SOŠ a Gymnázium Staré Město

Zlínský kraj

Materiál pro praktickou výuku ekologie vznikl s finanční podporou Zlínského kraje

Materiály pro praktickou výuku ekologie a ochrany životního prostředí

Soňa Patočková
Radim Pikner



2010

Materiály pro praktickou výuku ekologie a ochrany životního prostředí

Soňa Patočková
Radim Pikner

2010

Materiály pro praktickou výuku ekologie a ochrany životního prostředí vznikly s finanční podporou Zlínského kraje v rámci Podprogramu pro rozvoj ekologických aktivit ve Zlínském kraji (projekt PF04-10/064).

Obsah

Úvod 7
1 Ještě než vyrazíme do terénu aneb jak používat 9
1.1 Příprava na terénní cvičení 9
1.2 Prezentace výsledků terénních cvičení 10
1.2.1 Zpráva z terénního cvičení 10
1.2.2 Příprava posteru 10
1.2.3 Připravení prezentace v prezentačním programu 12
1.2.4 Tvorba mapy 13
1.2.5 Vytvoření odborné práce 15
2 Náměty pro terénní cvičení 19
2.1 Fytocenologické snímkování 19
2.2 Srovnání biodiverzity lesních porostů 25
2.3 Mapování biotopů 34
2.4 Výpočet koeficientu ekologické stability krajiny 41
2.5 Mapování výskytu invazních rostlin 50
2.6 Mapování využití krajiny 57
2.7 Mapování využití krajiny v minulosti 66
2.8 Hodnocení kvality vody pomocí bioindikátorů 70
2.9 Mapování říčního koridoru 75
2.10 Měření intenzity dopravy 79
Seznam použité literatury a pramenů 87

Úvod

Obor Ekologie a ochrana krajiny (od 1. 9. 2009 Ekologie a životní prostředí) existuje na dnešní Střední odborné škole a Gymnáziu Staré Město od roku 2000. Ačkoli celospolečenský zájem o tento obor zaznamenal svůj vrchol zřejmě právě koncem devadesátých let dvacátého století, nevznikly ani v té době středoškolské odborné učebnice, které by bylo možné bez výhrad používat ve výuce. Teprve s postupným nabýváním vlastních zkušeností jsme se odhodlali k publikování vlastních učebních textů.

Naší snahou je představit na několika příkladech úkoly realizované na našem oboru v rámci odborné praxe. Snažili jsme se utřídit zkušenosti z deseti let vývoje učebního oboru na naší škole a pokud možno přehledně a srozumitelně je zpracovat. V publikaci jsou použity metodiky posbírané z různých zdrojů, o různé míře obtížnosti i odbornosti. Úkoly jsou pojaty komplexně, od nezbytné teorie až po možnosti prezentace výsledků s využitím informačních technologií. V některých případech mohlo dojít k přílišnému zjednodušení skutečných v praxi používaných metodik. Je však třeba mít na paměti, že pracujeme se středoškoláky a není naším cílem předbíhat vysokou školu. Místy ze stejných důvodů upřednostňujeme názornost před odborností.

Obecným cílem je naučit žáky používat standardní vzorec práce (zadání → příprava → sběr dat → zpracování výsledků → prezentace), který se neustále opakuje, jak v této publikaci, tak v pracovní praxi samostatného odborného pracovníka. Z hlediska didaktického se snažíme, aby každý úkol měl hmotný výstup, pod nějž je možné se podepsat a „chlubit“ se jím, ať je to mapa, poster či jiný typ prezentace výsledků.

Předmět Praxe, z něhož v této publikaci čerpáme, a pro nějž je především určena, je zaměřen převážně na rozvoj odborných kompetencí a kompetencí pracovních, které jsou zařazeny mezi tzv. klíčové. Konkrétní kompetence jsou uváděny průběžně v celé publikaci v souladu s naším ŠVP a RVP našeho oboru.

V Rámcovém vzdělávacím programu pro obor vzdělání 16-01-M/01 Ekologie a životní prostředí je uvedeno: „Koncepce středního vzdělávání, tedy i odborného, vychází z celoživotně pojatého a na principu znalostní společnosti vybudovaného konceptu vzdělávání, ve kterém je vzdělávání cestou i nástrojem rozvoje lidské osobnosti. Jako teoretické východisko pro koncipování struktury cílů středního vzdělávání byl použit známý a respektovaný koncept čtyř cílů vzdělávání pro 21. století [1]. V souladu s tím je záměrem

(obecným cílem) středního odborného vzdělávání připravit žáka na úspěšný, smysluplný a odpovědný osobní, občanský i pracovní život v podmínkách měnícího se světa. [2]

Věříme, že tato kniha bude přínosem pro další rozvoj vzdělávání nejen v oboru Ekologie a životní prostředí.

Soňa Patočková a Radim Pikner
Staré Město, říjen 2010

1 Ještě než vyrazíme do terénu aneb jak používat tuto učebnici

Praxe (terénní cvičení) má pro obor Ekologie a životní prostředí obrovský význam, protože představuje pojítko mezi teoretickými poznatky a jejich praktickým využitím. Studenti tak získávají cenné zkušenosti, které mohou využít nejen při tvorbě závěrečných prací na střední škole, ale i při dalším studiu na vysoké škole či v zaměstnání.

1.1 Příprava na terénní cvičení

Na každý úkol, ať již jsme si jej vymysleli sami, nebo jsme jej dostali zadaný, se musíme nejdříve teoreticky a materiálně připravit. Ještě před tím, než vyrazíme do terénu, si musíme osvojit teoretické poznatky. Nezřídka se stane, že budeme muset sáhnout po odborné literatuře popřípadě si zopakovat některé učivo. V této fázi přípravy se také rozhodujeme, které pomůcky budeme potřebovat pro sběr dat. A v tomto okamžiku už bychom také měli mít představu o tom, jakým způsobem budeme získaná data (respektive výsledky terénního průzkumu) zpracovávat a prezentovat.

Klíčová kompetence: Porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky.

Celý průběh terénního cvičení můžeme shrnout do následujících bodů:

1. **Zadání**: jednoznačné zadání úkolu.
2. **Příprava:** předpokládané znalosti, dovednosti a postoje, vztah k jiným oborům (předmětům) nezbytné minimum teorie, použitá a doporučená literatura. Použitá teoretická východiska jsou nezbytným minimem nutným k pochopení zadaného úkolu. Nekladou si za cíl být vyčerpávající ve vědeckém slova smyslu. Stejně tak vysvětlení pojmů se snaží zachytit zjednodušeně jejich smysl, nikoli být jejich vyčerpávající definicí.
3. **Pomůcky a vybavení:** nástroje a přístroje, které je nutné obstarat pro zdárné splnění úkolu.
4. **Terénní práce:** sběr dat (tabulky, pracovní mapy, ukládání dat) na vzorovém pracovišti.
5. **Zpracování výsledků:** grafy, mapy, texty a jiné výstupy, které umožňují vyhodnotit výsledky.
6. **Prezentace výsledků:** prezentace, postery, weby.

Klíčová kompetence: Sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení od jiných lidí.

1.2 Prezentace výsledků terénních cvičení

Odborná kompetence: Vyhodnocování výsledků analýz, zpracování získaných dat, posouzení dat a navržení optimální ch opatření.

Každý úkol či terénní cvičení musí být završeno prezentací, ve které zhodnotíme či předvedeme výsledky naší práce. K jednodušším prezentacím výsledků patří vytvoření zprávy z terénního cvičení, posteru, mapy či prezentace v PowerPointu. Ke složitějším řadíme prezentaci výsledků formou odborné práce. Při přípravě jakékoliv prezentace výsledků bychom měli dodržovat základní pravidla formální úpravy textových dokumentů (tzv. normy a typografická pravidla).

1.2.1 Zpráva z terénního cvičení

Odborná kompetence: Propagování na veřejnosti zásad ochrany životního prostředí a udržitelného rozvoje, znalost základních principů tvorby projektů.

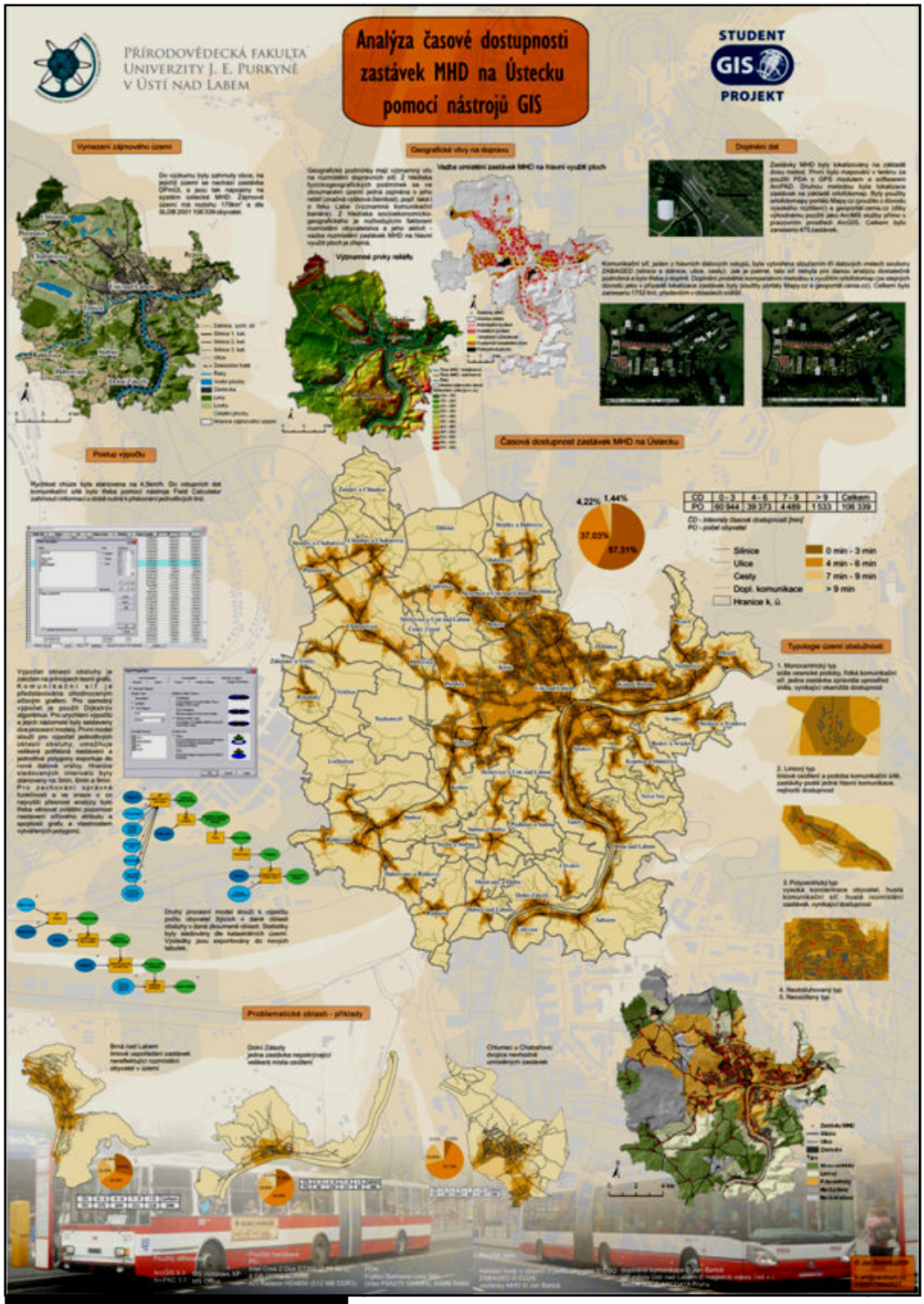
Nejjednodušším případem prezentování výsledků terénního cvičení je zpráva z terénního cvičení. Vzhled každé zprávy by měl být stejný a při přípravě zprávy musíme dbát pokynů vyučujícího. Zpráva z terénního cvičení musí obsahovat: datum, jméno a příjmení žáka, pomůcky použité při terénním cvičení, charakteristiku počasí na lokalitě, popis lokality, zpracované úkoly a závěr. V závěru se hodnotí výsledky práce.

1.2.2 Příprava posteru

Poster je plakát většího rozměru, který se používá k prezentaci výsledků výzkumu nebo terénního cvičení. Jeho hlavním úkolem je zaujmout a informovat o výsledcích našeho bádání. V rámci různých studentských konferencí mohou nad postery probíhat diskuse, kdy autor posteru zodpovídá různé dotazy.

Klíčová kompetence: Vyjadřovat se přiměřeně účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat.

Poster musí obsahovat název, jména všech autorů posteru, název instituce a kontakt, na který je možné vznášet případné dotazy. Obsah posteru by měl shrnovat klíčové body a závěry například terénního cvičení. Na posteru mohou



Obr. 1: Příklad posteru. [3]

být také grafy a tabulky či jiná grafická znázornění jevů. Poster by měl být přehledný a stručný; bez dlouhého nestrukturovaného textu, ale dostatečně vysvětlující.

Doporučovaná velikost posteru je A1; popřípadě A2. Nejmenší velikost použitého fontu by měla být 14 (ale doporučuje se používat fontů větších). Každý poster by také měl obsahovat odstavce, které by ale neměly být příliš dlouhé. Odstavce s velkým množstvím textu spíše odradí případného čtenáře posteru. Doporučuje se používání mezititulků, které výstižně charakterizují odstavec. Nicméně poster by neměl obsahovat jen textové informace; proto se na postery umísťují fotografie, náčrtky, mapky a další obrazové informace, které souvisejí s prezentovaným obsahem.

Poster můžeme vytvořit v různých grafických programech, které se orientují na zpracování rastrových i vektorových formátů. Můžeme využít freewarového programu Gimp, popřípadě různých verzí programu Zoner Calisto či komplexního programu Photoshop.

1.2.3 Připravení prezentace v prezentačním programu

Klíčová kompetence: Vyjadřovat se přiměřeně účelu jednání a komunikační situaci v projevech mluvených i psaných a vhodně se prezentovat.

Nejčastěji se při prezentování výsledků prací používají prezentační programy (např. PowerPoint, Impress aj.). Při přípravě prezentace se musíme vyvarovat několika úskalím; například správné volbě pozadí prezentace a barvě písma. Pozadí a písmo by mělo být co nejvíce kontrastní (na tmavé pozadí použijeme světlé písmo a naopak). Tak bude zajištěna čitelnost prezentace i v horších světelných podmínkách. Také bychom se měli vyvarovat příliš barevnému pozadí (či pozadí, které tvoří fotografie nebo obrázek), které pak působí rušivě. V těchto případech je často velmi problematické čtení prezentace nejen ze strany prezentujícího, ale i ze strany posluchačů.

Dále musíme věnovat pozornost velikosti fontu, který budeme v prezentaci používat. Neexistuje doporučená velikost písma používaného v prezentacích, ale mělo by být tak velké, abychom jej snadno přečetli. Vhodnou velikost písma si můžeme ověřit tak, že si odstoupíme od obrazovky, na které máme spuštěnou prezentaci, o 2 až 3 metry. Pokud písmo bez problémů přečteme, pak je toto písmo vhodné také pro prezentaci. Při této příležitosti si také můžeme zkontrolovat, zda jsme použili vhodnou barvu pozadí a písma.

Samotná prezentace by měla být tvořena odrážkami. Odrážka stručně a jasně charakterizuje danou problematiku; v žádném případě v odrážkách nepoužíváme celé věty. Odrážky se píší heslovitě.

Součástí prezentace mohou být obrázky či fotografie, popřípadě grafy a tabulky, které vhodným způsobem doplňují prezentované téma. Při vkládání fotografií a obrázků musíme dbát na jejich rozměry, které by měly být větší než 800x600 pixelů. Menší obrázky nepůsobí při prezentacích dobře, protože se projevují přílišnou rasterizací při promítání na velkých plochách. Při práci s vloženými obrázky dbáme na vhodnou kompozici (při překryvu obrázků přes sebe zvolíme vhodnou barvu obrysu obrázku). V případě, že do prezentace vkládáme videa a zvukové nahrávky, musíme dbát zvýšené opatrnosti při ukládání prezentace. PowerPoint (verze 2003, XP) umožňuje soubor takzvaně „sbalit na cesty“, kdy se do výsledné prezentace uloží také zvukové soubory a videosoubory. Novější verze PowerPointu (2007) zahrnují funkci publikovat, kdy si vytvoříme CD nebo složku s prezentací. Tato prezentace je pak spustitelná i na PC, které neobsahuje PowerPoint 2007.

Nedílnou součástí prezentace je také projev prezentujícího. Prezentující by se měl před prezentací představit a stručně uvést posluchače do problematiky. Projev prezentujícího velmi ovlivní hodnocení prezentace, proto by prezentující měl mluvit spisovně, srozumitelně a dostatečně nahlas. Při prezentování se také nedíváme do země nebo na stěnu, ale vyhledáváme oční kontakt s posluchači.

1.2.4 Tvorba mapy

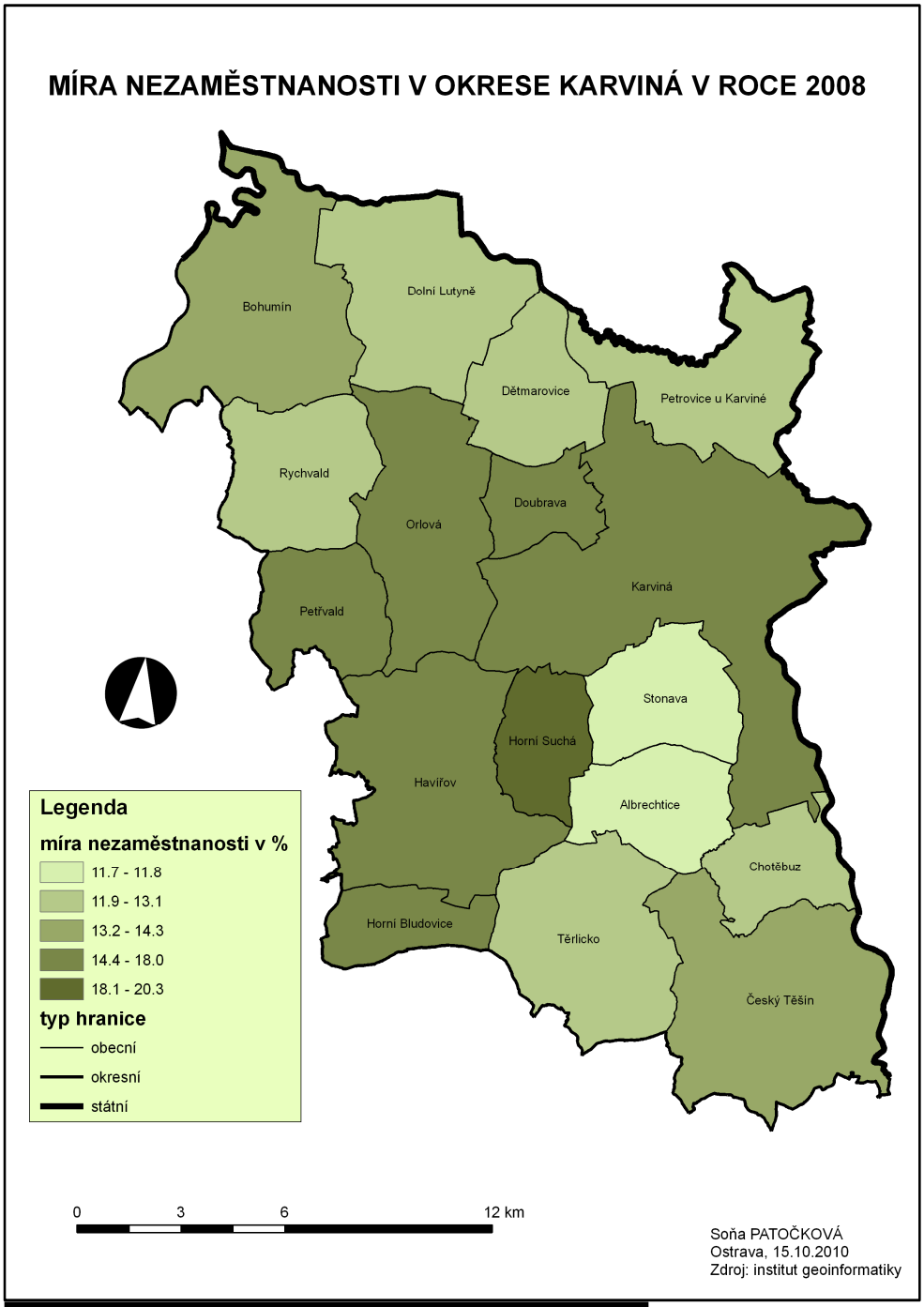
Klíčová kompetence: Číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).

Mapa je jedním z dalších výstupů, který může velmi přehledně demonstrovat výstupy z terénního cvičení. V této chvíli zde nebudeme popisovat celý proces vzniku mapy, ale zaměříme se na věci, která má mapa obsahovat. V první řadě musí obsahovat mapové pole, tedy samotnou mapu. Dále pak mapa obsahuje název, měřítko, tiráž, legendu a směrovou růžici. Název mapy se zpravidla píše velkými písmeny a při jeho vymýšlení musíme dodržet několik zásad. Název by měl být výstižný a měl by obsahovat odpověď na otázky: Co je na mapě? Kde se nachází mapované místo? Z jakého data pocházejí mapované údaje? Dále se na mapu umísťuje měřítko (číselné či grafické) a tiráž. V tiráži se uvádí jméno autora mapy, datum a místo, kde mapa vznikla, popřípadě zdroj dat. Legenda vysvětluje všechny mapové značky, které jsme v mapě použili.

Klíčová kompetence: Používat pojmy kvantifikujícího charakteru.

Klíčová kompetence:
Učit se používat nové aplikace.

Mapu můžeme vytvořit sami nebo pomocí programů, které jsou zaměřeny na zpracování geografických dat. K takovým programům patří QuantumGis, Janitor nebo ArcGIS.



Obr. 2: Ukázka mapy vytvořené programem ArcGIS 9.3. [4]

1.2.5 Vytvoření odborné práce

Klíčová kompetence: Dodržovat jazykové a stylistické normy i odbornou terminologii.

Klíčová kompetence: Zpracovávat administrativní písemnosti, pracovní dokumenty i souvislé texty na běžná i odborná témata.

Klíčová kompetence: Pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením.

Odborná práce představuje nejkomplexnější prezentaci výsledků terénního cvičení, průzkumu či vědeckého výzkumu. Odborná práce by měla splňovat hlediska formální, stylistické a měla by mít jasnou strukturu.

Vlastní práce musí obsahovat obsah, úvod, vlastní práci členěnou do kapitol, závěr, seznam použité literatury a pramenů a přílohy. V obsahu je přehled všech kapitol práce doplněný o číslování stránek. Při tvorbě obsahu v pracích využíváme tzv. stylů, s jejich pomocí potom obsah snadno vygenerujeme.

Úvod je velmi důležitou částí práce, která má uvést čtenáře do problematiky a blíže popsat předmět odborné práce. Součástí úvodu mohou být i základní teze, které má odborná práce potvrdit nebo vyvrátit. V úvodu musí být jasně definovány cíle odborné práce a na takto stanovené cíle odpovíme i v závěru naší práce.

Odborná práce je členěna do **kapitol**. Kapitoly mohou zahrnovat úvod do problematiky, přehled použitých metod a výsledky či komentáře.

Závěr je společně s úvodem nejdůležitější částí celé práce. Autor zde hodnotí celou svou odbornou práci a porovnává dosažené výsledky s tezemi a cíli, které si stanovil na začátku práce. V závěru je vhodné reagovat na zadání odborné práce, shrnout výsledky práce, navrhnout řešení nebo zdůvodnit, proč výzkum v této oblasti nevedl k dobrým výsledkům.

Součástí práce mohou být i **přílohy**, což jsou jakékoli materiály, které mají přímou souvislost s vlastní prací. Zpravidla jde o větší obrázky, tabulky, grafy nebo protokoly z výzkumu. Pro rozhodnutí, zda například tabulku zařadit do textu nebo do přílohy, by měla sloužit otázka: Jak moc je tabulka (graf, obrázek) nezbytná pro porozumění textu? Pro dobrou orientaci v přílohách můžeme přiložit na začátek příloh jejich číslovaný seznam.

Formální zásady při psaní odborných prací

Při tvorbě odborných prací se velmi často dělají chyby, které se týkají číslování kapitol, vzhledu stran, grafické úpravy textu, nedodržení řádkování apod. [5]

Odbornou práci tiskneme na bílý papír formátu A4. Práci můžeme tisknout jednostranně i oboustranně. Okraje odborné práce jsou normou stanoveny následovně:
horní okraj: 35 mm
levý okraj: 35 mm
pravý okraj: 25 mm
dolní okraj: 30 mm

Části odborné práce mají být přehledně číslovány tak, aby pomáhali čtenáři zpřehlednit text a usnadnit mu orientaci. K číslování kapitol se používají jen arabské číslice. Pro uspořádání myšlenek se používá hierarchická struktura, kde se za poslední číslicí již nepíše desetinná čárka.

1 Úvod do problematiky práce v domácnosti	1
1.1 Nejčastější úkony v domácnosti	2
1.2 Dělba práce mezi manžely	5
1.2.1 Podíl žen na domácích pracích	6
1.2.2 Podíl mužů na domácích pracích	8
2 Možnosti efektivního dělení práce v domácnosti	12

Obr. 3: Příklad obsahu.

Pravidla používání interpunkčních znamének

Často studenti i učitelé chybují v používání některých interpunkčních znamének. Proto se v následujících řádcích seznámíme se základními pravidly pro přípravu textů. V závorkách jsou uvedeny konkrétní příklady.

Tečka se píše těsně za posledním slovem věty, tedy bez mezer. Za tečkou pak následuje mezera. Tečka se nepíše v případě, že je věta ukončena zkratkou s tečkou (Nejvěrnější člověku je kočka, pes apod.).

Středník používáme pro rozdělení věty. Významem je středník silnější než čárky, ale slabší než tečka (Vyskytoval se v oblasti Kavkazu; další výskyt nebyl prokázán).

Čárkou se oddělují věty v souvětí, složky několikanásobných větných členů a výrazy, které jsou do věty vloženy nebo k ní připojeny. Za čárkou následuje mezera.

Uvozovky (Alt +0132, Alt +0147) se píší podle českých pravidel, tzn. první dole, druhé nahoře (nelze používat anglickou variantu).

Při korekturách je třeba rozlišovat **spojovník** (spojovací čárku), který je kratší a nevkládá se mezi něj a další text mezera (např. zemědělsko-potravinářské), od **pomlčky** (Alt+0150), která má zpravidla mezeru po obou stranách (…každý člověk – hodný toho jména …). Pomlčka se používá také pro zápis číselných rozsahů, ale v tomto případě se v praxi obvykle sází těsně k oběma číslům (např. 100–200).

Třemi tečkami (Alt+0133) se naznačuje, že text není dokončený nebo že je nějaká část textu vypuštěna. Píší se těsně za slovo, pokud jsou položeny před větou, oddělují se mezerou. Nemají členící funkci, takže je nutné za nimi užít náležité členící znaménko (kromě tečky). Je vhodné vyhnout se užívání tří teček místo zkratek atd. a apod. [6]

Dalších pravidel pro jednotnou úpravu dokumentů je velké množství. V případě jakýchkoliv pochybností týkajících se úpravy dokumentů se podívejte na webové stránky věnující se typografii nebo normám (např. ČSN ISO 7144 Dokumentace: Formální úprava disertací a podobných dokumentů).

Bibliografická citace

Součástí odborných prací jsou také seznamy použité literatury a pramenů. Při psaní seznamu použité literatury musíme dodržet zásady bibliografické citace (tzn. pravidla pro citování použitých dokumentů). Níže jsou uvedeny příklady citací monografií, článků z časopisů a webových stránek. V případě, že si nejste jistí způsobem citace, můžete využít generátor citací, který je dostupný na http//:citace.com. Zde si vyberete předmět citace a do příslušných kolonek vypíšete požadované údaje. Vygenerovanou citaci si zkopírujete přímo do vaší práce.

Monografie:
KOSEK, Jiří. *Html – tvorba dokonalých stránek: podrobný průvodce*. Ilustroval Ondřej Tůma. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. 291 s. ISBN 80-7169-608-0.

Časopis:
CHIP: magazín informačních technologií. C. 12 (prosinec 1999). Praha: Vogel, 1999. Vychází měsíčně. ISSN 1210-0684.

Článek z časopisu:
SMEJKAL, V. Proč nový zákon?. *CHIP: magazín informačních technologií*, listopad 1999, roč. 9, č. 11, s. 54-55.

Citace WWW stránky:
SHEMIRAMI, Barmak. *Ready t print organizer* [online]. c1997, poslední revize 20.1.1998 [cit.1999-12-05]. Dostupné z:<http://www.ilap.com/nsn>.

2 Náměty pro terénní cvičení

2.1 Fytocenologické snímkování

Zadání

Zpracujte fytocenologický snímek zadaného biotopu.

Příprava

Fytocenologie je nauka, která se zabývá výzkumem vegetace daného území. Vegetace každého místa je přímo závislá na souboru ekologických podmínek daného místa. Tento soubor všech životních podmínek označujeme pojmem biotop. Tyto podmínky působí dlouhodobě a mění se v různých intervalech, takže jejich přímé zjišťování je fakticky nemožné. Složení vegetace nám proto zprostředkovává mnoho informací o podmínkách daného místa, které lze jinak zjistit pouze velmi složitě a nákladně.

Fytocenologický snímek je kompletní soupis rostlin určitého biotopu s určením jejich kvantitativního zastoupení. K tomu nám slouží Braun-Blanquetova stupnice, kdy se zapsaným druhům připisují hodnoty pokryvnosti a početnosti. Snímkování provádíme na studijních plochách. Jejich velikost se liší v závislosti na druhu biotopu. Obecně platí, že bylinná vegetace se zkoumá na menších plochách (desítky m^2), zatímco lesní biotopy se zkoumají ve čtvercích o několika stovkách m^2.

Klíčová kompetence: správně používat a převádět běžné jednotky.

Značka	Popis
r	Druh se vyskytuje ojediněle (lat. rarus=vzácný)
+	Zanedbatelná pokryvnost (max. do 1 %, roztroušený výskyt)
1	Druh početný s malou pokryvností nebo vzácný s pokryvností do 5 %
2	Druh velmi početný nebo s pokryvností 5-25 % . Lze rozlišovat: 2m: cca 5 % 2a: 5-15 % 2b: 16-26 %
3	25-50 %
4	51-75 %
5	76-100 %

Obr. 4: Braun-Blanquetova stupnice. [7]

Klíčová kompetence: používat pojmy kvantifikujícího charakteru.

Odborná kompetence: Aplikování znalostí z ekologie, biologie, chemie a dalších přírodovědných disciplín při výkonu pracovních činností. Znalost zásad ochrany přírody a jejich tvůrčí uplatňování v praxi.

Nezbytným předpokladem je dobrá znalost rostlinných druhů a odhad pokryvnosti plochy. Pro běžného středoškoláka se jedná o složitý úkol, s nejistým výsledkem a při používání atlasů rostlin také o úkol velmi zdlouhavý. Je nezbytná aktivní spolupráce učitele.

Pomůcky a vybavení

Pro přesné určení polohy snímku budeme potřebovat stanici GPS. Dále potřebujeme mapu v měřítku 1:10 000 (možno i menší měřítko), provaz a čtyři kolíky k vyznačení studijní plochy, atlas rostlin, fotoaparát, podložka s papíry a psací potřeby.

Terénní práce

Po příchodu na stanoviště si v daném biotopu vybereme místo pro umístění studijní plochy. Plocha musí být homogenní, tj. nesmí zahrnovat více biotopů. V praxi se řídíme fyziognomií porostu a plochu umisťujeme do porostu jednoho vzhledu (les, křoviny, trávník). Dále určíme velikost plochy. Začneme se čtvercem cca 10 m^2 (u mechových a lišejníkových společenstev i menší) a zapíšeme všechny druhy ve čtverci. Následně čtverec o něco zvětšíme a sledujeme, zda přibude nějaký druh. Čtverec zvětšujeme tak dlouho, dokud přibývají nové druhy. U liniových společenstev (např. břehy řek) pracujeme s obdélníkovým tvarem plochy.



Obr. 5: Ukázka z fytocenologického snímkování: výběr plochy. [8]

Nyní přejdeme k vlastnímu zápisu snímku. Každý snímek musíme opatřit hlavičkou, která identifikuje autora, místo a čas. Pokud pořizuji více snímků, je dobré si hlavičku předtisknout. K základním údajům fytocenologického snímku patří: jméno autora, datum pořízení snímku, pořadové číslo snímku, název lokality, nadmořská výška, GPS souřadnice, orientace ke světovým stranám a sklon svahu.

Klíčová kompetence: Číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).

Fytocenologický snímek	
Lokalita	Třinec (Dolní Líštná) Lemové společenstvo lesa
GPS souřadnice	N 49° 40´ 51.673´´ E 18° 41´ 40.562´´
Expozice	J
Nadmořská výška	417 m n. m.
Plocha snímku	1 x 0,5 m
Sklon svahu	4°
Autor	Vít Ladányii
Datum	3. 7. 2008
E_0	0 %
E_1	80 %
E_2	20 %
E_1	
Melampyrum nemorosum	3
Festuca pratensis	1
Asarum europaeum	2b
Festuca rubra	1
Triseetum flavescens	2m

Obr. 6: Příklad záznamu fytocenologického snímkování. [9]

Pokud máme k dispozici GPS, zapisujeme zeměpisné souřadnice a nadmořskou výšku místa podle GPS. V opačném případě musíme místo označit co nejpřesněji podle mapy. K identifikaci používáme objekty, jejichž název ani poloha se nemění v čase. Obvykle jako orientační bod slouží kostel v nejbližší obci nebo nádraží. Nadmořskou výšku odečteme z mapy.

Druhy zapisujeme podle jednotlivých vegetačních pater odshora. Ke každému patru zapíšeme celkovou pokryvnost v procentech a dále druhy podle pokryvnosti. V terénu nezáleží na pořadí, při dalším zpracování řadíme druhy sestupně podle jejich pokryvnosti.

Označení vegetačních pater:
E_3 – stromové patro
E_2 – keřové patro
E_1 – bylinné patro
E_0 – mechové patro

Libovolné patro může chybět. Bylinné patro (E_1) je přítomno téměř vždy, pouze v některých bučinách se přirozeně nevyskytuje. Soupis druhů musí být úplný. Některé druhy stromů se mohou vyskytovat i v keřovém patru. Takto je zapisujeme, pokud nedosahují výšky 4m. Mladé jedince stromů a keřů značíme za názvem jako *juv*. Např. mladý habr v bylinném lesním lemu zapíšeme do keřového patra jako *Carpinus betulus juv*.

Zpracování výsledků

Výsledky fytocenologického snímkování mají význam především při jejich opakování v delším časovém období. Výsledky slouží k sledování vývoje našich biotopů např. v návaznosti na změnu klimatu, nebo na změnu obhospodařování krajiny, eutrofizaci krajiny atd.

Klíčová kompetence: Spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

Vlastní výsledky je možno zpracovávat pomocí programu Turboveg for Windows. Tento program slouží jako živá databáze fytocenologických snímků, do které přispívají profesionální i amatérští botanikové. Program je přístupný na stránkách Ústavu botaniky a zoologie přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně.

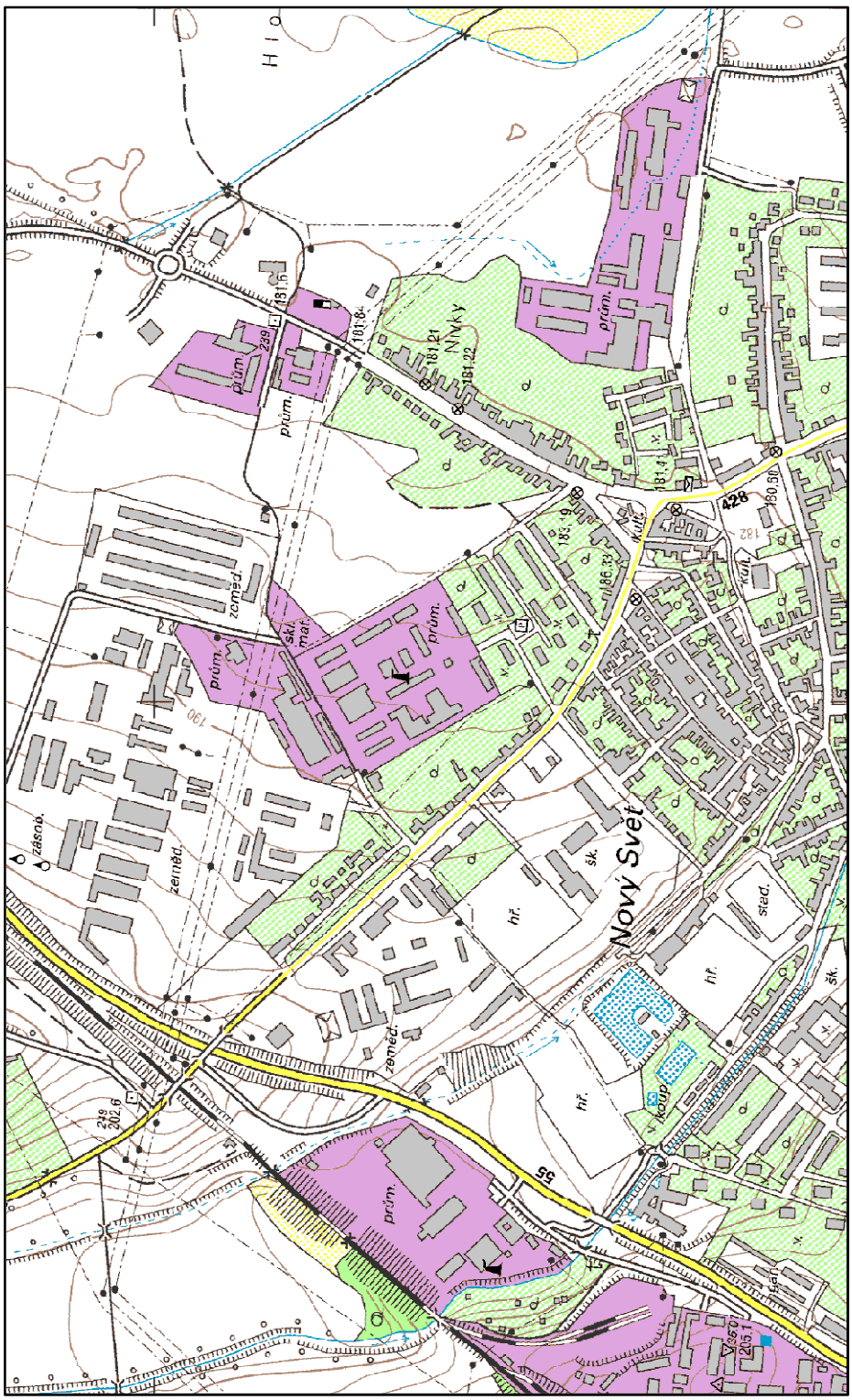
Prezentace výsledků

Výsledky můžeme prezentovat prostřednictvím posteru nebo interaktivní mapy s fotografiemi biotopu a významných pozorovaných druhů a příslušným fytocenologickým snímkem.

Příloha: Záznamový arch pro fytocenologické snímkování

Fytocenologický snímek	
Lokalita	
GPS souřadnice	
Expozice	
Nadmořská výška	
Plocha snímku	
Sklon svahu	
Autor	
Datum	

Příloha: Podkladová mapa okolí školy v měřítku 1:10 000



2.2 Srovnání biodiverzity lesních porostů

Odborná kompetence: Provádět územní inventarizaci, porovnávat ji s údaji z dostupných informačních zdrojů a vyvozování závěrů.

Zadání

Srovnejte biodiverzitu původních a nepůvodních lesních porostů v okolí Naučné stezky Střední odborné školy a Gymnázia Staré Město.

Příprava

Pojmem biodiverzita rozumíme biologickou rozmanitost určitého místa (oblasti, státu). Rozlišujeme několik úrovní biodiverzity. Základní a nejsnáze hodnotitelnou je biodiverzita druhová tj. počet různých druhů organismů, které se vyskytují na daném území. Každé místo na Zemi má jinou přirozenou biodiverzitu. Nejvyšší biodiverzita je kolem rovníku. Obecně biodiverzita klesá se zeměpisnou šířkou a nadmořskou výškou, ale najdeme řadu výjimek.

Člověk svou činností neustále mění ekologické podmínky v krajině, a tím i její biodiverzitu. Některé činnosti biodiverzitu zvyšují (např. pravidelné kosení orchidejových luk je nezbytnou podmínkou udržení jejich pestrosti), často však dochází ke snížení biodiverzity (např. používání postřiků v zemědělství ničí kromě „škůdců“ též řadu původních druhů zemědělské krajiny).

Příkladem lidské činnosti s vlivem na biodiverzitu je i plošná výsadba nepůvodních druhů lesních dřevin a tvorba tzv. lesních monokultur.

Odborná kompetence: Rozpoznání nežádoucích a nedovolených vlivů lidské činnosti na životní prostředí a navrhování opatření k jejich eliminaci.

Naším úkolem je srovnat dva původní a dva nepůvodní lesní porosty z hlediska množství druhů rostlin a půdních organismů. Na školní naučné stezce je možné najít čtyři lesní biotopy. Z přírodních (původních) se jedná zejména o květnaté bučiny, na teplejších svazích najdeme menší plochy karpatských dubohabřin. Nepůvodní jsou smrkové monokultury a porosty s převahou borovice lesní na bývalé zemědělské půdě nad obcí Modrá.

Květnaté bučiny řadíme do kategorie L5.1 podle katalogu biotopů. Jedná se o listnaté lesy s převládajícím bukem lesním (*Fogus sylvatica*) a někdy s příměsí dalších listnáčů (javor mléč, habr obecný, jasan ztepilý nebo dub zimní). V keřovém patře rostou kromě zmlazujících dřevin stromového patra také líska obecná, lýkovec jedovatý, zimolez černý, bez červený nebo jeřáb ptačí). Pokryvnost bylinného patra se zpravidla pohybuje mezi 30-60 %, může být i nižší. Běžně se nám zde vyskytují i mezofilní druhy listnatých lesů (samorostlík

klasnatý (*Actaea spicata*), sveřep Benekenův (*Bromus benekenii*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), kyčelnice cibulkolistá (*Dentaria bulbifera*), k. devítilistá (*D. enneaphyllos*), kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*), kostřava lesní (*Festuca altissima*), pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum s. lat.*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), bukovník kapraďovitý (*Gymnocarpium dryopteris*), ječmenka evropská (*Hordelymus europaeus*), strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), pšeníčko rozkladité (*Milium effusum*), vraní oko čtyřlisté (*Paris quadrifolia*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*), krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*), starček vejčitý (*Senecio ovatus*), violka lesní (*Viola reichenbachiana*). Mechorosty rostou spíše na padlých kmenech a kamenech.

Květnaté bučiny se vyskytují na eutrofních, obvykle kambizemních půdách s rychlou mineralizací humusu, na různých druzích hornin. Na horninách minerálně chudých nebo na vápencích se vyskytují pouze na plošinách nebo mírných svazích, kde je vyvinuta hlubší půda. V nižších a středních nadmořských výškách osídlují chladnější rokle a severní svahy, v submontánním a montánním stupni přecházejí na plošiny a svahy všech orientací. Jen výjimečně rostou v nadmořské výšce nad 1000 m.



Obr. 7: Květnatá bučina v Moravskoslezských Beskydech. [10]

Karpatské dubohabřiny jsou lesy s převahou habru (*Carpinus betulus*) nebo dubu zimního (*Quercus petraea s. lat.*) a místy s příměsí buku lesního (*Fagus sylvatica*) jako podúrovňové dřeviny ve stromovém patře. Keřové patro je v jednotlivých porostech různě bohatě vyvinuté. V bylinném patře výrazně dominuje ostřice chlupatá (*Carex pilosa*) a diagnosticky významný je též výskyt několika dalších druhů vázaných v ČR převážně na karpatskou oblast, např. pryšce mandloňovitého (*Euphorbia amygdaloides*), svízele Schultesova (*Galium schultesii*) a hvězdnatce zubatého (*Hacquetia epipactis*). Dále se vyskytují hájové druhy ostřice prstnatá (*Carex digitata*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), jestřábník zední (*Hieracium murorum*), jestřábník savojský (*H. sabaudum*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), mlečka zední (*Mycelis muralis*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*) aj. Mechové patro je vyvinuto nevýrazně.



Obr. 8: Karpatská dubohabřina. [11]

Nepůvodní smrkové monokultury a porosty s převahou borovice lesní řadíme podle katalogu biotopů do kategorie X9. Do této kategorie spadají lesní kultury s vysazenými dřevinami, které nebyly součástí přirozených lesů, případně v nich měly jen menší podíl. Z jehličnanů se jedná nejčastěji o smrk ztepilý (*Picea abies*) a borovici lesní (*Pinus sylvestris*) [12].

Pomůcky a vybavení

Atlas rostlin, klíč k určování půdních bezobratlých, exhaustor, pinzeta, prosívadlo, krabicová lupa, půdní lopatka, pH metr, pravítko, Katalog biotopů ČR, plátno světlé barvy, fotoaparát.

Terénní práce

Odborná kompetence: Aplikování znalostí z ekologie, biologie, chemie a dalších přírodovědných disciplín při výkonu pracovních činností. Znalost zásad ochrany přírody a tvůrčí způsob uplatňování znalostí v praxi.

Postupně projdeme různé lesní porosty a zjišťujeme jejich vlastnosti, které doplňujeme do tabulky.

Postup vyplňování tabulky:

- Rostliny – zapisujeme druhy tvořící jednotlivá lesní patra. Nízké stromy do 4 m zapisujeme do keřového patra. Vzorové složení najdeme v Katalogu biotopů ČR.
- Půda
    - Pokryvný humus: zapisujeme, jaké nerozložené zbytky rostlin nacházíme na povrchu půdy.
    - Mocnost horizontu A: jedná se o tzv. humusový horizont, který má téměř černou barvu. Jeho mocnost dosahuje několik centimetrů. Od níže položených horizontů B nebo E bývá výrazně oddělen. Lopatkou uděláme jamku, mocnost změříme pravítkem.
    - pH půdy: zjišťujeme orientačně zapichovacím pH metrem.
    - Edafon: lopatkou odebereme materiál z povrchu půdy i prsť do hloubky několika cm, tento materiál prosíváme a potom rozsypeme na světlé plátno rozložené na zemi. Pinzetou nebo exhaustorem sbíráme nalezené organismy a následně určujeme.

Zpracování výsledků

Odborná kompetence: Vyhodnocování výsledků analýz, zpracování získaných dat a jejich posouzení a navržení optimálních opatření.

Podle výsledků v tabulce vyhodnotíme biodiverzitu zkoumaných porostů. Srovnáme počet všech nalezených druhů původních a nepůvodních biotopů. Hledáme závislost mezi množstvím druhů a vlastnostmi půdy.

Prezentace výsledků

Výsledky zpracujeme graficky do posteru nebo své závěry můžeme zpracovat do podoby krátkého textu.

Příloha: Záznamová tabulka pro srovnání biodiverzity lesních porostů

Biotop / Rostliny	Květnatá bučina	Dubohabřina	Smrčina	Borový les
Stromové patro				
Keřové patro				
Bylinné patro				

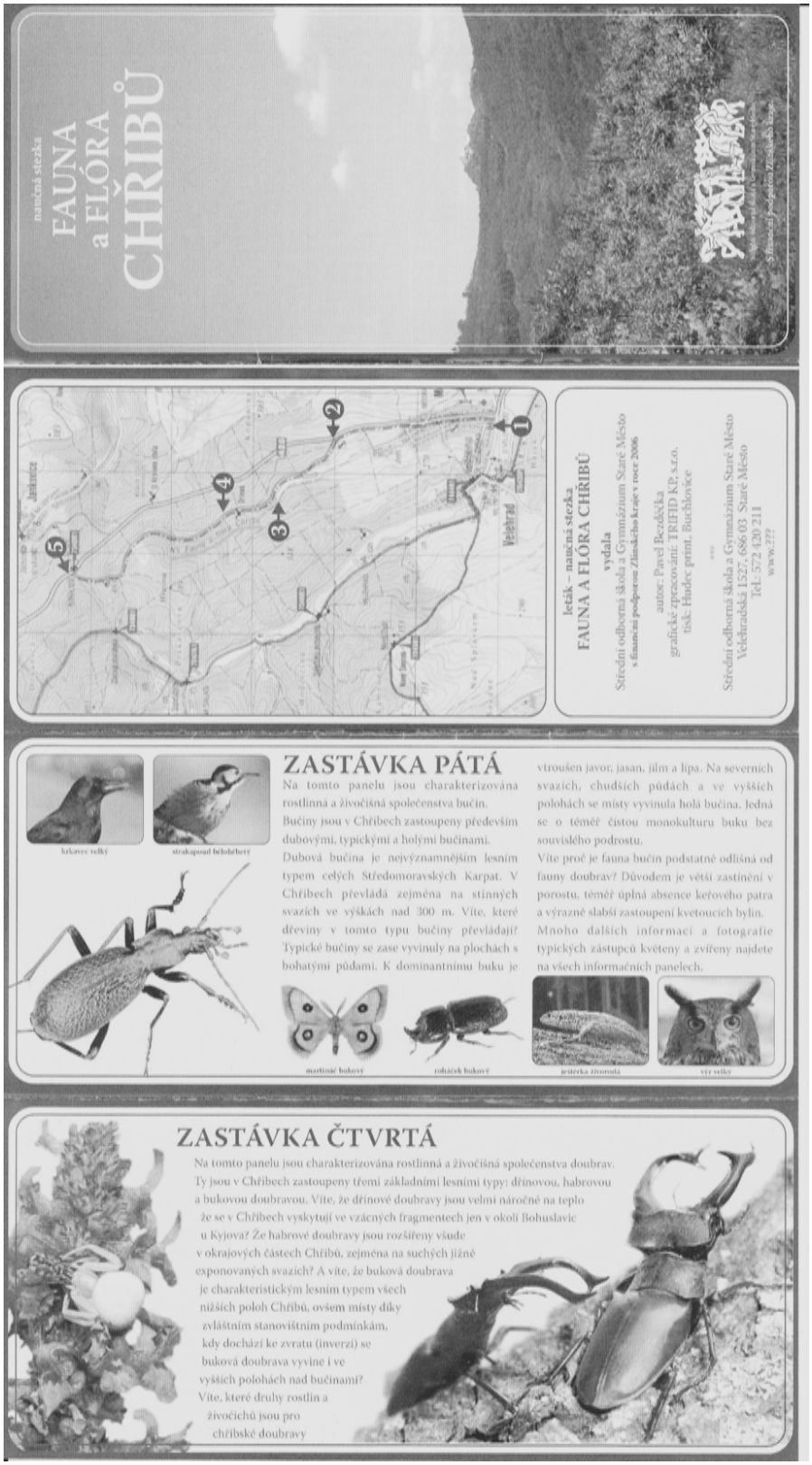
Příloha: Záznamová tabulka pro srovnání biodiverzity lesních porostů

Biotop / Půda	Květnatá bučina	Dubohabřina	Smrčina	Borový les
Charakter pokryvného humusu				
Mocnost horizontu A				
pH půdy				
Edafon (zjištěné druhy)				

Příloha: Záznamová tabulka pro srovnání biodiverzity lesních porostů

KVĚTNATÉ BUČINY		DUBOHABŘINY	
Stromové a keřové patro	**Výskyt (ano/ne)**	**Stromové a keřové patro**	**Výskyt (ano/ne)**
jedle bělokorá		javor babyka	
javor mléč		habr obecný	
javor klen		svída krvavá	
habr obecný		líska obecná	
líska obecná		buk lesní	
lýkovec jedovatý		zimolez pýřitý	
buk lesní		dub zimní	
jasan ztepilý		lípa srdčitá	
zimolez černý			
zimolez pýřitý			
smrk ztepilý			
dub zimní			
lípa srdčitá			
lípa velkolistá			
Jilm drsný			
Bylinné patro		Bylinné patro	
samorostlík klasnatý		sasanka hajní	
sveřep Benekenův		zvonek broskvolistý	
ostřice chlupatá		zvonek řepkovitý	
kyčelnice cibulkonosná		zvonek kopřivolistý	
kyčelnice devítilistá		ostřice horská	
kapraď samec		ostřice chlupatá	
kostřava lesní		konvalinka vonná	
pitulník žlutý		srha hajní	
mařinka vonná		kyčelnice cibulkonosná	
bukovník kapraďovitý		pryšec mandloňový	
ječmenka evropská		kostřava různolistá	
netýkavka nedůtklivá		pitulník žlutý	
strdivka nicí		mařinka vonná	
strdivka jednokvětá		svízel Schultesův	
bažanka vytrvalá		hvězdnatec zubatý	
pšeníčko rozkladité		jestřábník zední	
mléčka zední		jestřábník savojský	
vraní oko čtyřlisté		zapalice žluťuchovitá	
lipnice hajní		hrachor černý	
kokořík přeslenitý		hrachor lecha	
věsenka nachová		pstroček dvoulistý	
plicník lékařský		strdivka nicí	
krtičník hlíznatý		lipnice hajní	
starček vejčitý		plicník lékařský	
violka lesní		kostival hlíznatý	
		řimbaba	
		rozrazil rezekvítek	
		violka lesní	

Příloha: Leták naučné stezky „Fauna a flóra Chřibů“



Příloha: Leták naučné stezky „Fauna a flóra Chřibů“



SLOVO ÚVODEM

Tato naučná stezka prochází katastrálním územím obce Modrá a míří od Konventního rybníka pod velehradskou bazilikou, přes obec Modrá a pak údolím Modranského potoka vzhůru do chřibského masívu. Vybudovala ji pro své studenty a všechny ostatní zájemce Střední odborná škola a Gymnázium ve Starém Městě s finanční podporou Zlínského kraje. Stezka je nevelká, má pouze pět zastavení a neklade si vyšší cíle, než podat návštěvníkům přístupným způsobem informace o přírodních poměrech Chřibů. Na panelech najdete množství populárně vzdělávacích textů a spoustu barevných fotografií typických rostlin a živočichů celé oblasti.

Přehled zastávek:

1. „U hotelu“ Přírodní poměry Chřibů
2. „Nad Modrou“ Společenstva lesních okrajů, sadů a luk
3. „U laveček“ Společenstva lesních rybníků, potoků a mokřadů
4. „Orlová“ Společenstva doubrav
5. „Hrušová“ Společenstva bučin

ZASTÁVKA PRVNÍ

Na tomto informačním panelu jsou popsány geologické, morfologické a půdní poměry Chřibů, jejich podnebí, lesy a ochrana přírody. Víte, že Chřiby jsou formovány pískovci, jílovci a slepenci magurského flyše uložených ve vrstvách různé zrnitosti, tak jak se usazovaly v pravěkých mořích? Že pro Chřiby jsou charakteristická mohutná izolovaná skaliska vypreparovaná z mateční horniny větrem, mrazem a vodou? Že Chřiby jsou nejvyšším celkem Středomoravských Karpat, většina hřebenů dosahuje výšky okolo 500-540 m n. m. a nejvyšším vrcholem je Brdo (587 m)? Že listnatý les na Chřibech zaujímá výměru více než 20.000 ha a jsou zde plně vyvinuty první čtyři vegetační stupně? Víte kolik je na Chřibech rezervací a že celé pohoří bylo navrženo do návrhu seznamu evropsky významných území soustavy Natura 2000?

ZASTÁVKA DRUHÁ

Na tomto panelu jsou charakterizována rostlinná a živočišná společenstva lesních okrajů, sadů a luk.

Zde najdete informace o tom, že předhůří Chřibů je tvořeno jednotlivými pahorkatinami a vrchovinami, na nichž je zpravidla flyšové podloží překryto navátými sprašovými hlínami nebo vrstvami navátých písků. Vyklučením lesů, následnou extenzivní pastvou a zakládáním sadů se zde vytvořily podmínky pro rozvoj teplomilných stepních a lesostepních společenstev živočichů a rostlin. Od jihu a východu, až ze vzdálených jihoruských stepí nebo Středomoří, se na zdejší lokality rozšířila teplomilná květena i zvířena. Tak se pastviny, louky, sady i vinohrady se tak staly bohatými a významnými stepními až lesostepními biotopy, které jako prstenec obepínají celé Chřiby.

ZASTÁVKA TŘETÍ

Na tomto panelu jsou charakterizována rostlinná a živočišná společenstva lesních rybníků, potoků a mokřadů.

Víte, že prameniště, neupravené říčky a potoky i podmáčené údolní olšiny jsou jedinými původními biotopy Chřibů? Že Chřibská údolí skrývají desítky vodních nádrží, malých lesních rybníčků i větších obecních rybníků? Stezka vede kolem řady z nich a tak se sami můžete přesvědčit o tom, že citlivě vybudované vodní plochy mají přirozené břehy a stávají se útočištěm celé řady zajímavých a dnes již vzácných živočichů.

Mají mnoho významných funkcí. Zadržují v krajině vodu, pomáhají vytvářet příznivé údolní mikroklima a mají také nesporně kladný krajinotvorný význam. Rybníky, pokud neslouží i intenzivnímu velkochovu ryb, jsou vynikající vodní biotopy a jejich oživení odpovídá charakteru mělkých jezer. Celý vodní sloupec je zpravidla prohřátý sluncem až ke dnu a proto bývá velmi silně oživen.

2.3 Mapování biotopů

Zadání

Zmapujte biotopy v severní části katastru obce Staré Hutě.

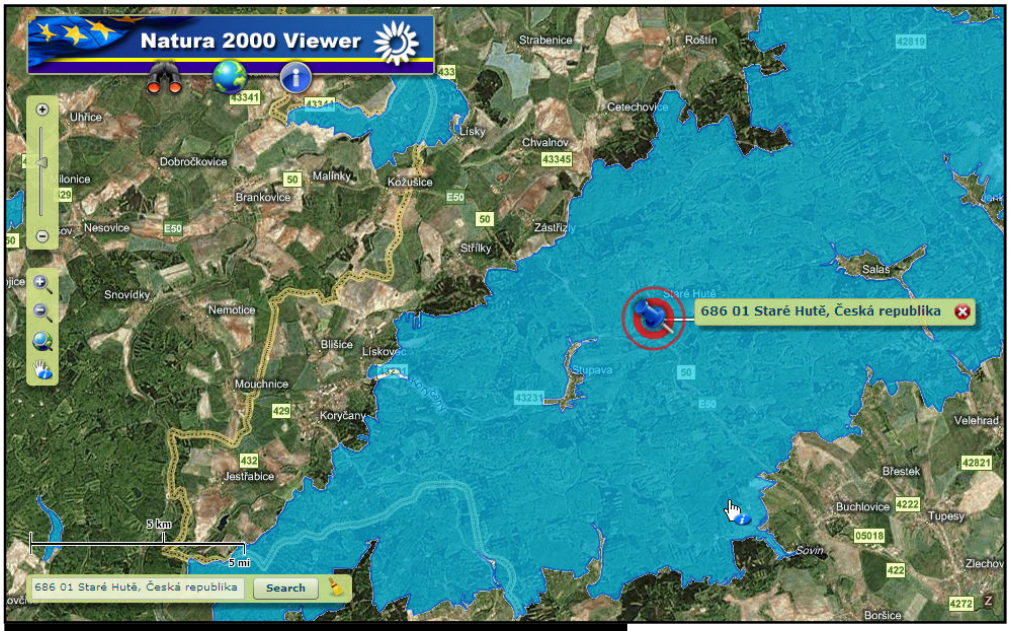
Příprava

Odborná kompetence: Zdůvodnit a dokázat ekologicky šetrné hospodaření v krajině.

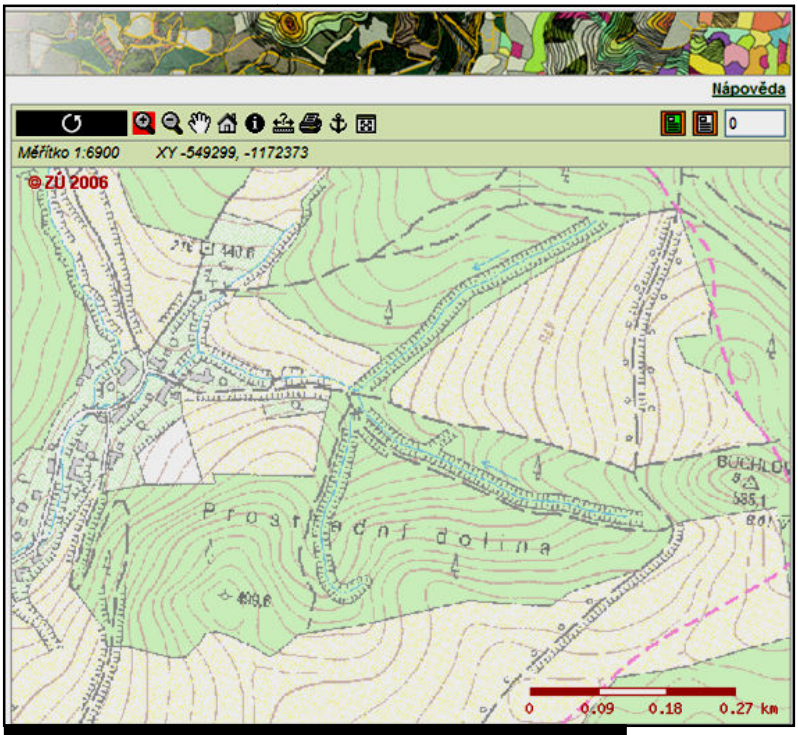
Mapování provádíme podle metodiky mapování NATURA 2000. Biotop (soubor ekologických podmínek určitého místa) se v této metodice určuje podle zastoupení druhů rostlin. Základní literaturou je Katalog biotopů ČR [12]. V Katalogu biotopů je vždy uvedeno možné druhové složení biotopu. Jsou uvedeny druhy diagnostické (pro daný biotop typické, určující), které jsou nejdůležitější a druhy dominantní (jsou výrazné, udávají vzhled).

Jako podklad pro mapování zemědělské krajiny použijeme základní mapu ČR v měřítku 1:10000, v krajině, kde je výrazné zastoupení lesů, je vhodnější použít lesnickou porostní mapu.

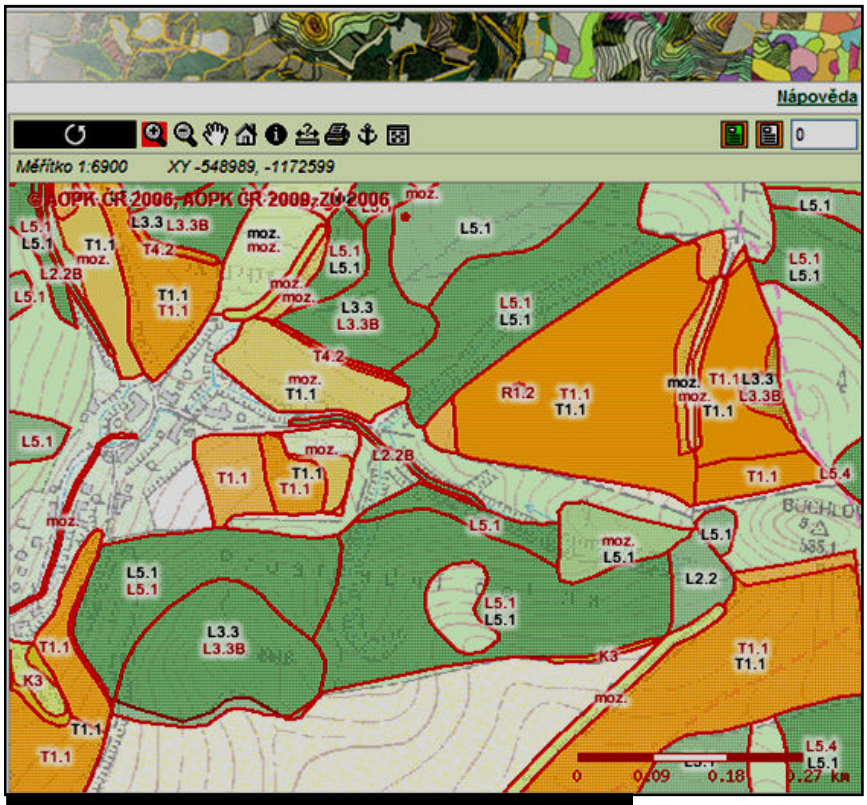
Uvedeným postupem byla v letech 2000-2003 zmapována celá ČR. Na základě tohoto mapování byly navrženy lokality NATURA 2000, které se postupně vyhlašují. Chřiby jsou jednou z největších lokalit v soustavě NATURA 2000.



Obr. 8: Chřiby v soustavě NATURA 2000. [13]



Obr. 10: Část obce Staré Hutě na základní mapě. [14]



Obr. 11: Biotopy vyskytující se v obci Staré Hutě. [14]

Klíčová kompetence: Volit prostředky a způsoby (pomůcky, studijní literaturu, metody a techniky) vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve.

Při mapování biotopů si musíme zjistit základní údaje o mapovaném území. Mapované území v severním katastru obce Staré Hutě se nachází v nadmořské výšce v rozmezí 400 až 500 m n. m. Podloží tvoří račanská jednotka magurského flyše (pískovce a jílovce paleogenního stáří). Původní vegetaci tvořily bučiny. V současnosti se jedná o mozaiku lučních (mezofilní ovsíkové louky, pcháčové louky, poháňkové pastviny) a lesních biotopů (květnaté bučiny, karpatské dubohabřiny, jasanovo-olšové luhy). Lesy většinou odpovídají původní druhové skladbě, z nepůvodních jsou zde menší plochy smrčin a douglasky tisolisté. Za nepůvodní les je považován i porost jasanu ztepilého ve východní části území. V současnosti dochází k rozšiřování lesa na úkor luk, přičemž v 19. století naprosto převažovala orná půda. Obec Staré Hutě je tvořena řídkým osídlením podél potoka Kyjovky. Orná půda se vyskytuje výjimečně, větší plochy zaujímají extenzívní sady a zahrady.

Pomůcky a vybavení

Základní mapa ČR 1: 10 000 (list 24–44–10), Katalog biotopů ČR, atlas rostlin, podložka, psací potřeby, fotoaparát, GPS.

Terénní práce

Procházíme určené území a postupně zakreslujeme biotopy a současně je zapisujeme do tabulky. Zakresluje se většinou plocha (polygon), výjimečně narazíme na linie a body. U linie zapíšeme její šířku, u bodu plochu v m^2. Podle zastoupení druhů se určí typ biotopu a jeho kód (např. květnatá bučina L 5.1.) Dále určujeme zachovalost (A, B, C) a reprezentativnost (A, B, C). Pokud jde o biotop člověkem vytvořený, značí se jako X.

Zpracování výsledků

Klíčová kompetence: Učit se používat nové aplikace.

Výsledky mapování lze ve zjednodušené podobě použít pro hodnocení ekologické stability území. Pracovní mapu vytvořenou dnes budete dále zpracovávat v GISovém programu Quantum GIS v jedné z příštích praxí.

Prezentace výsledků

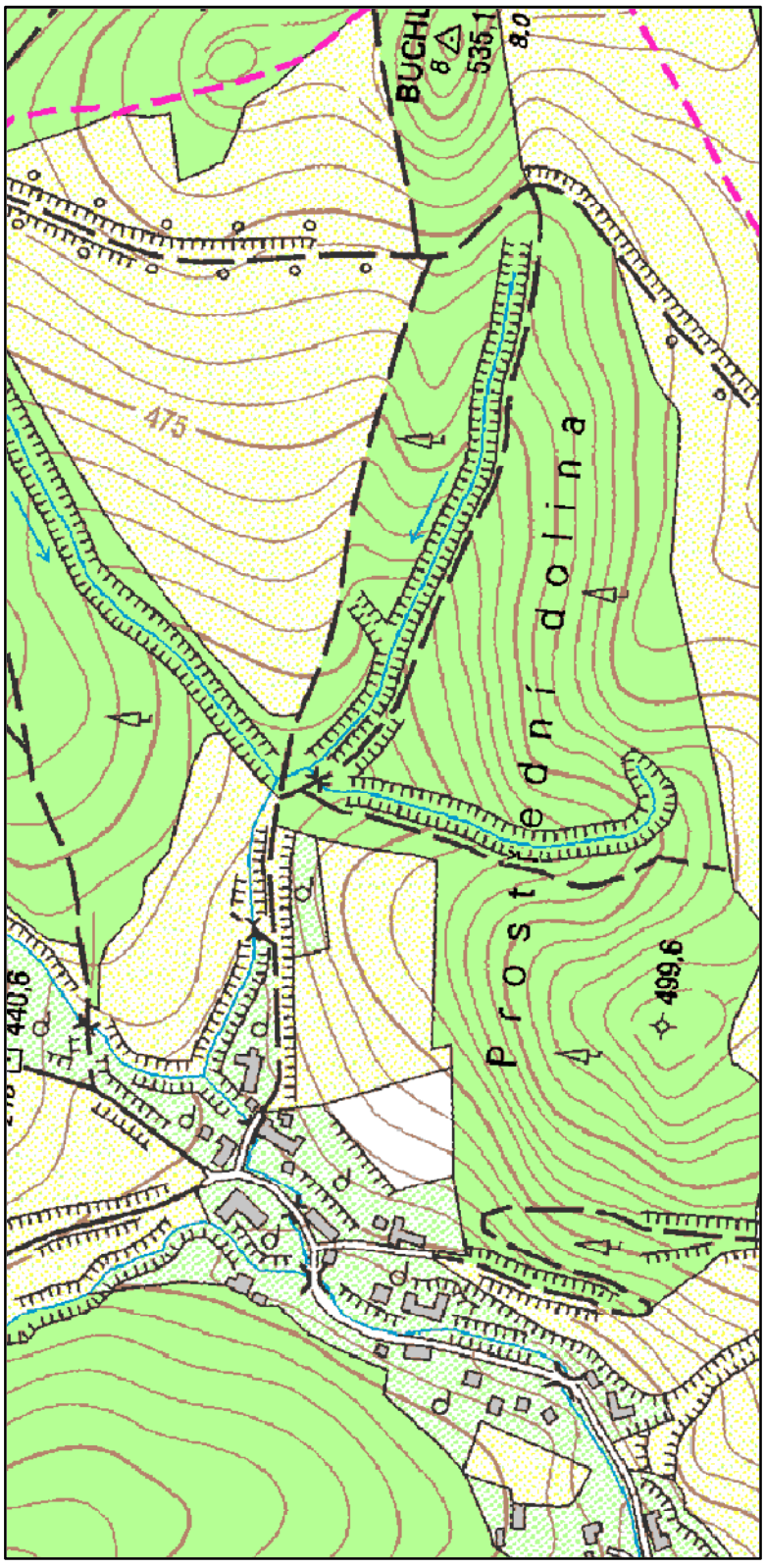
Data získaná mapováním můžeme prezentovat pomocí mapy nebo posteru.

Příloha: Tabulka pro záznam při mapování biotopů

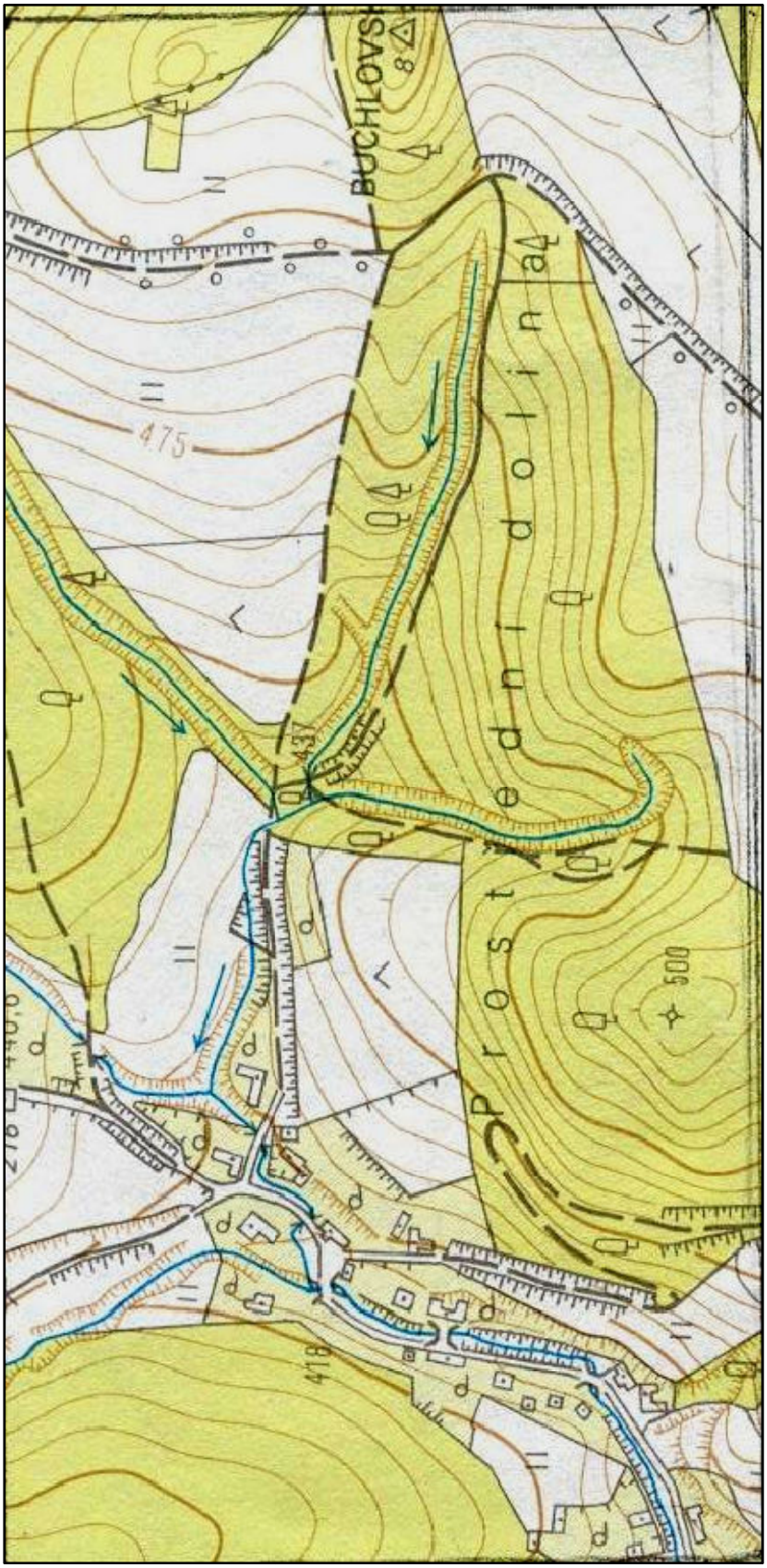
Poř. číslo	Kód	Typ (B, L, P)	Zachovalost	Reprezentativnost	Poznámka
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
32.					

Klíčová kompetence: Číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).

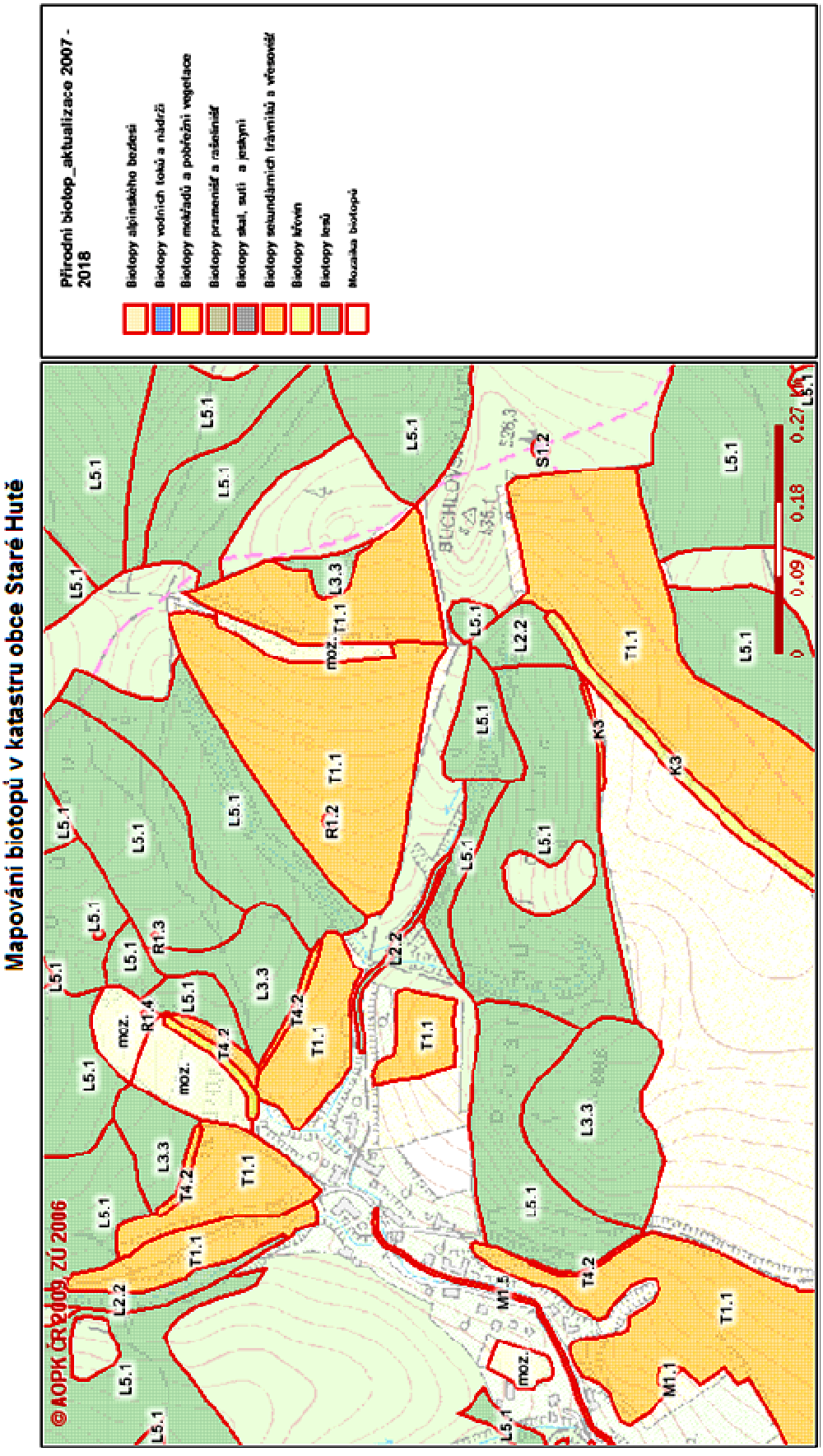
Příloha: Podkladová mapa pro mapování biotopů



Příloha: Podkladová mapa pro mapování biotopů



Příloha: Příklad možného zpracování získaných dat [14]



2.4 Výpočet koeficientu ekologické stability krajiny

Zadání

Vypočítej a zhodnoť koeficient ekologické stability krajiny v modelovém území v katastru obce Staré Hutě.

Příprava

Koeficient ekologické stability se obvykle používá pro základní posouzení aktuálního stavu krajiny, případně pro porovnání různých krajinných segmentů. Pro výpočet koeficientu ekologické stability můžeme použít více vzorců. Uvedeme si dva nejčastěji používané vzorce [15].

Klíčová kompetence: Efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

Koeficient ekologické stability (KES) je poměrové číslo a stanovuje poměr ploch tzv. stabilních a nestabilních krajinotvorných prvků ve zkoumaném území podle vzorce:

$$KES = \frac{\mathrm{LP} + \mathrm{VP} + \mathrm{TTP} + \mathrm{Pa} + \mathrm{Mo} + \mathrm{Sa} + \mathrm{Vi}}{\mathrm{OP} + \mathrm{AP} + \mathrm{Ch}} = \frac{\text{stabilní ekosystémy}}{\text{nestabilní ekosystémy}}$$

Stabilní prvky		Nestabilní prvky	
LP	lesní půda	OP	orná půda
VP	vodní plochy a toky	AP	antropogenizované plochy
TTP	trvalý travní porost	Ch	chmelnice
Pa	pastviny		
Mo	mokřady		
Sa	sady		
Vi	vinice		

Metoda výpočtu KES je založena na jednoznačném a konečném zařazení krajinného prvku do skupiny stabilní nebo nestabilní a neumožňuje hodnocení konkrétního stavu těchto prvků. Hodnoty uvedeného koeficientu jsou obecně klasifikovány v následující tabulce.

Hodnota KES	Hodnocení území
méně než 0,10	území s maximálním narušením přírodních struktur, základní ekologické funkce musí být intenzivně a trvale nahrazovány technickými zásahy
0,10 až 0,30	území nadprůměrně využívané, se zřetelným narušením přírodních struktur, základní ekologické funkce musí být soustavně nahrazovány technickými zásahy
0,30 až 1,00	území nadprůměrně využívané zejména zemědělskou velkovýrobou, oslabení autoregulačních pochodů v ekosystémech způsobuje jejich značnou ekologickou labilitu a vyžaduje vysoké vklady dodatkové energie
1,00 až 3,00	vcelku vyvážená krajina, v ní jsou technické objekty relativně v souladu s dochovanými přírodními strukturami, důsledkem je i nižší potřeba energo-materiálových vkladů
více než 3,00	přírodní a přírodě blízká krajina s výraznou převahou ekologicky stabilních struktur a nízkou intenzitou využívání krajiny člověkem

Obr. 12: Biotopy vyskytující se v obci Staré Hutě. [13]

V metodice tvorby ÚSES (územních systémů ekologické stability) se pro výpočet stabilitních charakteristick používá Míchalův vztah, nicméně známé jsou i další modifikace tohoto vzorce. Miklós se místo nejjednoduššího rozlišení ploch relativně stabilních a nestabilních snaží diferencovat jejich ekologickou významnost zavedením číselných koeficientů:

$$Kes = \frac{\mathrm{p_n} \,.\, \mathrm{k_{pn}}}{\mathrm{p}},$$

kde:
p_n je výměra jednotlivých kultur,
k_{pn} koeficient ekologické významnosti kultur,
p je výměra katastrálních (zájmového) území.

Koeficient pak nabývá následujících hodnot:
pole: 0,14
louky: 0,62
pastviny: 0,68
zahrady: 0,50
ovocné sady: 0,30
lesy a voda: 1,00
ostatní: 0,10

Pomůcky a vybavení

Klíčová kompetence: učit se používat nové aplikace.

Zpracovaná podkladová mapa (viz kapitola 2.3), počítač s programem Janitor nebo Quantum GIS. Oba programy jsou freewarové.

Terénní práce

Postup při sběru dat byl uveden v předchozí kapitole.

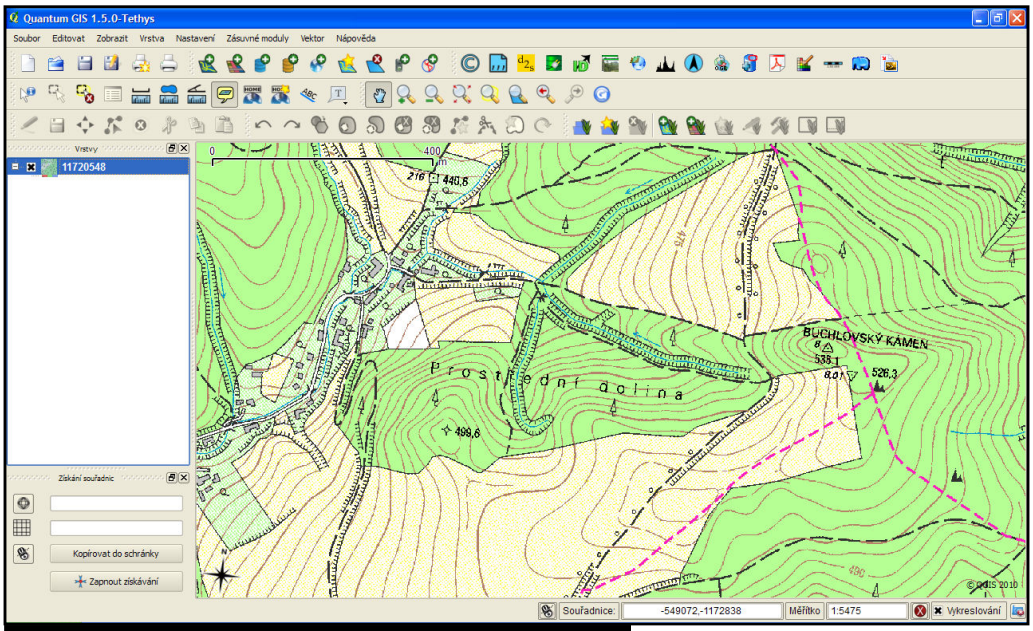
Zpracování výsledků

Zpracování výsledků probíhá v počítačové učebně v prostředí programu Quantum GIS. Stručný návod k ovládání programu je uveden níže.

Klíčová kompetence: pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií.

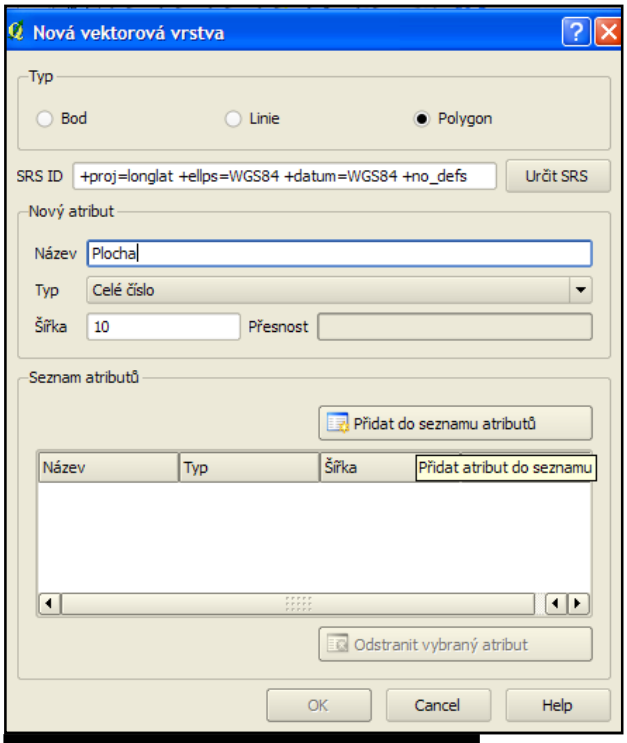
1. Vytvořte si složku, do které si budete ukládat všechny soubory.
2. Nahrajte si do této složky podkladové mapy (podle pokynů vyučujícího).
3. Spusťte si program Quantum GIS.
4. Do našeho projektu si potřebuje vložit podkladovou mapu. Podkladová mapa má charakter rastrového obrázku. V horní liště si z nabídky vyber Vrstva/Přidat rastrovou vrstvu. Vyhledej si svoji složku a vyber podkladovou mapu s názvem 11720548.tiff nebo Stare_Hute.jpeg.

Klíčová kompetence: číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).



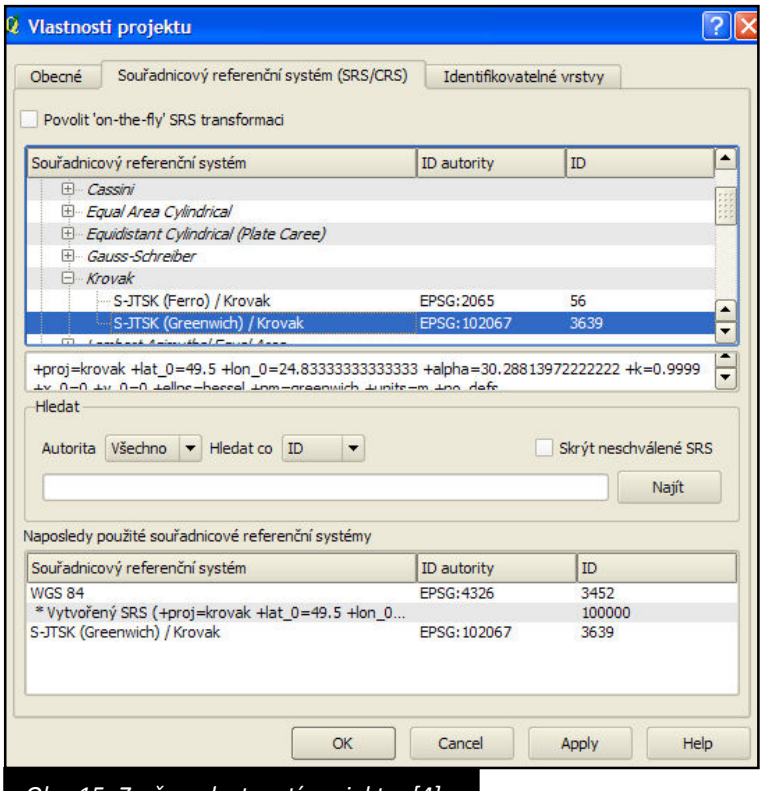
Obr. 13: Vložení podkladové mapy. [4]

5. K podkladové mapě si přidáme vrstvu pro záznam kategorie „Les“. V záhlaví klikneme na Vrstva/Nový/Nová Shapefile vrstva. Otevře se nám nové dialogové okno. Jako „typ“ si vybereme „polygon“, do názvu napíšeme název atributu „Plocha“, typ atributu bude celé číslo a klikneme na Přidat do seznamu atributů. Klikneme na OK a v následujícím dialogovém okně si vybereme místo, kam chceme tuto vrstvu uložit (do vaší složky) a nazveme ji „Les.shp“.



Obr. 14: Vložení nové vrstvy. [4]

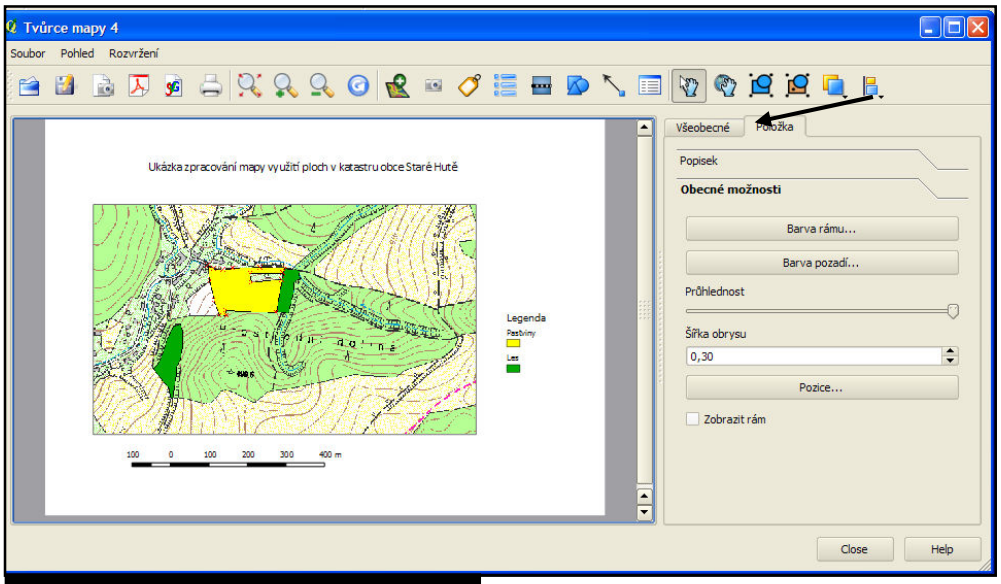
6. Do vrstvy Les budeme nyní kreslit jednotlivé polygony. Ještě předtím si musíme nastavit parametry projektu. Klikněte na Nastavení/Vlastnosti projektu. V kartě Souřadnicový referenční systém vyberte zobrazení Křovák S-JTSK Greenwich.



Obr. 15: Změna vlastností projektu. [4]

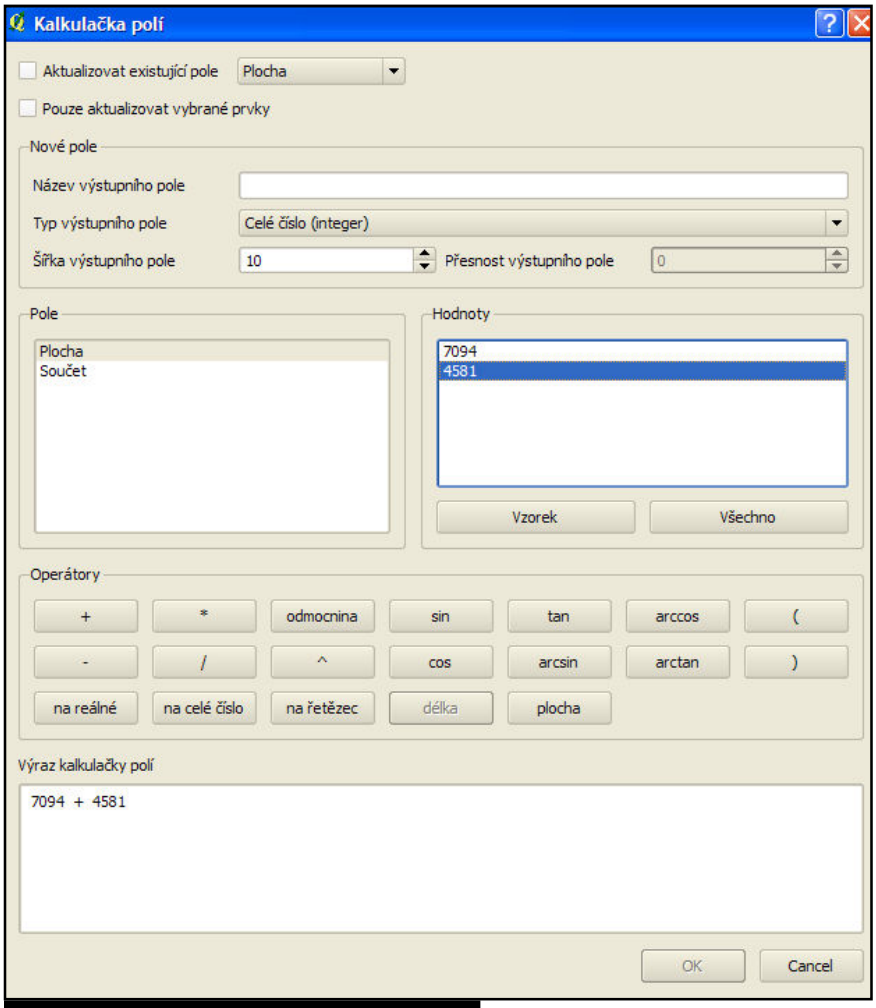
7. Chceme-li změnit barvu polygonu Les, klikněte pravým tlačítkem myši na název polygonu Les. Z nabídky vyberte Vlastnosti. V levé části si vyberte záložku Symbolika a v Možnostech výplně můžete měnit nastavení barvy výplně, tloušťku obrysové linie a další.
8. Budeme-li chtít zakreslit do vrstvy Les nový polygon, musíme si zapnout editaci. To uděláme kliknutím na symbol tužky. Tím jsme zapnuli editaci. V nabídce Editovat si vybereme Umístit polygon a můžeme začít kreslit do mapy polygon les. Chceme-li ukončit kreslení polygonu, klikneme pravým tlačítkem myši. Objeví se dialogové okno, do kterého bychom měli zapsat plochu polygonu. Jelikož plochu zatím neznáme, klikneme na OK. Plochu zjistíme tak, že si z panelu nástrojů vybereme Výměru plochy a vzniklý polygon si změříme. Naměřený údaj si zapamatujeme a zapíšeme jej do tabulky atributů. Tu si vyvoláme tak, že pravým tlačítkem myši klikneme na název Les, z nabídky vybereme Otevřít atributovou tabulku. Do této tabulky si zapíšeme naměřenou hodnotu plochy polygonu. Takto si označíme všechny plochy lesa.
9. Chcete-li ukončit editaci ve vrstvě Les, pak klikněte na symbol tužky. Objeví se okno s otázkou, zda chcete uložit změny provedené v této vrstvě. Klikněte na ano.
10. V této fázi si uložíme celý projekt. Klikněte na Soubor/Uložit jako. Najděte si na počítači svoji složku, do které si vše ukládáte, soubor si pojmenujte a uložte.
11. Chceme-li si založit novou vrstvu (například pole), postupujeme stejně jako v bodech 5 až 8.
12. V případě, že chceme mapu rychle exportovat, tak klikneme na Zásuvné moduly/rychlý tisk. Mapa se nám velmi rychle vyexportuje do souboru s příponou pdf.
13. Pokud bychom chtěli získat výslednou mapu, která bude splňovat všechny kartografické požadavky, tak si z nabídky Soubor vybereme odkaz Nový tvůrce mapy. Objeví se nám nové dialogové okno, ve kterém si můžeme uspořádat výslednou mapu. Klikněte na ikonu Přidat novou mapu, najeďte si myši do prostoru mapy, klikněte a zároveň táhněte myší tak, jak chcete mít velikou vaši mapu. Podobným způsobem můžete přidat do mapy legendu, měřítko a popisek. Každá vložená část (mapa, popisek či legenda) se dá ještě upravit. Stačí kliknout na záložku Položka. Pokud nechceme zobrazovat rámeček kolem mapy či legendy, tak klikneme na záložce Položka na Obecné možnosti a nezaškrtneme políčko Zobrazit rám (obr. 16). Výslednou mapu si můžeme uložit ve formátu .pdf nebo jako

obrázek (ve formátu .png, .jpeg atd.). Možnosti uložení najdeme po kliknutí na Soubor/Exportovat jako obrázek.



Obr. 16: Tvorba mapy. [4]

14. Nyní máme vytvořenou mapu, která obsahuje několik vrstev (les, pastviny, zahrady, zastavěná plocha, voda apod.). Součástí každé vrstvy je tabulka atributů, ve které máme zjištěnou plochu všech polygonů. Pro výpočet koeficientu ekologické stability potřebujeme zjistit u každé vrstvy celkový součet jednotlivých položek. K tomu využijeme atributovou tabulku. Nejprve klikneme na tlačítko editace u vrstvy Les (té vrstvy, kterou budeme zpracovávat). Pravým tlačítkem myši klikneme na název vrstvy Les a z nabídky vybereme Atributovou tabulku. Klikneme na Kalkulačku polí. Do názvu výstupního pole napíšeme součet, klikneme na Všechno (tak se nám zobrazí všechny hodnoty z pole Plocha). Nyní vždy 2x klikneme na číslo, poté na znaménko plus, pak na další číslo atd. (obr. 17). Když sepíšeme celý vzorec (pro součet ploch jednotlivých polygonů), klikneme na OK. V Atributové tabulce se objeví nový sloupec, který se jmenuje součet a v něm je hodnota součtu jednotlivých ploch lesa. Tento nový údaj budeme potřebovat při výpočtu koeficientu ekologické stability krajiny v katastru obce Staré Hutě. Stejným způsobem postupujeme i při sčítání jednotlivých ploch v dalších vrstvách.



Obr. 17: Kalkulačka polí. [4]

Pokud máme sečteny nejen všechny rozlohy lesa, luk, pastvin, zahrad, ale i celkovou plochu zkoumaného území, můžeme přistoupit k výpočtu samotného koeficientu ekologické stability krajiny. Pro výpočet použijeme následující vzorec:

$$Kes = \frac{p_n \cdot k_{pn}}{p}$$

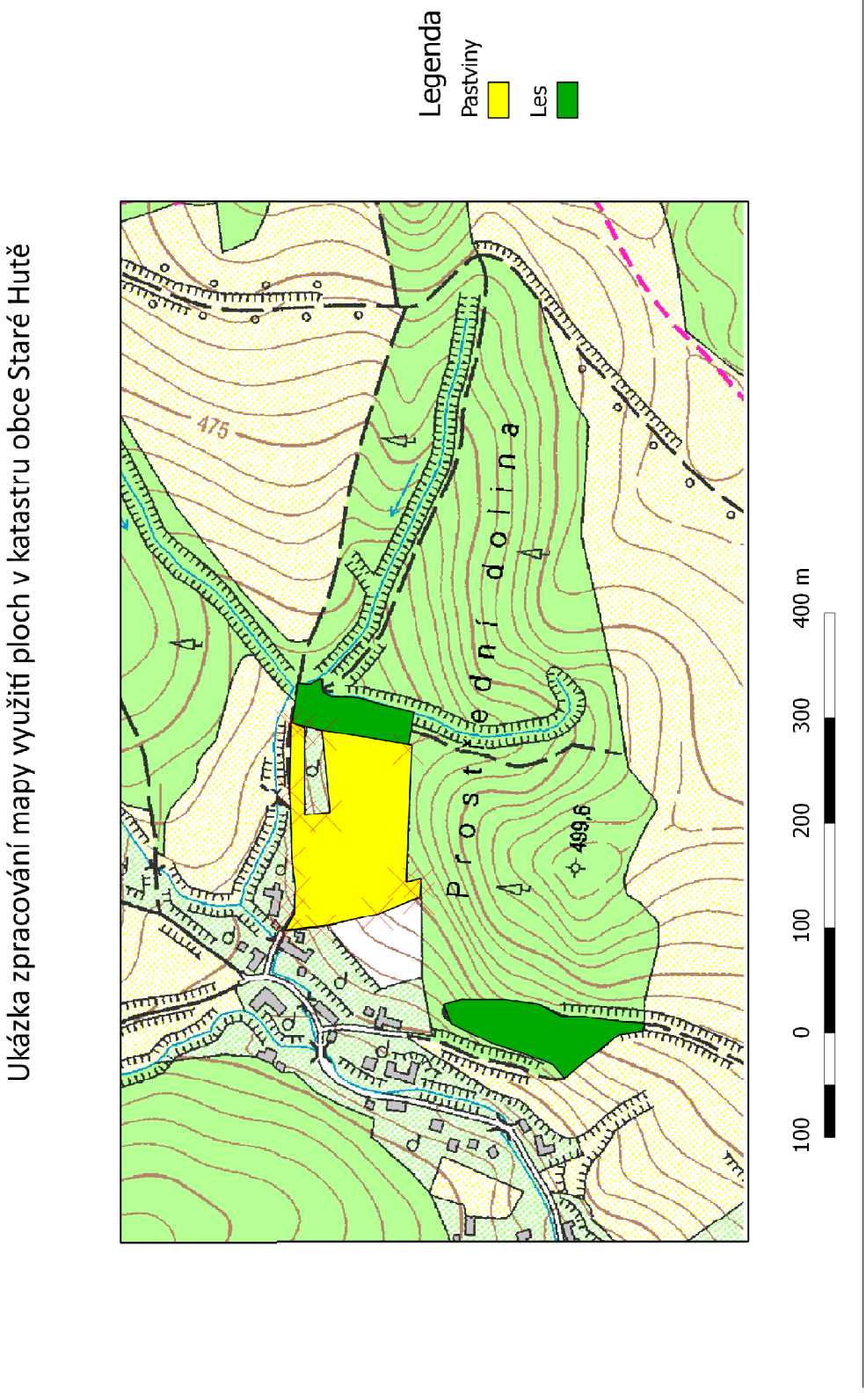
Klíčová kompetence: Efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.

Po výpočtu koeficientu ekologické stability musíme provést zhodnocení výsledků.

Prezentace výsledků

Jelikož jsme data zpracovávali v GISovém programu Quantum GIS, který umožňuje data exportovat do mapy, bude výstupem z projektu mapa. Kromě mapy by se mohly výsledky naší práce prezentovat prostřednictvím posteru, který bude doplněn o tabulky s přehledem rozloh jednotlivých polygonů nebo o fotografie.

Příloha: Mapa zpracovaná v programu Quantum GIS



2.5 Mapování výskytu invazních rostlin

Zadání

Zmapujte výskyt invazních druhů rostlin v západní části katastru Starého Města.

Příprava

Klíčová kompetence: Chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje.

Jako invazní označujeme takové druhy rostlin a živočichů, které jsou u nás nepůvodní a intenzivně se rozšiřují na úkor našich původních společenstev. Invazní druhy, které se šíří ve střední Evropě, pocházejí z kontinentů s podobným klimatem tj. ze Severní Ameriky a východní Asie.

Odborná kompetence: Navrhovat pro konkrétní podmínky činnosti související s ochranou krajiny a rozvojem venkova.

Nejlepší podmínky pro své šíření nacházejí tyto druhy na místech v minulosti využívaných nebo narušených, která jsou nyní nevyužitá a neudržovaná jako například opuštěná pole, průmyslové areály nebo železniční náspy, případně na místech přirozeně narušovaných, zejména na březích řek.

Některé druhy, zejména polní plevele, se k nám rozšířily spolu se zemědělskými plodinami, jiné byly vysazeny do zahrad a zplaněly. K jejich šíření velmi přispívá celosvětový rozvoj dopravy, eutrofizace a rychlé změny využívání krajiny. Invazní rostliny jsou například bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), křídlatka japonská (*Reynoutria Japonica*), křídlatka sachalinská (*R. sachalinensis*), křídlatka česká (*R. bohemica*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), javor jasanolistý (*Acer negundo*), trnovník akát (*Robinia pseudacacia*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), zlatobýl obrovský *(S. gigantea*) nebo topinambur hlíznatý (*Helianthus tuberosus aggr*.).

Odborná kompetence: Aplikování znalostí z ekologie, biologie, chemie a dalších přírodovědných disciplín při výkonu pracovních činností. Znalost zásad ochrany přírody a tvůrčí způsob uplatňování znalostí v praxi.

Podmínkou při mapování invazních druhů je poznat jednotlivé druhy rostlin, dobře se orientovat v mapě a ovládat GPS přístroj.

V katastru Starého Města jsme nalezli následující druhy invazních rostlin: slunečnici hlíznatou, pěťour maloúborný, křídlatku japonskou, zlatobýl obrovský, trnovník akát, javor jasanolistý, astru novobelgickou, líčidlo americké, ježatku kuří nohu.

Pomůcky a vybavení

Mapa v měřítku 1:10000, papír s podložkou, psací potřeby, GPS přístroj, fotoaparát.

Terénní práce

Systematicky procházíme veřejně přístupná místa v zadaném území. Problémem je mapování situace v uzavřených průmyslových a zemědělských areálech, které jsou obtížně přístupné. Pro potřeby školní praxe jsme od jejich mapování upustili. Soukromé pozemky fyzických osob (zahrady) bývají zpravidla aspoň částečně udržovány, proto se na nich invazní rostliny šíří výjimečně.

Pokud narazíme na invazní druh, zaznačíme místo do pracovní mapy a označíme pořadovým číslem. Do tabulky k příslušnému číslu zapisujeme druh, počet jedinců a stav lokality.

Klíčová kompetence: Číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).

Klíčová kompetence: Pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií.

Při práci ve skupině jsme mapovali rychlostí asi 20 míst za hodinu. Nejrychlejší se jeví práce ve dvojici.

Zpracování výsledků

Výsledky můžeme zpracovat za použití GISového programu Quantum GIS. Údaje z GPS přístroje si musíme uložit do počítače (ve formátu .gpx) a po malých úpravách je můžeme použít taktéž v programu Quantum GIS. Následující popis je možná příliš podrobný, ale je nezbytný pro správnou práci s daty.

Klíčová kompetence: Chápat výhody znalosti cizích jazyků pro životní i pracovní uplatnění, být motivováni k prohlubování svých jazykových dovedností v celoživotním učení.

Pro stažení dat z přístroje GPS potřebujeme mít počítač s nainstalovaným programem MapSource. Tento program se prodává pouze s přístrojem GPS, proto musí údaje z GPS přístroje stáhnout učitel. V případě, že z jakéhokoliv důvodu nedisponujeme programem MapSource, stačí připojit přístroj GPS pomocí USB portu k PC, a data ve formátu .gpx stáhnout přímo do počítače. Výhodou programu MapSource je to, že si data můžeme pohodlně zobrazit v programu Google Earth. V programu Google Earth si data můžeme vizualizovat i přímo; otevřením příslušného .gpx souboru. Nyní si musíme data převést do jiného formátu. K tomu nás vede fakt, že GPS přístroje pracují v souřadnicovém systému WGS 84, ale mapy, které budeme používat pro další zpracování naměřených dat, jsou v souřadnicovém systému Křovákově (J-TSK). V programu Google Earth si data uložíme do formátu .kml. Takto uložená data

musíme zabalit do souboru .zip, a na stránkách http://mygeodata.eu si najdeme odkaz Geodata converter a soubor sem nahrajeme. Klikneme na možnost Zjistit akceptovatelné operace. Nyní si vybereme, že výsledný soubor chceme uložit ve formátu .gpx a chceme jej transformovat do S-JTSK Křovák East North. Klikneme na Proveď zvolené operace. Stáhneme si .zip soubor, ten si rozbalíme a ve složce Result máme výsledky (tedy soubor, který je nekonvertován do jiného souřadnicového systému). S takto upravenými daty z GPS již bez problémů můžeme pracovat v programu Quantum GIS.



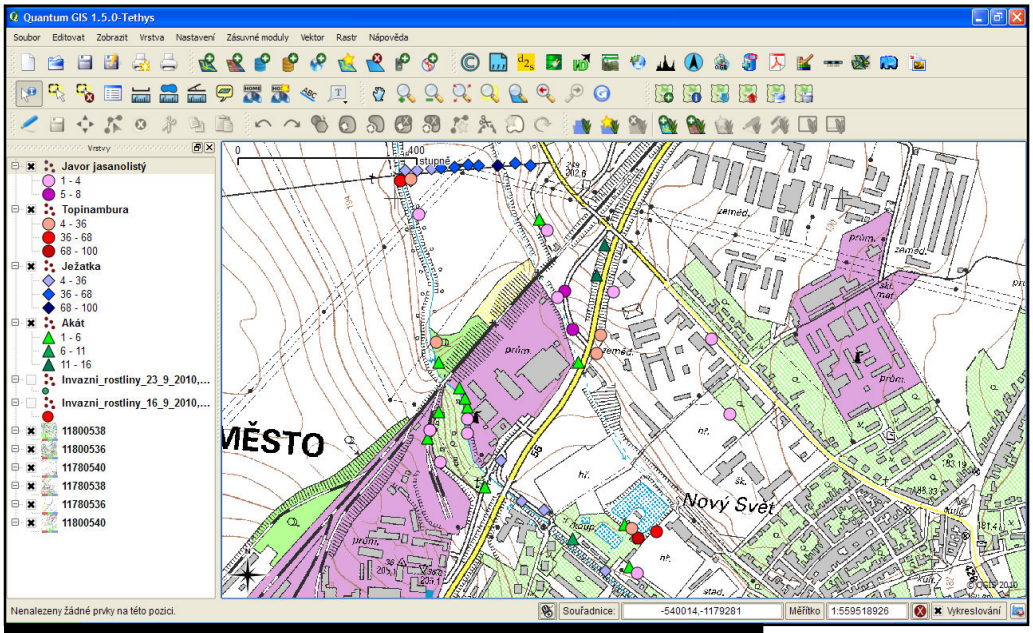
Obr. 18: Ukázka propojení dat z GPS a aplikace Google Earth. [4]

Zpracování naměřených dat v programu Quantum GIS:

1. Spusťte si program Quantum GIS.
2. Zvolte si složku, do které budete ukládat všechny soubory. Do této složky si nahrajte podkladové mapy dle pokynů vyučujícího. Jedná se o soubory 11800538.tiff, 11800536.tiff, 11780540.tiff, 11780538.tiff, 11780536.tiff a 11800540.tiff. Tyto soubory představují mapové listy z rastrové základní mapy v měřítku 1:10000.

3. Do programu si importujte podkladové mapy Starého Města. Z hlavní nabídky si vyberte odkaz Vrstva/Přidat rastrovou vrstvu. Najděte si vaši složku a všechny výše uvedené soubory vyberte (držte klávesu Ctrl a jednotlivé soubory vybírejte myší). Výběr potvrďte stisknutím klávesy Enter.
4. Nyní si do programu neimportujeme naše záznamy z GPS přístroje. Z hlavní nabídky si zvolte Zásuvné moduly/GPS/Nástroje pro práci s GPS. Otevře se dialogové okno. Zde si vyberete záložku Nahrát soubor GPX. Klikneme na procházet a v naší složce si vybereme konkrétní soubor .gpx. Jako typ prvků necháme pouze trasové body. Nyní máme podklady neimportované v programu Quantum GIS.
5. Zvětšíme použité symboly použité pro mapované invazní rostliny. Klikneme pravým tlačítkem myši na název jednoho ze souborů .gpx a vybereme Vlastnosti. Zvolíme si záložku Symbolika a zvětšíme si použitý symbol a potvrdíme stisknutím tlačítka OK.
6. Vytvoříme novou vektorovou vrstvu, která se bude jmenovat podle názvu jedné z invazních rostlin, které jsme našli na území katastru Starého Města. Klikneme v hlavní nabídce na Vrstva/Nový/Nová Shapefile vrstva. Vrstva bude typu bod, přidáme nový atribut „Množství“, který bude celočíselného typu. Přidáme jej do seznamu atributů a klikneme na OK. Vrstvu si uložíme do námi vybrané složky pod názvem Akát.
7. Nyní si v jedné vrstvě GPX označíme všechny akáty. Klikneme si na název vrstvy pravým tlačítkem a otevřeme si Atributovou tabulku. Zde si označíme pomocí stisknuté klávesy Ctrl všechny body s názvem akát. Při označování klikáme na číslo řádku. Když máme všechny akáty vybrány, zavřeme atributovou tabulku a v mapě nám všechny akáty „svítí“ žlutě. Nyní si jednotlivé body převedeme do vrstvy Akát.
8. Zvýrazníme si vrstvu Akát (klikneme na ni) a spustíme editaci poklepáním na symbol tužky. Klikneme na tlačítko umístit bod a v mapě vybereme místo, kde se nacházelo stanoviště s akátem. Po kliknutí se nám objeví tabulka, do které zapíšeme množství akátů na dané lokalitě. Jestliže jsme vyznačili všechny akáty, tak znovu klikneme na symbol tužky a ukončíme editaci a všechny změny uložíme do vrstvy Akát.
9. Nyní změníme vlastnosti vrstvy Akát. Otevřeme si Vlastnosti a v kartě Symbolika změníme z jednoduchého na odstupňovaný. Zvolíme si odpovídající počet tříd (3) a klikneme na tlačítko Klasifikace. Objevily se nám 3 intervaly, které jsou barevně odlišeny na základě množství akátů v jednom bodě.

10. Projekt si uložíme (Soubor/Uložit jako). Projekt si budeme ukládat do naší pracovní složky.
11. Stejným způsobem budeme zpracovávat i další údaje. Založíme novou vrstvu, která se bude jmenovat například Ježatka a budeme postupovat stejně jako v předchozím případě. Vybereme si všechny ježatky v atributové tabulce, zapneme editaci a všechny ježatky vyznačíme v mapě. Vše si průběžně ukládáme.



Obr. 19: Ukázka práce s Quantum GISem [4]

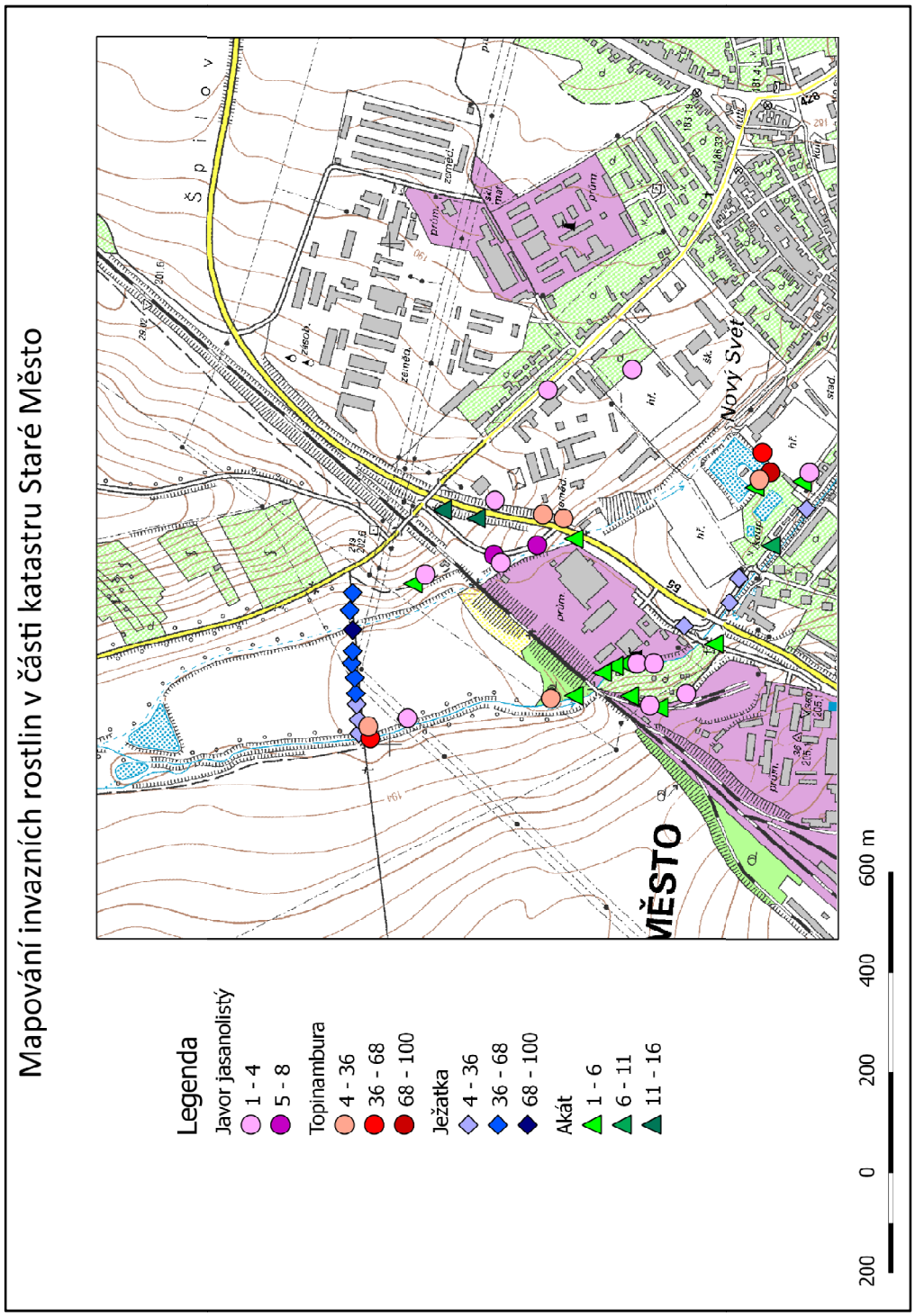
12. Tak pokračujeme až do momentu, kdy máme všechny zmapované invazní rostliny znázorněné v mapě.
15. V případě, že máme všechny invazní rostliny znázorněny, můžeme přistoupit k vytvoření mapy. Z nabídky Soubor vybereme odkaz Nový tvůrce mapy. Objeví se nám nové dialogové okno, ve kterém si můžeme uspořádat výslednou mapu. Klikněte na ikonu Přidat novou mapu, najeďte si myši do prostoru mapy, klikněte a zároveň táhněte myší tak, jak chcete mít velikou vaši mapu. Podobným způsobem můžete přidat do mapy legendu, měřítko a popisek. Každá vložená část (mapa, popisek či legenda) se dá ještě upravit. Stačí kliknout na záložku Položka. Pokud nechceme zobrazovat rámeček kolem mapy či legendy, tak klikneme na záložce Položka na Obecné možnosti a nezaškrtneme políčko Zobrazit rám (obr. 14). Výslednou mapu si můžeme uložit ve formátu .pdf nebo jako obrázek (ve formátu .png, .jpeg atd.). Možnosti uložení najdeme po

kliknutí na Soubor/Exportovat jako obrázek. Výslednou mapu si vytiskneme.

Prezentace výsledků

Výsledkem mapování invazních rostlin je mapa, a to jak mapa zhotovená přímo v terénu, tak mapa, kterou jsme udělali v aplikaci Quantum GIS. Výsledky můžeme také zpracovat formou posteru, na kterém bude naše mapa, fotografie invazních rostlin, jejich krátký popis a naše zhodnocení problematiky invazních rostlin na území katastru Starého Města.

Klíčová kompetence: Číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).


Mapování invazních rostlin v části katastru Staré Město
Legenda
Javor jasanolistý
1 - 4
5 - 8
Topinambura
4 - 36
36 - 68
68 - 100
Ježatka
4 - 36
36 - 68
68 - 100
Akát
1 - 6
6 - 11
11 - 16
200
0
200
400
600 m
Špilov
Nový Svět
MĚSTO

2.6 Mapování využití krajiny

Zadání

Zmapujte využití krajiny v jižní části katastru Starého Města.

Příprava

Středoevropská krajina je beze zbytku přetvořena člověkem. Jako se vyvíjí lidská společnost, mění se i krajina, vznikají a zanikají silnice, sídla i hrady, řeky přesouvají svá koryta, mění se vhled vesnic i materiál, z něhož jsou vystavěny. V současnosti je změna životního stylu a technologický pokrok natolik rychlý, že i krajina se mění tempem dříve nevídaným. Její využití se v průběhu posledních tří generací změnilo více než za předchozích 500 let.

Klíčová kompetence: Chápat význam životního prostředí pro člověka a jednat v duchu udržitelného rozvoje.

Vývoj krajiny můžeme nyní zkoumat takřka v reálném čase. Musíme být však schopni mapovat stav krajiny, čili její využití.

Jedná se v podstatě o projev vůle lidí, jakou funkci které části krajiny přisoudí. V současnosti je základním trendem ve využití krajiny zvětšování rozdílů v intenzitě využívání funkčních ploch a zostřování hranic mezi nimi. Zatímco dříve přecházela vesnice poměrně plynule v les, ve kterém se ještě kosila tráva nebo pásla prasata, tak v současnosti nacházíme vedle sebe „anglické“ do zblbnutí kosené trávníky v zahradách rodinných domů a zcela bezprizorní ruderální plochy za jejich ploty. V lese se nesmí ani pást ani kosit tráva a mezi dálnicemi najdete místa, kam lidská noha nevkročí.

Jižní část Starého Města tvoří přechod z intenzívně využívané zemědělské krajiny do průmyslových areálů a obytných čtvrtí. Najdeme zde i mrtvá ramena řeky Moravy a železnici do Uherského Hradiště.

V krajině mapujeme plochy různé kvality, které jsme schopni rozlišit. Jsme omezeni měřítkem použité mapy, které vychází z potřeb našeho zkoumání. Při školní praxi jsme použili mapy 1:10 000, které umožňují rozlišovat plochy od cca 0,25 ha, tj. 0,5 x 0,5 cm na mapě. V tomto měřítku nejme schopni mapovat jednotlivé domy, nebo solitérní stromy, ačkoli se může jednat o důležité krajinné prvky. Při podrobnějším mapování můžeme použít i větší měřítka, ale vystavujeme se riziku, že práce bude příliš složitá.

Klíčová kompetence: Správně používat a převádět běžné jednotky.

Podmínkou úspěchu je bezchybná orientace v mapě a značná dávka trpělivosti.

Pomůcky a vybavení

Mapa v měřítku 1:10000, psací potřeby, dalekohled, fotoaparát, pastelky.

Terénní práce

Postupně procházíme zadané území a do mapy zaznačujeme plochy různého využití a označujeme je pořadovými čísly. Ke každému číslu pak do tabulky přiřazujeme kategorii využití krajiny.

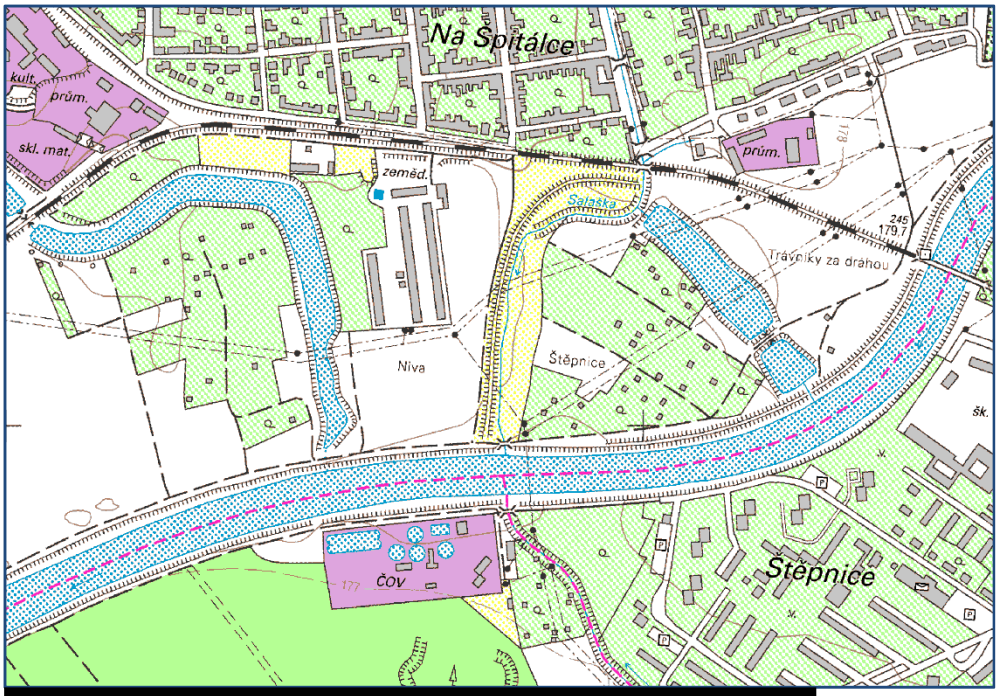
Klíčová kompetence: Uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení (logické, matematické, empirické) a myšlenkové operace.

Je možné pracovat i bez tabulky a odlišovat kategorie přímo v mapě pomocí různých barev a rastrů (viz tabulka). Vystavujeme se tím však nebezpečí, že se pracovní mapa stane nepřehlednou. Navíc je tento postup časově náročnější.

Odlišit jednotlivé plochy lze většinou i z dálky, jsme tedy schopni mapovat i uzavřené areály. Výsledná mapa bude zcela pokryta plochami různého využití.

	Pastviny		Orná půda
	Zahrady		Ruderální vegetace
	Louky		Skládky
	Lesy	xxxx	Křoviny
	Vodní toky a vodní plochy	o o	Solitérní stromy

Obr. 20: Příklad mapového klíče pro mapování LUCC. [4]



Obr. 21: Ukázka podkladové mapy pro mapování využití krajiny. [4]



Obr. 22: Ukázka podkladové mapy pro mapování využití krajiny. [4]

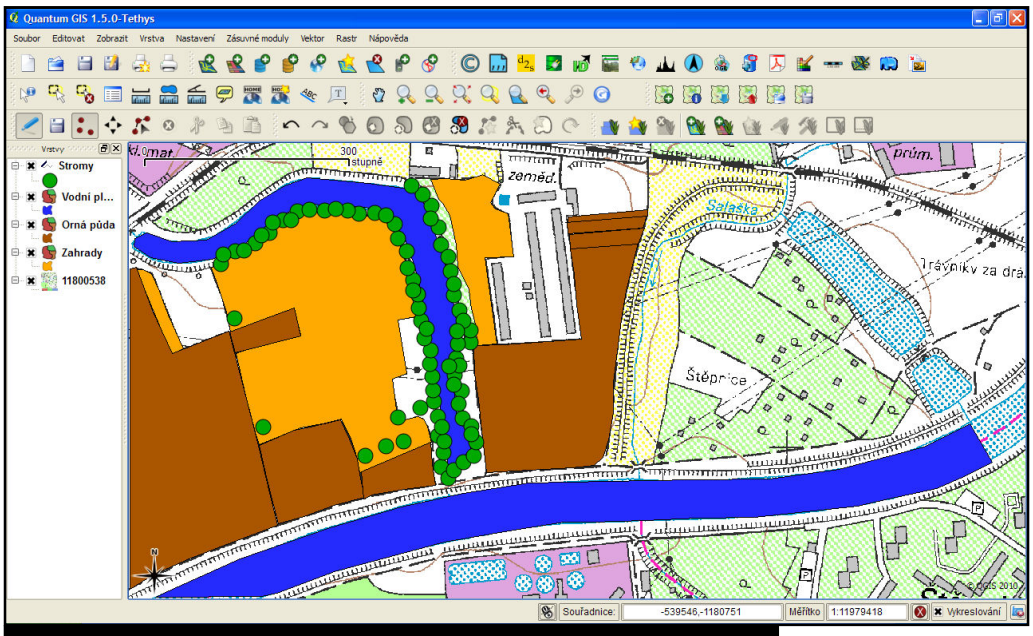
Klíčová kompetence: Nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení.

Zpracování výsledků

Po samotném terénním průzkumu můžeme přikročit ke zpracování výsledků. Výsledky z terénu zpracujeme v programu Quantum GIS, kde zhotovíme výslednou a přehlednou mapu znázorňující využívání krajiny na území katastru Starého Města.

Postup zpracování podkladů v programu Quantum GIS:

1. Vytvořte si složku, do které si budete ukládat všechny soubory.
2. Nahrajte si do této složky podkladové mapy (podle pokynů vyučujícího). Jako podkladovou mapu použijeme rastrovou mapu 11800538.tif
3. Spusťte si program Quantum GIS.
4. Do našeho projektu si potřebuje vložit podkladovou mapu. Podkladová mapa má charakter rastrového obrázku. V horní liště si z nabídky vyber Vrstva/Přidat rastrovou vrstvu. Vyhledej si svoji složku a vyber podkladovou mapu s názvem 11800538.tif.
5. K podkladové mapě si přidáme vrstvu pro záznam kategorie „Orná půda“. V záhlaví klikneme na Vrstva/Nový/Nová Shapefile vrstva. Otevře se nám nové dialogové okno. Jako „typ“ si vybereme „polygon“, do názvu napíšeme název atributu „Plocha“, typ atributu bude celé číslo a klikneme na Přidat do seznamu atributů. Klikneme na OK a v následujícím dialogovém okně si vybereme místo, kam chceme tuto vrstvu uložit (do vaší složky) a nazveme ji „Orná půda.shp“.



Obr. 23: Tvorba vrstev v programu Quantum GIS. [4]

6. Chceme-li změnit barvu polygonu Orná půda, klikneme pravým tlačítkem myši na název polygonu Orná půda. Z nabídky vybereme Vlastnosti. V levé části si vyberte záložku Symbolika a v Možnostech výplně můžete měnit nastavení barvy výplně, tloušťku obrysové linie a další.
7. Budeme-li chtít zakreslit do vrstvy Orná půda nový polygon, musíme si zapnout editaci. To uděláme kliknutím na symbol tužky. Tím jsme zapnuli editaci. V nabídce Editovat si vybereme Umístit polygon a můžeme začít kreslit do mapy polygon les. Chceme-li ukončit kreslení polygonu, klikneme pravým tlačítkem myši. Objeví se dialogové okno, do kterého bychom měli zapsat plochu polygonu. Jelikož plochu zatím neznáme, klikneme na OK. Plochu zjistíme tak, že si z panelu nástrojů vybereme Výměru plochy a vzniklý polygon si změříme. Naměřený údaj si zapamatujeme a zapíšeme jej do tabulky atributů. Tu si vyvoláme tak, že pravým tlačítkem myši klikneme na název Les, z nabídky vybereme Otevřít atributovou tabulku. Do této tabulky si zapíšeme naměřenou hodnotu plochy polygonu. Takto si označíme všechny plochy Orné půdy. Do atributové tabulky nemusíme zapisovat plochu jednotlivých polygonů. To uděláme jen v případě, že budeme potřebovat plochu jednotlivých polygonů například pro výpočet koeficientu ekologické stability krajiny.
8. Chcete-li ukončit editaci ve vrstvě Orná půda, pak klikněte na symbol tužky. Objeví se okno s otázkou, zda chcete uložit změny provedené v této vrstvě. Klikněte na ano.
9. V této fázi si uložíme celý projekt. Klikněte na Soubor/Uložit jako. Najděte si na počítači svoji složku, do které si vše ukládáte, soubor si pojmenujte a uložte.
10. Chceme-li si založit novou vrstvu (například zahrada), postupujeme stejně jako v bodech 5 až 8.
11. V případě, že chceme mapu rychle exportovat, tak klikneme na Zásuvné moduly/rychlý tisk. Mapa se nám velmi rychle vyexportuje do souboru s příponou pdf.
12. Pokud bychom chtěli získat výslednou mapu, která bude splňovat všechny kartografické požadavky, tak si z nabídky Soubor vybereme odkaz Nový tvůrce mapy. Objeví se nám nové dialogové okno, ve kterém si můžeme uspořádat výslednou mapu. Klikněte na ikonu Přidat novou mapu, najeďte si myši do prostoru mapy, klikněte a zároveň táhněte myší tak, jak chcete mít velikou vaši mapu. Podobným způsobem můžete přidat do mapy legendu, měřítko a popisek. Každá vložená část (mapa, popisek či legenda) se dá ještě upravit. Stačí kliknout na záložku Položka. Pokud

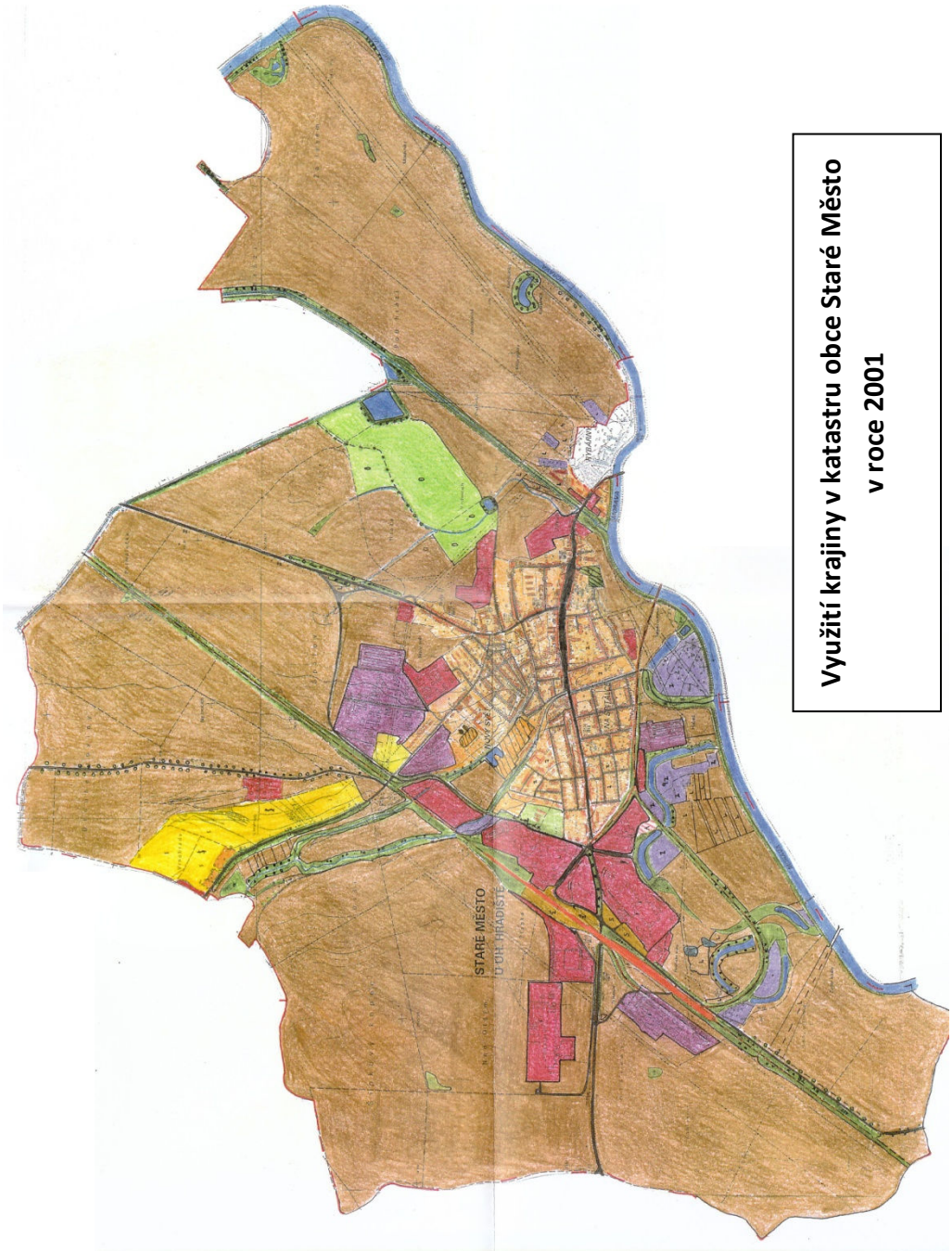
nechceme zobrazovat rámeček kolem mapy či legendy, tak klikneme na záložce Položka na Obecné možnosti a nezaškrtneme políčko Zobrazit rám. Výslednou mapu si můžeme uložit ve formátu .pdf nebo jako obrázek (ve formátu .png, .jpeg atd.). Možnosti uložení najdeme po kliknutí na Soubor/Exportovat jako obrázek.

Prezentace výsledků

Výsledky získané terénním výzkumem a zpracované prostřednictvím programu Quantum GIS můžeme prezentovat jako poster. Poster by měl obsahovat kromě samotné mapy také textová pole s výkladem či komentáři.

Výsledky lze také prezentovat jako leták, který zachycuje proměnu krajiny od 19. století do současnosti. Mapování využití krajiny v minulosti je více popsáno v následující kapitole.

Příloha: Ukázka mapování využití krajiny



Využití krajiny v katastru obce Staré Město v roce 2001

Příloha: Ukázka legendy použité pro mapování využití krajiny v katastru obce Staré Město v roce 2001

Legenda pro mapování využití půdy

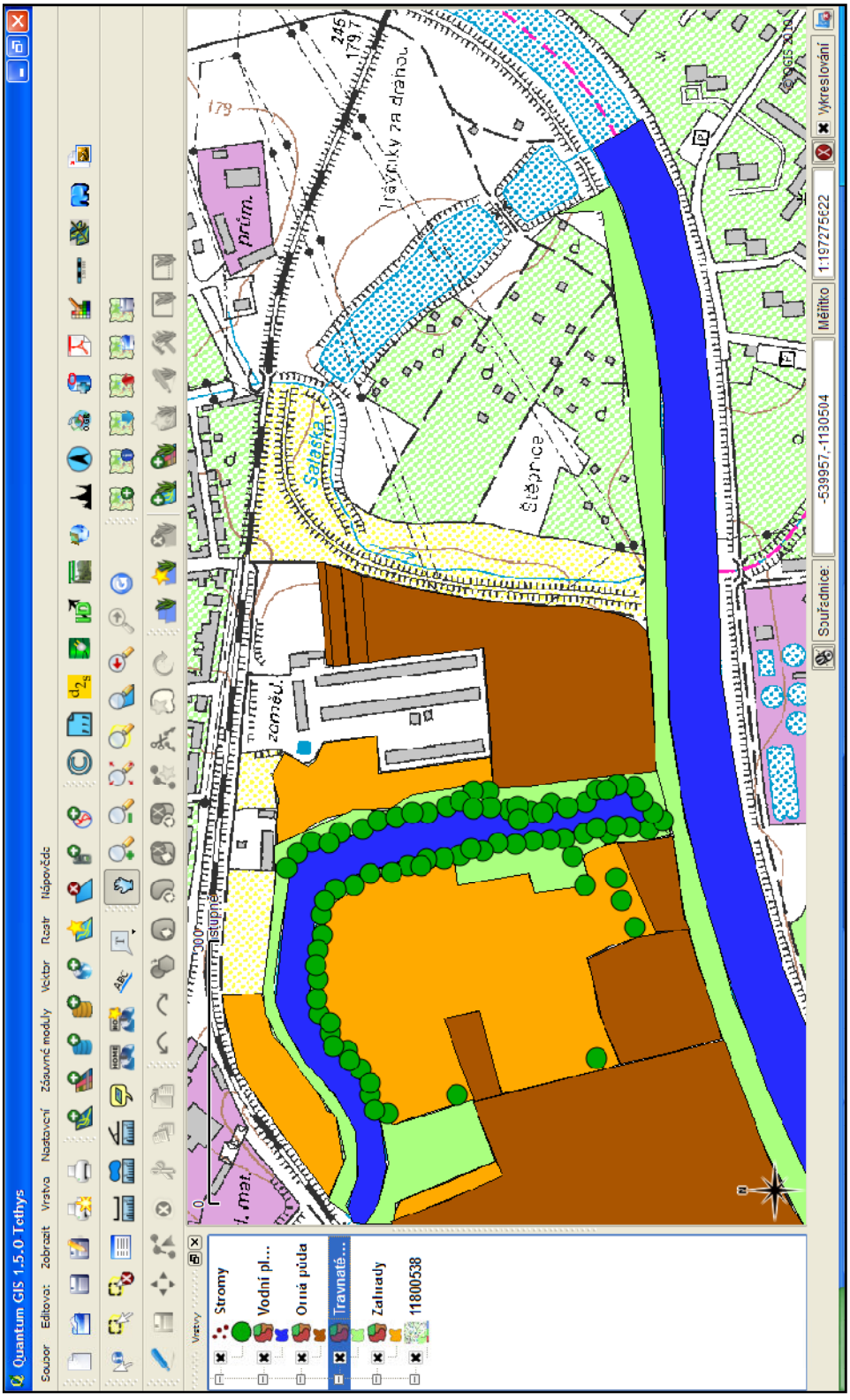
(znázorněné barvy odpovídají sadě barviček COLORAMA)

Kategorie ploch	Číslo barvy	Barevná značka
Orná půda	21	
Opuštěná orná půda (ležící ladem, zarůstající trávou)	21	L
Zahrady	4	Z
Sady	4	S
Louky – sekané	15	S
Louky - nesekané	15	N
Louky - s náletem dřevin	15	ND
Louky - s plevelem	15	P
Louky - devastované	15	D
Louky - horské	15	H
Louky - zamokřené	15	Z
Louky - ostatní	15	O
Pastviny	2	
Další louky a pastviny (těžko rozlišitelné)	2	D
Zástavba – venkovská	5	
Zástavba - městská	6	
Zástavba - průmyslová	7	
Zástavba - zemědělská	8	
Zástavba - zahrádkářská kolonie	9	Z
Zástavba - chatová osada	9	
Zástavba - turistická stavba	9	TS
Zástavba - ostatní (opuštěné, zřícené obytné domy)	9	O
Les – jehličnatý	14	
Les – listnatý	16	
Les – smíšený	16	
Les – kleč	14	K
Holiny (lesní plochy bez vysazených stromů)	19	
Křoviny	16	K
Vodní plochy	11	
Vodní toky	13	
Vodní toky s břehovou vegetací	13+16	
Vodní toky umělé	13	
Stará studna	13	
Aleje	16	
Stromořadí	16	

Kategorie ploch	Číslo barvy	Barevná značka
Skupina stromů	16	
Výrazný solitérní strom	16	
Meze – kamenité	16	K
Meze – zatravněné	16	TR
Meze – s keři	16	KR
Meze – se stromy	16	S
Náspy – holé	19	M
Náspy – zatravněné	19	TR
Náspy – s keři	19	KR
Náspy – se stromy	19	S
Hřbitovy	15	
Parky	15	
Sportovní plochy	4	
Skály	24	
Sutě	24	
Skalní útvary	24	
Skládky – organický odpad	8	
Skládky – komunální odpad	5	
- černá ano x ne		A*
Nevyužité plochy	9	
Těžební plochy – lomy	23	L
Těžební plochy – doly	23	D
Těžební plochy – výsypky	23	V
- provoz ano x ne		A*
Komunikace – silnice	24	
Komunikace – železnice	5	
Komunikace – cesty	21	
Komunikace – pěšiny	21	
Dopravní plochy – silniční	18	S
Dopravní plochy – železniční	18	Ž
Dopravní plochy – letištní	18	L
Dopravní plochy – přístavní	18	P
Dopravní plochy – ostatní	18	O
Ostatní využití (v poznámce uveďte jaké)	3	

* Písmeno je uvedeno pouze v případě, že jev platí

Příloha: Ukázka zpracovávání výsledků terénního mapování



2.7 Mapování využití krajiny v minulosti

Zadání

Zmapujte využití krajiny v jižní části katastru Starého Města v minulosti.

Příprava

Odborná kompetence: Provádět územní inventarizaci, porovnávat ji s údaji z dostupných informačních zdrojů a vyvozovat závěry.

Klíčová kompetence: Uznávat tradice a hodnoty svého národa, chápat jeho minulost i současnost v evropském a světovém kontextu.

Studium vývoje krajiny se stalo v posledních letech častým předmětem zájmu různých oborů, a to jak přírodovědných, tak i společenskovědních. Syntézou obou těchto perspektiv lze při zkoumání vývoje krajiny získat relativně ucelenou představu jak o konkrétních změnách krajinného pokryvu (*land cover*) či způsobů jejího obhospodařování (*land use*), tak především o impulsech, jež k těmto změnám vedly. Právě analýzou reakcí krajiny na konkrétní dějinné situace můžeme získat mimo jiné i podklady pro předpověď budoucí odezvy krajiny na současné společenské trendy, což představuje nezanedbatelné možnosti uplatnění výsledků této analýzy v praxi.

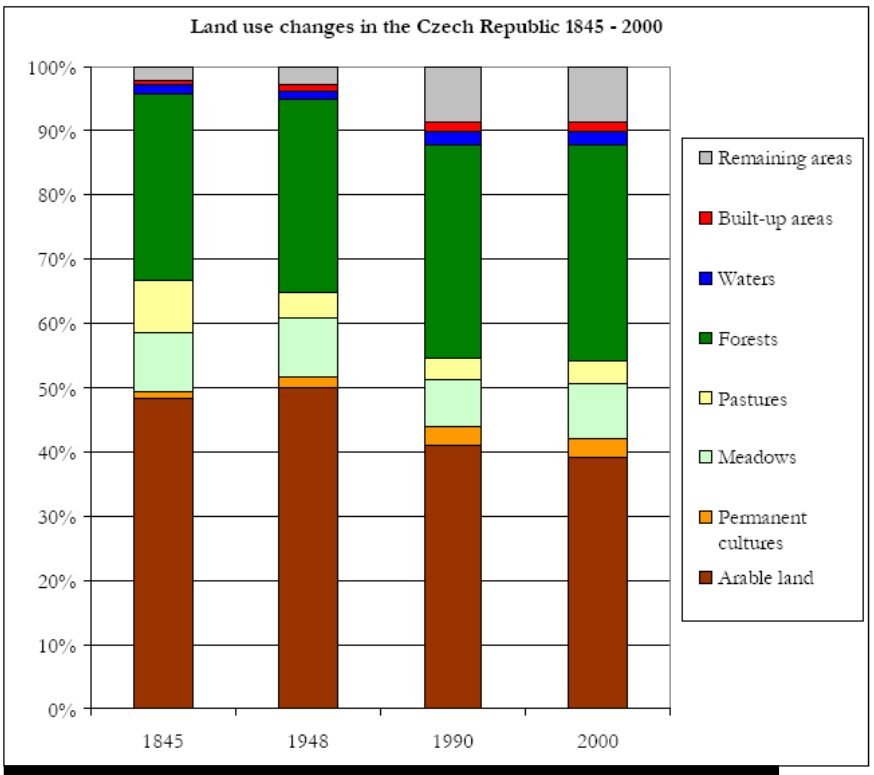
Staré mapy jsou zdrojem více či méně hodnotných informací o krajinných změnách, způsobených přírodními vlivy nebo antropogenní činností v pozitivním i negativním smyslu. Porovnáváním starých mapových pramenů lze dospět k poznání, jak se krajina změnila během staletí a co zůstalo v její paměti do současnosti.

Pro zpracovávání těchto mapových podkladů je vhodné využít nástroje geografických informačních systémů (GIS), pomocí nichž je možno integrovat informace prostorového charakteru s popisnými údaji získanými i z jiných pramenů, vzájemně porovnávat jednotlivé vrstvy v čase a prostoru a pomocí analytických nástrojů vytvářet data nová.

Klíčová kompetence: Pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií.

Nejlepší podklady pro mapování využití krajiny v minulosti představují mapy stabilního katastru. Vznik Stabilního katastru byl spojen s rostoucí potřebou habsburského státního aparátu zvýšit příjmy plynoucí z daní, což předpokládalo podchytit všechny potenciální plátce, stanovit rozsah jejich majetku a určit výši daně. Nezbytným podkladem pro tyto operace byly společně se statistickými údaji také katastrální mapy. Z velkého množství dochovaných verzí map Stabilního katastru, které se od sebe liší nejen kvalitou, ale často i měřítkem, jsou pro účely sledování vývoje krajiny nejvhodnější povinné císařské otisky v měřítku 1:2880, při podrobnějších

měřeních (centra měst) také 1:1440 a 1:720, které zachycují stav v době mapování, tj. 1826-1843 (Čechy) a 1824-1836 (Morava a Slezsko).



Obr. 24: Přehled změn ve vývoji české krajiny. [16]



Obr. 25: Mapa stabilního katastru zachycující jižní část Starého Města. [2]

Pomůcky a vybavení

Podkladová mapa, program Quantum GIS.

Zpracování výsledků

Klíčová kompetence: Pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením.

Postup zpracování podkladů v programu Quantum GIS:

1. Vytvořte si složku, do které si budete ukládat všechny soubory.
2. Nahrajte si do této složky podkladové mapy (podle pokynů vyučujícího). Jako podkladovou mapu použijeme naskenovanou mapu stabilního katastru Starého Města.
3. Spusťte si program Quantum GIS.
4. Do našeho projektu si potřebuje vložit podkladovou mapu. Podkladová mapa má charakter rastrového obrázku. V horní liště si z nabídky vyber Vrstva/Přidat rastrovou vrstvu. Vyhledej si svoji složku a vyber podkladovou mapu stabilního katastru.
5. K podkladové mapě si přidáme vrstvu pro záznam kategorie „Orná půda“. V záhlaví klikneme na Vrstva/Nový/Nová Shapefile vrstva. Otevře se nám nové dialogové okno. Jako „typ“ si vybereme „polygon“, do názvu napíšeme název atributu „Plocha“, typ atributu bude celé číslo a klikneme na Přidat do seznamu atributů. Klikneme na OK a v následujícím dialogovém okně si vybereme místo, kam chceme tuto vrstvu uložit (do vaší složky) a nazveme ji „Orná půda.shp“.
6. Chceme-li změnit barvu polygonu Orná půda, klikneme pravým tlačítkem myši na název polygonu Orná půda. Z nabídky vybereme Vlastnosti. V levé části si vyberte záložku Symbolika a v Možnostech výplně můžete měnit nastavení barvy výplně, tloušťku obrysové linie a další.
7. Budeme-li chtít zakreslit do vrstvy Orná půda nový polygon, musíme si zapnout editaci. To uděláme kliknutím na symbol tužky. Tím jsme zapnuli editaci. V nabídce Editovat si vybereme Umístit polygon a můžeme začít kreslit do mapy polygon les. Chceme-li ukončit kreslení polygonu, klikneme pravým tlačítkem myši. Objeví se dialogové okno, do kterého bychom měli zapsat plochu polygonu. Jelikož plochu zatím neznáme, klikneme na OK. Plochu zjistíme tak, že si z panelu nástrojů vybereme Výměru plochy a vzniklý polygon si změříme. Naměřený údaj si zapamatujeme a zapíšeme jej do tabulky atributů. Tu si vyvoláme tak, že pravým tlačítkem myši klikneme na název Les, z nabídky vybereme Otevřít atributovou tabulku. Do této tabulky si zapíšeme naměřenou hodnotu plochy polygonu. Takto si označíme všechny plochy Orné půdy. Do

atributové tabulky nemusíme zapisovat plochu jednotlivých polygonů. To uděláme jen v případě, že budeme potřebovat plochu jednotlivých polygonů například pro výpočet koeficientu ekologické stability krajiny.

8. Chcete-li ukončit editaci ve vrstvě Orná půda, pak klikněte na symbol tužky. Objeví se okno s otázkou, zda chcete uložit změny provedené v této vrstvě. Klikněte na ano.
9. V této fázi si uložíme celý projekt. Klikněte na Soubor/Uložit jako. Najděte si na počítači svoji složku, do které si vše ukládáte, soubor si pojmenujte a uložte.
10. Chceme-li si založit novou vrstvu (například zahrada), postupujeme stejně jako v bodech 5 až 8.
11. V případě, že chceme mapu rychle exportovat, tak klikneme na Zásuvné moduly/rychlý tisk. Mapa se nám velmi rychle vyexportuje do souboru s příponou pdf.
12. Pokud bychom chtěli získat výslednou mapu, která bude splňovat všechny kartografické požadavky, tak si z nabídky Soubor vybereme odkaz Nový tvůrce mapy. Objeví se nám nové dialogové okno, ve kterém si můžeme uspořádat výslednou mapu. Klikněte na ikonu Přidat novou mapu, najeďte si myši do prostoru mapy, klikněte a zároveň táhněte myší tak, jak chcete mít velikou vaši mapu. Podobným způsobem můžete přidat do mapy legendu, měřítko a popisek. Každá vložená část (mapa, popisek či legenda) se dá ještě upravit. Stačí kliknout na záložku Položka. Pokud nechceme zobrazovat rámeček kolem mapy či legendy, tak klikneme na záložce Položka na Obecné možnosti a nezaškrtneme políčko Zobrazit rám. Výslednou mapu si můžeme uložit ve formátu .pdf nebo jako obrázek (ve formátu .png, .jpeg atd.). Možnosti uložení najdeme po kliknutí na Soubor/Exportovat jako obrázek.

Prezentace výsledků

Výslednou mapu můžeme prezentovat samostatně nebo jako poster. Poster by měl obsahovat kromě samotné mapy také textová pole s výkladem či komentáři. Výsledky lze také prezentovat jako leták, který zachycuje proměnu krajiny od 19. století do současnosti. Mapování současného využití krajiny je více popsáno v předchozí kapitole.

2.8 Hodnocení kvality vody pomocí bioindikátorů

Odborná kompetence: Posoudit stav životního prostředí v konkrétním prostoru, znalost jeho přírodních i sociokulturní složky, přírodních vztahů a souvislostí s lidskými činnostmi.

Zadání

Proveďte zařazení vodního toku do třídy čistoty na základě nalezených skupin živočichů.

Příprava

Kvalita vody v tocích je jedním z největších současných problémů životního prostředí. Vodní toky prošly řadou úprav koryta z důvodu ochrany před povodněmi nebo získávání zemědělské půdy, změnil se jejich vodní režim, skladba břehových porostů i teplota vody. Navíc se musí většina toků vypořádávat s celou řadou chemických znečišťujících látek, pocházejících z odpadních vod (z průmyslu i domácností) nebo ze zemědělských pozemků. Ačkoli se kvalita vody v posledních letech většinou výrazně zlepšila, je třeba toky nadále sledovat, zlepšovat dosud provedená opatření a podporovat samočistící schopnost řek.

Saprobita	Rybí pásmo	Třída čistoty vody	Charakteristika	Hodnota O_2 [mg/l]
xenosaprobita	pstruhové	I.a: velmi čistá	nejvyšší možná čistota, blízko pramenů, pro nedostatek hnilobných látek - slabé rozkladné procesy	9,5
oligosaprobita	pstruhové, lipanové	I.a: velmi čistá	nepatrné org. zatížení	9,5
beta-mezosaprobita	parmové, cejnové	I.b: voda čistá	ještě relativně vysoká diverzita	8,0
alfa-mezosaprobita	odolné druhy ryb	II: znečištěná voda, III: silně znečištěná voda	velký pokles kyslíku, snížená diverzita	6,0
polysaprobita	bez ryb	III, IV: velmi silně znečištěná voda	úplné odčerpání kyslíku	3,5

Obr. 26: Tabulka saprobity (ukazatel množství organických látek ve vodě). [17]

Vodní toky rozdělujeme podle kvality vody do čtyř tříd, které jsou definovány chemickými ukazateli (viz obr. 26).

Snazší je využít pro určování kvality bioindikátory, zejména u potoků a říček. Pojmem bioindikátory označujeme všechny organismy, které můžeme využít k hodnocení stavu životního prostředí. Obvykle se jedná o druhy s úzkou ekologickou valencí (stenovalentní). Ty jsou schopny přežívat pouze za určitých jasně vymezených podmínek prostředí a nesnáší jejich změny.

Odborná kompetence: Volit vhodný způsob analýzy, odebírat a upravovat vzorky a provádět analýzy jednotlivých složek životního prostředí.

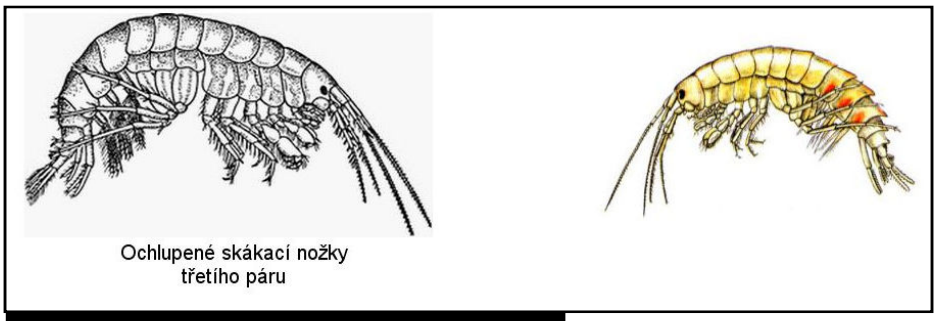
Místo, které daný druh v ekosystému zaujímá (ekologická nika) je vymezeno celou řadou faktorů (např. teplota, světlo, množství živin, vztahy k jiným organismům). Měřit každý tento ukazatel odděleně je technicky i finančně náročné a velmi pracné. Známe-li nároky druhů na prostředí, slouží nám pouhé zjištění jejich nepřítomnosti nebo přítomnosti, tj. schopnost v daném prostředí přežít, jako komplexní informace o celé škále podmínek, které v daném místě (biotopu) panují. Například některé rostliny se vyskytují pouze na kyselých půdách (borůvky, vřes), jiné ukazují vysoký obsah dusíku (lopuch, kopřiva, černý bez) nebo vápníku (pěchava vápnomilná).

Pro hodnocení kvality vody v tocích slouží drobní bezobratlí živočichové, kteří se vyskytují ve vodě dlouhodobě a nejsou příliš pohybliví. V námi používané metodice jsou na prostředí nejnáročnější larvy pošvatek. Následují larvy jepic a chrostíků. Ve všech těchto případech se jedná o larvy hmyzu, které se vyvíjejí několik let ve vodě a jejich výskyt ukazuje dlouhodobou kvalitu vody, kterou nejsme schopni přístroji vůbec zachytit. Tolerantnější k prostředí jsou korýši, blešivci a berušky vodní. Naopak velmi znečištěné a na živiny bohaté vody obývají nitěnky, drobní vodní kroužkovci.

Odborná kompetence: Aplikování znalostí z ekologie, biologie, chemie a dalších přírodovědných disciplín při výkonu pracovních činností. Znalost zásad ochrany přírody a tvůrčí způsob uplatňování znalostí v praxi.



Obr. 27: Beruška vodní. [18]



Obr. 28: Blešivec obecný (vlevo) a potoční. [19]

Pomůcky a vybavení

Sada pro odběr vodních bezobratlých (minimálně síťka, plastový talířek a pinzeta), klíč k určování bezobratlých živočichů, psací potřeby, holínky, tabulka pro zařazení toku do třídy čistoty, fotoaparát.

Terénní práce

Odborná kompetence: Posuzovat stav životního prostředí v konkrétním prostoru, znalost jeho přírodních i sociokulturních složek, přírodních vztahů a souvislostí s lidskými činnostmi.

Nejdříve provedeme odběr vzorku vodních bezobratlých. K tomu slouží tzv. kopací metoda. Vstoupíme do toku a postavíme se proti proudu. Síťku ponoříme do vody za nohou, kterou víříme materiál dna. Proud odnáší materiál a ten se zachytí v síťce. Následně obsah síťky vyklopíme na bílý plastový talířek, pinzetou z něj vybíráme ulovené živočichy a vkládáme do nádobky s vodou. Někteří živočichové žijí přisedle pod kameny, proto zvedneme několik kamenů a chrostíky nebo ploštěnky z nich posbíráme pinzetou.

Pro zařazení do třídy čistoty použijeme následující tabulku. Výhodou je, že není nutné určovat jednotlivé druhy. Stačí určit hlavní skupiny a odlišit formy, tj. odlišit nalezené druhy bez toho, abychom je museli pojmenovávat.



Obr. 29: Schránka chrostíka. [20]

Do tabulky zapisujeme zjištěné druhy. Ve sloupci „nalezené skupiny“ křížkem označíme zjištěné nálezy. Do sloupce „rozlišitelné formy (druhy)“ označíme číslicí, kolik forem jsme našli.

Skupiny zvířat	**Nalezené skupiny**	**Rozlišitelné formy (druhy)**	**Počet rozlišitelných forem**	**Rozhodující třída**
Larvy pošvatek			2 a více	A
			1	B
Larvy jepic			3 a více	A
			2	B
			1	C
Larvy chrostíků			4 a více	B
			1 až 3	C
Blešivci			2 a více	C
			1	nehodnoť
Larvy střechatek				D
Berušky				D
Pijavky				D
Nitěnky				E
Mlži Plži Larvy komárů Vodní roztoči Brouci a jejich larvy				Bez vlivu na rozhodující třídu
Celkový počet forem			**Rozhodující třída**	

Klíčová kompetence: Číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).

Zpracování výsledků

Tabulka se vyhodnocuje následovně. Ve sloupci „nalezené skupiny“ se zastavte u první zakřížkované (nalezené) skupiny zvířat. Podívejte se na počet rozlišitelných forem a vyberte tak „rozhodující třídu“. Pokud nalezneme například 3 formy larev pošvatek, vybíráme rozhodující třídu A. Takto určenou rozhodující třídu a celkový počet forem (součet forem v celém sloupci) použijeme v následující tabulce k celkovému určení třídy čistoty vody. Pokud jsme zjistili osm různých forem vodních živočichů, pak můžeme říct, že čistota vody odpovídá třídě II.

Rozhodující třída	Celkový počet forem			
	0-1	2-8	9-15	16 a více
A		II	I-II	I
B	III	II-III	II	I-II
C	III-IV	III	II-III	II
D	IV	II-IV	III	II-III
E	IV	IV	III-IV	III

Prezentace výsledků

Získané poznatky o čistotě toku můžeme zpracovat do podoby PowerPointové prezentace.

2.9 Mapování říčního koridoru

Zadání

Proveďte mapování koridoru řeky Salašky nad obcí Salaš na úseku dlouhém 200 až 300 m.

Příprava

Naše řeky byly v minulosti velmi silně ovlivněny člověkem. Pouze málo z nich si do dnešních dní zachovalo svůj přirozený charakter. Většina říčních koryt prošla zejména ve druhé polovině 20. století většími či menšími úpravami. Vodní toky ztratily asi třetinu své původní délky, břehy byly zpevněny různými odolnými materiály, změnil se charakter dna, zmizely tůně i peřeje, do vody se dostává řada znečišťujících látek a po březích se šíří nepůvodní druhy pocházející třeba i z jiných kontinentů.

Odborná kompetence: Dokázat zdůvodnit ekologicky šetrné hospodaření v krajině.

Abychom mohli řeky a potoky chránit, musíme nejdříve zjistit jejich současný stav. Mapování říčního koridoru je jednou z možných metod, jak toho docílit. Předpokladem pro zvládnutí úkolu je dobrá orientace v terénu, odhad vzdáleností, zvládnutí práce s měřítkem mapy (plánu) a rozpoznání základních druhů rostlin.

Pomůcky a vybavení

Podložka s papíry (clipboard), psací potřeby, atlas rostlin, pásmo, kompas, pravítko, holínky.

Terénní práce

Procházíme korytem řeky (nebo po břehu) a postupně vytváříme topografický náčrt. Zjištěné skutečnosti vyznačujeme do náčrtu značkami podle klíče, případně si tvoříme svůj vlastní klíč. Na několika typických místech vyměříme a zakreslíme příčný profil korytem.

Klíčová kompetence: Číst a vytvářet různé formy grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.).

Klíčová kompetence: Správně používat a převádět běžné jednotky.

Po zmapování celého úseku tvoříme textovou zprávu. Zpráva popisuje čtyři zóny:

1. Zóna vodní: popisujeme charakter proudění, hloubku vody, proměnlivost šířky, zjištěnou kvalitu vody, charakter dna.

2. Zóna přechodná (střídavě zaplavovaná): zjišťujeme zejména její přítomnost/nepřítomnost, šířku, charakter (bahnitá, písčitá), rostliny, stopy živočichů apod.
3. Zóna břehová: sklon břehu, úpravy, šířka a výška, břehový porost, invazní druhy.
4. Zóna přilehlého okolí (cca do 50 m od břehu): typy porostu, zástavba, komunikace, možné zdroje znečištění, vodní plochy, mokřady.

Na závěr doplníme náčrt nezbytnými atributy:

1. Označením toku a zkoumaného úseku
2. Přibližným měřítkem
3. Směrovou růžicí

Zpracování výsledků

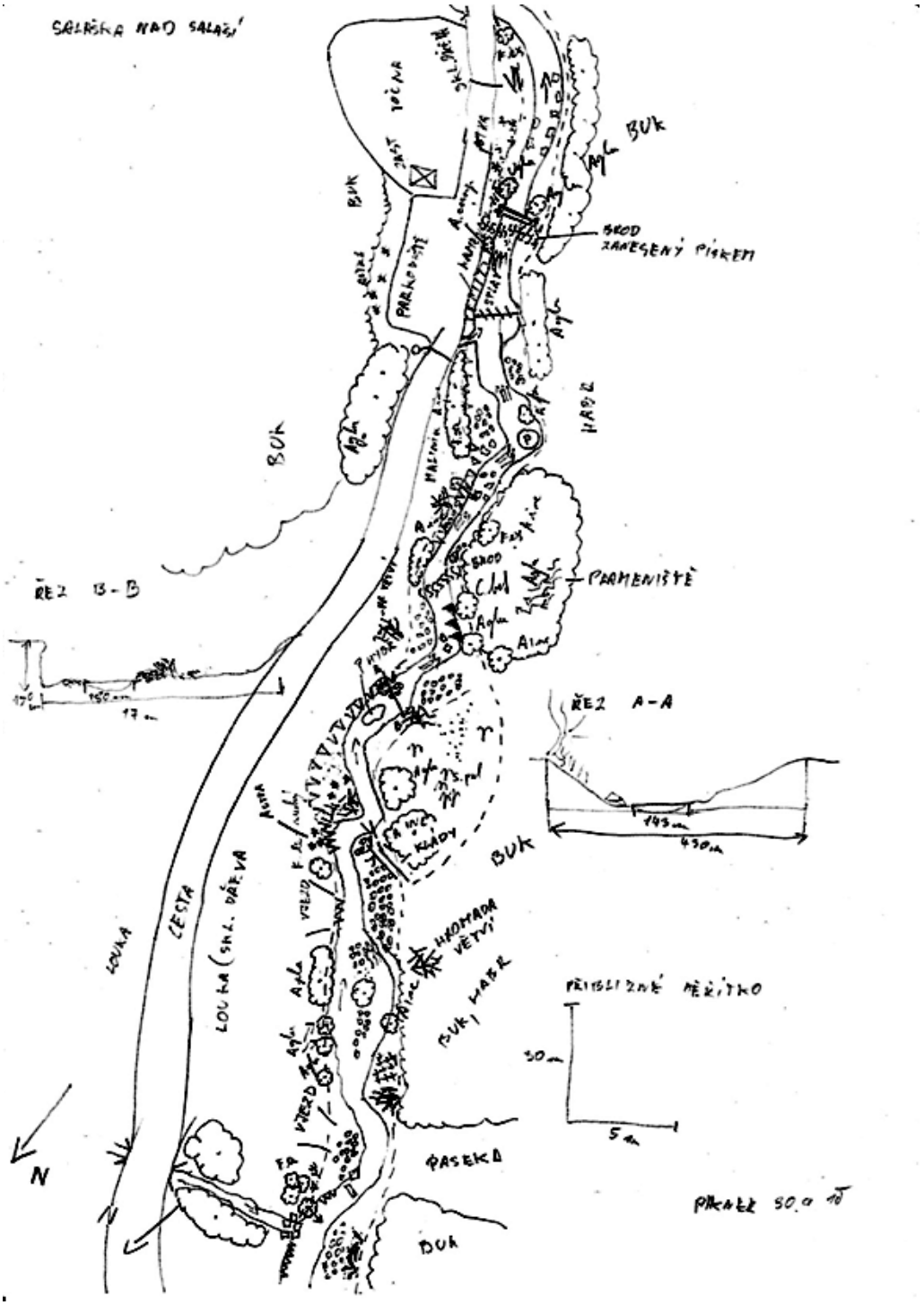
Při dlouhodobé systematické práci vzniká k vodnímu toku sada topografických náčrtů a paralelních textových zpráv. Pro účely praxe je vhodné převést topografický náčrt do elektronické podoby a použít jej jako kostru pro poster, na kterém budeme prezentovat i další navazující výzkumy. Na vybraných místech můžeme provést hodnocení kvality vody pomocí bioindikátorů, změřit obsahy znečišťujících chemických látek, mapovat zdroje znečištění a podobně.

Odborná kompetence: Propagovat na veřejnosti zásady ochrany životního prostředí a udržitelného rozvoje, znalost základních principů tvorby projektů.

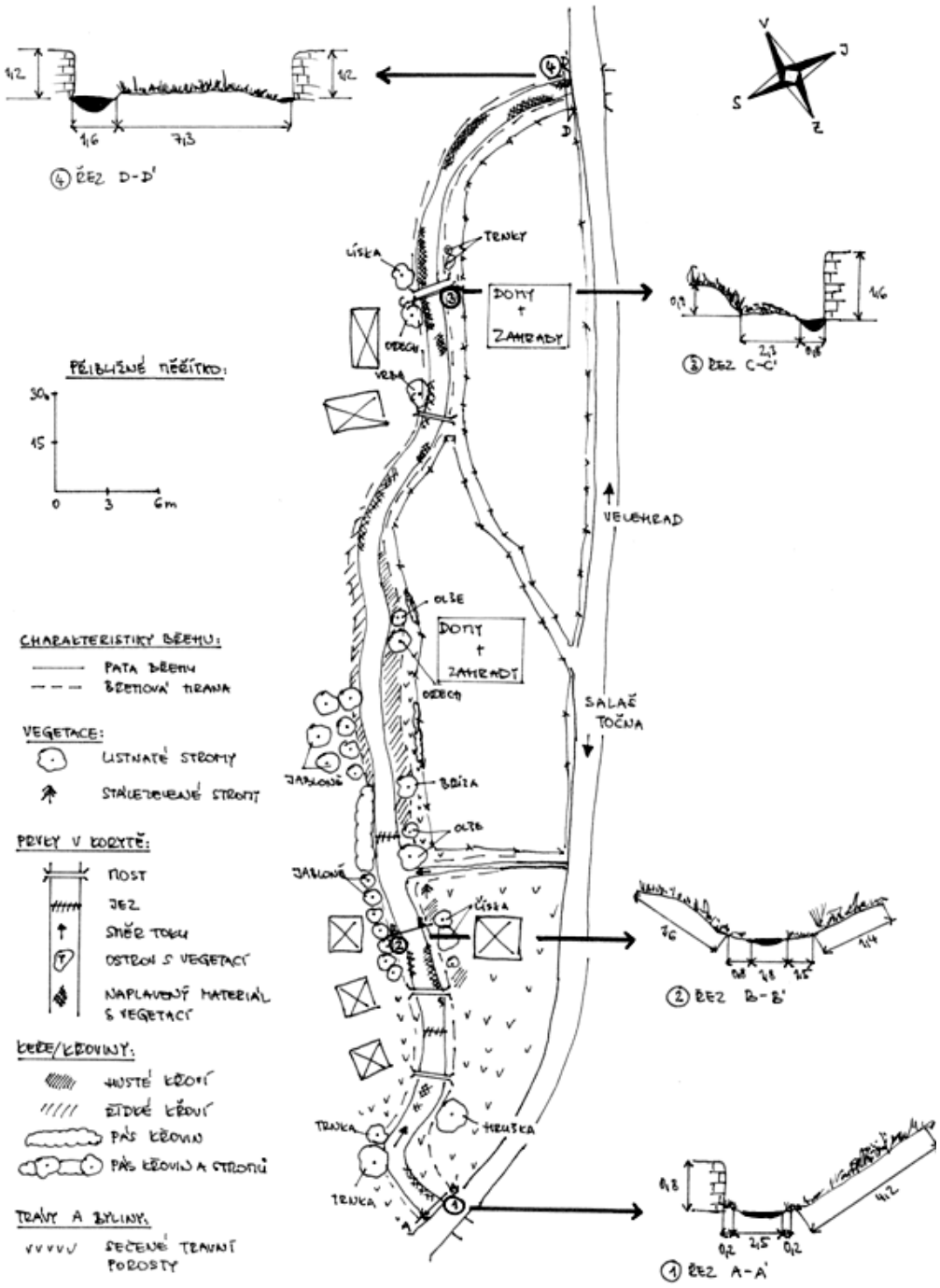
Prezentace výsledků

Výsledky lze nejlépe prezentovat formou posteru, který opatříme nejen textovými zprávami, ale i fotografiemi.

Příloha: Záznam z mapování říčního koridoru (ukázka práce v terénu)



Příloha: Mapování říčního koridoru (ukázka zhotovené mapy)



2.10 Měření intenzity dopravy

Zadání

Proveďte měření denní intenzitu dopravy na zadaných komunikacích.

Příprava

Intenzita dopravy je definována jako počet silničních vozidel nebo chodců, který projede nebo projde příčným řezem pozemní komunikace za zvolené časové období. Základním údajem je tzv. roční průměr denních intenzit (RPDI). Podobně lze počítat i průměr denních intenzit za týden a měsíc Všechny uvedené průměry počítáme z denní intenzity dopravy použitím různých koeficientů.

Stanovení intenzity dopravy se provádí z důvodu správného projektování kapacity silnic, nastavení řízení křižovatek, odhadu hlukové zátěže okolí komunikace nebo odhadu emisí znečišťujících látek pocházejících z dopravy.

Odborná kompetence: Analyzovat vlivy lidské činnosti na životní prostředí a posuzovat je z hlediska právních předpisů.

Klíčová kompetence: Používat pojmy kvantifikujícího charakteru.

Intenzita dopravy je veličina, která se neustále mění v průběhu dne, mění se podle dnů v týdnu i podle měsíců roku. Hovoříme o tzv. variacích dopravy (denní, týdenní, roční), které jsou zákonité a liší se podle druhu vozidel a charakteru dopravy na daném místě (viz níže).

Zjišťování intenzity dopravy se provádí sčítáním vozidel. Na vybraných významných komunikacích se provádí dlouhodobé automatické sčítání pomocí detektorů dopravy. Přesnějších výsledků můžeme dosáhnout ručním sběrem dat, kdy poučená osoba zaznamenává údaje do formulářů ručně. Nevýhodou je omezená doba, po kterou jsme schopni vozidla sčítat, v praxi obvykle do čtyř hodin.

Obvykle rozlišujeme tyto druhy vozidel:

- M – motocykly a sajdkáry
- O – osobní automobily, mikrobusy a dodávky bez ložné plochy
- N – různé nákladní automobily, dodávky s ložnou plochou, traktory
- A – autobusy s více než devíti místy
- K – nákladní soupravy návěsové a přívěsové

Při odhadu intenzity dopravy je důležité vědět, jaký je charakter dopravy na měřené komunikaci. Charakter závisí na třídě a kategorii komunikace. Rozlišujeme následující skupiny charakteru dopravy:

- D – dálnice a rychlostní komunikace I. třídy
- E – mezinárodní silnice I. třídy
- I – silnice I. třídy bez statutu mezinárodní silnice
- II – silnice II. a III. třídy
- M – místní a účelové komunikace
- Z – napojení obchodních zařízení

U silnic II. a III. třídy rozlišujeme ještě tři skupiny podle podílu rekreační dopravy. Určující pro zařazení do těchto skupin je tzv. nedělní faktor (f_{ne}), který se udává jako poměr intenzity dopravy v běžnou neděli od 16.00 do 20.00 a intenzity dopravy v běžný pracovní den od 13.00 do 17.00.

- H – hospodářský (f_{ne} je menší než 0,90), komunikace využívané pro pravidelné cesty do škol a do zaměstnání v pracovní dny. O víkendech je provoz výrazně menší.
- S-smíšený (f_{ne} je mezi 0,90 a 1,15), komunikace využívané cesty do škol a do zaměstnání v pracovní dny i pro cesty víkendové. Provoz je rovnoměrný v průběhu celého týdne.
- R – rekreační (f_{ne} je větší než 1,15) komunikace využívané pro rekreační dopravu. Provoz je výrazně vyšší v pátek odpoledne a v neděli.

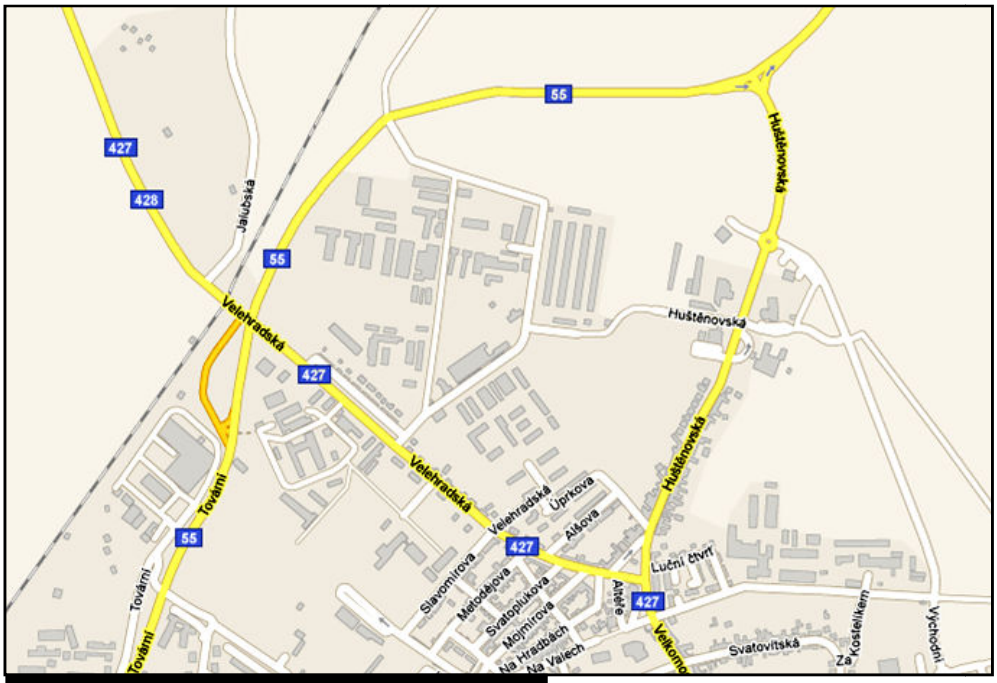
Pomůcky a vybavení

Pro terénní práci potřebujeme pouze papír na záznamy, psací potřeby a hodinky. Pro výpočet kalkulačku nebo tabulkový procesor.

Terénní práce

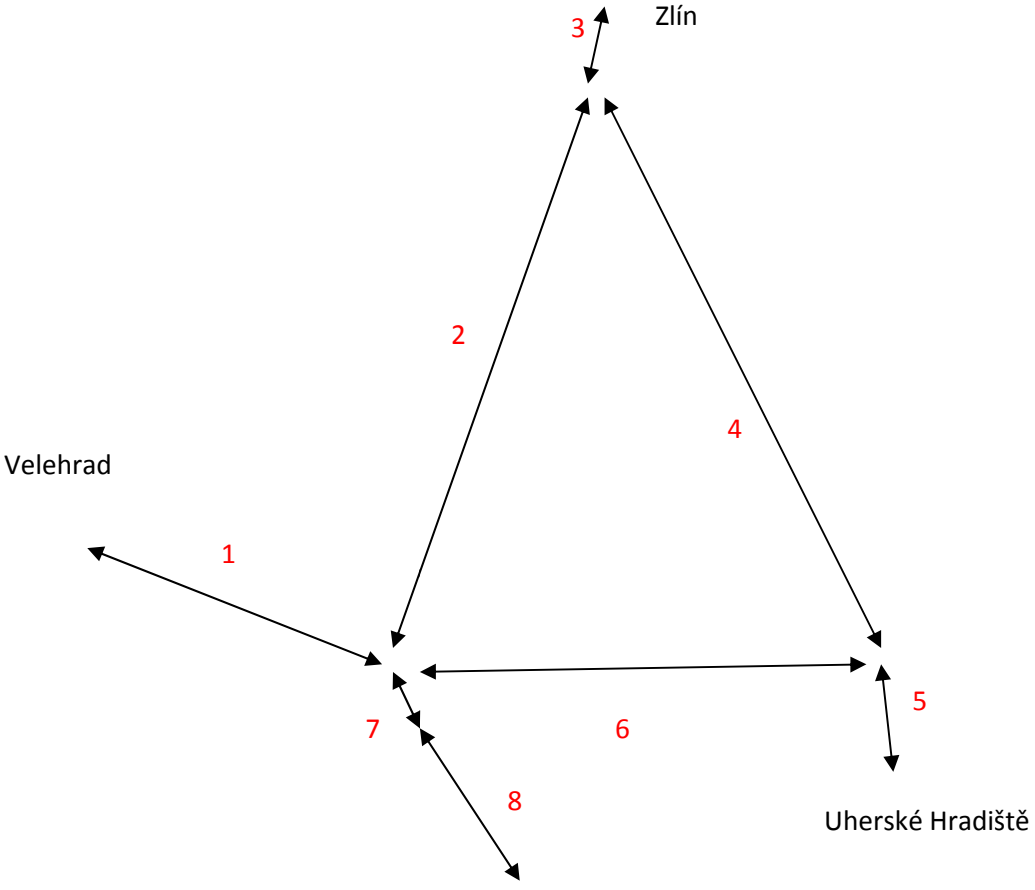
Klíčová kompetence: Spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi (týmové řešení).

Naše měření budeme provádět nejkratší možnou dobu (od 14.00 do 16.00) v běžný pracovní den. Předem si podle mapy určíme místa sčítání. Zjistíme si kategorii komunikace a podle toho přidělíme dvojice sčítatelů. U silnic I. třídy obvykle dvojici pro každý směr, u silnic nižších tříd stačí dvojice pro oba směry. Ve dvojici si rozdělíme druhy vozidel. Jeden sčítá pouze osobní automobily (O,M), druhý všechny zbývající druhy (N,A,K).



Obr. 30: Přehled silnic ve Starém Městě [21].

Schematické znázornění měřených úseků



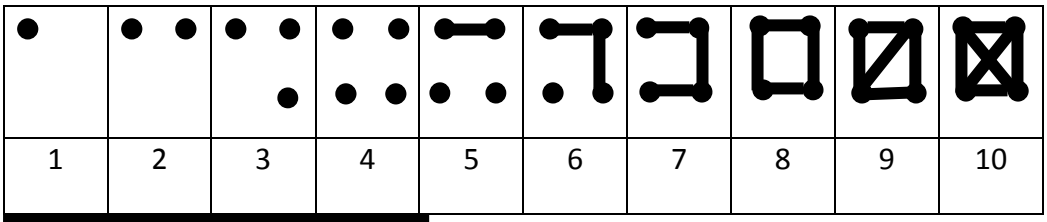
Číslo úseku	Charakteristika úseku	Charakter dopravy
1	Silnice II. třídy číslo 428, průjezdní úsek	II - S
2	Bývalá silnice I.třídy číslo 55, dnes místní komunikace	M
3	Výpadovka na Zlín, většina osobní dopravy od Uherského Hradiště	I
4	Východní obchvat Starého Města, spojuje I/55 a E50	I
5	Východní obchvat Starého Města, spojuje I/55 a E50	I
6	Spojka mezi obchvatem a silnicí druhé třídy 428, ve špičkách používaná jako průjezdní	M
7	Silnice II. třídy číslo 428, průjezdní úsek	II - S
8	Silnice II. třídy číslo 428, průjezdní úsek	II - S

Odborná kompetence: Chápat bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem.

Klíčová kompetence: Provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy.

Před rozchodem na stanovená místa si seřídíme čas, abychom měřili stejný časový úsek. Včas se přesuneme na místa sčítání, abychom si mohli provést zkoušku a vyhnuli se chybám z časového stresu. Při přesunu dbáme zvýšené opatrnosti!

Přesně ve 14.00 začneme se sčítáním. Počty si průběžně zaznamenáváme. Doporučuji zapisovat po desítkách tak, že postupně tvořím obrazec přeškrtnutého čtverce. Nejprve zaznačím tečky v rozích (1,2,3,4), potom tečky spojuji (5,6,7,8) a nakonec zakreslím úhlopříčky (9,10). Pracuji co nejpřehledněji! Za čtyři hodiny se na frekventovaných komunikacích mohu dopočítat až k několika tisícům vozidel. V 16.00 ukončíme sčítání a sejdeme se na určeném místě. [22]



Obr. 31: Počítací čtverečky [4].

Protože se budeme delší dobu zdržovat v okolí silničních komunikací, dbáme zvýšené opatrnosti!

Odborná kompetence: Chápat bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem.

Klíčová kompetence: Nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení.

Zpracování výsledků

Pro stanovení denní intenzity dopravy se používá následující vztah:

$$I_d = I_m * K_{md}$$

I_d je denní intenzita dopravy v den měření [voz/den]
I_m je intenzita dopravy v době průzkumu [voz/doba průzkumu]
K_{md} je přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy) [bez jednotky].

Pro výpočet je důležitý přepočtový koeficient intenzity dopravy. Jeho hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka koeficientů denních variací intenzity dopravy (Kmd)pro dobu průzkumu 14.00 – 16.00

Charakter provozu	Osobní vozidla (O)	Nákladní vozidla (N)	Nákladní soupravy (K)	Vozidla celkem (S)
D	7,56	8,37	9,07	7,84
E	6,87	7,85	8,57	7,11
I	6,58	7,66	8,31	6,88
II	6,46	7,44	6,77	6,75
M	6,40	7,50	7,49	6,58

Obr. 32: Tabulka koeficientů denních variací intenzity dopravy. [4]

Výsledky sčítání (modelový příklad)

Jméno: Prokop Tunel
Sčítaný úsek: II/428, Staré Město, Velehradská ulice (1)
Datum: 21. 10. 2010
Den v týdnu: čtvrtek
Čas sčítání: 14.00 – 16.00

Druh vozidel	Počet
O (osobní + motocykly)	533
N (nákladní + autobusy)	96
K	32
S (všechna vozidla)	661

Výpočet pro všechna vozidla celkem (S)

$I_d = I_m * K_{md}$
I_d = 661∗6,75
I_d = 4462

Denní intenzita dopravy všech vozidel dne 21. 10. 2010 na měřeném úseku byla 4462 vozidel.

Obdobným způsobem provedeme výpočet pro všechny měřené komunikace.

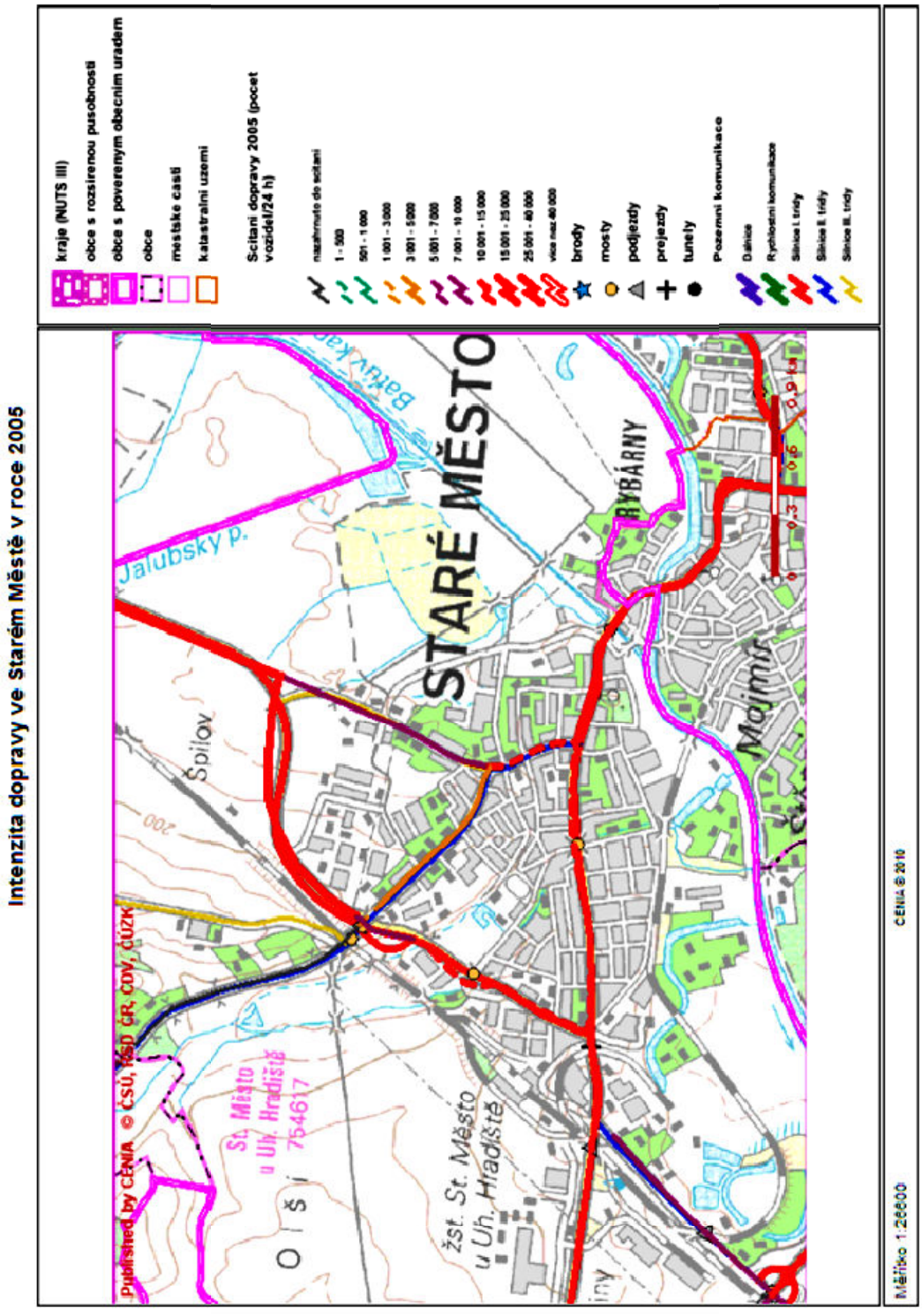
Číslo úseku	Charakter dopravy	Použitý koeficient (Kmd)	Intenzita v době sčítání (Im)	Denní intenzita provozu 21.10.2010 (Id)
1	II	6,75	661	4462
2	M	6,58	125	823
3	I	6,88	1230	8462
4	I	6,88	1112	7651
5	I	6,88	1156	7953
6	M	6,58	231	1520
7	II	6,75	722	4874
8	II	6,75	816	5508

Obr. 33: Tabulka intenzity dopravy. [4]

Prezentace výsledků

Výsledky vykreslíme do schematické mapy tak, že spočítané úseky vytáhneme různě tlustými čarami.

Příloha: Ukázka mapy znázorňující intenzitu dopravy [14]



Seznam použité literatury a pramenů

[1] *Učení je skryté bohatství : Zpráva mezinárodní komise UNESCO "Vzdělávání pro 21. století"*. 1. vydání. Praha : Pedagogická fakulta UK, 1997. 111 s.

[2] *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 16-01-M/01 Ekologie a životní prostředí*. 1. vydání. Praha : Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008. 90 s. Dostupné z WWW: <http://zpd.nuov.cz/RVP/ML/RVP%201601M01%20Ekologie%20a%20zivotni%20prostredi.pdf>.

[3] *ArcData Praha* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://www.arcdata.cz/digitalAssets/113109_barto__.jpg>.

[4] Archiv autora.

[5] *Typografie : U nás* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://www.typografie.unas.cz/zpravodajTypograf/Jak%20zpracovavat%20text.pdf>.

[6] *Pravidla pro jednotnou úpravu dokumentů* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://publications.europa.eu/code/cs/cs-4100100.htm>.

[7] *Natura Bohemica : Fytocenologie* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://www.naturabohemica.cz/fytocenologie/>.

[8] *Wikimedia* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Ecology151507.JPG>.

[9] *Natura Bohemica : Fytocenologie* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://www.naturabohemica.cz/fytocenologie/>.

[10] *Květena ČR* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://www.kvetenacr.cz/obrazky/biotopy/L5.1.jpg>.

[11] *Wikimedia* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Karpatsk%C3%A1_ost%C5%99icov%C3%A1_dubohab%C5%99ina.jpg>.

[12] *Biomonitoring* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://www.biomonitoring.cz/biotopy.php?stanovisteID=50&biotopID=38>.

[13] *Natura 2000 Viewer* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://natura2000.eea.europa.eu/>.

[14] *Mapový server AOPK ČR* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://mapy.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?M_WizID=8&M_Site=aopk&M_Lang=cs>.

[15] *Fakulta životního prostředí UJEP : Vzorec pro výpočet koeficientu ekologické stability* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://fzp.ujep.cz/~Pokornyr/01_Materialy/KREK_vzorec_KES.pdf>.

[16] *LUCC* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://lucc.cz/files/prezentace/Kabrda_Bicik_2009.pdf>.

[17] KULICH, Jiří; PIGULA, Topí. *Bioindikace a biomonitoring : aneb Jak poznat, v jakémprostředí žijeme*. 2002. Praha : Středisko ekologické výchovy Sever, 2002. 75 s.

[18] *Ledňáček* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://www.lednacekryb.estranky.cz/fotoalbum/fauna-a-flora---zlata-udice/fauna-1_---zlata-udice/original/308>.

[19] *Ledňáček* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <Ledňáček [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: .>

[20] *Bobův fotoblog* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <http://fotoblog.in/clanek/376>.

[21] *Geoportál Cenia* [online]. 2010 [cit. 2010-11-02]. Dostupné z WWW: <://geoportal.cenia.cz/mapsphere/MapWin.aspx?M_Site=cenia&M_Lang=cs>.

[22] *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Mariánské Lázně : Koura publishing, 2007. 49 s.

Materiály pro praktickou výuku ekologie a ochrany životního prostředí

Text
Mgr. Soňa Patočková
Mgr. Radim Pikner

Ilustrace
Mgr. Soňa Patočková, Mgr. Radim Pikner

Grafická úprava
Mgr. Soňa Patočková

Spolupráce na projektu
Alena Háblová

Vydala
Střední odborná škola a Gymnázium Staré Město
Velehradská 1527, 68603 Staré Město
říjen 2010