciál naučných stezek, jejich určení k poznávání přírodních a kulturně společenských hodnot a poměrů v určitém území, poukazuje na vztahy člověka k přírodě a krajině. Naučné stezky mají snahu podnítit aktivní zájem o ochranu přírodního a životního prostředí a péči o ně. Jsou spojnicí míst s typickými jedinečnými a zajímavými výtvoři přírody a výtvoři lidskými. Výklad na stanovených zastávkách na trase, je podáván v průvodcovském textu, osobou průvodce nebo prostřednictvím informačních tabulí (Friedlová et al. 1991).

3. 2 HISTORIE NAUČNÝCH STEZEK

O počátcích budování naučných stezek nacházíme příklady v USA, tam se začaly stezky budovat ve 20. letech 20. století a v Německu se první stezky objevily ve 30. letech 20. století. Nejstarší NS u nás vznikla v Lužických horách blízko města Krásná Lípa v roce 1941 a byla vytvořena amatérským geologem Rudolfem Köglerem, po odsunu německy mluvícího obyvatelstva po r. 1945 stezka zanikla a byla obnovena až v letech 2003-2006. Trasa byla původně značena zeleným kruhem s bílým středem a její odbočky bílou šipkou zeleně orámovanou, v roce 1980 proběhla rekonstrukce a stezka byla standardně přznačkována (Woitsch & Pauknerová, 2013).

Novější a již nepřerušovaná tradice budování NS spadá do 60. let 20. století. Výstavba prvních naučných stezek se u nás začala realizovat v 60. letech minulého století. Za první stezku tohoto období bychom mohli považovat naučnou stezku ležící na Sázavě ve Středočeském kraji ve státní přírodní rezervaci Medník (dnes národní přírodní památka), která byla otevřena roku 1965 při příležitosti Dne ochrany přírody (Čeřovský, 1982). Autorem textů a tabulí umístěných na naučné stezce byli Jan Čeřovský a Miloš Homoláč, tabule se nevěnovaly jen fauně a floře rezervace Medník, ale seznamovali návštěvníka s řekou Sázavou, geologií samotného říčního kaňonu či se stavbou trati zde projíždějícího známého Posázavského pacifiku.

K významným proměnám jak v zaměření, tak počtu i celkových mechanismů budování stezek, dochází po roce 1999. Skutečnost, že jejich budování nepodléhá žádné evidenci, není regulováno předpisy a normami (mimo obecně platných zákonů), má i negativní dopad. Některé stezky jsou obsahovým zaměřením naprosto amatérské. Uvádí mnohdy nepřesné, zavádějící a někdy i mylné informace (Drábek, 2005).

V současné době je na území České republiky vybudováno a svému účelu slouží několik stovek naučných stezek. Drábek (2005) ve své knize odhaduje jejich množství na 400, ale počet je mnohonásobně větší.

Také na Příbramsku je řada zajímavých stezek. Například Fabiánova naučná stezka v Bohutíně, která vede obcemi Podbrdského regionu, poukazuje na místní pamětihodnosti a seznamuje turisty a cyklisty s krásami tohoto regionu. Naučná stezka prochází obcemi Vysoká u Příbrami (Památník Antonína Dvořáka), Láz,

Bohutín (Muzeum Bohutínska, důl Řimbaba, mlýny Achač a Dubský), Příbram (Hornické muzeum, Svatá Hora), Podlesí, Oseč, Obecnice, Sádek, Lhota u Příbrami, Trhové Dušníky, Bratkovice, Hluboš, Dominikální Paseky, Čenkov, Ohrazenice a Křešín (<http://www.vysokaupribrame.cz/>).

Naučná stezka Po stopách politických vězňů se nachází v okolí Památníku Vojna, nedaleko obce Lešetice u Příbrami. Spojuje město Příbram, poutní místo Svatá Hora a Památník Vojna, jedno z vězeňských zařízení komunistického režimu. Na stezce jsou instalovány informační tabule, doplňují je autentické příběhy politických vězňů, které se vážou k vybraným místům na stezce. Panely stezky jsou opatřeny QR-kódy s odkazem na aplikaci Paměť národa. (<http://www.kudyznudy.cz>).

3. 3 VÝZNAM A FUNKCE NAUČNÉ STEZKY

3.3.1 Význam naučné stezky

Řízení cestovního ruchu v chráněných oblastech souběžně se zachováním přírodního bohatství je nesmírně obtížně realizovatelné a stále připomíná velkou výzvu (Bayfield, 2003).

Význam naučných stezek je především v tom, že pomáhají chránit přírodu v chráněných územích i mimo ně. Zejména do chráněných území je přístup povolen jen po veřejných a značených cestách a naučné stezce má návštěvník jistotu, že uvidí chráněné druhy, aniž by musel porušit zákaz a vybočit z cesty (Friedlová et al., 1991).

Nejlepší způsoby zabránění turistům ve zbloudění z cesty jsou hlavně technické metody přípravy tras a jejich okolí, snažíme se usnadnit pohyb návštěvníků, kterým se zavádí a zajišťují vhodná odpočívadla. Na stezkách bráníme nekontrolovatelnému pohybu zábranami, zábradlími, obrubníky či ochranným chodníkem (Kolasinska, 2015).

Každá návštěva chráněného území nebo jiné části přírody plní svůj výchovný a vzdělávací cíl jedině tehdy, je-li spojena s poučením a vysvětlením pozorovaných jevů přímo na místě.

Naučná stezka může v terénu nahradit i odborného průvodce a tím je i návštěva chráněných území a ochranná osvěta přístupna nejširší veřejnosti.

Naučná stezka poslouží k upozornění na negativní jevy v krajině s udáním důvodu, proč je určitý zásah nevhodný. Vysvětlí vztahy v ekosystémech a tím působí na ekologické myšlení.

Naučné stezky jsou zpestřením každé turistické trasy mimo chráněná území a pomáhají plnit důležitý výchovně-vzdělávací úkol, který turistika má. V krajině narušené lidskou činností si budovatelé naučných stezek kladou za cíl chránit zbytky živé i neživé přírody a vychovávat tak k aktivní ochraně přírody. Mohou připomínat i historii a tradice kraje. Panely naučné stezky i samotné přírodní prostředí jsou tak nositeli různých funkcí v oblasti výchovy a zahrnují většinu jejích složek, to je výchovu mravní, pracovní a tělesnou (Friedlová et al. 1991).

3.3.2 Funkce naučné stezky

Friedlová et al. (1991) klasifikují tyto funkce naučné stezky:

1. Informační funkce: stezka má poskytovat poučení o přírodě a způsobu její ochrany, o vývoji určité sledované oblasti, o zajímavostech okolí stezky, o hospodářské činnosti člověka, o složení přírodních společenstev.

2. Výchovně-vzdělávací funkce: poskytuje praktické informace o ochraně přírody, reaguje na vzájemné vztahy živé a neživé složky ekosystému i vzájemných vztahů organismů, rozvíjí a doplňuje informace získané ve škole, má snahu upozornit na nevhodné působení člověka na okolní prostředí.

3. Vybízející funkce: podněcuje v návštěvníkovi záměrně k aktivní účasti na ochraně přírody naší země, bojuje proti lhostejnosti, apeluje na svědomí návštěvníků a jejich citový postoj k přírodě a živým organismům.

4. Estetická funkce: uvádí návštěvníka v neopakovatelné přírodní scenerie, vychovává k vnímání krásy přírody, poukazuje na krajínotvornou funkci zeleně.

5. Motivační funkce: pracuje se zajímavými údaji, které můžeme při návštěvě doplnit přírodovědnou hrou a úkoly na trase souvisejícími s pozorováním přírody, se vzbuzuje zájem o samotnou stezku i ochranu přírody.

6. Propagační funkce: naučné stezky mají možnost propagovat prospěšnou činnost dobrovolných ochránců přírody i pracovníků z řad profesionálů ochrany přírody a její význam v současné době. Vyzdvihují tak pozitivní vztah lidí k přírodě.

7. Didaktická funkce: vyučuje způsobům i ověřeným postupům při praktické ochraně přírody a zlepšování životního prostředí. Seznamuje návštěvníky s metodami práce ochrany přírody.

8. Komplexní působení: naučné stezky působí komplexně na více lidských zájmových oblastí a činností, mívají vlastivědnou i turistickou náplň, zabývají se zajímavostmi z archeologie, meteorologie, či astronomie a vedou tak ke všeobecnému poznání přírody (Friedlová et al. 1991)

3.3.3 Environmentální výchova

Název environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty je odvozen z pojmu „environmental education“. Výraz environment je překladem pro životní prostředí a education je popsáno jako vzdělávání, výchova, osvěta. Svým působením se zaměřuje na posluchače všech věkových kategorií. Během jejich vzdělávání je působeno na stránku racionálního myšlení, city a vůli zas ovlivňuje výchova. (<http://www.msmt.cz/>).

Environmentální výchova má rozvíjet smysl pro odpovědnost ke všemu živému. K přírodě, rostlinám a živočichům je třeba se chovat starostlivě a citlivě. Je třeba zvážit možnosti, kterými mohou být zvířata a životní prostředí chráněny na místní, národní a celosvětové úrovni (Kulich, 2014).

environmentální výchova poukazuje a řeší důsledky lidské činnosti, které působí devastaci přírody a ohrožují tak život na zemi. Učí způsobům potřebným k dosažení pozitivních změn v životním prostředí. Působí výchovně, vede k odpovědnému vztahu k přírodě a k chápání její nenahraditelné ceny. Jejím úkolem je budovat v lidech kladný vztah k přírodě, schopnost těšit se z krás okolí.

Patří sem i poznávání vztahů v přírodě a okolních vlivů na ní samotnou (Leblová, 2012).

V České republice řadíme naučné stezky k nejrozšířenějším prostředkům environmentálního vzdělávání. Vedle klasických naučných stezek, které bývají zaměřeny na předávání informací z dané lokality pomocí obrazové a textové formy se začínají v poslední době budovat různé stezky zaměřené na prožitky. Jejich hlavním cílem je posílení chuti se vzdělávat (Beňková & Činčera, 2010).

Další vhodnou formou předávání informací o lese, jeho základních funkcích je metoda environmentální osvěty zvaná Lesní pedagogika. Tato metoda se snaží za

pomoci lesního pedagoga používat vhodnou a zábavnou formu, tak aby účastníci dokázali chápat a vnímat informace o lese všemi smysly. Tato metoda napomáhá intenzivnějšímu vnímání okolního prostředí.

Mezi cílové skupiny účastníků se aktivit spojených s environmentální výchovou, výukou a osvětou se řadí na první místo děti předškolního a školního věku. Studenti středních, vysokých, a odborných škol dále pak veřejný sektor. Jednotlivým cílovým skupinám je přizpůsoben vzdělávací program lesní pedagogiky (<http://www.lesycr.cz/>).

Cílem EVVO je nejen vytváření pozitivních postojů k životnímu prostředí, k úctě k životu ve všech jeho formách, znalost a péče o prostředí kolem nás, ale i pochopení vzájemné provázanosti oblastí sociální, ekonomické a kulturní (<http://www1.cenia.cz/>).

Obsahem je vzdělání, jež se vztahuje k životnímu prostředí, tedy soubor poznatků, dovedností, vyznávaných hodnot, které vedou ke schopnosti realizování praktických akcí a rozvíjení informovaného zájmu o životní prostředí. (<http://www1.cenia.cz/>).

EVVO plní funkci preventivního nástroje ochrany životního prostředí. Zabývá se formálním vzděláváním, které probíhá na školách, dále se věnuje neformálnímu vzdělávání, probíhajícímu při volnočasových aktivitách.

V současné době jsou požadavky na environmentální vzdělávání zahrnuty v obecné rovině do většiny základních pedagogických dokumentů a ovlivnily i tvorbu učebnic, zejména přírodovědy, vlastivědy, přírodopisu, zeměpisu.

Zimmerman & McClain (2005) uvádí, že naučné stezky působí jako prostředek neformálního vzdělávání. Rodiny využívají rekreačního času k procházkám přírodou po naučných stezkách, čerpají tak poskytnuté informace a vzdělávají se. Je třeba působit na jejich vnímání a podpořit tak metody a formy environmentálního vzdělávání.

3. 4 ZAMĚŘENÍ NAUČNÝCH STEZEK

Woitsch & Pauknerová 2013 definuje zaměření naučných stezek podle záměru:

Turisticko - vlastivědné, kulturně historické, přírodovědně-ochranářské, kombinované.

Většina NS má kombinovaný charakter.

Současné stezky lze třídit z několika způsoby. Při stanovení záměru má být rozhodnuto jaký typ stezky se jedná, s jakým cílem stezku realizujeme a pro koho.

NS lze dělit:

Dle umístění:stezky v krajině

městské stezky

speciální NS (hřbitovní, parkové)

Dle trasování:okružní

liniové

okružní a liniové s odbočkami.

Dle celkového tematického pojetí:

monotematické:věnují se jednomu oboru, jednomu vzdělávacímu cíli, jedné konkrétní události či památce.

polytematické: poskytují současně informace o více jevech, zajímavostech na dané trase, pojednávají o vazbách a současných i minulých vztazích mezi nimi.

Dle typu návštěvnického využití:

Pěší stezky, cyklostezky, hypostezky, stezky pro handicapované. Typu využití je třeba přizpůsobit délku trasy, profil, typ povrchu cest (komunikace), pojednání panelů (výška nad terénem, vybavení texty např. v Braillově písmu), vybavení infrastrukturou a dopravní dostupnost (Woitsch & Pauknerová, 2013).

Dle tematického obsahu (především monotematické stezky):

Vlastivědné: Příkladem je vlastivědná stezka Krajem Chrudimky, stezka má délku 82 km a překonává výškový rozdíl 390 metrů. Podél stezky je instalováno 37 informačních tabulí v nejzajímavějších místech, kterými vede. Stezka kopíruje řeku Chrudimku po turistických stezkách, seznamuje návštěvníky s historií kraje a přírodními zajímavostmi v okolí řeky (<http://zajimavosti.infocesko.cz/>).

Vinařské: Naučná vinařská stezka Valtice, obsahuje tabule, které informují o pěstování vinice, historii vinařství a také o historických památkách vyskytujících se v blízkosti stezky. Její součástí je také naučná vinice se sortimentem odrůd révy vinné a různými druhy vedení, kterou připravila Střední vinařská škola Valtice (<http://www.vinarska-akademie.cz/>).

Přírodovědecké: Naučná stezka Bolatice, tato naučně přírodovědecká stezka začíná i končí v obci Bolatice, v osadě Borová a tvoří jeden ucelený okruh ve

"Velkém lese". Šesti kilometrová trasa je označena ukazateli směru a označením kilometráže. Je vedena tak, aby procházející turisté mohli poznat ta nejkrásnější a nejzajímavější místa v celém rajónu Chuchelnického lesa. Tím, že stezka je zároveň naučná, jsou na tabulkách uvedeny popisy s názvy jednotlivých stromů. Popsáno a označeno je více než 30 zástupců specifické fauny a flóry (<http://www.kravare.cz/>).

Historické: K historickým stezkám můžeme zařadit například naučnou stezku Tesák, která na svých 23 informačních panelech seznámí návštěvníky s přírodou a historií území. Nachází se západně od Vsetína a sahá až po hřebeny Hostýnských vrchů. Délka stezky je 27 km, mohou ji využívat cyklisté i pěší turisté. Tato stezka je nejdelší ve Zlínském kraji (<http://www.vychodni-morava.cz/>).

Dendrologické: O historii a botanice lázeňských parků v Karlových Varech informuje naučná stezka lázeňskými lesy Karlovy vary. Stezka je 4,5 km dlouhá, vede z centra města od Smetanových sadů k restauraci poštovní dvůr (<http://www.zivykraj.cz/>).

Literární: Z České Skalice od Barunčiny školy vede krásným údolím podél řeky Úpy literární Naučná stezka Babiččino údolí. Prochází Ratibořicemi a končí v Rýzmburku. Délka trasy je 7,5 km (<http://www.naucnoustezkou.cz/>).

Botanické: Naučná stezka Přírodním areálem Botanické zahrady Praha, stezka prochází trojskou kotlinou mezi pražskými částmi Bohnice a Trója. Na stezce jsou stručně popsány venkovní expozice Botanické zahrady. Představuje chráněná území nacházející se na trase stezky, věnuje se pastevectví a vinařství, které bylo v historii pro území trojské kotliny typické (<http://www.stezky.info/>).

Hornické: Lítovská výsypka je naučná stezka zaměřená na geologii, hornictví, ekologii, rekultivaci krajiny po povrchové těžbě. Antropogenní step, okružní trasa kolem umělé vodní nádrže na výsypce v lokalitě mezi Chlumem sv. Maří a nově budovanou rekreační zónou Habartov – Boden (<http://www.zivykraj.cz/>).

Industriální: Jako příklad lze uvést Naučnou stezku Industriální cesta Vojtěšskou hutí, potěší všechny milovníky industriálních památek. Nachází se v areálu bývalé Vojtěšské hutě (Koněv), v samém srdci Kladna. Klade si za cíl vzbudit zájem veřejnosti o zanikající průmyslový komplex, který patří k nejstarším ve středních Čechách a zásadně ovlivnil životy nejen mnoha Kladeňáků. Seznamuje s nejdůležitějšími provozy, které se podílely na výrobě oceli (<http://www.stezky.info/>).

Zvláště jsou někdy vymezovány stezky zážitkové a dětské (Woitsch & Pauknerová, 2013).

3. 5 KATEGORIE NAUČNÝCH STEZEK

Naučné stezky se liší délkou trasy a časem potřebným k jejich zdolání. Základní rozdělení dle délky popisují Čeřovský & Záveský (1989) ve své knize.

Základní dělení podle délky trasy:

Krátké trasy: do 5 km, obsahově bohaté, zpravidla okružní např. naučná stezka rezervací Božídarské rašeliniště v Krušných horách.

Středně dlouhé trasy: 5-15 km, tyto stezky mívají poměrně bohatou obsahovou náplní, jsou to stezky okružní, nebo stezky s různým výchozím místem a cílem. Například naučná stezka, která vede oblastí klidu Kosí potok v okrese Tachov.

Dlouhé trasy: nad 20 km, vlastivědně turistického charakteru rozdělené na etapy, naše nejdelší naučná stezka Krajem Chrudimky vede podél řeky od jejího pramene (Čeřovský & Záveský, 1989).

V metodice o naučných stezkách Woitsch & Pauknerová (2013).

zmiňují rozšířenější verzi dělení naučných stezek dle délky, jsou rozděleny do čtyř základních kategorií.

1. Velmi krátké trasy: Jejich délka je od desíti až do stovky metrů. Nejčastěji bývají umístěny na maloplošná chráněná území, zpravidla se jedná o stezky monotematické.

2. Krátké trasy: 5 km, obsahově bohaté s hustě umístěnými zastaveními, může jich být až 20. Nejčastěji jsou řešeny jako uzavřené okruhy s dopravně dobře dostupným výchozím a koncovým bodem, vhodné do okolí obcí, jako městské a parkové stezky, monotematické i polytematické.

3. Středně dlouhé trasy: 5 až 15 km, mají bohatý obsah, větší množství řídicího umístěných panelů, až 20. Jsou vhodné pro otevřenou krajinu a je možné budovat je jako okružní i liniové, zpravidla polytematické.

4. dlouhé trasy: Nad 20 km, délka a počet zastavení není omezená, vyskytují se ve volné krajině a s možností průchodu obcemi, mezi zastaveními jsou větší vzdálenosti, protože se nepředpokládá absolvování naráz. Jsou polytematické, náročné na koordinaci výstavby, často specifické způsobem absolvování (cyklostezky).

Zimmerli (1975) dělí naučné stezky podle doby trvání:

1. Dočasné: Jejich trvání je omezeno časem, jedná se o dny, hodiny, týdny. Závisí na výskytu druhů, například období květu, hnízdění, páření.

2. Trvalé: Vzdělávají návštěvníka trvale, v rozmezí několika let. Stezky toho typu je třeba trvale udržovat.

Další rozdělení naučných stezek dle způsobu, jakým jsou návštěvníkům poskytovány informace. Čeřovský & Záveský (1989) předkládají tyto možnosti dělení podle způsobu interpretace informací.

1. Naučné stezky s průvodcovskou službou: Informace zde poskytuje osoba, průvodce, který zdolává trasu společně s návštěvníky a podává jim výklad. Průvodce je seznámen s obsahem naučné stezky, je schopen odpovídat na otázky. Což může být u tohoto typu naučné stezky velkou výhodou. Průvodce na stezce nepůsobí trvale, je proto nutné se informovat se předem a domluvit si jeho služby. V USA využívají dobrovolníků, kteří jsou přijati, aby poskytovali vzdělávací služby pro návštěvníky přírodní rezervace v severní Kalifornii, prostřednictvím vzdělávacích procházek. Aktivní dobrovolní průvodci se osvědčili, prokázali zájmem o výuku a učení (Evans, 2012).

2. Samoobslužné naučné stezky: Zastupují nejčastější typ, se kterým se návštěvníci setkávají. Procházejí trasu a informace o dané zajímavosti, jíž mohou na naučné stezce spatřit. Jsou jim poskytovány například pomocí průvodcovského textu, pomocí moderní audiovizuální pomůcky nebo brožury.

Výhodou pro návštěvníky je, že si každý podle svých možností a zdatnosti určí tempo, jakým se bude po naučné stezce pohybovat, a také to, kolik se toho na dané stezce naučí.

3. Stezky s kombinovaným výkladem: Jedná se o kombinaci dvou předchozích typů naučných stezek.

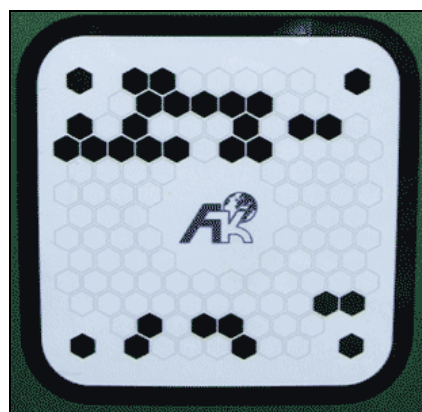
4. Interaktivní stezky: u takto koncipovaných naučných stezek nenajdeme klasické informační panely. Na jednotlivých zastaveních je instalován tagglist, umělohmotná cedule, která obsahuje dva typy obrazců viz obr. č. 3. QR kód a beetag. Tyto obrazce slouží jako kód, který nám pomůže otevřít odkaz na webovou stránku obsahující informace. Abychom byli schopni načíst kódy je potřeba použít telefon, nebo tablet s připojením k internetu. Dále je třeba nainstalovat příslušnou aplikaci, která je schopna kódy načíst (<http://www.dohaje.cz/>). Výhodou stezek tohoto typu je, webové odkazy s informacemi jsou lehce dosažitelné i z počítače, a tak se na ně

můžeme podívat z domova. Popřípadě lze materiály a informace vytisknout a mít je na návštěvu stezky připravené. Turisté mohou díky novému způsobu interaktivních průvodců získat mnohem více informací o místě či krajině, minimalizují se náklady na údržbu informačních prvků (<http://www.stezky.info>).

Informace o stezkách vybavených QR kódy poskytuje portál taggových stezek Doháje.cz . a Taggmanager.cz.



Obr. č. 1: QR kód



Obr. č. 2: Beetag



Obr. č. 3: Tagglist zdroj (www.stezky.info)

3. 6 PROJEKT NAUČNÉ STEZKY

Při budování trvalých naučných stezek se tento projekt předkládá všem kompetentním a zainteresovaným složkám při projednávání záměru.

Projekt obvykle obsahuje 3-10 stran strojopisu s přílohami, mají v něm být zaneseny tyto základní body: Poslání, které je sledováno zřízením dané stezky. Stručný přesný popis trasy, výchozí bod, průběh a cíl. Pořadový výčet zastavení, lokalizace, téma, způsob podání informací. Způsob značení a úprava trasy, zvolená značka (značka naučné stezky, běžná turistická značka, jiné dočasné vyznačení při trasách krátkodobých stezek), potřebné technické úpravy na trase, zpevnění povrchu stezky, vybudování můstku přes potok apod. Forma podání výkladu (vysvětlující tabule, průvodcovský text, případná další vybavení pomůckami).

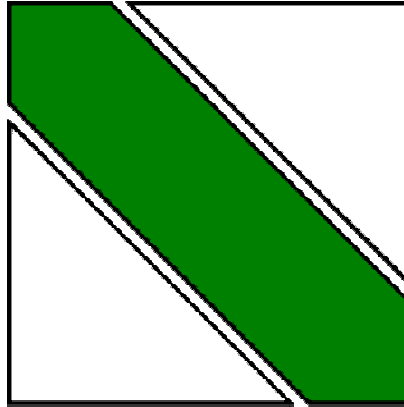
Způsob provozování naučné stezky, využití, formy, řízení provozu, údržba stezky. Součástí projektu musí být mapa s vyznačenou trasou a místy zastavení, dalšími přílohami mohou být návrhy výtvarného provedení vysvětlujících cedulí, návrhy textů k jednotlivým místům zastavení, ukázkový text (Čeřovský & Závěský, 1989).

3. 7 ZNAČENÍ NAUČNÝCH STEZEK

Značení naučných stezek provádí zřizovatel společně s Klubem českých turistů. Pokud naučná stezka prochází mimo značené cesty, opatří se novou pásovou značkou, nebo místní značkou. V případě, že naučnou stezku protínají značené turistické trasy, místo křížení se označí směrovkou Naučná stezka.

Vyznačení NS a následnou údržbu lze považovat je jeden z důležitých kroků při jejím zřizování. Jedině kvalitně a přehledně značená stezka může plnit svoji funkci a posloužit zamýšleným účelům. Při značení NS jednoznačně doporučujeme respektovat zásady stanovené KČT, které jsou odzkoušené, osvědčené, všeobecně známé a srozumitelné a vhodné pro přírodní a kulturní podmínky ČR. Jakékoliv jiné způsoby značení jsou nevhodné, matoucí a v důsledku kontraproduktivní (Woitsch & Pauknerová, 2013).

Jednotlivé ukazatele směru je výhodné umisťovat na zastřešené směrovky, jejich konstrukce vyrábíme ze dřeva, jejich podoba by měla být v konceptu s okolním prostředím, místní architekturu (Jelínek et al. 2009).



Obr. č. 4: Značka naučné stezky

Turistické značení

Smluvená turistická značka naučné stezky je bílý čtverec rozměru 100x100 mm se zeleným pruhem o šířce 30 mm, který vede úhlopříčně z levého horního do pravého dolního rohu značky, s mezerou 5 mm mezi zeleným pruhem a oběma vytvořenými bílými trojúhelníky viz obr. č. 4.

Číslo zastavení

Číslo zastavení je vyznačeno číslicí uprostřed značky výška 60 mm, tloušťka 8 mm. Původní předepsaná barva je oranžová, ale pro její špatnou čitelnost je nahrazována černou.

Pro umístování v terénu platí stejná pravidla jako pro značky turistické.

Značky se umísťují vzájemně na dohled ve směru prohlídky.

3.7.1 Způsoby provedení značení

Pro vytvoření místa zastavení na stezce můžete využít systém GPS (Global Positioning System), zkráceně GPS, jedná se o vojenský polohový systém, který provozuje Ministerstvo obrany USA, s jeho pomocí se dá určit poloha na i nad Zemí. Část služeb systému je volně dostupná civilním uživatelům (Drábek, 2009).

Čeřovský & Záveský (1989) popisují tyto techniky provedení značení naučných stezek.

Malované na stromy: Tuto techniku používáme tam, kde je vysoké zastoupení lesního porostu. Značení naučných stezek se maluje na kmeny stromu. Používáme štětec nebo sprej, je možné použít i šablonu.

Malované na skály: S tímto způsobem značení se setkáváme zejména v horských oblastech. Malují se jasnou červenou a žlutou barvou. Protože stezky v horském prostředí často nebývají přesně vymezené, musíme tedy dbát na rozmístění tak, aby je návštěvník spatřil a mohl se pak podle nich správně orientovat.

Přípevněné na dřevěný sloupek nebo kovovou tyč: Minimální délka 1,5 m, z poloviny zapašovaná do země, hřebíky délky 250 mm na spodním okraji zajištěném proti rozviklání.

Přípevněné na stromech: Používáme plastové nebo dřevěné značky. Na strom bývají přibíteny hřebíkem, nebo drátěnou smyčkou. V tomto případě dbáme na to, aby smyčky a hřebíky nedeformovaly a neomezovaly strom v jeho rozvoji a bylo možné je bezproblémově odstranit (Čeřovský & Závěský, 1989).

3.8 VYBAVENÍ NAUČNÉ STEZKY

Přístřešky, altánky

K úkrytu před nepříznivým počasím, či k odpočinku na cestě slouží různé typy přístřešků. Instalujeme je tam, kde očekáváme soustředování většího množství návštěvníků, například na křižovatkách a cílová místa. Dbáme na to, aby koncentrace lidí nepoškozovala okolní přírodu. Přístřešky je vhodné zhotovit z přírodních materiálů. Nejvhodnější materiál je dřevo, které je opatřeno tmavým, nebo bezbarvým lakem. Vhodnou součástí přístřešků jsou různé stolky, sedátka, stojany na kola.

Pozorovatelný (rozhledny)

Slouží k pozorování či k rozhledu. Tyto objekty stavíme v místech s dobrým výhledem nebo na místech, kde můžeme pozorovat typické pozoruhodnosti okolí v plochém terénu, či panoramatickém výhledu.

Při budování pozorovatelný je nutné brát ohled na okolní ráz krajiny, stavba nesmí narušit krajinný ráz.

Cesty a povalové chodníky

Budování různých typů chodníků zpřístupní cenné lokality návštěvníkům a zároveň tak ochrání ohrožené biotopy před sešlapem. Používáme je zejména v území rašelinišť, mokřadů či v hůře přístupných místech. Při navrhování šíře a podoby chodníku vycházíme z předpokladu pro jakou cílovou skupinu cestu, nebo chodník budujeme. Cesty slouží pro pěší turisty, cyklisty a vozíčkáře, počítáme s jejich počtem a charakterem zpřístupněné lokality, optimální šíře je 120 cm. Chodníky budujeme nad terénem z dubového dřeva nebo modřínu. Pro zvýšení trvanlivosti chodníků používáme odkorněné dřevo. Důležitá je kontrola stavu a údržba objektů z důvodu bezpečnosti návštěvníků.

Na úpravu povrchu cest, využíváme zejména místní materiál, jako je drcený kámen a štěrk různé hrubosti. Cesty upravujeme z důvodu prevence a odstranění erozních rýh nebo pro zlepšení přístupnosti.

Je důležité dodržet příčné a podélné odvodnění. Používáme podsypové štěrkopískové vrstvy. Budujeme svodnice, odvodňovací příkopy, propustky. K osazení používáme lomový kámen. Cestu je zapotřebí řádně zhutnit a zvolit správný sklon.

Schody, žebříky, zábradlí, závory

Jsou budovány v nedostupných lokalitách, slouží k usměrňování a zajištění bezpečnosti návštěvníků. Schody a úseky tras vedené ve strmém svahu, je vhodné osadit zábradlím. K překonávání skalních stupňů kotvíme zábradlí ke skále, používáme kovové materiály, které jsou trvanlivé a bezpečné.

Budované závory a zábrany poslouží k zamezení vstupu a usměrnění návštěvníků kvůli ochraně přírody. Zamezí vstup do míst, kde se vyskytují chráněné druhy.

Lávky (můstky)

Slouží k překlenutí vodních toků, roklí a terénních brázd. Jejich cílem je usměrňování a bezpečnost návštěvníků. Nejvhodnější materiál je opět odkorněné dřevo, prodloužení trvanlivosti, nebo kov používaný při kotvení do skály, případně kombinace obojího.

Interaktivní prvky

V posledních letech stále častěji narážíme na stezky, které jsou obohaceny o různé typy interaktivních prvků. Tyto prvky kromě zraku i zapojují i ostatní smysly návštěvníka a vybízí ho k pojetí návštěvy jako hry, při které si může ověřit a rozšířit své znalosti.

Například můžeme využít tabule s připevněnými víky, která po odklopení odkryje další detail. Viz obr. č. 5.

Venkovní interaktivní prvky budujeme z přírodních materiálů, je třeba neopomenout údržbu a počítat s opravami (Jelínek et al. 2009).



Obr. č. 5: Interaktivní prvek
Foto: Lenka Michvocíková.

3. 9 PANELY, DOPORUČENÍ A ZÁKLADNÍ PRAVIDLA TVORBY

Samoobslužný výklad může být podán na vysvětlující tabuli, panelu umístěném přímo v terénu. Technika provedení bývá různá, nejčastěji se na konstrukci stojanu používá dřevo (Čeřovský & Záveský, 1989). Typ a materiál panelu do značné míry závisí na typu naučné stezky a terénu, kterým prochází, individuálních estetických preferencí tvůrců, finančních možností zřizovatele a tudíž není žádoucí je metodicky upravovat. Platí zde zásada o jednotné podobě (materiál, grafika, způsob upevnění) v celém průběhu (Woitsch & Pauknerová, 2013).

3.9.1 Materiály informačních panelů

Druhy materiálů používaných na konstrukce informačních panelů

Dřevo: U tohoto provedení je třeba myslet na to, že se jedná o nestálý materiál. Rozhodující je cena. Zvážíme výrobu z kvalitnějšího, dražšího dřeva jako je například dub, buk, akát, před použitím levnější suroviny například smrku, který může být napaden škůdci nebo chorobami dřeva. Dřevo musíme pravidelně udržovat.

Kov: Nejčastěji používáme nerezovou ocel, hliník a železo. Jedná se o dražší materiál, který se stává často objektem krádeží. Kovové prvky je třeba ochránit před korozí.

Plast: Náklady na jeho pořízení jsou minimální. Jedná se o stálý, bezúdržbový materiál. Z estetického pohledu je pro náš účel nejméně vhodný.

Materiály na bázi dřeva: Překližovaná deska, dřevotřísková deska, OSB deska z plochých orientovaných třísek.

Plexisklo: Je výborný krycí materiál, odolné desky z plného plexiskla, jsou schopny rovnocenně nahradit tabulkové sklo.

Při výrobě panelu je vhodné oddělit stojan a samotnou desku nesoucí informace. Na informační panely lze využít techniku mechanického či laserového gravírování. Obsah je podle předlohy vyřezán či vyryt.

Dále je tu možnost tisku na samolepící folii, nebo přímo na plastovou desku.

Kvalitu tisku zachováme využitím laminace, zvýšíme odolnost vůči mechanickému poškození, slunečnímu záření a vlivů klimatu.

Panel opatřený lesklou laminací působí lépe, nevýhodou je však velká odrazivost, zvláště při jasném slunečném dni.

Z důvodu delší trvanlivosti panelů, odolnosti barev potisku, je doporučeno orientovat panely směrem k severu, nebo plochu zastínit (Jelínek et al. 2009).

3.9.2 Požadavky na informační panely

Vzhled panelu je důležitý, podílí se na jeho atraktivnosti, podstatnou součástí je tedy forma. Obsah vysvětlující tabule musí být pro návštěvníka naučné stezky přínosem. Při tvorbě obsahu nesmíme zapomenout na několik pravidel (Čeřovský & Záveský, 1989).

Kozubková doporučuje zvolit výstižný název panelu, kratší strukturované texty. Jestliže informační tabule sděluje větší množství informací, rozdělíme je do několika částí, které opatříme nadpisy, aby každá část panelu rozvíjela vlastní téma.

Na informačním panelu převažuje obrazová část. 20 až 35 % plochy tvoří text a zbytek obrázky, fotografie, ilustrace, schémata, mapa (Jelínek et al. 2009).

Zbytečně nepoužíváme cizí slova a nahrazujeme je odpovídajícími českými termíny (Čeřovský & Záveský, 1989). Jestliže tak učiníme je zapotřebí cizí výrazy stručně vysvětlit.

Tabule na stezce budou sloužit několik let, a proto na informačním panelu uvádíme nadčasové údaje a informace (Jelínek et al. 2009).

4. POLOHA A VYMEZENÍ

4.1 GEOMORFOLOGIE

Oblast Příbramska náleží z hlediska geomorfologického členění k provincii Česká vysočina. Dalším stupněm členění území jsou subprovincie. Z tohoto hlediska je severozápadní část území řazena do subprovincie Poberounská soustava, oblast Brdská podsoustava, celek Brdská vrchovina, podcelek Brdy. Následně spadá do okrsku Třemošenská vrchovina, podcelku Příbramská pahorkatina a okrsků Pičínská a Třebská pahorkatina. Druhá polovina území, jihovýchodní je začleněna do subprovincie Českomoravská soustava v oblasti Středočeské pahorkatiny. Patří k celku Benešovská pahorkatina v okrsku Milínská vrchovina. Dalším podcelem území je Sedlčanská pahorkatina v okrsku Nečínská vrchovina (Demek, 1987).



Obr. č. 6: Mapa základního geomorfologického členění ČR

4.2 GEOLOGIE A PŮDNÍ POMĚRY

Brdskou vrchovinu tvoří souvrství prvohorních břidlic, křemenců kambrického stáří, pískovců a slepenců.

Územím Příbramska prochází dva rudné pásy rozdělené ve směru jihozápad a severovýchod. První pásmo zrudnění obsahuje převážně polymetalické rudy s převahou kovových rud, zejména mědi a stříbra. V pásmu druhém převládá zrudnění uranové.

Důsledkem dlouhodobé intenzivní těžby olova, stříbra, zinku došlo k značné kontaminaci těžkými kovy půd v okolí. Hodnoty kontaminované půdy kadmiiem a olovem překračují limity pro půdy využívané za účelem zemědělství. Kontaminované půdy mají obsahy kadmia mezi hodnotami 0,4-15,0 mg na 1 kg sušiny. Míry kontaminace olovem se pohybují v rozmezí 400-5000 mg.



Obr. č. 7: Lokalita zrudnění Ag, Zn,Pb Příbram
zdroj Diamo



Obr. č. 8: Lokalita uranového zrudnění Příbram.
zdroj Diamo

Na trase území zájmu se vyskytují tyto geologické jednotky:
 holšínsko-hořické souvrství, hořické pískovce šedozelené: šedozelené pískovce.
 žilný bazalt až bazaltoidní andezit
 hořické souvrství, hořické pískovce.
 hořické souvrství, holšínské slepence:křemenné
 sádecké souvrství: droby (http://mapy.geology.cz/geocr_25/).

Půdy v lokalitě území zájmu: kambizem mezobasická, kambizem modální,
 kambizem rankerová (<http://mapy.geology.cz/pudy/>).

4.3 KLIMATOLOGICKÉ POMĚRY

Město a nejbližší okolí spadá do mírně teplé klimatické oblasti. Teplotní průměr se pohybuje okolo 7°C, průměrné srážky v rozmezí od 600 mm do 650 mm za rok. Klimatické členění území ČR dle Quitta (1977) řadí tuto oblast do okrsku MT3-oblast mírně teplá. Vzdušné proudění přichází nejčastěji od jihozápadu až severozápadu. Důsledkem tříštění vzdušných proudů o hřebeny Brdské vrchoviny se základní vzdušné proudění díky terénu mění v místní turbulenci závislou na směru. V chladnějším období roku jsou zde časté výskyty mlh.

4.4 HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Příbramí protéká říčka Litavka, její délka je 54,6 km, svůj pramen v má Brdech pod vrcholem Tok. Litavka a její přítoky, patří k Berounskému povodí. Dalším tokem je Příbramský potok s délkou 11,06 km pramenící u obce Leštětice, jenž zásobuje vodou několik rybníků ve městě, Hořejší a Dolejší oboru, Nový rybník a Fialův rybník (Němec, 2009).

4.5 BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ

Dle biogeografické regionalizace spadá Příbramsko:

Provincie česká vysočina

Podprovincie Hercynská - Brdský bioregion 1.44

Slapský bioregion 1.20 (Culek, 1994)

4.6 BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA

Původní rostlinná společenstva na území zájmu lesoparku Padák Příbram, jsou rekonstrukčně přirozené bikové nebo jedlové doubravy (*Luzlo albite-Quercetum petraeae*), (*Abieti-Quercetuma*) a bikové bučiny (*Luzlo-Fagetum*) (Neuhäuslová & Moravec, 1998).

5. METODIKA

Na začátku práce bylo třeba nejprve prostudovat potřebné literární podklady související s tématem bakalářské práce: Návrh lesní naučné stezky pro děti v Lesoparku Padák na území města Příbrami.

Dále následovalo seznámení s terénem. Během každé návštěvy docházelo k pozorování a zkoumání okolí, terénu a kvality cest. Po té pak byly zkoumány a určovány druhy bylin, hub, stromů a živočichů. Určené druhy některých bylin byly konzultovány s botanikem muzea Příbram RNDr. Hlaváčkem R.

Terénní průzkum, praktická část probíhala v několika etapách od dubna 2014 do ledna 2015. Souběžně s poznámkami vznikala během průzkumu terénu fotodokumentace, kterou v práci až na několik výjimek využívám.

Po shromáždění praktických a teoretických informací, fotodokumentace následoval návrh trasy a návrhy samotných informačních tabulí a jejich obsahu. Ke každé tabuli souběžně vznikaly autorské kolorované perokresby, které jsou využity při návrhu cedulí. Ke stezce byl vytvořen funkční QR-kód s odkazem na internetové stránky, které by v případě realizace stezky poskytovali další podrobnější informace, fotografie z okolí. Následně byl proveden návrh interakčních prvků, laviček a odpočívadel.

5.1 POPIS A PRŮZKUM ÚZEMÍ ZÁJMU

Lesopark Padák se nalézá na jihovýchodním okraji města Příbram. V území zájmu se nachází bývalý lesopark a lyžařský areál na vrcholu Padák (586 m). V minulosti zde byla vybudovaná stezka, která umožňovala asi na deseti stanovištích provádět různé sportovní aktivity. Sloužila pro oddych a rozvoj tělesných sil pracujících a dětí. V 70.tých letech byla uprostřed lesa vybudovaná lyžařská sjezdovka s umělým povrchem, vlekem a osvětlením. Na konci 80.tých let však péče o sjezdovku upadla, až ji postupně nebylo možné provozovat.

Teprve v roce 2002 začalo město Příbram situaci řešit. Umělý povrch byl odstraněn a několik sezon se lyžovalo, pokud to povětrnostní podmínky dovolovaly na přírodním sněhu. Později město pronajalo sjezdovku soukromé firmě, která pořídila zařízení na výrobu umělého sněhu. Tento fakt zvýšil nezávislost na přírodním sněhu, přesto využívání sjezdovky (vzhledem k teplejším zimám v posledních letech) bylo sporadické. Sportovní stezka již obnovena nebyla. Zůstalo však na ní několik železných konstrukcí a zachovalá udržovaná lesní cesta. V jeho těsné blízkosti vrch Hatě (575 m) a sousední Svatá hora (586 m).

Svatá Hora, barokní památka, poutní místo. Jedná se obdélný komplex ambitů. K severnímu křídlu přiléhá klášter a od severozápadního rohu komplexu vedou do Příbrami kryté schody (<http://www.poutnimistacr.cz/>). Vrcholy jsou odděleny malým údolím, ve kterém se rozkládá obec Příbram a Sádky.

Na dohled se zrcadlí hladina vodní plochy, jedná se o Fialův rybník a Nový rybník, ke kterému přísluší hřiště na minigolf. Bohužel lesopark Padák a rybníky jsou od sebe odděleny komunikací č. 66 vedoucí z Příbrami směrem na Milín a Písek.

Zalesněná plocha je ve správě Městských lesů Příbram. Lesní porost zaujímá plochu o rozloze 39,27 ha.

V území zájmu se nachází vzrostlý převážně smrkový les. Jsou zde zastoupené i další jehličnany. Jako je modřín opadavý (*Larix decidua*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), douglaska (*Pseudotsuga*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). Listnaté stromy jsou zde v menším zastoupení, pod svahem a v jeho okrajových částech. Jedná se dub červený (*Quercus rubra*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), břízu bělokorou (*Betula pendula*),

olši lepkavavou (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula* Linné), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), lípu malolistou (*Tilia cordata*) (Aas & Riedmiller, 2002).

Bylinné druhy, které se vyskytují v Lesoparku Padák - jahodník obecný (*Fragaria vesca*), hluchavka bílá (*Lamium album* L.), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), jestřábník zední (*Hieracium murorum*), zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), ostružiník a maliník, trnka obecná (*Prunus spinosa*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus* L.), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), divizna velkokvětá (*Verbascum densiflorum*), violka Rivinova (*Viola riviniana*) viz obr. č. 10, zimostrázek alpský (*Polygaloides chamaebuxus*) viz obr. č. 8 patří mezi ohrožené druhy (C3), zákonem chráněný §3 (Deyl & Hýsek, 1973).

Setkáme se zde s invazivním druhem bolševníku velkolepého (*Heracleum mantegazzianum*) viz-obr. č. 9 z čeledi miříkovitých. Původem z Asie, (Kavkaz). Jedná se o rozměrnou rostlinu, která dorůstá až pěti metrů. Jeho bílé květenství ze složených okolíků mohou dosáhnout až půl metru v průměru. Jako invazní bolševníky označujeme skupinu blízké příbuzných druhů rodu *Heracleum*, které byly introdukovány do Evropy. Na území České republiky se v současné době z invazních druhů bolševníků vyskytuje pouze bolševník velkolepý (*H. mantegazzianum*), jediným původním druhem rodu je bolševník obecný (*H. sphondylium*) (Pyšek & Tichý, 2001).



Obr. č. 8: zimostrázek alpský (*Polygaloides chamaebuxus*)
Foto: Lenka Michvocíková



Obr. č. 9: bolševník velkolepý
(*Heracleum mantegazzianum*)
Foto: Lenka Michvocíková



Obr. č. 10: violka Rivinova
(*Viola riviniana*)
Foto: Lenka Michvocíková

Na podzim na Padáku nalezneme různé druhy hub



Obr. č. 11: Muchomůrka šedivka
(*Amanita spissa* (Fries) Kummer)
Foto: Lenka Michvocíková



Obr. č. 12: hřib žlutomasý
(*Xerocomellus chrysenteron*)
Foto: Lenka Michvocíková

Hnízdí zde několik druhů ptáků. Při pochůzkách je možno spatřit budníčka menšího (*Phylloscopus collybita*), který svá hnízda dobře ukrývá v husté vegetaci na zemi nebo těsně nad ní, staví je samice z rostlinného materiálu, zejména ze suchých listů a trávy, a zevnitř ho obvykle vystýlá pírkou. Čížka lesního (*Carduelis spinus*) pestře zbarveného ptáka, který má zelenavé opeření se žlutými proužky na černých křídlech, krátký narůžovělý zobák, mírně vykrojený ocas a růžové až načervenalé končetiny (Šťastný & Drchal, 1984). Dále se zde setkáme s vrabcem polním (*Passer montanus*), červenkou obecnou (*Erithacus rubecula*), pěnkavu obecnou (*Fringilla coelebs*), sýkoru modřinku (*Cyanistes caeruleus*), střízlíkem obecným (*Troglodytes troglodytes*). Zaslýcheme slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*), který zpívá ve dne i v noci obvykle dobře skrytý v husté vegetaci. Má neobyčejně bohatý hlasový fond. Během svého zpěvu střídá flétnové tóny, vydává silný tlukot, hvízdá i kloktá. Staré lesní porosty se vzrostlými stromy jsou pro strakapouda velkého (*Dendrocopos major*) ideálním biotopem s množstvím hnízdních příležitostí a potravy. Zaslýcheme kukačku obecnou (*Cuculus canorus*) jedná se o středně velký druh z řádu kukaček, je známý svým hnízdním parazitismem.

Hnízdí zejména v lesích. Samec se ozývá charakteristickým *kuku*. Je to jediný druh kukaček vyskytujících se v ČR. Sojka obecná (*Garrulus glandarius*), je nejbarvitější evropský zástupce své čeledi. Je oranžovohnědá s černým ocasem a

zobákem, křídla má černobílá s modrými pírkami s černým příčným proužkováním, pod okem černou podélnou skvrnu. (Dungel & Hudec, 2001)

Na okraji lesa je možno spatřit bažanta obecného (*Phasianus colchicus*). Nad přilehlým polem létá poštolka obecná (*Falco tinnunculus*), je to drobný sokolovitý dravec. Poštolku poznáme podle jejich třepotavého letu, kdy se udržují ve vzduchu na jednom místě, vyhlíží kořist a po jejím zahlédnutí útočí střemhlavým letem. Zajíce polního (*Lepus europaeus*), prase divoké (*Sus scrofa*), srnec evropského (*Capreolus capreolus*) a mnoho dalších druhů. Setkáme se zde s některými zástupci motýlí říše, babočka paví oko (*Inachis io*), otakárek fenyklový (*Papilio machaon*).

5.2 NÁVRH TRASY

Výchozí bod se nachází 200 m nad zakončením přístupové komunikace s asfaltovým povrchem u nově vyrůstajících rodinných domků. Pro návštěvníky je tento bod výhodný, jelikož je blízko autobusová zastávka (MHD- zastávka Rozcestí pod Kaňkou, spoje 7A,7B, 3A,3B,3C,1A,1B). Konečný bod se nalézá v tom samém místě, jedná se tedy o stezku okružní. Délka celého okruhu je 2 400 m. Začátek trasy a první informační tabule věnovaná procesu fotosyntézy je umístěna ve svahu na okraji lesa, který lemují louka. Je tudíž strategicky výhodné využít tento prostor a obohatit ho o prvek určený k odpočinku či občerstvení. Například přístřešek z odkorněné kulatiny se stolkem a lavičkami. Vstup do lesa otevírá skupina vzrostlých bříz a dalších listnáčů. První část trasy navrhované stezky (Lesní Naučná stezka v lesoparku Padák) vede po již existující turistické trase žlutá. Tento úsek má rozsah 1330 m.

Dále pak po stávající cestní síti v lesoparku Padák. Návrh stezky umožňuje několik variant tras, po úvahách sem vybrala možnost, kdy je možný návrat na místo startu. Trasa navrženého okruhu je podobná, dobře prostupná, bez žádných velkých nástrah. V terénu musíme počítat se stoupáním. Cesty jsou dobře schůdné a nenáročné, okolí lemují vegetace. Jen v jedné části se trasa dostává do blízkosti zástavby. Přírodní povrch se mění v asfaltovou komunikaci. Tento úsek měří 450 m, prochází zahrádkářskou kolonií, vede kolem úpravny pitných vod a malého rybníčku. V tomto místě je prostor pro druhé zastavení věnované koloběhu vody. Dále pak asfaltový povrch končí a plynule navazuje na polní cestu směřující k lesu, na které jsou ještě

další dvě zastavení věnované problému nakládání s odpady a působení kyselých dešťů. Následně pak trasa prochází lesem, kde jsou postupně umístěny cedule a interakční prvky s tématy týkající se lesa.



Obr. č. 13: Návrh trasování lesní naučné stezky v lesoparku Padák, letecká a turistická mapa

Pozice GPS pro navrhované informační panely:

stanoviště 1 Fotosyntéza 49.6758064N, 14.0122356E

stanoviště 2 Koloběh vody 49.6730525N, 14.0113986E

stanoviště 3 Odpady 49.6706586N, 14.0104706E

stanoviště 4 Kyselé deště 49.6697708N, 14.0096017E

stanoviště 5 Potravní řetězec 49.6689117N, 14.0077325E

stanoviště 6 Lesní patra 49.6687383N, 14.0064056E

stanoviště 7 Druhy bylin 49.6686350N, 14.0048417E

stanoviště 8 Vady dřeva 49.6703803N, 14.0043556E

stanoviště 9 Siluety stromů 49.6717111N, 14.0074469E

stanoviště 10 Stáří dřeva 49.6735717N, 14.0083239E

stanoviště 11 Listnaté stromy 49.6748511N, 14.0107094E



Obr. č. 14: Ukázka terénu cest
Foto: Lenka Michvocíková



Obr. č. 15: Ukázka terénu cest
Foto: Lenka Michvocíková

5.3 TÉMATA INFORMAČNÍCH TABULÍ

Při zamýšlení se nad návrhem naučené stezky jsem zvolila takové náměty, které by měly dětem přiblížit taje lesa a jeho okolí. Do první části zahrnuji seznámení se s procesem fotosyntézy, koloběhem vody, působením kyselých dešťů a tříděním odpadů. Toto téma je pro dnešní dobu velice aktuální, a jeho představení může působit výchovně pro návštěvníky, děti a napomůže provozovatelům stezky s udržováním pořádku na trase navrhované naučné stezky. V druhé části se zaměřuji na les jako takový, věnuji pozornost tématům potravního řetězce, struktury lesních pater. Dále pak informační tabule poskytují sdělení a zajímavosti o zástupcích druhů z rostlinné i živočišné říše. Po svých úvahách jsem vypracovala návrhy 11 tabulí.

- 1. Fotosyntéza**
- 2. Koloběh vody**
- 3. Odpady-co do lesa nepatří!**
- 4. Kyselá dešť**
- 5. Potravní řetězec**
- 6. Struktura lesa jednotlivá patra**
- 7. Druhy bylin**
- 8. Poznej stromy podle šišek, siluety stromů**
- 9. Vady dřeva**
- 10. Letokruhy jarní a letní dřevo**
- 11. Listnaté stromy**

Návrh tabule č. 1 Fotosyntéza



Obr. č. 16: Informační tabule č.1

Fotosyntéza

Nejdůležitějším dějem odehrávajícím se v přírodě je fotosyntéza. Jedná se o proces, při kterém rostlina vyrábí kyslík a sacharidy z oxidu uhličitého. Reakce probíhající během fotosyntézy se dají rozdělit do dvou základních dějů: primární děj a sekundární děj. Primární děj potřebuje ke svému průběhu světlo a je proto též označován jako světelná fáze. Sekundární děj sluneční světlo již nepotřebuje (energii dostává z primárního děje) a je tudíž označován jako temnostní fáze.

Návrh tabule č. 2 Koloběh vody



Obr. č. 17: Informační tabule č. 2

Koloběh vody

Voda se vypařuje, sluneční paprsky jí přeměňují v páru a ta stoupá vzhůru. Vysoko nad zemí se ochlazuje a mění se v kapky vody, vytvářejí se mraky. Vznikají velké kapky nebo ledové krystalky, když jsou dost těžké padají na zem v podobě deště nebo sněhu. Spadaná voda se vsakuje do půdy, nebo teče potoky a řekami zpět do moře a koloběh vody se znovu opakuje.

Návrh tabule č. 3 Odpady - co do lesa nepatří!

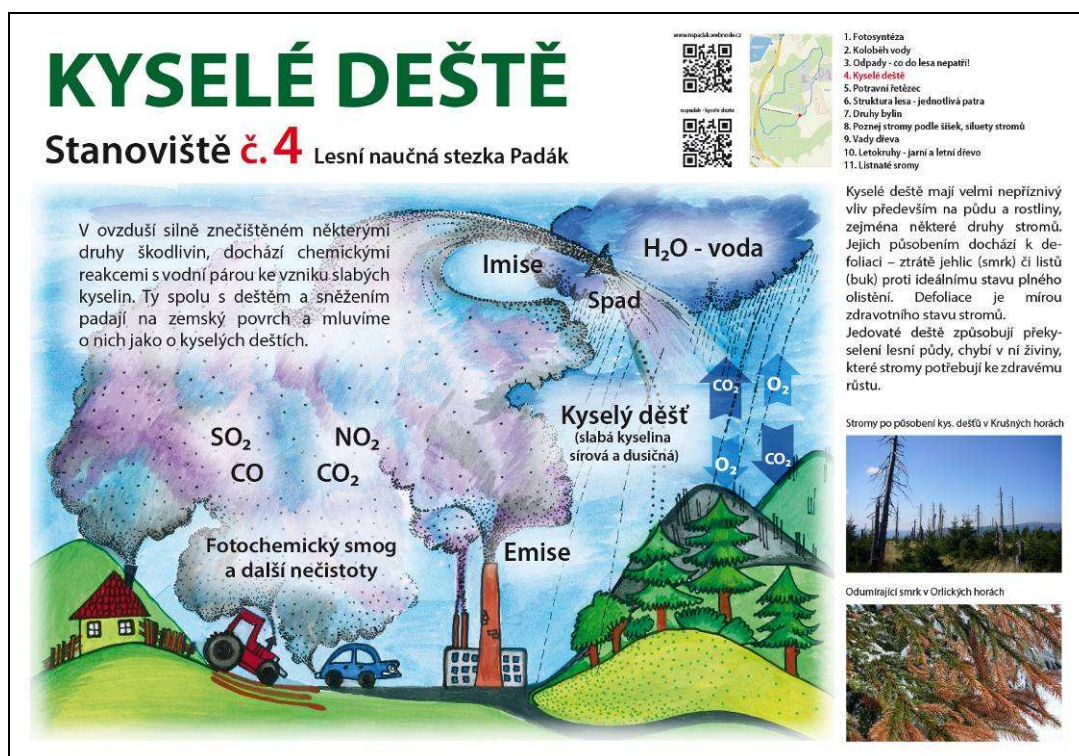


Obr. č. 18: Informační tabule č.3

Odpady

Některé odpady je možné recyklovat. Zjednodušeně řečeno alespoň částečně je vrátit do výroby ke zpracování na nové výrobky. Recyklace umožňuje využít materiál či energii, která se v odpadech nachází. 23 km² přírody bylo v loňském roce zachráněno právě díky třídění odpadu. Znovu se využilo 72 % celkové produkce obalových materiálů! Má to smysl, tříděte odpad! ([//www.ekokom.cz/](http://www.ekokom.cz/)).

Návrh tabule č. 4 Kyselá dešť



Obr. č. 19: Informační tabule č.4 foto: Pavel Baroch, Rudolf Remeš

Kyselá dešť

Vliv kyselých dešťů je pro přírodu velmi nepříznivý. Kyselá dešť ovlivňují půdu, vyplavují z ní živiny, rostliny a stromy následně trpí nedostatkem. Jejich působením dochází k defoliaci – ztrátě jehlic (smrk) či listů (buk) vůči ideálnímu stavu plného olistění, je mírou zdravotního stavu stromů (Hruška & Kopáček, 2005). Jedovatá dešť způsobují překyselení lesní půdy, chybí v ní živiny, které stromy potřebují ke zdravému růstu.

Kyselá dešť vznikají v ovzduší, které je silně znečištěné škodlivinami, ty reagují s vodní párou a vznikají slabé kyseliny. Následně pak spadnou v podobě dešťových a sněhových srážek zpět na zem (<http://ucebnice.enviregion.cz/>).

Návrh tabule č. 5 Potravní řetězec



Obr. č. 20: Informační tabule č. 5

Potravní řetězec

Potravní řetězec popisuje potravní vztahy mezi druhy v ekosystému, jinými slovy, které organismy (živočiškové nebo rostliny) jsou potravou jiných organismů (zejména živočichů).

rozeznáváme tři typy potravních řetězců:

pastevně kořistnický - od rostlin ke konzumentům

parazitický - od velkých organismů k malým

dekompoziční - od mrtvé organické hmoty k mikroorganismům.

Člověk bohužel často potravní řetězec narušuje (vnášením jedovatých látek do přírody, likvidací některých článků v potravním řetězci) a tím působí chřadnutí přírodního prostředí.

Návrh tabule č. 6 Struktura lesa jednotlivá patra



Obr. č. 21: Informační tabule č. 6

Lesní patra

Kořenové patro, zvířata mají v podzemí své úkryty a úschovny potravy. Jezevec si v podzemní noře užívá zimního spánku (<http://bavor.blogspot.cz/>).

Mechové patro, rostou zde mechorosty a lišejníky. Jedná se o přizemní patro, výška do 5cm. Mech zadržuje a dále postupně uvolňuje vodu. Bylinné patro není vyšší než 1 m. Na jaře když začnou pučet a kvést rostliny, můžeme na bylinách pozorovat motýly. V tomto patře najdeme něco dobrého k snědku. Rostou zde houby, maliny, borůvky. Keřové patro, keře do 5 m slouží jako úkryt pro zvěř, Poskytují bohatství dužnatých plodů, ptáci si zde staví svá hnízda. Nižší stromové patro, stromy do 15 m. V dutinách stromů hnízdí ptáci. Vyšší stromové patro, koruny stromů ochlazují okolní prostředí, chrání lesní obyvatele před horkem.

Návrh tabule č. 7 Druhy bylin



Obr. č. 22: Informační tabule č. 7

Druhy bylin

Návrh tématu tabule je věnován druhům bylin nacházejícím se přímo v areálu lesoparku. Jedná se o Zimostrázek alpský (*Polygala chamaebuxus*), tato rostlina je na území České republiky uvedena v Červeném seznamu cévnatých rostlin v kategorii ohrožený druh (C3). Ve stejné kategorii je chráněná zákonem (§3). Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), invazivní rostlina původem z Asie (Kavkaz). Invazivním druhy agresivně osidlují prostředí. Jedná se o nepůvodní druhy. Tyto rostliny vytlačují původní rostliny a živočichy. Vzhledem k tomu, že takto snižují původní biologickou různorodost, jsou tedy špatné pro přírodní prostředí (Pyšek & Tichý, 2001). Viola rivinova (*Viola riviniana*), zvonek broskvolistý.

Návrh tabule č. 8 Jehličnaté stromy-poznej stromy podle šišek, siluety stromů



Obr. č. 23: Informační tabule č. 8

Poznej stromy

Představení základních druhů jehličnatých stromů, jejich siluet a šišek. Smrk ztepilý (*Picea abies*) (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Smrk#/>), modřín opadavý (*Larix decidua*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jedle bělokorá (*Abies alba*) (: (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Jedle#/>)). Smrk od jedle bezpečně rozeznáme podle několika znaků. Jedlové šišky se rozpadají, pod stromem je nenajdeme. Smrkové padají ze stromu v celé. Šišky na jedli rostou směrem vzhůru, smrkové visí dolů. Jehličí jedle je na spodní straně světlejší. Borovice má dlouhé dvojité jehlice, šišky opadávají. Jehličnaté stromy jsou řazeny mezi rostliny nahosemenné, jsou opylovány větrem. Jejich dřevo je lehké, měkké a dobře se opracovává. Jehličnaté stromy zůstávají stále zelené, neopadávají. Výjimkou je modřín, který shazuje na zimu jehličí (Musil & Hamerník, 2007).

Návrh tabule č. 9 Vady dřeva

VADY DŘEVA

Stanoviště č. 9

Lesní naučná stezka Padák



1. Fotosyntéza
2. Koloběh vody
3. Odpady - co do lesa nepatří
4. Kyselý déšť
5. Potravní řetězec
6. Struktura lesa - jednotlivá pařez
7. Druhy bylin
8. Poznej stromy podle listůk, siluety stromů
9. Vady dřeva
10. Letokruhy - jarní a letní dřevo
11. Listnaté stromy



V přírodě vady dřeva neexistují. Tento pojem uměle vytvořil člověk. Stalo se tak proto, abychom byli schopni vyjádřit nevhodnost či vhodnost daného materiálu pro způsob použití a k určení správné ceny.

Základní rozdělení vad:
Suky
Trhliny
Vady tvaru kmene
Nepravidelnosti struktury dřeva
Napadení dřeva houbami

Suk vzniká zarůstáním větví do kmene. Jehličnaté stromy mají více suků než stromy listnaté.

Požerky jsou vady způsobené hmyzem, jedná se o výletové otvory a poškození způsobené matečnými a larválními chodbami. hmyz poškozuje stromy proto, že je dřevo zdrojem jejich potravy.

Boulovitost Boulovitost vzniká následkem chorob (např. viry působící rakovinu dřeva) nebo přirozeným zarůstáním poranění (po odlomení větve, škrábáním od zvířat).

Lýkožrout smrkový je významný škůdce smrkových porostů. Napadá odumírající a odumřelé stromy, ale při přemnožení začne napadat i zdravé stromy. Je schopen poškodit rozsáhlé plochy smrkových porostů. Hostitelské dřeviny: smrk (*Picea* spp.), eventuelně borovice (*Pinus* spp.), modřín (*Larix* spp.).



Obr. č. 24: Informační tabule č. 9

Vady dřeva

Lýkožrout smrkový je významný škůdce smrkových porostů. Napadá odumírající a odumřelé stromy, ale při přemnožení začne napadat i zdravé stromy. Je schopen poškodit rozsáhlé plochy smrkových porostů. Hostitelské dřeviny: smrk (*Picea* spp.), eventuelně borovice (*Pinus* spp.), modřín (*Larix* spp.). (<http://atlasposkozeni.mendelu.cz/>)

Poškození hmyzem jsou požerky. Jedná se o matečné a larvální chodby a výletové otvory. Dřevo je pro některé druhy hmyzu důležitým prvkem jejich vývoje. Základní rozdělení vad použité v lexikonu se týká suků, trhlin, vad tvaru kmene, nepravidelnosti struktury dřeva, napadení dřeva houbami, poškození hmyzem. Boulovitost vzniká následkem chorob (např. viry působící rakovinu dřeva) nebo přirozeným zarůstáním poranění (po odlomení větve, škrábáním od zvířat) (http://fld.czu.cz/~zeidler/lexikon_vad/).

Návrh tabule č. 10 Letokruhy

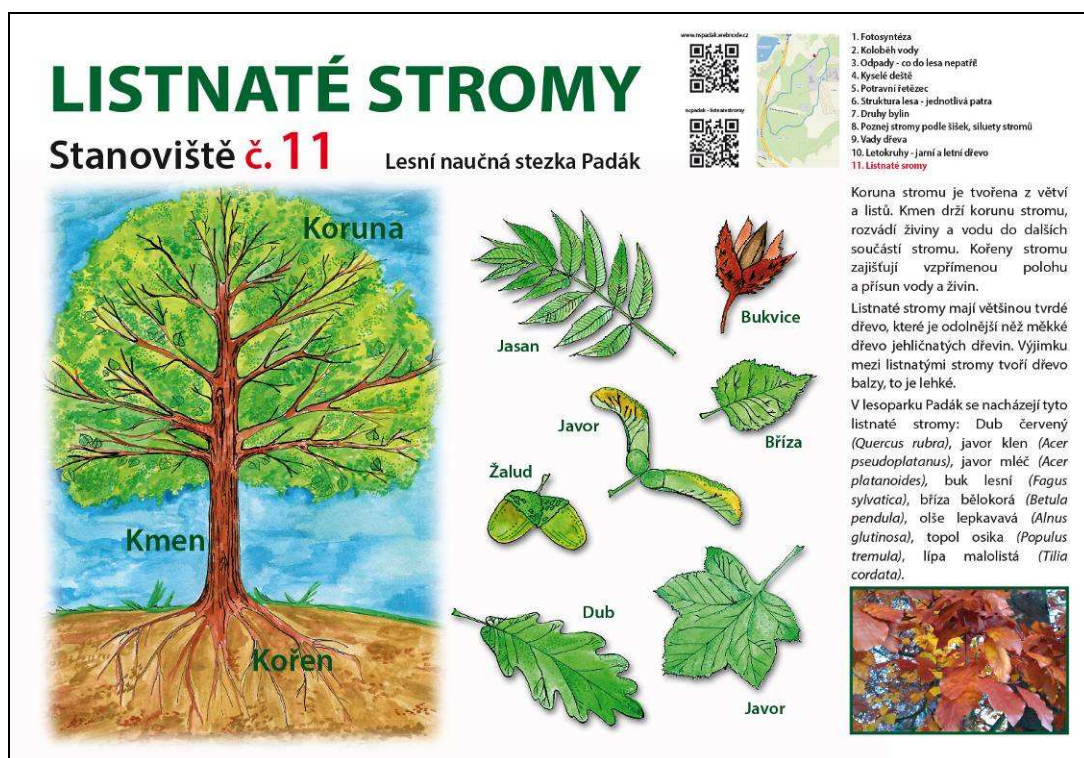


Obr. č. 25: Informační tabule č. 10

Letokruhy

Letokruh je tloušťkový přírůstek vytvořený za jeden rok. Podle počtu letokruhů můžeme určit věk stromu, každý letokruh znamená rok života stromu. Počty nemusí vždy odpovídat věku stromu, různé podmínky mohou způsobit, že jsou letokruhy zdvojené, v jiném případě se nevytvoří vůbec. (<http://www.atlasdreva.hu.cz/>)

Jarní a letní dřevo. Letokruh je tvořený dvěma vrstevmi barevného dřeva, světlou jarní a tmavou letní částí. Jarní dřevo je protkáno širokými cévami, které dopravují živiny stromu, jeho hustota je nižší. Dřevo letní má větší hustotou a tmavší odstín. Podíl mezi letním a jarním dřevem ovlivňuje jeho vlastnosti po mechanické i fyzikální stránce. Větší podíl letního dřeva zaručuje vyšší kvalitu dřeva pro využití např. stavební dříví, výroba hudebních nástrojů.



Obr. č. 26: Informační tabule č. 11

Listnaté stromy

Koruna stromu je tvořena z větví a listů. Kmen drží korunu stromu, rozvádí živiny a vodu do dalších součástí stromu. Kořeny stromu zajišťují vzpřímenou polohu.

Listnaté stromy mají většinou tvrdé dřevo, které je odolnější než měkké. Výjimku mezi listnatými stromy tvoří dřevo balzy, to je lehké.

Druhy listnatých dřevin v území zájmu: dub červený (*Quercus rubra*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), břízu bělokorou (*Betula pendula*), olši lepkavou (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), lípu malolistou (*Tilia cordata*).

5. 3. 1 Konstrukční řešení informačních tabulí

Jedním z hlavních prvků naučné stezky je vzhled a konstrukce samotné informační tabule. Jak již bylo uvedeno, je možno vybírat z nabídky několika variant materiálů používaných na konstrukce panelů stezky, jako je dřevo, plast a kov. Vzhledem k tomu, že mnou navrhovaná trasa naučné stezky se nachází v lesním prostředí, jeví se jako nejvhodnější materiál na konstrukce použití dřeva. Informační panel má v lesním prostředí vydržet několik let, proto je tedy vhodnější pro výrobu panelů vybírat dostatečně tvrdé dřevo (dub, buk, habr, akát). Důležité je dřevo správně ošetřit. Existuje řada firem, které se zabývají konstrukčním řešením informačních panelů, je jen na zřizovateli aby si vybral.



Obr. č. 27: Navrhovaný typ konstrukčního řešení panelu. Zdroj (<http://www.urbania.cz/>)

Cena informační tabule bez DPH 17 600,-Kč

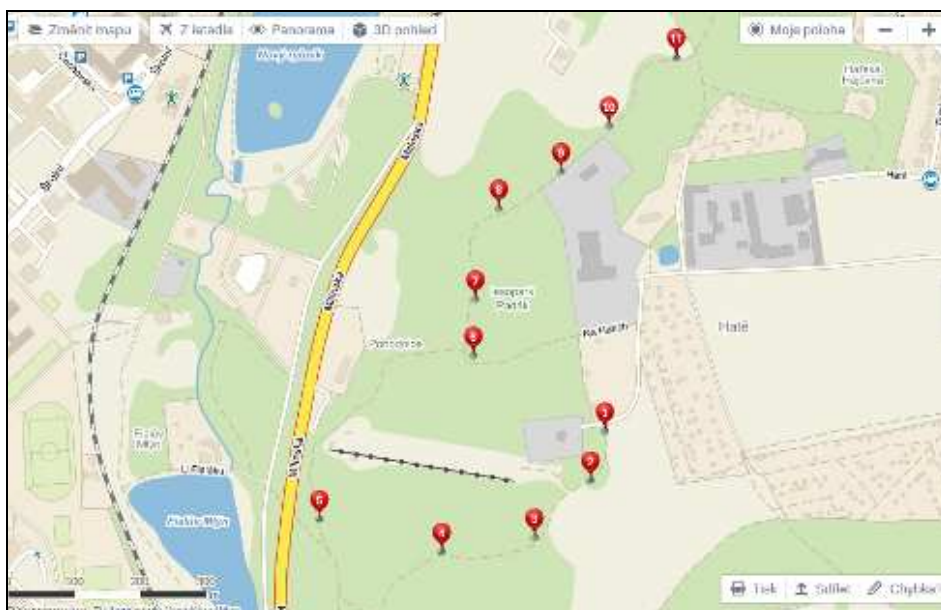
Cena informační tabule bez DPH 21 200,-Kč

Cena montáže 4 200,-Kč

Rozměry konstrukce panelu 260 cm, šířka panelu 130 cm. Rozměry motivu cedule s informacemi 130 x 90. Informační celodřevěný panel je vyroben z masivního dubového a akátového dřeva. Na stojnou část konstrukce je použito dřevo z akátu a dubové dřevo je použito na stříšku a obložení zadní části. Dřevěné části jsou natřené lazurovacím lakem, spodní části stojin jsou penetrovány nátěrem s asfaltem. Prodloužené konstrukce je doporučeno zabetonovat 0,8 m hluboko.

5.4 INTERAKČNÍ PRVKY

5.4.1 MAPA INTERAKČNÍCH PRVKŮ



Obr. č. 28: Návrh rozmístění interakčních prvků na trase Lesní naučné stezky Padák
Zdroj: (//www.mapy.cz)

5.4.2 NÁVRH INTERAKČNÍCH PRVKŮ

1. Nádoby na tříděný odpad - praktická ukázka

Tento prvek napomůže provozovatelům stezky s udržováním pořádku na trase naučné stezky. Nádoby budou opatřeny polepem se základními informacemi pro správné třídění.



Obr. č. 29: Polepy pro správné třídění. Zdroj (//www.ekokom.cz/), nádoby na odpad
Plastová nádoba na odpad MGB 120 litrů, barevné provedení: žlutá, modrá, zelená
(//www.ktech.cz/

2. Hmyzí hotel



Obr. č. 30: Hotel pro hmyz (záchranná stanice Jaroměř)
Foto David Číp



Obr. č. 31: Budka pro čmeláka
(Mirákulum-Milovice)
Foto:Lenka Michvocíková

Návštěvníci, děti poznají co je hmyzí hotel viz obr. č. 30. Seznámí se s jeho obyvateli a jeden pěkně velký hmyzí hotel si budou moci na vlastní oči prohlédnout.

Bez nich by to nešlo. Hmyz, počty těchto nenápadných, ale důležitých tvorů v přírodě rychle klesají. Pestrá různorodá krajina byla člověkem změněna v rozlehlé lány. Ubylo vhodných území pro život a rozmnožování včel samotárek i jiných hmyzích zástupců (Veselý et al. 2008).

3. Budka pro čmeláka

Čmelák zemní (*Bombus terrestris* L.) je nejznámějším druhem našich čmeláků. V ČR patří mezi chráněné druhy (Ptáček, 2013). Čmeláci žijí v menších společenstvech než včely. Létají za chladného počasí i za deště, takže například v jarních dnech účinně opylují mnohé květy v době, kdy včely z úlů ani nevykouknou. Čmeláci jsou dobráctí a neútoční. Budují si zemní hnízda, ale zabydlí se i v připravené budce viz obr. č. 31.

4. Měrná hmotnost dřeva



Obr. č. 32: Měrná hmotnost dřevin-Interakční prvek (Mirakulum-Milovice)
Foto: Lenka Michvocíková

Praktická ukázka měrných hmotností některých druhů dřevin- 4 kg. Smrk, modřín, olše, lípa, javor, dub, ořech, jasan.

5. Letokruhy, stáří stromu

Čelo výřezu s letopočty významných událostí. Život stromu obsáhne několik lidských generací.



Obr. č. 33: Čelo výřezu s letopočty významných událostí (Mirakulum Milovice)
Foto: Lenka Michvocíková

6. Stáří dřeva



Obr. č. 34: Prvek znázorňující rozpad dřeva (Mirakulum Milovice)
Foto Lenka Michvocíková

Rozpad dřeva jako organického materiálu v různých stádiích. Několik stanovišť se dřevem v různém stupni rozkladu s tabulkou určující stáří dřeva.

7. Stopy zvěře



Obr.č . 35: Razítka otisků stop zvěře
Foto: Lenka Michvocíková



Obr.č. 36: Plocha k otiskům
Foto: Lenka Michvocíková

Kdo to tudy šel?

Jednoduchý prvek s otisky stop zvěře. Plocha opatřená dřevěným rámem vysypná jemným pískem a razítka se stopami těchto zvířat: Srna obecná (*Capreolus capreolus*), zajíc polní (*Lepus europaeus*), prase divoké (*Sus scrofa*), jezevec obecný (*Meles meles*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*), liška obecná (*Vulpes vulpes*).

8. Vlastnosti dřeva-rezonance

10 m dlouhá kláda, zaškrábej na jejím konci a kamarád bude poslouchat na druhém. Dřevo má výborné rezonanční vlastnosti, právě proto se používá na výrobu hudebních nástrojů.



Obr. č. 37: Rezonanční kláda
zdroj (<http://www.sevceskyraj.cz/>)

9. Druhy dřeva a jeho použití

Druhy dřeva a jeho použití, kmeny stromů s odklápěcími dvířky. Po otevření si návštěvník může prohlédnout strukturu dřeva a získat informace o použití daného druhu dřeva. Smrk, borovice, dub, buk.



Obr. č. 38: Prvek druhů dřeva a jeho použití. Odklápěcí interaktivní prvek smrk, dub.
Foto: Lenka Michvocičková

10. Pocitový chodník

Chůze bosýma nohama po přírodních materiálech provádí přirozenou reflexní masáž. Projděte se tedy po mechu, šiškách, jehličí, oblázcích, brouzdejte se v písku, kráčejte po suché kůře a dalších přírodních materiálech.

Jedná se o cestu 1m širokou, na které se střídají pásy z různých druhů přírodních materiálů. Kůra, sláma, kaštany, říční štěrk, žaludy, bukvice, hlína, písek, tráva, mech, polena štípaná, šišky borovice, smrku, proutí.



Obr. č. 39: Pocitový chodník, zdroj (www.klatovskéškoly.cz)

11. Skákadlo

K porovnání dětské skokanské zdatnosti oproti skokanům zvířecím.

Doskočiště s pískovým povrchem kde si děti mohou porovnat svoje skokanské zdatnosti s kamarády ze zvířecí říše. Poslouží k tomu tabulky umístěné podél plochy dopadu, které dětem prozradí, jak daleko skočí žába, zajíc, srnka, jelen.



Obr. č. 40: Doskočiště (Mirakulum Milovice)

Foto: Lenka Michvocíková

5. 5 ODPOČINKOVÁ MÍSTA, PŘÍSTŘEŠKY A LAVIČKY



Obr. č. 41: Přístřešek z odkorněné kulatiny

Zdroj: (<http://www.koseni.cz/>)



Obr. č. 42: Odpočinkové místo,



Obr. č. 43: Návrh rozmístění odpočívadel a laviček. Zdroj: (<http://www.mapy.cz>)

Trasu je v plánováno osadit čtyřmi dřevěnými lavičkami viz obr. č. 44 a dvěma místy určenými k odpočinku. Přístřešek z odkorněné kulatiny viz obr. č. 41 je navrhován do místa začátku a zároveň konce trasy (stanoviště 1). Druhé odpočinkové místo viz obr. č. 42 je navrhováno zhruba do poloviny trasy (stanoviště 4).

Doprovodné prvky využitě v návrhu lesní naučné stezky Padák jsou vyrobeny z kvalitního smrkového dřeva. Dřevo je odkorněné. Tabule stolů a sedáky jsou vybroušené do úplné hladkosti. Díky svému masivnímu provedení mají dostatečnou odolnost při nepříznivém počasí a vůči mechanickému namáhání. Prvky je třeba speciálně ošetřit, naimpregnovat.



Obr. č. 44: Lavička z kulatiny. Zdroj: (<http://www.az-impex.eu/>)

6. DISKUZE

Pozitivní externalita pobytu v přírodě, zvláště pak jeho vliv na psychické a fyzické veřejné zdraví nás všech, jsou nedozírné. Změna životního stylu a s nimi spojená nízká pohybová aktivita se projevuje na veřejném zdraví a v nákladech vynaložených na zdravotnictví (Louv, 2008). S tímto tvrzením souhlasím, proto považuji budování naučných stezek jako jeden prostředků sloužící ke zvýšení fyzické aktivity. Stezku sem se nažila obohatit interaktivními prvky aby byly zapojeny všechny smysly vnímání.

Současná doba vyznačující se mimo jiné značným množstvím vlivů, které působí na výchovu dětí, se často nazývá dobou kybernetiky, elektroniky a řadou dalších charakteristik odvozených především od informačních technologií. Stává se, že ne vždy máme dostatečný prostor pro výchovu dětí k pozitivnímu vztahu k přírodě, která vede k spokojenému, radostnému a všestrannému životu spojeného s přírodou, jenž nás obklopuje na každém kroku našeho konání.

Je třeba si uvědomit, že už za 20 let tyto děti, které nevyrostaly v kontaktu s přírodou a lesem, budou o přírodních územích rozhodovat. Lidé postupně ztrácejí emocionální pouto k přírodě a ztrácejí schopnost se v přírodním prostředí orientovat (Hermová, 2010).

Částečně naznačená charakteristika dnešní doby se však projevuje také v narušování přírody, ničení životního prostředí, které má sloužit k obnově sil, rekreaci a k celkově uspokojivému životu lidí. Záleží jen na nás, jak se k problému postavíme.

Prostředkem k plnění těchto cílů se můžou stát naučné stezky. Proto jsem se rozhodla navrhnout lesní naučnou stezku pro děti. Souhlasím s názorem že, je třeba tyto principy upevňovat v každém věku.

Nejefektivnější je začít již v předškolním období. Je to období, kdy poznávají svět, učí se pravidlům chování ve společnosti lidí a v okolním prostředí. Děti mají velkou schopnost se vcítit, vnímat, jsou schopny nadchnout se pro dobrou věc je li jim vhodně podána (Leblová, 2012).

Při navrhování informačních tabulí jsem kladla důraz hlavně na obrazovou část informačního panelu. Nebylo lehké zpracovat grafickou a textovou formu, tak aby byla výstižná a srozumitelná pro děti předškolního a mladšího školního věku.

Snažila jsem se ve zkratce zobrazit informaci pomocí kolorované perokresby. Volila jsem témata vztahující se k lesu jako takovému. Zařadila jsem problémy způsobené kyselými dešti a nevhodným zacházením s odpadem. V návrhu jsem se pojala informační tabule a konstrukce panelů s estetickým cítěním a s ohledem na okolní ráz krajiny.

Při návrhu trasy okruhu sem musela díky zadání dodržet využití stávající cestní sítě. Toto řešení sebou přináší klady i zápory. Část trasy naučné stezky vede po komunikaci s asfaltovým povrchem podél zahrádkářské kolonie, les mívá jen okrajově. S tímto faktem souvisí i omezená možnost instalace informačních panelů na téma les.

Využila jsem tedy kontrastu dvou rozdílných prostředí a na tomto úseku sem zmínila téma odpadů a problematiku kyselých dešťů. Tato část stezky má environmentální ráz. Jako další je uvedeno téma koloběhu vody. V tomto úseku prochází trasa kolem rybníčku.

Zřízení naučné stezky, informačních tabulí, interakčních prvků a doprovodných prvků sebou nese jistou finanční zátěž, stojíme tedy před otázkou z jakých prostředků realizaci uskutečnit.

Financovat objekty návštěvnické infrastruktury jako jsou naučné stezky lze z různých zdrojů, ale je nutné dodržet podmínky a ustanovení.

Před realizací návrhu bychom měli uvažovat o nákladech, které budou za potřeby během provozu. Každý vybudovaný prvek je třeba trvale udržovat.

Podporou realizování objektů návštěvnické infrastruktury se zabývá Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Státní fond životního prostředí ČR, Ministerstvo životního prostředí ČR.

K tomuto účelu slouží několik dotačních programů, které jsou zaměřeny na podporu cestovního ruchu, turistiky a environmentálního vzdělávání.

Mezi podmínky zřizování objektů návštěvnické infrastruktury patří především plnění hlavního účelu, principu šetrné turistiky a usměrnění návštěvníků, jejich následné osvěty. Do podporované oblasti patří návštěvnická infrastruktura, turisticky značené trasy a naučné stezky v ZCHÚ (Jelínek et al. 2009).

Jsem názoru, že již pouhá existence návrhu lesní naučné stezky napomůže tomu, aby se tímto tématem začalo město Příbram zabývat. Dle mého mínění je škoda nevyužít lesopark, už jen pro jeho strategickou polohu a vzdálenost od centra města.

7. ZÁVĚR

Zpracovala jsem návrh naučné stezky pro děti v lesoparku Padák, brala jsem ohled na využití stávající cestní sítě.

Dospěla jsem k názoru, že nelze při návrhu trasy pracovat jen s mapovými podklady. Je zapotřebí věnovat pozornost terénnímu průzkumu, aby byl zdokumentován současný stav cest a došlo k případnému odhalení aktuálního stavu území zájmu.

Nebylo jednoduché navrhnout textovou a grafickou formou tabulí panelů naučné stezky, je zapotřebí mít praktické znalosti a smysl pro výtvarné cítění.

Provedla jsem návrhy informačních tabulí s důrazem na obrazovou formu sdělení s minimem textové části. Každá jednotlivá cedule byla opatřena ilustrací z mé vlastní tvorby. Návrh trasy byl doplněn interaktivními prvky, lavičkami a odpočívadly.

Navrhla jsem konkrétní podobu konstrukce panelu a jeho základní cenovou kalkulaci. Kopie bakalářské práce s návrhem lesní naučné stezky pro děti v lesoparku Padák byla předána odboru životního prostředí v Příbrami.

8. ZDROJE

Publikace:

- AAS G., RIEDMILLER A., 2002: Kapesní atlas stromů. Slovart, Praha. 255 p.
- BAYFIELD N. G., BARROW G. C., 1976: The use and attraction of nature trails in upland Britain. *Biological Conservation*, 9(4), 267-292 p.
- CULEK M., 1996: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha 347 p.
- ČEŘOVSKÝ J., ZÁVESKÝ A., 1989: Stezky k přírodě. SPN, Praha 240 p.
- ČEŘOVSKÝ J., 1982: Učebny pod širým nebem: stručný průvodce po naučných stezkách st. ochrany přírody v ČSR. Mladá fronta, Praha 79 p.
- DEYL M., HÝSEK., 1973: Naše květiny I. a II. Díl. Albatros, Praha 734 p.
- DEMEK J., 1987: Obecná geomorfologie. academia. Praha 476 p.
- DRÁBEK K., 2005: Naučné stezky a trasy. Dokořán, Praha 280 p.
- DUNGEL J., HUDEC K. 2001: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Academia, Praha 210 p.
- EVANS E., CHING C. C., BALLARD H. L., 2012: Volunteer guides in nature reserves: exploring environmental educators' perceptions of teaching, learning, place and self. *Environmental Education Research*, 18(3), 391-402 p.
- FRIEDLOVÁ L. (1991): Budování a využití naučných stezek. - Propagační tvorba, Praha 67 p.
- HERMOVÁ H., 2010: Zpátky ke stezkám. ČeMBA, Jablonec nad Nisou 27 p.
- HRUŠKA J., KOPÁČEK J., 2005: Kyselý déšť stále s námi-zdroje, mechanismy, účinky, minulost a budoucnost. Ministerstvo životního prostředí 24p.
- JELÍNEK M., KOZUBKOVÁ J., KOSTEČKA P., 2009: Realizace návštěvnické infrastruktury. Omikron, Praha 16 p.
- KOLASINSKA A., ADAMSKY A., P. CIAPAŁA S., SVAJDA J., WITKOWSKI Z., 2015: Trail management, off-trail walking and visitor impact in the Pieniny Mts

National Park (Polish Carpathians). Eco. mont-Journal on Protected Mountain Areas Research, 7, 26-36 p.

LOUV R., 2008: Last Child in the Woods: Saving Our Children From Nature-Deficit Disorder. Algonquin Books, Chapel Hill, NC. 390 p

LEBLOVÁ E., 2012: Environmentální výchova v mateřské škole: Portál, 176 p.

MUSIL I., HAMERNÍK J., 2007: Jehličnaté dřeviny. Academia, Praha. 168-186 p.

NĚMEC J. at ol. 2009: Vodstvo a podnebí v České republice Konsult ,Praha233 p.

NĚMEC J. at ol. 2009: Půda v České republice Konsult ,Praha 256p.

PTÁČEK V. 2013: U nás žijící druhy čmeláků. Včelařství, časopis ČSV., roč. 66, čís. 3, 109 p.

PYŠEK P., TICHÝ L. 2001: Rostlinné invaze. Rezekvítek, Brno 40 p.

RNDR. QUITT E., CSc 1977: Klimatické oblasti Československa. Brno: Geografický ústav ČSAV, 73 p.

ŠŤASTNÝ K., DRCHAL K., 1984: Naši pěvci. SZN, Praha 174 p.

VESELÝ V., at. ol., 2008: Včelařství. Praha: Brázda, Kapitola Včely samotářky,176-177 p.

ZIMMERLI E., 1975: Freilandlabor Natur: Schulreservat, Schulweiher, Naturlehrpfad – Schaffung, Betreuung, Einsatz im Unterricht. Ein Leitfad. WWF Schweiz, Zürich, 227 p.

ZIMMERMAN H. T., MCCLAIN L. R., 2014: Exploring the outdoors together: Assessing family learning in environmental education. Studies in Educational Evaluation, 41, 38-47 p.

Internetové zdroje:

BEŇKOVÁ V., ČINČERA J.: Periodikum environmentálního vzdělávání. Prožitkové naučné stezky jako prostředek environmentální interpretace krajiny

online: <http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/51> cit. 20. 10. 2014

KULICH J., 2014: O environmentálním vzdělávání, výchově a osvětě online: <http://www1.cenia.cz/www/evvo/o-evvo> cit. 18. 9. 2014

Environmentální vzdělávání. MŠMT ČR, online: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/metodicky-pokyn-environmentalniho-vzdelavani-vychovy-a?highlightWords=evvo> cit. 22. 10. 2014

Fabiánova naučná stezka. Web obce Vysoká u Příbramě, online: <http://www.vysokaupribrame.cz/turisticke-zajimavosti/fabianova-naucna-stezka/cit>. 20. 10. 2014

Geologické jednotky mapa. Česká geologická služba online: (http://mapy.geology.cz/geocr_25/) cit. 6. 12. 2014

Hmyzí hotel, online: http://www.svetvcel.cz/download/opylovaci/letak_opylovaci_tisk.pdf cit. 8. 1. 2015

Interaktivní stezky. Portál taggových stezek, dohaje.cz. online: <http://www.dohaje.cz/> cit. 20. 10. 2014

Informace o způsobu třídění odpadu. EKO-KOM, online: <http://www.ekokom.cz/cit>. 26. 9. 2014

Kyselý dešť. Učebnice enviregion online: http://ucebnice.enviregion.cz/1_-_ovzdusi/kysele-deste cit. 12. 10. 2014

Köglerova naučná stezka, AOPK ČR online: <http://luzickehory.ochranaprirody.cz/sprava-informuje/naucne-stezky/koglerova-naucna-stezka/> cit. 22. 10. 2014

Lokality těžby, online: Dostupné z: (<http://www.diamo.cz/lokality-sul/pribram-rudy>) cit. 18. 10. 2014

Letokruhy. Atlas dřeva online: http://www.atlasdreva.hu.cz/makro_exoticke/teorie_letokruhy.html cit. 12. 10. 2014

Lesní pedagogika. Lesy ČR, online: <http://www.lesy-cr.cz/osveta/lesni-pedagogika/Stranky/koncepce-lesni-pedagogiky-u-lcr.aspx> cit. 28. 8. 2014

Lýkožrout smrkový. Atlas poškození online: http://atlasposkozeni.mendelu.cz/atlas/443-lykozrout_smrkovy.html cit. 12. 10. 2014

Literární naučná stezka. Naučná stezka Babiččino údolí online: <http://www.naucnoustezkou.cz/naucna-stezka-babiccino-udoli> cit. 13. 10. 2014

Letecká mapa, Mapy.cz online:

<http://www.mapy.cz/letecka?x=14.0102077&y=49.6723078&z=16&q=pad%C3%A1k%20p%C5%99%C3%ADbram> cit. 6. 12. 2014

Metodika EVVO, online. Web MŽP: http://mzp.cz/cz/metodiky_evvo cit. 2. 9. 2014

Muchomůrka šedivka. Atlas hub online: <http://www.ohoubach.cz/atlas-hub/detail/267/Muchomurka-sedivka/> cit. 12. 10. 2014

Mapa revírů, DIAMO online: (<http://www.diamo.cz/lokality-sul/pribram-rudy>)

Naučná stezka Po stopách politických vězňů, online:

<http://www.kudyznudy.cz/Aktivity-a-akce/Aktivity/Naucna-stezka-Po-stopach-politickych-veznu-u-Pribr.aspx> cit. 20. 10. 2014

Naučná vlastivědná stezka krajem Chrudimky. Info ČR, online:

<http://zajimavosti.infocesko.cz/content/pardubicko-chrudimsko-hlinecko-turistika-naucne-stezky-vlastivedna-stezka-krajem-chrudimky.aspx> cit. 08. 10. 2014

Naučná stezka vinařská Valtice, online:

http://www.vinarskaakademie.cz/o_nas/naucna_stezka.htm cit. 8. 10. 2014

Naučná stezka Bolatice online: <http://www.kravare.cz/turista/turismus/naucna-stezka-bolatice/> cit. 8. 10. 2014

Naučná stezka tesák, online: <http://www.vychodni-morava.cz/trasa/43/naucna-stezka-tesak> cit. cit. 8. 10. 2014

Naučná stezka lázeňskými lesy Karlovy vary. Oficiální průvodce Karlovarským krajem, online: <http://www.zivykraj.cz/cz/objevujte/naucna-stezka-lazenskymi-lesy-karlovy-vary> cit. 12. 10. 2014

Naučná stezka přírodním areálem Botanické zahrady Praha. Info naučné stezky online: http://www.stezky.info/naucnestezky/ns-pbz_troja.htm cit. 12. 10. 2014

Naučná stezka Lítovská výsypka. Živý kraj online:

<http://www.zivykraj.cz/cz/objevujte/naucna-stezka-litovska-vysypka> cit. 12. 10. 2014

Naučná stezka Vojtěšskou hutí. Info naučné stezky online:

<http://www.stezky.info/naucnestezky/ns-vojteskou-huti.htm> cit. 12. 10. 2014

Průvodce po naučných stezkách. Interaktivní stezky a informace, online:

<http://www.stezky.info/ns/interaktivni-stezky/cit.22.10.2014>

Půdní jednotky mapa. Česká geologická služba online: (<http://mapy.geology.cz/pudy/>)

QR kódy aplikace na vytváření, online: <http://jnp.zive.cz/qr-online-vytvorte-si-vlastni-kody-zdarma> cit. 20. 10. 2014

Svatá hora, online: <http://www.poutnimistacr.cz/poutni-mista/svata-hora.html> cit. 12. 10. 2014

Turistická mapa lesopark Padák, Mapy.cz .online:
<http://www.mapy.cz/turisticka?x=14.0102077&y=49.6723078&z=16&q=pad%C3%A1k%20p%C5%99%C3%ADbram> cit. 6. 10. 2014

Vady dřeva. Lexikon vad dřeva FLD, online: http://fld.czu.cz/~zeidler/lexikon_vad/ cit. 12. 10. 2014

Život a význam čmeláků, čmeláci.cz online: <http://www.cmelaci.cz/zivot-a-vyznam-cmelaku/> cit. 20. 10. 2014

Základní geomorfologické členění mapa české republiky online:
: http://cs.wikipedia.org/wiki/Geomorfologick%C3%A9_%C4%8Dlen%C4%9Bn%C3%AD_%C4%8Ceska#/media/File:CZE_geomorf.PNG cit 18.12.2014