



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

Velcí herbivoři v české krajině – vzdělávací projekt

Vypracovala: Zuzana Čejková

Vedoucí práce: RNDr. Tomáš Ditrich, Ph.D.

České Budějovice 2017

Poděkování:

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu RNDr. Tomáši Ditrichovi, Ph.D. za odborné vedení, věcné rady a připomínky k tvorbě bakalářské práce.

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 24. 4. 2017

Podpis studenta:

Anotace

Čejková, Z. 2017: Velcí herbivoři v české krajině – vzdělávací projekt. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 53 s.

Bakalářská práce s názvem Velcí herbivoři v české krajině – vzdělávací projekt je určena pro žáky 2. stupně základních škol či pro zájmové útvary v mimoškolním vzdělávání.

V první části bakalářské práce se zaměřuji na konkrétní druhy velkých herbivorů - divoké koně, pratury a zubry, na jejich základní charakteristiky, historii a současný stav v České republice. Další část je zaměřena na vliv pastvy na krajinu a na vybrané skupiny organismů, na jejichž diverzitu má pastva významný vliv. Obsahem druhé části bakalářské práce je návrh výukového programu s podrobným popisem aktivit, návrhem výukových textů pro lektora a s pracovními listy.

Cílem práce je přiblížit důležitost pastvy velkých herbivorů v krajině, jejich vliv na biodiverzitu a formování krajiny.

Klíčová slova: divoký kůň, pratur, zubr, krajina, herbivor, pastva, biodiverzita, Milovice

Annotation

Čejková, Z. 2017: The megafauna herbivores in the Czech landscape - educational project, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice, 53 p.

The thesis based on the topic of 'Large Herbivores in the Czech landscape' is an educational project for pupils at secondary schools or for free-time educational organisations.

The first part of the thesis is dedicated to certain types of large herbivores like horses, aurochs and bison, their basic characteristics, history and also current status in the Czech Republic. The other part focuses on the influence of the pastures on the countryside and certain types of organisms and the effect this has on their diversity, which can be significant. This thesis also includes suggestions for educational programs, detailed instructions on activities, texts and work sheets for lecturers.

The aim of this thesis is to explain the importance of large herbivores in the countryside and their massive influence on biodiversity and landscape formation.

Keywords: wilds horse, aurochs, European bison, landscape, herbivore, pasture, biodiversity, Milovice

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Literární přehled.....	2
2.1	Globální historie velkých herbivorů.....	2
2.2	Velcí herbivoři	2
2.2.1	Divoký kůň (<i>Equus ferus</i>).....	2
2.2.1.1	Historie a původ divokých koní	2
2.2.1.2	Domestikace divokých koní.....	5
2.2.2	Pratur (<i>Bos primigenius</i>).....	6
2.2.2.1	Charakteristika a domestikace pratura	6
2.2.2.2	Historie výskytu pratura.....	6
2.2.2.3	Znovuoživení pratura – zpětné šlechtění.....	7
2.2.3	Zubr evropský (<i>Bison bonasus</i>)	9
2.2.3.1	Základní charakteristika	9
2.2.3.2	Historie zubra evropského.....	10
2.2.3.3	Způsob života	10
2.3	Vliv pastvy na krajinu	12
2.3.1	Mozaikovitost krajiny	12
2.3.2	Pastevní systémy a jejich vliv na biodiverzitu.....	13
2.3.3	Vliv pastvy na biodiverzitu určitých skupin rostlin a živočichů	14
2.3.3.1	Motýli.....	14
2.3.3.2	Ostatní hmyz	16
2.3.3.3	Ptáci.....	17
2.3.3.4	Savci.....	18
2.3.3.5	Vodní a mokřadní biota.....	19
2.3.3.6	Rostliny	20
2.4	Péče o bývalé vojenské prostory	20

2.4.1	Bývalý vojenský prostor Milovice -Mladá	21
2.4.2	Konkrétní změny v milovické krajině	22
2.5	Charakteristika výukového programu	24
3	Materiál a metodika.....	25
4	Vlastní výukový program.....	26
4.1	Jednotlivá zastavení výukového programu	31
4.1.1	Zastavení č. 1 - Vítejte v Milovicích	31
4.1.2	Zastavení č. 2 - Představení účastníků a Milovic	31
4.1.3	Zastavení č. 3 - Co jsou to herbivoři?	32
4.1.4	Zastavení č. 4 - Divoký kůň, zubr a pratur	33
4.1.5	Zastavení č. 5 - Vliv pastvy na krajinu	35
4.1.6	Zastavení č. 6 - Hra na mozaikovitost krajiny	37
4.1.7	Zastavení č. 7 - Korýši žábřonožka a listonoh v Milovicích	38
4.1.8	Zastavení č. 8 - Pastevní systémy	40
4.1.9	Zastavení č. 9 - Ptáci a savci.....	41
4.1.10	Zastavení č. 10 - Poškozování dřevin velkými herbivory	44
4.1.11	Zastavení č. 11 - Proč modrásek potřebuje hořec?	45
4.1.12	Zastavení č. 12 – Vývoj modráška hořcového Rebelova - hra	46
5	Diskuze	48
6	Závěr	49
7	Seznam použité literatury	50

1 Úvod

Ekologické výukové programy jsou jednou z možností, jak podporovat environmentální vzdělávání. Bohužel environmentální a ekologická tematika bývá během základního vzdělávání v dnešní době stále trochu opomíjena a jedním z důvodů může být nedostatečný prostor pro ekologicky zaměřené aktivity a přednášky ve škole. Z toho důvodu výukové programy nabízejí hlavně střediska ekologické a environmentální výchovy a jejich ekologické výukové programy jsou určeny různým věkovým kategoriím – od dětí předškolního věku až po dospělé. Já osobně považuji vzdělávací programy za důležité, jelikož většinou prohlubují vědomosti žáků zábavným způsobem – formou aktivit a výkladu např. v terénu. Téma bakalářské práce „Velcí herbivoři v české krajině – vzdělávací projekt“ jsem si vybrala, jelikož dané téma považuji za zajímavé a vzdělávací projekt je vhodný způsob, jak děti seznámit s úlohou velkých herbivorů v krajině.

Prvním cílem bylo nastudovat teoretické poznatky a zpracovat je formou literární rešerše. V této teoretické části se v první kapitole zaměřuji na konkrétní druhy velkých herbivorů – tedy divoké koně, pratury a zubry, na jejich základní charakteristiky a jejich současný stav a historii v České republice. Další kapitola se zabývá důležitostmi pastvy na krajinu, je zde zmíněna mozaikovitost krajiny, druhy pastevních systémů a vliv pastvy na biodiverzitu určitých skupin rostlin a živočichů. Na závěr literárního přehledu se zmiňuji o péči v bývalých vojenských prostorech. Poté konkrétně o bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá, ve kterém se vyskytují velcí herbivoři a místo konání výukového programu je právě zde.

Druhým cílem bylo navrhnout vhodnou formu a obsah výukového programu, který je zaměřený právě na úlohu velkých herbivorů v české krajině. Jak již bylo řečeno, výukový program se bude konat kolem bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá a je navržen na základě zpracování literárního přehledu. Obsahem této části jsou pracovní listy, popis konkrétních aktivit a výukový text pro lektora.

Posledním cílem je absolvovat dílčí aktivity s cílovou skupinou a dle toho případně udělat korekci konkrétních úkolů a aktivit pro děti.

2 Literární přehled

2.1 Globální historie velkých herbivorů

Ve čtvrtohorách se na Zemi vyskytovalo množství velkých herbivorů (herbivorní megafauna), kteří významným způsobem ovlivňovali krajinu kolem sebe. Na konci pleistocénu však většina této megafauny po celém světě vymřela. Protože se toto vymírání často shoduje s příchodem *Homo sapiens* do dané oblasti (a Afrika, kde *H. sapiens* vznikl, byla vymíráním megafauny postižena nejméně), přisuzuje se důvod vymření megafauny kombinaci přímého (lov) i nepřímého (ztráta habitatů, kompetice) vlivu člověka a klimatických změn (Koch a Barnosky, 2006). Každopádně vymizením megafauny, ať už z jakékoli příčiny, způsobilo redukci či ztrátu otevřených stanovišť a mozaikovitosti krajiny. Vegetace většiny ekosystémů se stala hustší a jednotvárnější, což způsobilo obecnou ztrátu biodiverzity (Johnson, 2009). Návrat velkých herbivorů do krajiny se tak stává důležitým prostředkem ochrany přírody (Finck a kol., 2002) a dle Dostála a kol. (2014) je jejich návrat racionální snahou o nalezení dlouhodobě udržitelného způsobu péče o krajinu. Návrat na místa, kde před několika lety žili, by znamenal obnovení přirozených a bohatých bezlesých biotopů a řídkých lesů, které by mohly být domovem pro většinu evropských ohrožených druhů (Dostál a kol., 2014).

2.2 Velcí herbivoři

2.2.1 Divoký kůň (*Equus ferus*)

2.2.1.1 Historie a původ divokých koní

Koňovití (Equoidea) jsou od pradávna považováni a označováni za ušlechtilá a elegantní zvířata, která mají své využití nejenom v zemědělství. Například kůň domácí byl až do roku 1939 důležitým nástrojem války a je tak považován za symbol síly (Dostál a kol., 2014). Zebry, které taktéž patří do skupiny koňovitých, se také považují za symbol divoké přírody, zejména africké savany. Divocí koně (*Equus ferus*) mají také svojí úlohu v krajině a patří mezi klíčové druhy herbivorů, kteří jsou důležití k formování, nejenom, české krajiny.

Vývoj koňovitých probíhá posledních 60 mil. let a současní koně tvoří pouze jednu boční větev. Dle Dostála a kol. (2014) patří rod *Hyracotherium* mezi geologicky nejstarší nálezy koní ze spodního eocénu (55–37 mil. let). Jednalo se o koně malého vzrůstu, s váhou cca pět kilogramů, kteří obývali pralesy Evropy nebo Severní Ameriky.

Od současných koní se lišili stavbou končetin – na předních končetinách měli čtyři prsty a na zadních končetinách pouze tři prsty. Mezi další skupinu takzvaných prakopytníků patří Phenacodontidae, u kterých docházelo ke zvětšení těla. Během eocénu avšak celá tato skupina vymírá a všichni další koňovití pocházejí z linie, která má původ v Severní Americe (Dostál a kol., 2014). V rámci evoluce docházelo během následujících milionů let k prodlužování končetin a zvětšování těla. Docházelo také k postupné redukci bočních prstů a zesilování středního prstu, spolu s tím ke vzniku kopyt. Výraznou změnou bylo také prodloužení krku a vznik vysokých stoliček jako reakce na změnu vegetace, jelikož se rozšířily stepi a koně přešli na travnatou potravu. Evoluční linie koní, která dala později vzniknout současným koním, zebrám a oslům vznikla před 4–4,5 milionu let v Severní Americe, kde v průběhu dalších období vyhynula. Jednoprstý kůň *Plesippus simplicidens* je považován za nejrecentnějšího společného předka všech žijících živočichů rodu *Equus*, do kterého patří koně, zebry nebo osli (Dostál a kol., 2014). Když koňovití vstoupili do Starého světa, došlo k rozdělení skupiny na několik hlavních skupin, a to na: koně, asijské osli, afričtí osli a zebry. První koně se osamostatnili cca před 2,5 miliony let, osli a zebry cca před 900 tisíci let (Dostál a kol., 2014). Divocí koně osidlovali ve svrchním pleistocénu severní polovinu Eurasie, sever Afriky a Severní Ameriku. Divokým koním vyhovovalo spíše chladnější podnebí a také sušší oblasti.

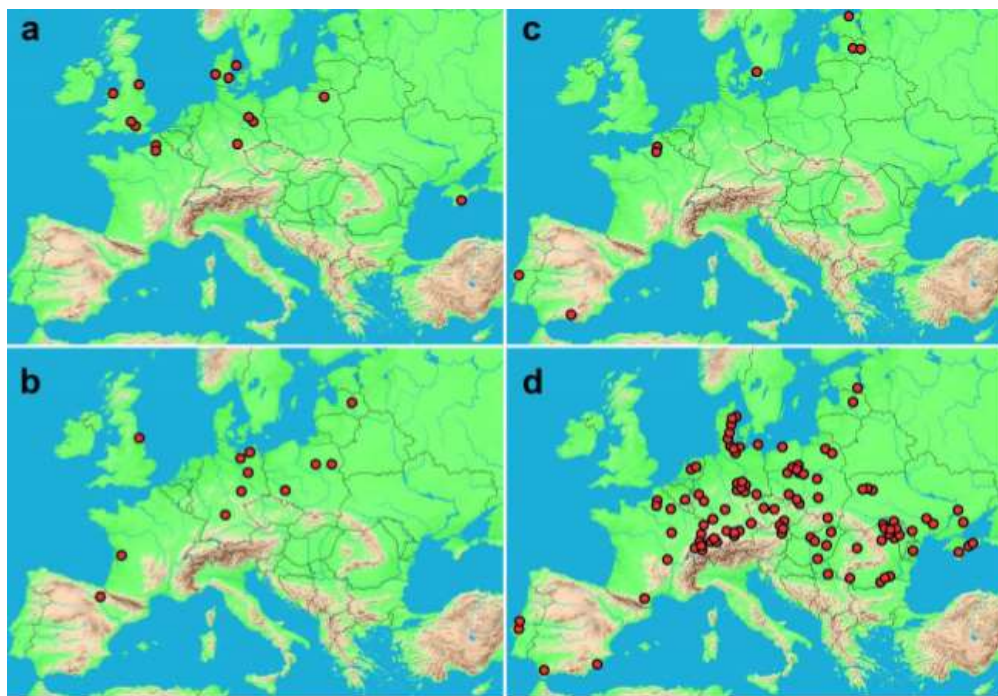
Na konci pleistocénu došlo nárůstem teplot ke konci doby ledové a docházelo k výrazným změnám ve formování krajiny, kdy otevřené stepy postupně nahrazovaly lesy. Herbivoři mohli osidlovat krajinu, ale měli již omezený areál stepních porostů. V této době, tedy v době před 13-10 tisíci lety, docházelo k výraznému poklesu vyskytujících se velkých herbivorů, kteří měli život vázaný na stepi (viz výše). Divocí koně byli v pozdním pleistocénu a koncem poslední doby ledové důležitým zdrojem obživy člověka, jako zdroj živočišných bílkovin a různých materiálů (Dostál a kol., 2015).

Z lokalizace nálezů divokých koní vyplývají - dle Dostála a kol., 2014 tyto závěry:

- i. Konec doby ledové přežili divocí koně v několika odlišných nížinných populacích od Britských ostrovů, až po severovýchod Polska.
- ii. Ve starším Atlantiku došlo k výraznému ústupu divokých koní, jejich vymizení z Britských ostrovů a ze střední Evropy. V tomto období došlo

k výraznému rozvoji lesa a to se pokládá jako jeden z důvodů úbytku druhu.

- iii. Ve druhé polovině Atlantiku došlo k opětovnému rozšíření koní napříč celou kontinentální Evropou, díky antropogenním změnám – odlesněním a rozvojem zemědělství.
- iv. V holocénu se divocí koně nevyskytovali jižně od Alp a balkánských pohoří.
- v. Během subboreálu došlo k vyhynutí divokých koní v Evropě.



Obr. 51. Časoprostorové rozložení subfossilních nálezů koní po skončení poslední doby ledové, v období raného až středního holocénu, tedy před domestikací: (a) preboreál (9600–8600 př. n. l.), (b) boreál (8600–7100 př. n. l.), (c) raný atlantik (7100–5500 př. n. l.) a (d) pozdní atlantik (5500–3750 př. n. l.); body v mapách zahrnují tři druhy dokladů: radiokarbonově datované nálezy, nálezy datované kontextově dle asociovaných radiokarbonově datovaných archeologických nálezů a nálezy datované kontextově dle asociovaných archeologických nálezů [podrobně viz Sommer et al. 2011]. Nápadně malé množství bodů ve východní Evropě naznačuje jen částečné zahrnutí nálezů z území bývalého Sovětského svazu. Podle Sommer et al. 2011. Copyright © Miloslav Jirků

Obr. 1: Znázornění lokalizace holocenních nálezů koní v Evropě (převzato z Dostál a kol., 2014, Divoký kůň (*Equus ferus*) a pratur (*Bos primigenius*): klíčové druhy pro formování české krajiny. Česká krajina, Kutná Hora, 125 s.)

Eneolit a doba bronzová je období, ve kterém docházelo k výraznějším rozšíření koní, než naznačují archeologické nálezy. Koncem Atlantiku došlo k domestikaci koní v kaspické oblasti, a tudíž bylo obtížné rozlišit, zda se jednalo o pozůstatky divokých koní nebo koní domestikovaných (Dostál a kol., 2014).

2.2.1.2 Domestikace divokých koní

Divocí koně se dle archeologických nálezů na území České republiky, a ve střední Evropě, vyskytovali do pozdního neolitu, tedy 4700 až 3700 před naším letopočtem (Dostál a kol., 2015). Jelikož již od neolitu byli i koně domestikováni, pozdější nálezy nerozlišovaly, zda se jedná o divokého či domestikovaného koně. Za jejich odstranění z přírody může člověk, který je průběžně nahrazoval domestikovanými druhy a nakonec je z krajiny odstranil úplně. Divocí koně patří k nejstarším plemenům koní v Evropě. První písemná zmínka spadá do roku 1086 a až po staletí neměli žádný název. Byli to prostě jen „divocí koně“ a v královské honitbě byli vedeni jako divoká zvěř, až v 19. st. se pro ně začal používat název exmoorský ponny (Ekolist, 2015a).

Dle Dostála a kol. (2014) jsou za nejbližší předky divokých koní považovány tyto plemena:

- 1) Dülmenský ponny – je až do začátku 20. století jediná populace divokých koní v Německu, žijící v divoké oblasti Merfelder Bruch. Plemeno je vzhledově nejbliže podobné exmoorským ponny. Jelikož ale došlo ke zkřížení s domestikovanými druhy koní, došlo tak k zániku této divoké populace. Huculský kůň – ekvivalentem karpatský pony, je označován jako jeden z nejbližších příbuzných vyhynulého divokého koně z karpatské oblasti. Genetické výzkumy avšak tohle tvrzení popírají a z výsledků vyvozují, že se nejedná o blízce příbuzného plemena divokých koní (Dostál a kol., 2014).
- 2) Exmoorský ponny – též keltský ponny, je považován a označován za nejbližšího předka evropských divokých koní.

Exmoorský ponny je plemeno pocházející z Velké Británie z horského prostředí Exmooru. Dle studií, genetických a archeologických analýz se právě tyto koně z Exmooru nejvíce podobají divokým koním střední a západní Evropy (Dostál a kol., 2014). Podobnost je zřejmá ve vzhledu, velikosti a zbarvení. Exmoorský pony je jediné plemeno, které žije bez vlivu člověka, nekříží se s jinými plemeny a také nepotřebuje dokrmování ani veterinární péči. Jedná se také o plemeno, které nebylo ovlivněno člověkem – koně nebyli nikdy využíváni jako tažná zvířata ani nesloužili k jízdě. Jejich jediným úkolem bylo spásání vegetace - tedy udržování pastvin zejména spásáním stařiny (např. třtiny křovištní) (Dostál, 2015).

2.2.2 Pratur (*Bos primigenius*)

2.2.2.1 Charakteristika a domestikace pratura

Pratur (*Bos primigenius*) byl sudokopytník (Artiodactyla, resp. Cetartiodactyla) patřící do čeledi turovití (Bovidae), konkrétněji do vlastních turů (tribus *Bovini*). Tento mohutný sudokopytník dosahoval výšky 185 cm, býci měli hmotnost od 800 do 1000 kilogramů, samice byly zhruba o čtvrtinu menší. Pratur se vyznačoval mohutným krkem, hlubokým hrudníkem a krátkou a hladkou srstí. Jejich srst byla hladká, krátká a v zimě výrazně houstla (Liška, 2013). Býci měli, na rozdíl od hnědočervených samic, černou srst se světlejším pruhem na zádech. Nejvýraznějším prvkem byly mohutné, až 80 cm dlouhé rohy, sloužící hlavně jako zbraň. Rohy praturům vyrůstali z lebky do stran a stáčely se směrem kupředu a mírně dovnitř, jejich špičky se mohly stáčet směrem vzhůru. Pratuři spásali zejména traviny a byliny. V jarních a letních měsících tvořila jejich potravu hlavně tráva, byliny, pupeny a listí. Na podzim pak mohli žrát žaludy, v zimě větve a suché listí. Jednalo se o nenáročné a nevybíravé druhy na potravu (Česká krajina, 2016a).

Domestikace pratura byla započata před 10800 – 10200 lety v údolí řek Eufrat a Tigris, tedy na samém počátku holocénu (Dostál a kol., 2014). Domestikovaným blízkovýchodním praturem je skot. Domácí skot se ve střední Evropě objevil s prvními neolitickými zemědělci před cca 8000 lety a pravděpodobně se jednalo o náročný proces. Dle Dostála a kol. (2014) právě první zemědělci, kteří chtěli pratury zdomestikovat, museli zvládnout především strach z tak mohutných zvířat a také pochopení jejich nároků a chování. Při domestikaci došlo k výrazné změně morfologie, zejména zmenšení a změna proporcí. Pratur se do historie evropské fauny zapsal jako předek domácího skotu a jaké jako symbol odvahy a síly.

2.2.2.2 Historie výskytu pratura

S výjimkou Irska a severní Skandinávie se pratur vykytoval na většině území Evropy. Pratuři se vyznačovali velice přizpůsobivým způsobem života, jejich rozsáhlý areál výskytu zahrnoval skotské hory, rozsáhlé nížiny v okolí velkých evropských řek, relativně suchou střední Asii i lesnatý Dálný východ až po Korejský poloostrov (Dostál a kol., 2014). Pratuři pronikli až do subtropických oblastí severní Afriky a Indického poloostrova. Jelikož se pratur vyznačoval jako spásač bylin, musel být neustále v pohybu a proto hledat otevřené prostory a čelit tak relativně vysoké lesnatosti krajiny.

Hojný výskyt pratura v Evropě naznačuje, že se otevřené prostory v Evropě vyskytovaly na relativně velkém území. Dle Dostála a kol. (2014) je tedy pravděpodobné, že původním preferovaným biotopem pratura byly řidší otevřené lesy a přirozená bezlesí, ať už parkovitá krajina na sušších půdách lesostepních oblastí, nebo v travnatých aluviích řek. V Evropě měli pratuři pouze jednoho přirozeného nepřítele – vlka, avšak dospělá, zdravá zvířata se jim uměla ubránit. O vyhubení pratura se postaral největší predátor a to člověk. Před 200-100 tisíci lety patřil k nejčastěji loveným zvířatům neandrtálským člověkem (*Homo neanderthalensis*). Pratuři byli také inspirací pro pravěké umělce, kteří zachycovali jejich sílu do jeskynních maleb nebo rytin. Tito mohutní herbivoři znamenali v řadě starověkých kultur významnou roli náboženství, zejména Egypťané pokládali pratura za symbol síly, moci a vznešenosti.

V období středověku docházelo k postupnému vymírání pratura napříč starým kontinentem, jelikož se šířil domácí skot. Pratur se postupně stával vzácnějším a jeho lov byl spíše výsadou šlechty. V průběhu 11. a 12. století mizeli pratuři z Francie, Skandinávie, Anglie, ale také ze střední Evropy. Zde se udržují v divoké formě zejména v oblasti Polského Mazovska (Kyselý a Meduna, 2009). Jediným a posledním místem, kde se praturům podařilo přežít je Polsko, ve 13. století bohužel i zde jejich populace klesla a jejich výskyt se udržel pouze v rozsáhlých lesních komplexech v Mazovsku. (Dostál a kol., 2014) V neolitu byl pratur hojně rozšířený na území současné České republiky, jeho početní stavy byly dle archeologických nálezů srovnatelné s jelenem, který se považoval za velice dominantní druh. Jelikož ale stavy praturů klesaly, již v době bronzové jsou doklady o přítomnosti pratura velice nízké. Dle Dostála a kol., (2014) byl pratur v České republice vyhuben již ve 12. až 13. století a poslední pratur vyhynul v roce 1627 u polského městečka Jaktorow. Město Turnov na Semilsku, Turovec na Táborsku, Turovice na Přerovsku, Tursko na Praze-západ nebo Velká Turná na Strakonicku – to jsou názvy obcí, které svědčí o přítomnosti praturů na území České republiky.

2.2.2.3 Znovuoživení pratura – zpětné šlechtění

Existuje několik projektů, které se snaží o snahu znovuoživení pratura. Mezi nejdůležitější patří zejména:

- Heckův skot
- Projekt TaurOs

- Projekt Uruz

První snahu o znovuoživení pratura měli němečtí bratři Lutz a Heinz Heckové, kteří se v Německu snažili o vytvoření nejuvěrnější kopie pratura. Programem o znovuoživení pratura se zabývali ve 20. a 30. letech 20. století. Luck Heck byl ředitelem zoologické zahrady v Berlíně, jeho bratr Heinz ředitelem zoologické zahrady v Mnichově. I přesto, že se jednalo o bratry, na znovu vyšlechtění pratura pracovali nezávisle na sobě, avšak na stejném principu. Vzájemným křížením primitivních plemen skotu, které jsou nejpodobnější vyhynulému praturovi, se snažili získat u potomků takovou kombinaci znaků, která se vyhynulému praturovi co nejvíce přiblíží. Chybějící znaky pak mělo dodat další křížení (Dostál a kol., 2014). Podařilo se jim vytvořit skot, který praturovi odpovídá barevně, avšak vykazuje mnoho odlišností – jsou menší než původní praturí a mají kratší rohy. Negativním znakem je mírná agresivita skotu, která neumožňuje bezrizikový kontakt s člověkem, a proto se vyskytují pouze v zajetí a nelze je umístit do polodivokých chovů nebo do volné krajiny.

Druhý projekt TaurOs patří mezi nejlépe propracované projekty na znovuoživení pratura a je realizován nizozemskou nadací Taurus Foundation. Nadace spolupracuje s Univerzitou ve Wageningenu a od roku 2008 se snaží o znovu vyšlechtění pratura. Společně vybrali několik primitivních evropských plemen skotu, které jsou praturovi geneticky a vzhledově nejbliže a jejich křížením by měl vzniknout jedinec, který bude co nejuvěrnější kopií pratura. Projekt se zabývá především podrobnou analýzou DNA a tak mohou lépe vybrat vhodné plemeno nebo jedince pro zpětné křížení.

Projekt je rozdělen do tří fází:

1. fáze – aktivní křížení vhodných plemen a jejich rozšiřování do vhodných lokalit;
2. fáze – přirozená reprodukce bez lidské činnosti, plánované v letech 2017 – 2018;
3. fáze – praturí již v přirozených polodivokých podmínkách, kde budou mít zcela přirozený výběr. Plánované na rok 2025.

Dalším programem pro znovuoživení pratura je projekt Uruz, jehož iniciátorem a zakladatelem je Henri Kerkdijk-Otten z Holandska. Zde se vsází na využití nejmodernějších genetických metod. Zpětné křížení však vyvolalo nežádoucí a nepřirozené prvky chování, proto používání těchto znovu vyšlechtěných zvířat není

vhodné. Nejvhodnějším a jediným způsobem, jak se dopracovat k co nejbližší podobě původního praturu je tedy projekt TaurOs (Dostál a kol., 2014).

2.2.3 Zubr evropský (*Bison bonasus*)

2.2.3.1 Základní charakteristika

Zubr evropský (*Bison bonasus*) je mohutným suchozemským obratlovcem a evropským endemitem, tudíž se vyskytuje pouze v Evropě a proto se může vrátit pouze na území Evropy. Samci zubra dosahují hmotnosti 530 až 920 kilogramů, samice 320 až 540 kilogramů, tedy přibližně o polovinu méně než samci. Dle Dostála a kol. (2012) jsou zubři rozlišováni do tří geografických poddruhů, nebo do samostatných druhů. Zubr evropský (*Bison bonasus bonasus*) jako jediný druh přežil v zajetí, a zachránil se tak před vyhynutím. Poddruh zubr kavkazský (*Bison bonasus caucasicus*) byl zcela vyhuben v období první světové války a zubr karpatský (*Bison bonasus hungarorum*) již v roce 1762 (Dostál a Jirků, 2014).

V rámci žijících zubrů jsou rozlišovány dvě genetické linie:

- tzv. nížinná (Bělověžská) linie – bez příměsi kavkazské krve, vyskytující se v severovýchodním Polsku, Bělorusku a Litvě.
- tzv. nížinně-kavkazská linie – s příměsí kavkazské krve, vyskytující se na Slovensku, Ukrajině, středním Rumunsku nebo v ruské části Kavkazu.

Zubr evropský patří mezi velice ohrožené druhy a je předmětem mezinárodní ochrany. Je vedený v mezinárodní Červené knize IUCN chráněných a ohrožených druhů, také je předmětem ochrany mezinárodních dohod CITES a Bernské konvenci – Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích živočichů a přírodních stanovišť (Dostál a kol., 2012). Na přelomu 20. a 21. století byla vytvořena Evropská iniciativa pro záchranu zubra, založena skupinou pro velké býložravce (Large Herbivore Group) za pomoci Světového fondu ochrany přírody (WWF) a Mezinárodního svazu ochrany přírody (IUCN). Cílem této iniciativy bylo vytvořit podmínky pro přežití a rozvoj populace zubra, zahrnující také návrat zubrů na jejich přirozené stanoviště ve volné přírodě. V současné době se v Evropě nachází cca pět tisíc jedinců zubrů. Do volné přírody či do polodivokých chovů se zubři vrátili do Polska, Běloruska, Litvy, Ukrajiny, na Slovensko, Rumunsko a do České republiky – konkrétně do bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá (Česká Krajina, 2016a).

2.2.3.2 Historie zubra evropského

Dle analýz DNA je zubr evropský křížencem dvou vyhynulých turů – bizona stepního (*Bison priscus*) a pratura. I přesto, že bizoni obývali spíše chladné a suché stepi a pratuři naopak lesy mírného pásu, došlo k jejich zkřížení nápomocí ústupu stepí a šíření lesa na konci poslední doby ledové. Nejstarší pozůstatky zubra pochází z doby před 12 000 – 10 000 lety. Zubr evropský nejdříve obýval celou Evropu - od Pyrenejí až ke Středozemnímu moři (s výjimkou Apeninského poloostrova) a Balkánu. Pohoří Kavkaz a řeka Volha sloužila jako hranice rozšíření na východě, a západě výskyt rozšíření zasahoval do jižní Skandinávie a jižní Anglie. Brzy ale zubr podléhal tlaku člověka a začal být huben. Vlivem člověka - zejména kvůli lovu - se jejich počet zmenšoval a na počátku 20. století žily už jen dvě poslední populace a i ty velmi brzy zanikly. Například v Anglii došlo k jeho vyhubení již v 5. až 6. století, v 10. století byl vyhuben ze Švédska. Ve Francii byli poslední zubři uloveni ve 14. století. Poslední dvě populace zubrů se zachovaly v polské Bělověži a na Kavkaze. V Bělověži však došlo v roce 1919 k zastřelení posledního zubra a na Kavkaze v roce 1927 (SCHEZ, 2010). Několik zubrů však přežilo v zajetí, v oborách a v zoologických zahradách, a právě to je zachránilo před úplným vyhynutím. Dle Dostála a kol. (2012) měla na vyhubení zubra evropského vliv také neustálá fragmentace areálu jejich výskytu, k jejich vyhubení mohly přispět i změny klimatu, zejména dlouhodobá sněhová pokrývka nad 50 cm. Aby se zubři zachránili a nehrozilo jejich vyhynutí, je důležité, aby jejich celková populace vzrostla alespoň na deset tisíc jedinců. V současné době se v Evropě nachází 5500 zubrů, z toho jich 3500 žije ve volné přírodě. V České republice se zubři vyskytují v Přírodní rezervaci Milovice, mezi městy Milovice a Benátky nad Jizerou a ve třech oborách – Židlov v Ralsku, Křišťanov u Prachatic a Libeň u Nového Strašecí. Zubry evropské chová i několik českých zoo a snaží se tak zachránit jejich populace - i když v zajetí. Mezi zoo, které se zabývají jejich chovem, patří zoo Praha, Plzeň, Chomutov a Hodonín (Dostál a kol., 2012).

2.2.3.3 Způsob života

Zubr evropský je velice přizpůsobivý druh, který obýval širokou škálu prostředí. Původně byl považován za typicky lesní druh, ale obýval i otevřené lesostepi, alpinské louky, listnaté nebo jehličnaté lesy. Často vyhledávají místa se suchou porézní půdou nebo písčím, které využívají k prachovým koupelím. Zubři se totiž nikdy nekoupou, jen když potřebují překonat vodní překážky, například během migrací.

Dle Dostála a kol. (2012) je potrava zubrů z 67 % tvořena bylinami a travami, stromy a keře tvoří 33 % stravy. Zaměřují se především na spásání přízemní vegetace, ale během zimních měsíců aktivně ohryzávají a olupují kůru stromů (obr. 2). Z travin zubři preferují třtinu rákosovitou (*Calamagrostis arundinacea*), ostřici lesní (*Carex sylvatica*), ostřici srstnatou (*Carex hirta*) a z bylin bršlici kozí nohu (*Aegopodium podagraria*), kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*), pryskyřník kosmatý (*Ranunculus lanuginosus*) (Dostál a kol., 2012). Vyhledávají také habr obecný (*Carpinus betulus*) nebo vrbu jívu (*Salix caprea*), uspokojí se také žaludy nebo lesními plody - např. ostružinami nebo houbami. Zubr evropský upřednostňuje pastvu na otevřených prostranstvích a podél lesních okrajů, kde potlačují růst náletových dřevin a keřů. Vytvářejí tak prostředí, která jsou důležitá pro řadu živočichů a rostlin, které jsou vázaná na bezlesá stanoviště.



Obr. 2: Ukázka poškozených stromů stádem zubrů v bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá v lokalitě „Traviny“ (Autor: Tomáš Ditrich).

Zubři jsou sudokopytníci žijící ve stádech, velikost stáda je závislá na prostředí a na ročním období, skupinu tvoří optimálně 8 až 13 zvířat. Skupiny mají jednu vůdčí samici, dále zahrnují samice, mladé kusy od dvou a tří let a mláďata. Samci mohou

vytvářet dvoučlenné skupiny, avšak polovina býků vede samotářský život. Velikost skupin je proměnlivá a dochází k častým změnám (Dostál a Jirků, 2014).

2.3 Vliv pastvy na krajinu

2.3.1 Mozaikovitost krajiny

Velcí herbivoři byli a jsou důležitou součástí nejenom české krajiny a pastvou pomáhají výrazně udržovat krajinu. Dle Koláře a kol. (2012) je pastva důležitý management, který udržuje v přírodě mozaikovost krajiny. Mozaikovostí krajiny se rozumí střídání a vyskytování více biotopů na menších plochách. Na takových místech je pak větší druhová biodiverzita, než na plochách s nižší mírou mozaikovostí krajiny. Právě divocí koně, zpětně šlechtění pratuři a zubři udržují již zmíněnou mozaiku travnatých ploch, trnitých křovin a stromových hájů, které se postupně rozrůstají do stran (Konvička a kol., 2006). Herbivoři zabráňují vzniku souvislých stromových zápojů na velkých plochách, kterým nepodlehnu trnité keře a pod jejich ochranou se zmlazují světlomilné dřeviny, např. duby a líska. Jakmile stromy povyroستou a zastíní křovinný plášť, keře ustoupí a tím pádem uvolní místo stínomilnějším dřevinám. Popadané stromy, které jsou v centru háje, mohou přilákat velké herbivory a zabrání se tak obnově dřevin ze semen. Tím usměrňují vývoj vegetace k bezlesí a díky tomu vzniká, již zmíněná, mozaikovitá krajina (Konvička a kol., 2006). V krajině, kde probíhá pastva celoročně nebo po většinu roku, jsou hranice mezi pastvinami a lesem neostré. Dle Bučka (2000) mezi lesem a pastvinou vzniká široký pruh prořídleho pastevního lesa až rozvolněného háje parkového charakteru a ploškami travinných společenstev. Tudíž je nemožné vést přesnou hranici mezi lesem a pastvinou. Pastva snižuje množství hmoty organického materiálu neboli biomasy - nedochází tedy k hromadění organické hmoty a živin, k zarůstání ploch, včetně náletu dřevin, a k uvolňování živin do podzemních vod.

Pro krajinu je důležité, aby si zachovala pestrost, ale právě toho se jí dnes nedostává, jelikož se hospodářství soustřeďuje na velké lány a hospodaří se příliš intenzivně, nebo naopak vůbec. Bez klíčových herbivorů dochází v krajině k zarůstání stepí a zarůstání otevřené krajiny konkurenčně silnými rostlinami – zejména třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a dřevinami včetně invazních druhů. Velcí herbivoři svými kopýtky rozrušují drn a tím vypomáhají konkurenčním rostlinám vyklíčit a růst. Narušení půdního krytu a stržení drnu zásadně potlačuje expanzivní druhy trav. Např.

právě výskyt třtiny křovištní je v tomto případě nežádoucí, jelikož je dominantní, agresivní a vytlačuje většinu ostatních druhů rostlin. Tvoří husté porosty a její listy s velkým obsahem křemičitých sloučenin se špatně rozkládají, tvoří tak souvislý pokryv. Třtina je schopna zarůstat i dříve spásaná místa, odkud vytlačuje původní druhy rostlin (Kolář a kol., 2012). Proto je důležité opakovaná nebo nepřetržitá pastva. Divocí koně jsou schopni třtinu spásat i přesto, že je v podstatě velmi chudou a nekvalitní stravou, kterou se nemohou pořádně nasytit. Takovým porostům těchto travin se při pastvě vyhýbají všechny druhy domestikovaných zvířat a i volně žijící druhy, s výjimkou právě divokých koní (Dostál a kol., 2014). Pastva je tedy nejlepším způsobem, který zabraňuje zarůstání biotopů, vytváří mozaiku různě vypasených či nevypasených míst a dochází k přirozenému formování krajiny. Taková místa s různými biotopy, mají značnou biodiverzitu a hostí četné ohrožené druhy rostlin, hmyzu, ptáků a dalších živočichů (Kolář a kol., 2012).

V minulosti, ale i v současnosti se na některých místech místo přirozené pastvy používají technologie jako kosení a řízené vypásání květnatých luk, stepí a jiných bezlesých biotopů. Tyto metody jsou ovšem umělé a tudíž neplnohodnotné. Nutno zmínit, že se jedná i o finančně a personálně náročný způsob péče o krajinu. Omezenost těchto metod způsobuje nedostatečné a zcela omezené prostředky k péči o krajinu, jelikož se tak dají chránit jen menší rozlohy, než by bylo nutné. Proto je v Evropě nutné najít dlouhodobé udržitelné alternativy, které prospějí zejména bezlesým, a tedy biologicky nejrozmanitějším biotopům. Návrat velkých herbivorů je označován jako nejlepší alternativa z péče o krajinu, jelikož se jedná o nízkonákladovou a dlouhodobou péči (Dostál a kol., 2014).

2.3.2 Pastevní systémy a jejich vliv na biodiverzitu

Dle Mládka a kol. (2006) jsou pastevní systémy děleny na dvě základní skupiny - na rotační a kontinuální. Jedná se o zcela odlišné typy v pastevním obhospodařování a všechny ostatní techniky pastvy jsou jejich variacemi.

Rotační pastva neboli tzv. intenzivní pastva spočívá v rozdělení pastviny mezi několik pastvin (oplůtků), kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání oplůtků. Doba spásání je závislá na obrůstání porostu, podmínkách prostředí a na počtu zvířat na pastvině. Jednou z forem rotační pastvy je tzv. týdrování, kdy je zvíře uvázáno na provaz a pase porost pouze v dosahu provazu a po vypasení dané plochy se pastva přesune dál.

Druhou formou je tzv. honová pastva, kdy se pastvina rozdělí do 4-6ti částí, které se spásají 10-20dnů. Nevýhodou tohoto typu pastvy je nutná manipulace se stádem, potřeba pracovních sil a tedy i větší finanční náročnost.

Kontinuální pastva, tzv. pastva extenzivní, je založena na volném pohybu zvířat po celé pastevní ploše po celý rok, či po celé pastevní období. Jedná se tedy o nepřetržité pasení dobytka v jednom oplůtku a je možné rozlohu pastviny během sezóny zvětšovat, jelikož dochází ke zvětšování nárůstu biomasy. Tento typ pastvy je používán na polopřirozených travních porostech při nízkém zatížení pastviny nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením (Mládek a kol., 2006). Jelikož se jedná o volnou pastvu, zvířata mají neomezeně k dispozici různé typy porostů, které se mohou lišit kvalitou. Zvířata si tedy sama určují množství píce ke spasení dle jejich potřeby a podíl nedopasků je vyšší než při pastvě nátlakové, kdy jsou zvířata nucena spásat určitý typ porostu bez možnosti výběru.

Právě extenzivní pastva velkých herbivorů má do přírody vrátit chybějící dynamiku a má být nástrojem velkoplošného a dlouhodobě udržitelného managementu nelesních a navazujících lesních biotopů (Dostál a kol., 2014). Jelikož klíčové druhy velkých herbivorů – divocí koně, zubři a pratuři patří mezi ohrožené druhy, jejich rozšíření pomůže k ochraně nových oblastí. Jak již bylo zmíněno výše, právě velcí herbivoři ovlivňují vegetaci i faunu ve svém okolí a zvyšují jejich biodiverzitu.

2.3.3 Vliv pastvy na biodiverzitu určitých skupin rostlin a živočichů

2.3.3.1 Motýli

Pastva má pozitivní vliv na několik druhů a skupin hmyzu, ale zejména pro zástupce řádu motýlů (Lepidoptera) je pastva klíčová a ovlivňuje jejich výskyt. Motýli zahrnují množství druhů s vyhraněnou vazbou na daný typ prostředí, takové druhy se označují jako tzv. indikační druhy. Na většině stanovišť mají charakteristické zastoupení, např. na bezlesích stanovištích se vyskytují především denní motýli (Rhopalocera). Ubývání populací motýlu bylo započato na konci 2. světové války, kdy lokálně vymizelo 40-50% denních druhů motýlů kvůli velkoplošnému intenzivnímu hospodaření (Čížek a kol., 2009). Dle Mládka a kol (2006) byly a jsou nejvíce ohrožené a postižené druhy, které se specializují na jeden typ stanoviště a jejichž výskyt je vázaný na travino-bylinná společenstva, jako jsou stepi, louky, pastviny a právě jejich existence je podmíněna hospodařením člověka. Nejvyšší biodiverzita je na stanovištích s bohatou

mozaikou, velkým množstvím lemů a přechodů mezi vegetačními jednotkami a vysokou frekvencí různých disturbancí. Většina druhů motýlů, ale i jiného hmyzu, využívá v různých fázích života různé zdroje např. larvální živnou rostlinu, nektar, osluněné plošky pro termoregulaci, úkryty k přečkání nepříznivého počasí nebo jiné typy úkrytů pro kuklení (Dostál a kol., 2014). Tyto různé zdroje se musí nacházet v relativně těsné blízkosti, jelikož jedinci mají omezenou mobilitu, tedy pohyblivost. Z toho plyne, že čím různorodější bude lokalita, bude se tam nacházet více druhů, a čím větší bude mozaika podmínek na lokalitě, tím početnější budou jejich populace. Přírozená pastva by mohla být jediným způsobem, jak udržet bohatou motýlí faunu - bez používání finančně náročných technických opatření. Pastva je velice důležitá pro druhy, které vyžadují existenci jemné disturbančně-sukcesní mozaiky na velkých plochách (Dostál a kol., 2014). Významné je mechanické narušení drnu herbivory, díky kterému dojde k odhalení půdního substrátu. Taková místa potom motýli využívají pro slunění. Mezi nejbohatší motýlí lokality patří zejména bývalé vojenské prostory, kde se ohrožené druhy dříve běžně vyskytovaly. Přítomnost herbivorů může zlepšit jejich výskyt a do krajiny vrátit druhy silně ohrožené druhy, mezi které patří např. okáč skalní, hnědásek osikový, okáč šedohnědý, okáč bělopásý nebo perleťovec fialkový (Konvička a kol., 2005).

Mezi ohrožené druhy patří modrásek hořcový Rebelův, který má spojený životní cyklus s hořcem křížatým (*Gentiana cruciata*), kterému nesvědčí vysoké trávy. Právě velcí herbivoři dokáží spást většinu třtiny křovištní, pcháče, kopřivy a ostružiny (takzvanou stařinu) a tím se otevře prostor pro vzácné hořce. Koně spásají pouze trávy, ale nepožirají vzácné hořce, ani jiné kvetoucí rostliny. Ohrožený modrásek hořcový Rebelův má spojený životní cyklus právě s hořcem křížatým a je na něm zcela závislý, jelikož je pro něj jedinou živnou rostlinou. Larvy modrásky se živí nejprve hořcem, poté spadnou na zem a mravenci (r. *Myrmica*) je odnesou do mraveniště a tam housenkám obstarávají potravu, protože jim voní jako mravenčí larvy (Dostál a kol., 2015). Poté housenky na mravencích parazitují jeden až dva roky a dospělosti se dožije jen deset až dvacet procent jedinců. Je pro ně velmi obtížné dostat se z mraveniště. Mravenci je mohou napadnout, protože po vykuklení už nevoní jako mravenčí larvy. Právě kvůli závislosti na hořci a na nezarostlých stanovištích s výskytem mraveniště r. *Myrmica* - se jedná o vymírajícího a kriticky ohroženého motýla. Naštěstí se ale jeho situace začíná zlepšit právě díky divokým koním, kteří prospívají růstu hořce křížového a tudíž

i modráskům. Během dvou let se velkým herbivorům podařilo v bývalém vojenském prostotu Milovice-Mladá vytvořit lokalitu s vysokou mírou druhové diverzity. V roce 2016 byl na pastvině zaznamenán výskyt 59 druhů motýlů (bez vřetenušek) – což představuje 42 procent druhů žijících v celé České republice (Česká krajina, 2017b).

2.3.3.2 Ostatní hmyz

Pastva velice pozitivně ovlivňuje koprofilní brouky (živící se trusem), mezi které patří chrobáci, chrobáčci a hnojníci. Tedy druhy, kteří ke svému životu potřebují pravidelný přísun trusu a jsou nezbytní k jeho rychlému odstranění (Dostál a kol., 2014). Pokles až vymizení koprofágních druhů začal ve 2. pol. 20. století, jelikož docházelo k úbytku přirozené pastvy a tím pádem i exkrementů v krajině. Za jejich úbytek však může i veterinární péče v konvenčních chovech, přesněji používání antiparazitik, což jsou toxické látky, které se nejdéle vyskytují právě v trusu. Proto jsou nyní, nejenom pro koprofilní brouky, vhodné chovy primitivních plemen koní a skotu, kteří nepotřebují veterinární péči a předchází se tak uvolňováním škodlivých látek.

Krátkostébelné trávníky s ploškami holé půdy jsou nejvzácnějším a zároveň nevhodnějším stanovištěm pro celou řadu druhů hmyzu. Právě v takovém prostředí se dle Konvičky a kol. (2005) vyskytují některé vzácné včely, hrabalky, majky, svižníci, střevlíci, mandelinky nebo nosatci. Např. pro saranče obecné (*Chorthippus parallelus*) je nejdůležitější vysoká mozaikovitost porostu - dospělci se vyskytují ve vyšších porostech, ale vajíčka kladou do obnažené půdy. Právě holá místa v nízko spasených částech vyhovují mnoha suchomilným a teplomilným druhům a nedopasky znamenají šanci pro přežití druhů vázaných na semena a květy. Většina krasců, tesaříků, roháčů a zlatohlávků mají výskyt vázaný na přítomnost mrtvého dřeva (Konvička a kol., 2004). Pasoucí se zvířata mohou stromy poškodit drbáním se o kůru stromů, okusem apod., někdy natolik, že je zabijí. Poté mohou vznikat dutiny a zpřístupní dřevo organismům, které v něm žijí. Mravenec žlutý (*Lasius flavus*) a mravenec drnový (*Tetramorium caespitum*) patří mezi tzv. luční mravence, kteří si budují vysoká mraveniště. Mraveniště může prorůstat vegetace, která je spásána, a mraveniště tak vylézají na povrch. Jelikož jsou vyvýšená, jsou více osluněná a tím pádem sušší. Od okolního terénu se mohou výrazně lišit fyzikálními a chemickými vlastnostmi substrátu, proto se v místech vyskytují odlišné druhy rostlin než v okolí. Např. mateřídoušky, třezalky, které by v hustém trávníku nepřežily, ale osluněná mraveniště jim svědčí (Dostál a kol., 2014). Osluněná a vysoká mraveniště se nevyskytují hojně,

jelikož na sečených loukách jsou likvidována. Extenzivní pastva je pro luční mraveniště vhodná a mraveniště mohou být využívána např. ke slunění sarančat, ještěrek a jiných živočichů.

2.3.3.3 Ptáci

Početnou skupinou ptáků, pro které je pastva a tedy výskyt velkých herbivorů klíčová, jsou ptáci, kteří se specializují na trus herbivorů, ze kterého vybírají koprofilní hmyz a jiné bezobratlé. Mezi takové ptáky patří např. konipasové, lindušky a brodiví. Na úbytek pastvy doplatil i dudek chocholatý (*Upupa epops*), který nebyl v minulosti ohrožený a vyskytoval se hojně. Úbytek jeho populací byl prvně zaznamenán ve 40. letech 20. století a souvisel hlavně s úbytkem pastvy a tedy úbytkem potravy pro dudka – jelikož se živí hmyzem, který vybírají z trusu herbivorů (Dostál a kol., 2014). Nárůst pastvy by mohl být pro dudky nadějí pro zlepšení situace jejich výskytu, ale na druhou stranu je návrat pastvy asi nespasí. Hnízdí totiž v dutinách lesních stromů, v lesních je ovšem pastva zakázaná.

Mezi ohrožené druhy v České republice patří také krutihlav obecný (*Jynx turquilla*), jehož populace výrazně ubývají, zejména kvůli mizení jeho typických biotopů. Právě kombinace starých ovocných stromů s pastvinou je pro tento druh nejvhodnější, jelikož mají volný přístup k mravenčím kuklám, což je pro mláďata krutihlavů hlavní potrava. Přesto, že krutihlavové patří do řádu šplhavců (Piciformes), si dutiny ve stromech sami nedlabou. Jsou tedy závislí na hnízdech jiných ptáků, nebo na dutinách vzniklými díky herbivorům. Divocí koně, pratuři a zubři mohou lámat větve nebo se drbat o kůru stromů. Tak mohou vznikat jizvy, kolem kterých se kůra zacelí, ale v jizvě zůstane plocha odhaleného dřeva. Právě v plošce odhaleného dřeva může vzniknout dutina, kterou ptáci používají k hnízdění (Česká krajina, 2016c). Stavby krutihlavů je možné zvýšit také vyvěšováním budek. V jejich potravě převažují hlavně mravenci, proto jsou pro tyto ohrožené ptáky vhodné nízké porosty, ve kterých mohou vznikat osluněné, luční mraveniště a oni tak mohou snadněji získat potravu.

Úbytek populací, spojený se změnou v hospodářství, postihl i čejku chocholatou (*Vanellus vanellus*). Dle Koláře a kol. (2012) potřebuje k hnízdění místa s řídkou a nízkou vegetací, popřípadě s žádnou vegetací a blízko dostupnou vodu, kterou mláďata potřebují. Proto čejkám dnešní zarostlé nebo naopak suché a rozorané louky

nesvědčí. Negativní působení má také zemědělská technika, která vejce nebo mláďata zničí. Proto čejkám svědčí vlhčí louky, kde se pase dobytek a louka se nekosí.

Negativní vliv na výskyt ptáků má plošné užívání, již zmíněných, antiparazitik, které mají negativní vliv na společenstva koprofilů a tím pádem i na ptactvo, které se koprofilním hmyzem živí (Dostál a kol., 2014). Je zřejmé, že nejširšímu spektru ptáků vyhovuje pestrá mozaikovitá struktura a vegetace extenzivně pastevní krajiny.

2.3.3.4 Savci

Savcům vyhovuje vysoká mozaikovitost krajiny různých lesních i nelesních biotopů a ploch s kombinací zemědělské a nezemědělské krajiny. Mozaika ploch savcům umožňuje rozdílnou strukturu vegetace a tedy velké množství potravních i úkrytových zdrojů. Pastva může mít ale i negativní vliv na život savců. Velká hmotnost herbivorů může půdu utužovat nebo narušovat její kompaktnost, a to může znesnadňovat budování podzemních nor u hlodavců (Mládek a kol., 2006). Intenzivní spásání vegetace také snižuje množství úkrytů pro drobné savce, kteří jsou pak viditelnější a tím pádem zranitelnější pro predátory, kteří se orientují vizuálně (zejména draví ptáci). Extenzivní pastva je však pro krajinu pozitivní a napomáhá k udržování populací ohrožených druhů.

Sysel obecný (*Spermophilus citellus*) patří mezi kriticky ohrožené druhy, a jeho život je vázaný na pastevní nebo pravidelně kosenou krajinu. Je závislý na krátkostébelných trávnicích - tráva v okolí jeho nor nesmí přerůst výšku stojícího sysla, z důvodu včasného zpozorování predátorů a vnitrodruhové komunikaci. I sysel vymizel se zánikem pastvy, pravidelného sečení luk a mezí a následným zhrubnutím krajinné mozaiky (Dostál a kol., 2014). Většina současných kolonií sysla žije na náhradních a netradičních biotopech, kde je díky provozu tráva nižší než oni sami. Obývají golfové hřiště, autokempy nebo letiště. Spolu se sysly ustoupily i organismy na ně vázané. Na trus sysla jsou vázané tři druhy ohrožených vrubounovitých brouků, které se v jejich norách živí trusem nebo zbytky jejich těl. Jelikož ale klesají stavy syslů i králíků, klesají i stavy jejich hostitelů – brouků. Dle Dostála a kol. (2014) predátoři tchoř stepní (*Mustela eversmannii*), roroh velký (*Falco cherrug*) a orel královský (*Aquila heliaca*) loví zejména sysly. I tyto druhy jsou však kriticky ohrožené, jelikož populace sysla ubývá a oni tak nemají dostatek potravy. V současnosti se lokality sysla obstarávají pravidelným kosením nebo pasením domácího dobytka, které je ale velmi nákladné.

Extenzivní a trvalá pastva na daných územích by pomohla k navrácení populací syslů do krajiny a snížila by výdaje intenzivního hospodářství.

2.3.3.5 Vodní a mokřadní biota

Velcí herbivoři, zejména divocí koně, rádi spásají rákosy a neváhají se kvůli nim pást ve vodě. Dle Dostála a kol. (2014) vzniká spásáním příbřežních rákosin několik metrů široký pás teplých prosluněných mělčin s bohatými porosty vodních a mokřadních rostlin. Poté až na takto vypasenou příbřežní zónu navazují dále od břehu souvislé rákosiny. Prosluněné a biologicky pestré mělčiny jsou ideálním místem pro tření ryb, bezpečný vývoj potěru a jsou bezpečným místem pro mladé jedince, které jsou mimo dosah dravých ryb – od kterých je dělí zóna hustých rákosin dále od břehu. Také někteří obojživelníci mohou těžit z rozšlapaných úseků zamokřených míst, např. migrující kuňky využívají vodu, která prosakuje do velkých stop od herbivorů.

Výskyt velkých herbivorů v krajině má velice pozitivní vliv na výskyt kritický ohrožených korýšů, žábbronožek letních (*Branchipus schaefferi*) a listonohům letních (*Triops cancriformis*). Žábbronožky dříve obývaly např. polní cesty, na kterých docházelo k rozrývání půdy pivozy, ale působením chemických prostředků ze zemědělství došlo k jejich vytlačení. Poté se tyto vzácní korýši vyskytovali ve vojenských prostorech, kde byla jejich stanoviště rozrývána těžkou vojenskou technikou a jejich vajíčka byla přenášena na pásech tanků a vojenských pneumatik (Česká krajina, 2016d). V dnešní době žábbronožky obývají hlavně vojenské prostory – bývalé i stále funkční a potřebují pravidelné disturbance, díky kterým vznikají malé tůňky. Jejich život je vázaný na vodu, proto jsou pro ně malé tůňky velice důležité, a které mohou vzniknout právě pomocí pravidelným rozrýváním půdy kopýtky. Malé tůňky společně s žábbronožkami obývají také listonozi letní, kteří jsou citliví na toxické látky obsažených ve veterinárních léčivech, které se běžně používají v přípravcích proti parazitům. Optimálními podmínkami je pro ně prostředí, kde se na zvířatech nepoužívají veterinární přípravky a toxické látky je nemohou ohrozit. Takovým místem jsou bývalé vojenské prostory, konkrétně bývalý vojenský prostor Milovice-Mladá, kde se pasou velcí herbivoři. Díky optimálním podmínkám byl na tomto území zaznamenán výskyt žábbronožek i listonohů (Česká krajina, 2016d).

Můžeme tedy říci, že herbivoři vytváří pro žábřonožky a listonožky skvělé podmínky a díky pravidelnému obhospodařování půdy by mohlo dojít k přirozenému nárůstu jejich populace.

2.3.3.6 Rostliny

Suché trávníky jsou biotopy, pro které je pastva velice přínosná. S ústupem tradičního hospodářství, včetně pastvy, patří mezi nejohroženější biotopy. Dle Dostála a kol. (2014) disturbance extenzivní pastvou napomáhají k udržení otevřených stanovišť, a zvyšují diverzitu potlačováním silných širokolistých kompetitorů jako např. válečky prapořité (*Brachypodium pinnatum*), která dominuje v nesečených trávnících, nebo sveřepu vzpřímeného (*Bromus erectus*) v kosených porostech a dává prostor nižším úzkolistým travám, např. kostřava žlábkatá (*Festuca rupicola*) nebo dvouděložné rostliny jako hvozdík kropenatý (*Dianthus deltoides*), řada rozrazilů (*Veronica* spp.), mateřídouška vejčitá (*Thymus pulegioides*). Pastva podporuje i vzácné stepní trávy rodu kavyl (*Stipa*), který zahrnuje i kriticky ohrožené zástupce (Dostál a kol., 2014). Pastva prospívá také kriticky ohroženým orchidejím. Mezernatá stanoviště s křovinami - jsou ideálním místem pro vstavač nachový (*Orchis purpurea*) a střevíčník pantoflíček (*Cypripedium calceolus*). Jsou to místa formovaná právě pastvou.

Mládek a kol. (2006) uvádějí, že vlhkým stanovištěm dlouhodobá pastva neprospívá, avšak krátkodobé narušení drnu a krátkodobé pasení jim může prospět. Na narušených místech se pak dobře daří některým druhům rostlin, např. skřípina smáčknutá (*Blysmus compressus*), bařička bahenní (*Triglochin palustris*) a zeměžluč spanilá (*Centaureum pulchellum*).

2.4 Péče o bývalé vojenské prostory

Mezi nejohroženější biotopy v České republice patří otevřená krajina a stepní porosty, mezi které patří i vojenské prostory, které představují jedny z přírodovědně nejhodnotnějších území v České republice. Od roku 1989 byla na většině území vojenská činnost zastavena a areály vojenských prostor zůstaly nedotčené. Biologická hodnota těchto míst začala rychle klesat a na místech, které byly dříve biologicky hodnotné - jelikož se zde nacházelo spoustu vzácných druhů rostlin a živočichů, vznikla krajina pokrytá souvislým porostem trávníků, či lesů - tedy homogenní krajina s malou biologickou diverzitou. Vojenský výcvik měl velký vliv na krajinu - zejména dopady střel, munice a pojezdy těžké techniky způsobovaly dočasné disturbance a to mělo

velice pozitivní vliv na formování krajiny. Jednou z možností jak nyní pečovat o území bývalých vojenských prostor, je činnost vojáků napodobit. Na tom se velmi efektivně podílí Milovice, které od roku 2010 pracují na projektu Středočeského kraje (Ekolist, 2016b). V areálu bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá pořádají závody na čtyřkolkách, jezdí se zde na těžkotonážní vojenské technice, off-roadech, motorkách a probíhá zde cvičení hasičských vozů nebo trénování kamionů na rallye Dakar.

Druhou možností jak pečovat o bývalé vojenské prostory je již zmíněná pastva velkých herbivorů. Konkrétně v bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá je návrat velkých herbivorů aktuální – je to jediné místo v České republice i v Evropě, kde jsou na jedné lokalitě pohromadě divocí koně a pratuři. Na nedaleké pastvině „Traviny“ mezi městy Milovice a Benátky nad Jizerou se nachází zubří a divocí koně. Projekt návratu velkých herbivorů do České republiky byl podpořen dotací z Evropské unie v rámci Operačního programu životní prostředí, výsledkem realizace první a druhé etapy programu Obnova stanovišť a zavedení pastvy velkých spásačů (Česká krajina, 2016e).

2.4.1 Bývalý vojenský prostor Milovice -Mladá

Vojenský prostor Milovice-Mladá byl založen v roce 1904 a postupně se v něm vystřídal rakouská, německá, československá a slovenská vojska (Vojenské opevnění, 2002). Díky dlouhodobému a intenzivnímu působení armády si krajina zachovala rozsáhlé plochy bezlesé krajiny, kde se nachází vzácné druhy rostlin a živočichů. Na rozdíl od intenzivně zemědělsky využívané krajiny, kde populace spíše ubývaly. Po roce 1991 byla vojenská činnost zastavena a areál zůstal zcela nedotčený. Vojenský areál zahrnoval obec Milovice, bývalou obec Mladá a letiště s obcí Boží Dar. V roce 2005 byla podle nařízení vlády č. – 132/2005 Sb. přírodní rezervace zařazena do Národního seznamu evropsky významných lokalit v celkové rozloze 1244,1 ha.

Vojenský areál leží v nadmořské výšce 202 – 234 m. n. m. v teplé a mírně suché oblasti, průměrná roční teplota se udává 8-9°C. Nachází se zde mezofilní ovsíkové louky, polopřirozené suché trávníky, suché vřesoviště i vysoké suchomilné a mezofilní křoviny. Na území se vyskytují hnědozemě, rendzina a půdy na píscích a šterkopiscích. Z geologického hlediska jsou na území zastoupené vápnité a kaolinitické pískovce, slínité prachovce a vápence (Město Lysá, 2013). Jak již bylo zmíněno, bývalý vojenský prostor je považován za evropsky významnou lokalitu hlavně z důvodů výskytu

ohrožených a vzácných druhů rostlin i živočichů. Z rostlin se na území vyskytuje např. ohrožený černohlávek dřípený (*Prunella laciniata*), divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*), prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina*) a pro Milovice zcela typický, ohrožený hořec křížatý (*Gentiana cruciata*). Z živočišné říše se v areálu vyskytuje např. silně ohrožená užovka hladká (*Coronella austriaca*), ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), kriticky ohrožený strnad luční (*Miliaria calandra*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) a černohlavý (*Saxicola torquata*) (Město Lysá, 2013). Milovice-Mladá je jedinečnou a výjimečnou lokalitou v rámci středních Čech, díky množstvím dosud nalezených bezobratlých (Město Lysá, 2013). Vyskytuje se zde silně ohrožený a vzácný modrásek hořcový Rebelův (*Maculinea alcon*), jehož vývoj je zcela vázaný na výskyt zmíněného hořce křížatého (*Gentiana cruciata*). Chroustek žlutý (*Amphimallon ruficorne*), svižník německý (*Cicindela germanica*) a adéla hořcová (*Adela violaria*) jsou bezobratlí, kteří se na území České republiky nacházejí pouze v této lokalitě. Území bývalého vojenského prostoru tak patří mezi biologicky velmi cenné území.

2.4.2 Konkrétní změny v milovické krajině

Velcí herbivoři se v bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá nachází od roku 2015 a jejich výskyt za sebou nese již řadu úspěchů. Po ukončení vojenské činnosti po roce 1991 byla krajina vojenského prostoru zarostlá hlavně agresivní třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a náletovými dřevinami, které vytlačily většinu kvetoucích bylin. Nyní se krajina díky pastvě divokých koní, praturů a zubrů stává lokalitou, kde se vyskytuje řada ohrožených rostlin a živočichů. Za nejpozitivnější změnu by se mohl považovat nárůst počtu dvou nejvzácnějších druhů milovické stepi – hořce křížatého (*Gentiana cruciata*) a modráska hořcového Rebelova (*Maculinea alcon*), jejichž životní cyklus je velmi úzce spjat. Dle nejnovějšího sčítání hořců (které probíhalo během roku 2016) se na polovině pastviny napočítalo 226 kvetoucích trsů a na více než polovině z nich byla nakladena vajíčka kriticky ohroženého motýla (Ekolist, 2016c). V areálu tedy dochází k rapidnímu přibývání hořců, i dalších kvetoucích bylin a z místa, kde byly dříve jen jednotvárné vysoké trávy, se stává rozkvetlá louka. Je to veliký úspěch, jelikož je modrásek vymírající, kriticky ohrožený druh motýla, který se v České republice vyskytuje jen na několika posledních lokalitách. Pastva velkých herbivorů svědčí i dalším druhům denních motýlů, kteří na většině území České republiky mizí, ale v Milovicích se vyskytují v relativně velkém

počtu. Jedná se o ohniváčka celíkového (*Lycaena virgaureae*), modráška podobného (*Plebejus argyrognomon*), modráška černolemého (*Plebejus argus*), modráška nejmenšího (*Cupido minimus*) a o modráška hnědoskvrného (*Polyommatus daphnis*) (Česká krajina, 2016g). Spásané pastviny svědčí i chráněným otakárkům. Konkrétně otakárku fenyklovému (*Papilio machaon*) a ovocnému (*Iphiclides podalirius*), jejichž samičky potřebují ke kladení zvířaty okousané, nízké a osluněné keře slivoní a hlohů, které najdou právě na milovické pastvině (Česká krajina, 2017f). Během dvou let se velkým herbivorům podařilo vytvořit lokalitu, kde se nachází 59 druhů denních motýlů (bez vřetenušek), což je 42 procent druh žijících v České republice (Česká krajina, 2017b).

Na pastvinách se již také objevili kriticky ohrožení korýši žábřonožky letní (*Branchipus schaefferi*) a listonozi letní (*Triops cancriformis*). Jejich výskyt můžeme přisuzovat optimálním podmínkám, jelikož je jejich život vázaný na vodu, jsou pro ně vhodné malé tůňky, které mohou vzniknout pomocí pravidelným rozrýváním půdy kopyty velkých herbivorů. V Milovicích se první žábřonožky a listonozi objevili ve vykopané tůni určené pro zubry, následně pak v kaluži přímo na pastvině. Je tedy zcela jasné, že herbivoři vytváří pro žábřonožky skvělé podmínky a díky pravidelnému obhospodařování půdy by mohlo dojít k přirozenému nárůstu jejich populace.

Pastva prospívá hned několika zákonem chráněným druhům ptáků, což je zřejmé z výsledků monitoringu ptactva (Česká krajina, 2016g). V bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá se daří strnadu lučnímu (*Emberiza calandra*), který má v Milovicích největší populaci v Česku. Pastva prospívá populacím bramborníčku hnědému (*Saxicola rubetra*) a černohlavému (*Saxicola rubicola*) a zvyšuje početnost jejich populací. Pastva také pozitivně ovlivňuje výskyt skřivana lučního (*Miliaria calandra*) a krutihlava obecného (*Jynx torquilla*) (Česká krajina, 2016g). Mozaikovitost terénu a hojnost malých obratlovců také přitahuje dravce (*Accipitriformes*), káňata (*Buteo*), poštolky (*Falco*) a motáky (*Circus*). Nad milovickou pastvinou kromě dravců, vyhledávající drobné obratlovce, krouží také vlaštovky (*Hirundo*) a rorýsi (*Apus*) vyhledávající drobný hmyz provázející velké kopytníky.

Jak již bylo zmíněno, pastva výrazně omezila výskyt problematického plevelu a expanzivních druhů trav - hlavně třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a zapříčinila výskyt nektaronosných a živných bylin, které jsou pro hmyz nejdůležitější

(Česká krajina, 2016g). Květnatou louku tvoří např. marulka lékařská (*Calamintha nepeta* ssp.), šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*), kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), zástupci rodu čičorka (r. *Coronilla*) nebo vzácnější druhy jako jsou ledenec přímořský (*Lotus maritimus*) a pipla osmahlá (*Nonea pulla*) (Česká krajina, 2016g).

Je zřejmé, že návrat velkých herbivorů do české krajiny, zejména divokých koní, zubrů a praturů, za sebou nese již řadu úspěchů a další úspěchy se očekávají. Díky jejich návratu na území České republiky, má naše krajina šanci na zvětšení biologické rozmanitosti krajiny a na obnovu přirozených ekosystémů.

2.5 Charakteristika výukového programu

Ekologický výukový program (EVP) je interaktivní tvořivá výchovně vzdělávací lekce s cílem obohatit učivo všech stupňů škol o ekologický a environmentální rozměr (Máchal, 2000). EVP probíhá zpravidla mimo školu, tj. v přírodě, ve středisku ekologické výchovy, v zahradě, v domech dětí a mládeže apod. Ekologické výukové programy propojují témata ekologická (v užším, tj. v odborném slova smyslu), environmentální (životní prostředí), biologická nebo ochranná (ochrana přírody a krajiny), je zde kladen důraz na správnost a aktuální stav poznání (Máchal, 2000).

Cíle ekologického výukového programu jsou zaměřeny na rozvoj senzitivity, přátelských postojů k přírodě a životnímu prostředí a na přijetí spoluzodpovědnosti člověka za stav životního prostředí (Smrtová a kol., 2012). Dalším cílem může být probírání určitého tematického celku učiva v souvislostech, napříč vyučovacími předměty s obzvláštním důrazem na ekologické souvztažnosti a na rozvíjení komunikativních dovedností žáků. Důležitou roli ve výukovém programu hraje také aktivizace žáků a obohacování o praktické poznatky – např. určování rostlin a živočichů podle klíče či atlasu nebo jednoduché monitorování stavu životního prostředí. Učitelé či lektoři zájmových kroužků musí při volbě výukového programu zohlednit věk a zkušenosti žáků, ale i úroveň jejich ekologického vědomí. Program by měl být přizpůsoben vzdělávacím standardům, např. Rámcovému vzdělávacímu programu základního vzdělávání (RVP ZV) (Máchal, 2000).

3 Materiál a metodika

Prvotním podkladem pro zpracování bakalářské práce bylo opatření a prostudování odborné i popularizační literatury o dané problematice. Důležitým, bezprostředním zdrojem informací a zkušeností bylo několik návštěv bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá v průběhu psaní bakalářské práce. Návštěva proběhla individuálně i formou exkurze pro veřejnost organizovanou ČSPE (Česká společnost pro ekologii), kterou doprovázel odborný výklad. Cílem návštěv bylo osobní poznání terénu kolem pastvin, což vedlo k lepšímu plánování trasy a k utváření nápadů pro vytváření výukového programu.

Ke zpracování výukového programu byly zvoleny následující postupy:

- Vypracování daných aktivit;
- Sestavení výukových textů pro lektora;
- Vytvoření pracovních listů;
- Absolvování dílčích aktivit s cílovou skupinou;
- Provedení korekce po praktické realizaci stěžejních aktivit.

4 Vlastní výukový program

Anotace výukového programu

Výukový program „Velcí herbivoři v české krajině“ je určený pro žáky 2. stupně základních škol či pro zájmové útvary v mimoškolním vzdělávání. Je zaměřený na důležitost velkých herbivorů – divokých koní, praturů a zubrů v české krajině a na vliv jejich pastvy na pestrou krajinu a biodiverzitu. Místem konání výukového programu je bývalý vojenský prostor Milovice-Mladá, který do roku 1991 sloužil armádě, a poté byla vojenská činnost ukončena. Od roku 2015 se v areálu nachází divocí koně a zpětně vyšlechtění pratuři.

Program má celkem 12 zastavení – u každého zastavení jsou stanoveny konkrétní cíle, kterých by žáci po absolvování dané aktivity měli dosáhnout a místa konání (resp. konkrétní zastávky), které jsou vyznačené na obr. 3. U každého zastavení jsou napsané potřebné pomůcky, návrhy výkladových textů pro lektora a podrobný popis aktivit, které lze s dětmi provádět. V příloze jsou pak přiloženy potřebné doplňující fotografie a návrhy pracovních listů. Program je tedy plně připraven pro lektory či pro učitelé ZŠ. Program obsahuje základní informace o bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá a o historii a současném stavu divokých koní, praturů a zubrů v České republice. Následuje zastavení, které se zaměřuje na vliv pastvy na krajinu a na vznik mozaikovitosti krajiny. Další zastávky se týkají ohrožených korýšů – žábřonožky a listonoha letního, pastevních systémů a také ohrožených ptáků a savců, na jejichž rozšíření má pastva významný vliv. Program také poukazuje na poškozování dřevin velkými herbivory a na úlohu mrtvého dřeva v krajině. Závěr programu se zaměřuje na ohroženého motýla modráška hořcového Rebelova a na jeho živnou rostlinu hořce křížatého.



Obr. 3: Vyznačené zastávky výukového programu (mapu z větším rozlišením najdete v příloze č. 1).

Téma, klíčové pojmy

Hlavním tématem výukového programu jsou velcí herbivoři - divocí koně, pratuři a zubři. Cílem programu je žáky seznámit s těmito nejdůležitějšími herbivory pro českou krajinu a s důležitým vlivem jejich pastvy na biodiverzitu a pestrou krajinu.

Během programu se žáci seznámí s pojmy herbivor, mozaikovitost krajiny, intenzivní a extenzivní pastva, biologická diverzita a s konkrétními pozitivními vlivy pastvy na přírodní prostředí.

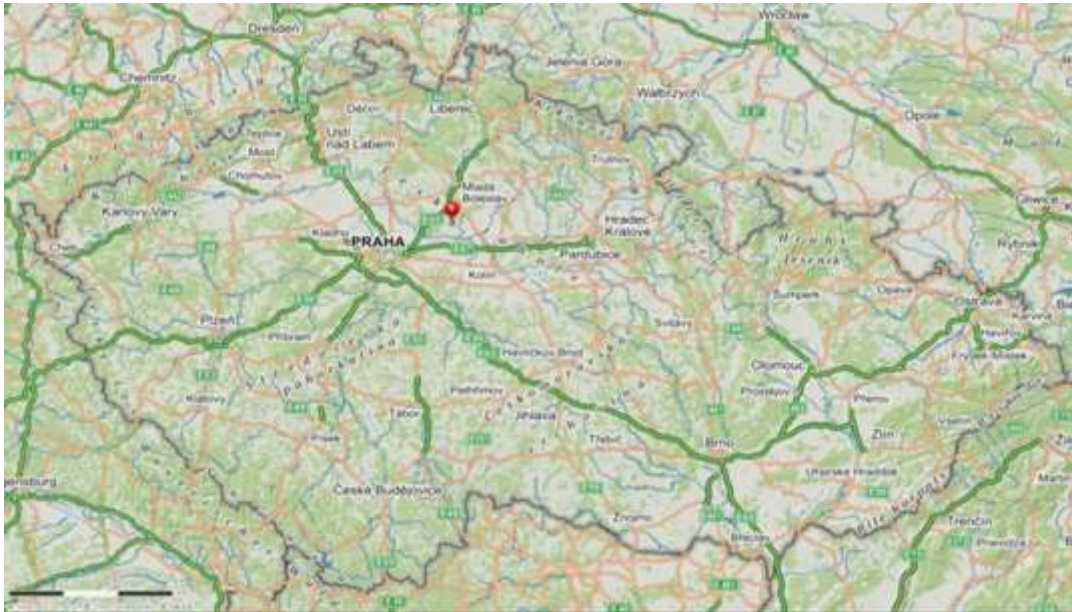
Výchovně-vzdělávací cíle

- Účastník programu dokáže vysvětlit pojem herbivor a jejich postavení v ekologické pyramidě.
- Účastník programu zná historii a současný stav velkých herbivorů v České republice a jejich vliv na krajinu.
- Účastník programu dokáže říci, jaké byly hlavní cíle návratu velkých herbivorů zpět na území české krajiny.
- Účastník programu dokáže vysvětlit, jaký je rozdíl mezi krajinou, kde probíhá pastva a krajinou, kde pastva neprobíhá.
- Účastník programu dokáže vyjmenovat, pro jaké konkrétní druhy živočichů a rostlin je pastva důležitá a jak ovlivňuje jejich působení v krajině.
- Účastník programu zná pastevní systémy a jejich vliv na biodiverzitu.

Místo konání

Program bude realizován v bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá, poblíž obcí Benátky nad Jizerou a Milovic ve Středočeském kraji.

Lokalizační mapy s vyznačeným místem konání výukového programu.



Obr. 4: Pozice Milovic v rámci České republiky (zdroj: Mapy.cz. *Mapy.cz* [online]. ©2017 [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: *mapy.cz*).



Obr. 5: Ohrada velkých herbivorů v rámci Milovic (zdroj: Mapy.cz. *Mapy.cz* [online]. ©2017 [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: *mapy.cz*).

Charakteristika lokality

Vojenský prostor Milovice byl založen v roce 1904 a postupně se v něm vystřídala rakouská, německá, československá a slovenská vojska. Díky dlouhodobému a intenzivnímu působení armády si krajina zachovala rozsáhlé plochy bezlesé krajiny, kde se nachází vzácné druhy rostlin a živočichů. Na rozdíl od intenzivně zemědělsky využívané krajiny, kde populace spíše ubývaly. Dnes jsou území bývalých vojenských prostor chráněna jako evropsky významné lokality. Po roce 1991 byla vojenská činnost zastavena a areál zůstal zcela nedotčený. Vojenský areál zahrnoval obec Milovice, bývalou obec Mladá a letiště s obcí Boží Dar.

V areálu se nachází mezofilní ovsíkové louky, polopřirozené suché trávníky, suché vřesoviště i vysoké suchomilné a mezofilní křoviny. Na území se vyskytují hnědozemě, rendzina a půdy na píscích a štěrkopíscích. Z geologického hlediska jsou na území zastoupené vápnité a kaolinitické pískovce, slínité prachovce a vápence. Bývalý vojenský prostor Milovice-Mladá patří mezi evropsky významné lokality z důvodů výskytu ohrožených a vzácných druhů rostlin i živočichů. Z rostlin se na území vyskytuje např. ohrožený černohlávek dřípený (*Prunella laciniata*), divizna brunátná (*Verbascum phoeniceum*), prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina*) a pro Milovice zcela typický, ohrožený hořec křížatý (*Gentiana cruciata*). Z živočišné říše se v areálu vyskytuje např. silně ohrožená užovka hladká (*Coronella austriaca*), ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), kriticky ohrožený strnad luční (*Miliaria calandra*), bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) a černohlavý (*Saxicola torquata*). V Milovicích se vyskytuje silně ohrožený modrásek hořcový Rebelův (*Maculinea alcon*), jehož vývoj je zcela vázaný na výskyt zmíněného hořce křížatého.

Od roku 2015 se v areálu bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá nachází divocí koně a zpětně vyšlechtění pratuři. Na nedaleké pastvině „Traviny“ pak divocí koně a zubří evropští. Nachází se zde tedy klíčoví herbivoři nejdůležitější k formování české krajiny. Úkolem velkých herbivorů je udržovat stepní stanoviště. Mimo velkých herbivorů pomáhají zarůstání otevřených ploch zabránit i pravidelné nájezdy vojenské techniky. Na první pastvině na okraji Milovic s rozlohou 40 ha se ke konci února 2017 nachází 15 dospělých divokých koní a 14 hříbat a šest dospělých praturů s pěti mládřaty. Druhá pastvina „Traviny“ se nachází mezi obcemi Milovice a Benátky nad

Jizerou s rozlohou 120 ha, na které se pase 15 dospělých divokých koní, dvě hříbata a osm dospělých zubrů evropských s jedním mládětem. Tento výukový program se bude konat pouze v bývalém vojenském prostoru Milovice, z důvodu lepší dostupnosti a viditelnosti velkých herbivorů. Problematický by byl také přesun mezi pastvinami, jelikož jsou od sebe vzdálené cca 6 km.

Kolem milovické ohrady s pasoucími se herbivory je pro návštěvníky volně přístupná stezka, na které jsou pro dvě informační tabule, které poskytují základní informace o areálu a o pasoucích se zvířatech. Návštěvníci také mohou využít dvě vyhlídkové plošiny, ze kterých mohou pozorovat celou krajinu s velkými býložravci.

Dopravní dostupnost

Bývalý vojenský prostor se nachází na okraji obce Milovice. Na místo se lze dostat zájezdovým autobusem, který může parkovat na začátku příjezdové cesty k bývalému vojenskému prostoru.

Další možností dopravy je vlak či autobus. Autobusová zastávka Letecká je od ohrady s divokými, zubry a pratury vzdálená cca 1,2 km. Vlakové nádraží je vzdálené cca 850 m. Při zvolení této dopravy lektor programu doprovází účastníky programu na lokalitu a zpět.

Délka trasy a doba trvání

Délka trasy 4,5 km.

Doba trvání programu je cca 2,5 hodiny.

Cílová skupina

Výukový program je určen pro děti 2. stupně ZŠ nebo děti zájmových útvarů.

Pomůcky

Psací potřeby, pracovní listy, barevné kartičky, pomůcky přírodnin, obrázkové kartičky, provázek, čtvrtky.

4.1 Jednotlivá zastavení výukového programu

Podrobnou mapu s vyznačenými zastávkami najdete v příloze č. 1.

4.1.1 Zastavení č. 1 - Vítejte v Milovicích

Cíl: Žáci se seznámí s organizací programu a s lektorem a nastaví si pravidla chování.

Místo: První vyhlídková věž.

Pomůcky: Žádné.

Průběh: Příklad lektorova výkladu:

„Dobrý den, vítám Vás na výukovém programu, který je zaměřený na velké herbivory – divoké koně, pratury a zubry. Během programu se seznámíte s těmito nejdůležitějšími herbivory pro českou krajinu a s vlivem jejich pastvy na biodiverzitu a pestrost krajiny. Program je cca na 2,5 h, během kterých budete mít i krátké přestávky např. na průběžné vyplňování pracovních listů. Během výukového programu se nesmíte svévolně vzdálit a nesmíte jednat způsobem, který by ohrožoval Vaši bezpečnost i bezpečnost spolužáků. V žádném případě nesmíte herbivory krmit a hladit!

Program má celkem 12 zastavení. Nejdříve si budeme povídat o bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá, historii a současném stavu divokých koní, zubrů a praturů. Poté se zaměříme na vliv pastvy na krajinu a na vznik mozaikovitosti krajiny. Další zastavení se bude týkat ohrožených koryšů – žábřonožky letní a listonoha letního, také se seznámíte s druhy pastevních systémů a s konkrétními druhy ptáků a savců, pro které je pastva velice důležitá. Jedna z předposledních zastávek se bude týkat poškozování dřevin velkými herbivory. Na konci výukového programu se seznámíte s ohroženým motýlem modráskem hořcovým Rebelův a s jeho živnou rostlinou hořcem křížatým, který je rovněž ohrožený. Doufám, že se Vám bude výukový program líbit.“

4.1.2 Zastavení č. 2 - Představení účastníků a Milovic

Cíl: Žáci se představí lektorovi jménem, mělo by tedy dojít k seznámení účastníků programu s lektorem. Aktivita slouží zároveň jako evokace na téma krajina. Lektor také seznámí účastníky s historií a současností bývalého vojenského prostoru Milovice.

Místo: Roh aklimatizační ohrady – u informační tabule.

Pomůcky: Žádné.

Průběh: Žáci se postaví do kruhu, každý se postupně představí a zároveň řekne, co se mu představí pod pojmem krajina. Zde by měly zaznít některé klíčové pojmy, týkající se krajiny: např. pastva, stromy, býložravci, biologická pestrost, mozaikovitost krajiny atd. Jestliže nezazní samovolně, měl by lektor žáky k těmto pojmům nasměrovat. Poté lektor začne s výkladem o historii vojenského prostoru.

Příklad lektorova výkladu:

„Nacházíme se v bývalém vojenském prostoru Milovice, který byl založen v roce 1904 a sloužil rakouské, německé, československé a slovenské armádě. Vojenská činnost byla ukončena v roce 1991 a poté zůstal areál nedotčený. Díky dlouhodobému a intenzivnímu působení armády si krajina zachovala rozsáhlé plochy bezlesé krajiny, kde se nachází vzácné druhy rostlin a živočichů. Dnes jsou území bývalých vojenských prostor chráněna jako evropsky významné lokality, z důvodu ochrany nedotčeného území s bohatým výskytem vzácných a chráněných druhů živočichů. Pro Milovice je zcela typický, ohrožený hořec křížatý, modrásek hořcový Rebelův, žábbronožka letní, listonoh letní nebo také sysel obecný. S ostatními ohroženými a naopak i s nežádoucími druhy se seznámíme během programu.“

Závěr: Lektor shrne odpovědi žáků a k výkladu bude poukazovat na okolní krajinu.

4.1.3 Zastavení č. 3 - Co jsou to herbivoři?

Cíl: Žáci se seznámí s pojmem herbivor a s jejich postavením v ekologické pyramidě.

Místo: Roh aklimatizační ohrady – u druhé informační tabule.

Pomůcky: Žádné.

Průběh: Příklad toho, jak by mohl vypadat výklad o velkých herbivorech:

„Na naší třetí zastávce, budeme hovořit o velkých herbivorech. Nejdříve si zopakujeme základní informace o herbivorech, které už určitě všichni znáte (množství a podrobnost podaných informací závisí na věku a dosavadních znalostech skupiny). Herbivoři neboli býložravci jsou živočichové, kteří pojídají téměř výhradně rostliny, nebo části rostlin. Býložravost se odborně nazývá herbivorie. Býložravci mají ve srovnání s masožravci delší a složitější trávicí soustavu, ve které mají velmi často symbiotické mikroorganismy, které jim pomáhají s trávením (hlavně celulózy). V ekologické pyramidě jsou označováni jako konzumenti 1. řádu. Specializují se na

spásání trávy, okus některých částí rostliny nebo na sání tekutin z rostlinných tkání. Každý herbivor se tedy specializuje na odlišný typ rostlinné potravy. Pro nás je důležité vědět, že divocí koně spásají hlavně trávy, zubří keře, nálety a okusují stromky Praturí se specializují na spásání travin a bylin. Všichni si ale samozřejmě občas dopřejí i jinou potravu, než tu, která je pro ně typická. Díky jejich určité specializaci na určité části rostlin nebo stromů vzniká mozaikovitost krajiny - k tomu se ale dostaneme až později.“

Závěr: Lektor ukáže žákům obrázky velkých herbivorů (příloha č. 2 - 5) - hlavně v případě, že na pastvině zatím velké herbivory neviděli.

4.1.4 Zastavení č. 4 - Divoký kůň, zubr a pratur

Cíl: Žák bude znát základní informace o historii a současném stavu divokých koní, zubrů a praturů v České republice.

Místo: Rozcestí (odbočka z hlavní polní cesty na cestu podél ohrady).

Pomůcky: Psací potřeby, pracovní list (úkol č. 1).

Průběh: Nejprve lektor žáky stručně seznámí s historií a současným stavem velkých herbivorů v české krajině.

„Divocí koně, praturí a zubří v minulosti neodmyslitelně patřili do české krajiny a tvořili důležitou úlohu v krajině. Postupně, vlivem domestikace a nadměrného lovení, docházelo k jejich mizení, až z české přírody vymizeli úplně. S jejich vymizením z krajiny se postupně měnil přirozený ráz ekosystémů - docházelo k zarůstání stepí a otevřené krajiny nežádoucími rostlinami (zejména třtinou křovištní) a dřevinami. Právě divocí koně, praturí a zubří jsou schopni díky velké spotřebě vegetace udržovat části krajiny nezarostlé keři nebo stromy, a tím pádem mají velký vliv na mozaikovitost krajiny. Mozaikovitostí krajiny se rozumí střídání různě vypasaných či nevypasaných míst, kdy dochází k přirozenému formování krajiny, k tomu se ale dostaneme později. Teď si řekneme základní informace o velkých herbivorech, které se zde v Milovicích nachází.

Praví divocí koně se na území České republiky vyskytovali v letech 4700 - 3700 před naším letopočtem, pozdější nálezy nerozlišovaly, zda se jedná o divokého či domestikovaného koně. Za jejich odstranění z přírody může člověk, který je průběžně nahrazoval domestikovanými druhy (zdomácněnými druhy) a nakonec je z krajiny

odstranil úplně. Divoce žijící koně však přežili v horském prostředí Exmooru ve Velké Británii, také proto se jim říká Exmoorský ponny a jsou považováni za nejbližší předky evropských divokých koní. Mezi výhody divokých koní patří to, že jsou schopni žít bez vlivu člověka, nekříží se s jinými plemeny a nepotřebují veterinární péči ani dokrmování. Nikdy nebyli ovlivněni člověkem, tomu můžeme rozumět tak, že nebyli využíváni jako tažná zvířata ani nesloužili lidem k jízdě. Jejich jediným úkolem bylo spásání vegetace - tedy udržování pastvin zejména spásáním stařiny (např. třtiny křovištní).

Dalším důležitým herbivorem je pratur. Nejvýraznějším prvkem pratura byly, a jsou, mohutné, až 80 cm dlouhé rohy, sloužící hlavně jako zbraň. Praturi se dříve vyskytovali na celém území Evropy, ale o jeho vyhubení se opět postaral člověk, který pratury lovil. Pratur byl v České republice vyhuben už ve 12. až 13. století a poslední pratur vyhynul v roce 1627 u polského městečka Jaktorow. Jedná se tedy o velkého herbivora, který byl vyhuben úplně. Projekt TaurOs z Nizozemska se od roku 2008 snaží o znovu vyšlechtění pratura. A jak se takový pratur šlechtí? Vědci vybrali několik jednoduchých plemen skotu z Evropy, která byla praturovi co nejvíce podobná - vzhledově i geneticky. Křížením těchto plemen vznikne jedinec, který bude co nejvíce připomínat původního pratura.

Zubr evropský je poslední herbivor, na kterého je náš program zaměřen. Patří mezi velice ohrožené druhy, je předmětem mezinárodní ochrany a patří mezi endemité druhy – tedy druhy, které se vyskytují jen na určitém území (v tomto případě pouze v Evropě). Zubr je vedený v mezinárodní Červené knize IUCN chráněných a ohrožených druhů, také je předmětem ochrany mezinárodních dohod CITES. Zubr evropský je křížencem dvou vyhynulých turů – bizona stepního a pratura. Za odstranění zubra z volné přírody mohla kombinace přímého (nadměrný lov) a nepřímého (ztráta habitatů – stanovišť výskytu) vlivu člověka. Postupně se počet zubrů zmenšoval a několik málo zubrů přežilo jen v zajetí - v oborách a v zoologických zahradách. Právě život v zajetí je zachránil před úplným vyhynutím a zubři se ve volné přírodě dnes vyskytují v Polsku, Slovensku, Rusku, Ukrajině, Bělorusku a u nás v areálu bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá.

Milovice jsou jediné místo v České republice i v Evropě, kde jsou na jedné lokalitě pohromadě divocí koně a pratuři (a na nedaleké pastvině „Traviny“ zubři a divocí koně) - tedy nejdůležitější a klíčové druhy velkých herbivorů.“

Závěr: Vyplnění pracovních listů (úkol č. 1) - a společné zkontrolování, případné doplnění nejasností. Není nutné odpovídat na všechny otázky najednou – lektor si je může rozložit do více částí.

4.1.5 Zastavení č. 5 - Vliv pastvy na krajinu

Cíl: Žák dokáže vysvětlit, jaký je vliv pastvy na krajinu a na celkové formování krajiny a jak dokáže ovlivnit biologickou diverzitu. Chápe a dokáže vysvětlit rozdíly mezi krajinou, kde pastva probíhá a kde naopak pastva neprobíhá. Zná pojmy mozaikovitost krajiny a biologická diverzita.

Místo: Vyvýšené místo na polní cestě (u vjezdu na pastvinu).

Pomůcky: Psací potřeby, pracovní list (úkol č. 2).

Průběh: Na začátku této aktivity lektor vysvětlí pojmy mozaikovitost krajiny a druhová pestrost, jak spolu souvisí a navzájem se ovlivňují. Výklad by mohl vypadat např. takto:

„Divocí koně, pratuři a zubři jsou důležitou součástí naší krajiny a pastvou pomáhají udržovat mozaikovitou krajinu. A co to vlastně mozaikovitost krajiny je? Je to mozaika různých biotopů – skupin stromů a keřů, samostatných keřů a stromů, míst s vysokým porostem, míst s nízkým porostem rostlin, holých míst bez vegetace, tůňek, kaluží atd. Mozaikovitost krajiny vzniká při pastvě, díky specializaci herbivorů na odlišný typ potravy. Pro nás je důležité vědět, že divocí koně spásají převážně trávy, zubři hlavně keře a okusují stromky, pratuři se specializují na spásání travin a bylin. Samozřejmě ale všechny druhy si občas dopřejí i jinou potravu – kůň oloupe kůru ze stromů nebo spase kvetoucí byliny, pratur nebo zubr spase trávu apod. Velcí herbivoři se pasou ve skupinkách roztroušeně po celém území – pak vzniká již zmíněná mozaikovitost krajiny. V místech, kde se pasou koně, není vysoká tráva, ale vyskytují se zde stromy. V místech kde se pasou zubři, rostou travní porosty a byliny, ale nerostou zde keře a stromy – případně jsou stromy poničené. Kolem praturů zase bývá méně bylin. V různých místech spásané krajiny tedy převažují, nebo se naopak nevyskytují různé typy porostů. Přítomností velkých býložravců v krajině také vznikají různé velké vodní plochy – např. kaluže, které vznikají rozrušováním půdy kopyty a slouží jako

domov pro spoustu živočichů, hlavně hmyzu a korýšů. Mozaikovitost krajiny je tedy střídání a vyskytování více biotopů na menších plochách.

Co je to vlastně biotop? Dalo by se říci, že je to typ místa v přírodě (stanoviště) s určitým vzhledem a dalšími vlastnostmi. Biotopem je tedy potok, kalužina na pastvině, bezlesí, trávník, křoviny nebo lesy. Různí živočichové a rostliny potřebují různá stanoviště → různé biotopy. Pro všechny organismy je tím pádem důležitá rozmanitost, neboli pestrost krajiny, kde si každý najde své místo. V přírodě by tedy měly být trávníky, jiné bezlesí, lesy, voda, křoviny, i když třeba jenom na malém území. Pro lepší pochopení si to uvedeme na konkrétním příkladu na motýlech. Většina druhů motýlů využívá v různých fázích života různé zdroje a potřebuje různé podmínky. Larva (housenka) potřebuje zelenou živnou rostlinu jako potravu, dospělec nektar z kvetoucích rostlin a osluněné plošky bez vegetace pro termoregulaci, nebo úkryty pro přečkání nepříznivého počasí. Tyto různé zdroje se musí nacházet v relativně těsné blízkosti, jelikož jedinci mají omezenou pohyblivost.

Čím různorodější je tedy lokalita, tím více se tam bude nacházet druhů a bude vyšší druhová diverzita neboli druhová pestrost. Tedy co největší počet různých druhů na určitém území. Jedním z nejdůležitějších faktorů, jak udržet optimální stavy živočichů, je pravidelné spásání krajiny a tudíž vytváření vhodných podmínek nejenom pro vzácné druhy živočichů.“

Lektor by měl po teoretické části vyvolat diskuzi, která by měla být zaměřená na porovnání krajiny. Ohrada s velkými herbivory je od vedlejší louky oddělená polní cestou, na které se program odehrává. Je zde tedy krásně vidět rozdíl mezi spásanou krajinou a krajinou nepasenou, ponechanou bez jakýchkoli zásahů (jen s občasnými pojezdy vojenské techniky), i když v minulosti zde krajina vypadala stejně. Právě na těchto dvou již už odlišných loukách jsou vidět velice výrazné rozdíly.

Nepasená louka je zarostlá hlavně třtinou křovištní a dalšími dominantními druhy. Na druhé straně na louce, která je od roku 2016 spásána velkými spásáči, je krásně vidět velká mozaikovitost a pestrost krajiny. Děti by tak měly názorně pochopit a vidět, jak pastva dokáže krajinu velice výrazně změnit. Již na předchozí zastávce na rozcestí byly vidět výrazné rozdíly mezi pastvinou a loukou ponechanou ladem – kdo z dětí si rozdílů všiml, aniž by na to nebyl upozorněn?



Obr. 6: Pohled ze zastávky č. 4 - v levé části pastvina s vypasenou stařinou (třtina křovištní) a s okousanými keři a stromky; vpravo louka ponechaná ladem. Obrázek z větším rozlišením najdete v příloze č. 11. (Autor: Tomáš Ditrich).

Po teoretické části, se přesunou k pracovním listům, které žáci udělají s lektorem společně.

Pracovní list obsahuje úkol č. 2/A, B a celkem obsahuje čtyři fotografie:

- obr. 2: milovická krajina, spásaná pratury a divokými koňmi;
- obr. 3: nepasená krajina;
- obr. 4: milovická krajina v dubnu 2016;
- obr. 5: milovická krajina v březnu 2017.

Úkolem je porovnávat a diskutovat nad tím, jak a čím se fotografie liší. Poznat a vědět, kde je větší mozaikovitost krajiny a tím pádem i biologická diverzita. Žáci si společně s lektorem vyplní pracovní listy (úkol č. 2 a 3) a vysvětlí si, proč se krajina díky pastvě mění a jak ovlivňuje biologickou diverzitu. Měli by porovnat jak fotografie, tak krajinu v bývalém vojenském prostoru ve kterém se nachází a vyvodit z toho závěr, že má pastva opravdu velký vliv na její formování.

Závěr: Závěrem lektor shrme, jaký má pastva vliv na krajinu, a jak ovlivňuje rostlinstvo a živočišstvo.

4.1.6 Zastavení č. 6 - Hra na mozaikovitost krajiny

Cíl: Žák uplatňuje dosavadní znalosti o vlivu pastvy na krajinu, zejména o mozaikovitosti krajiny. Následuje praktická demonstrace spásání plochy a následné vzniknutí mozaikovitosti krajiny, při které by měli žáci pochopit, jak tzv. mozaika krajiny vzniká a jak a čím pozitivně ovlivňuje krajinu.

Místo: Polní cesta s dostatečným prostorem, či místo s nízkou vegetací.

Pomůcky: Barevné kartičky, pomůcky z přírodnin.

Průběh: „Nyní si zahrajeme hru, díky které lépe pochopíte, co znamená mozaikovitost krajiny. Každému z Vás dám barevnou kartičku, na které máte napsáno, jakou skupinu zvířat představujete. Např. Jsi divoký kuň a spásáš trávu. Jsi zubr a okusuješ keře. Jsi pratur a spásáš byliny. Na Vás teď bude, abyste se rozdělili do skupin podle toho, jakou skupinu zvířat představujete. Až se rozdělíte do skupin, vysvětlím pravidla hry.“

Pravidla hry:

- Základem je aby děti věděly, jakou skupinu zvířat představují a na jaký typ potravy se specializují.
- Lektor po hrací ploše rozhází pomůcky z přírodnin (např. větev = dřeviny, rákos = tráva, květy dostupných rostlin = byliny), případně kartičky různých barev.
- Každá skupina dětí se rozmístí po třídě a začnou „spásat“ = sbírat potravu, na kterou se specializují (skupina koní spase trávu, praturů stromy a zubří byliny).
- Po určité době lektor hru ukončí a poprosí žáky, aby si stoupli stranou.
- Na zemi pak mohou pozorovat mozaikovitost krajiny - např. v místech, kde se pásala skupinka zubrů, se nevyskytují dřeviny, ale zůstaly tam byliny. Po skupince koní na zemi zbyly dřeviny, ale nejsou tam žádné trávy a po skupince praturů na zemi nejsou byliny a trávy, ale dřeviny ano. Je zde tedy vidět mozaika spásané plochy a žáci by měli lépe pochopit, jak mozaikovitost krajiny vzniká.
- Vhodné je znovu dětem připomenout, že ve skutečnosti herbivoři nespasou všechnu potravu, naopak občas zkontrolují i jinou potravu, než na jakou se specializují.

Závěr: Shrnutí výsledků hry, zopakování jak je mozaikovitost krajiny důležitá a jaký má vliv na biologickou diverzitu. Názorné ukázání mozaikovitosti krajiny v ohradě s pasoucími se herbivory.

4.1.7 Zastavení č. 7 - Korýši žábronožka a listonoh v Milovicích

Cíl: Cílem této aktivity je seznámení se s ohroženými korýši – žábronožkou letní a listonohem letním, kterým působení velkých herbivorů velice svědčí a nyní se vyskytují zde na milovické pastvině.

Místo: Jakákoli kaluž na polní cestě.

Pomůcky: Psací potřeby, pracovní list (úkol č. 4).

Průběh: Příklad toho, jak by mohl vypadat výklad o ohrožených korýších:

„Ve svých pracovních listech (úkol č. 4) máte obrázky dvou ohrožených korýšů, o kterých se nyní budeme bavit. Prvním korýšem je žábřonožka letní, která ke svému životu potřebuje pravidelně se obnovující a vysychající tůň a kaluže, většinou s bahnitým dnem. Svoje prostředí často sdílí s dalším korýšem listonohem letním. Žábřonožka má žábry sloužící k dýchání, sbírání potravy a k pohybu, žábry jsou tedy zároveň i končetinami. Dříve se vyskytovaly hlavně v okolí řek, které se na jaře pravidelně vylévaly z koryta a zaplavovaly okolí s mělkými prohlubněmi (vytvořené mimo jiné velkými býložravci). I později se žábřonožky vyskytovaly relativně hojně - obývaly např. polní cesty, na kterých docházelo k rozrývání půdy plovoucími, ale působením chemických prostředků ze zemědělství došlo k jejich vytlačení. Především ale zmizely pravidelně jarní povodně, zaplavující rozsáhlá území a různé terénní nerovnosti. Poté se proto vyskytovaly hlavně ve vojenských prostorech, kde jim vyhovovalo pravidelné rozrývání půdy těžkou technikou a následný vznik tůní či kaluží. V dnešní době žábřonožky obývají hlavně vojenské prostory – bývalé i stále funkční a potřebují pravidelné disturbance = narušení, díky kterým vznikají malé tůňky a kaluže. Jejich život je vázaný na vodu, proto jsou pro ně malé tůňky velice důležité. Ty mohou vzniknout právě pomocí pravidelným rozrýváním půdy kopyty. Zde, v bývalém vojenském prostoru, se žábřonožky opět vyskytují, jelikož zde mají optimální podmínky, které jim vytvářejí velcí herbivoři.

Životní cyklus žábřonožek je zcela závislý na výskytu tůní a je extrémně rychlý, jelikož vývoj od vajíčka po dospělého trvá za teplého počasí pouze dva až tři týdny. Samičky do malých tůní nakladou obrovské množství velmi odolných vajíček, která jsou téměř nezníčitelná - bez problému přežijí desítky let úplné vyschnutí, přímé slunce i hluboké mrazy. Aby se ale mohli vyvinout dospělí jedinci, musí tůň vyschnout a přemrznout. Poté se při jejím opětovném naplnění vodou vylíhnou malé žábřonožky a celý koloběh se opakuje. Jelikož mají vajíčka velmi malou velikost, mohou se snadno šířit na nové lokality např. větrem nebo spolu s nalepeným blátem na kopytech zvířat nebo na kolech aut.

Druhým kriticky ohroženým koryšem je listonoh letní, který stejně jako žabronožka obývá malé tůně. Tělo má zakončené dvěma dlouhými štěty a pokryté štítem, který je v zadní části vykrojen. Má tři oči, mezi dvěma hlavními je malé třetí oko. V České republice se dříve vyskytoval, ale nyní už se téměř nikde nevyskytuje. Proč? Protože je citlivý na toxické látky ve veterinárních léčivech, které jsou běžně používány v přípravcích proti parazitům. V Milovicích se jim daří, protože zde mají pravidelný výskyt malých tůní a nemohou je ohrozit toxické látky, jelikož se zde veterinární přípravky na zvířata nepoužívají.“

Závěr: Vyplnění pracovního listu (úkol č. 4) a zkontrolování správných odpovědí.

4.1.8 Zastavení č. 8 - Pastevní systémy

Cíl: Žáci získají přehled o pastevních systémech, o jejich dělení a jak fungují. Budou vědět, jaké pastevní systémy jsou pro krajinu a biologickou diverzitu vhodné.

Místo: Není potřebné speciální místo – lze konat kdekoli na polní cestě.

Pomůcky: Psací potřeby, pracovní list (úkol č. 5).

Průběh: Příklad lektorova výkladu:

„Na této zastávce si řekneme základní informace o pastevních systémech a jejich vlivu na krajinu. Nejdříve co to jsou pastevní systémy – jedná se o typy pastvy, které se dělí na dvě základní skupiny:

- **Rotační pastva** - tzv. intenzivní pastva, je typ pastvy, kde se rozdělí pastviny na několik pastvin = oplůtků, na kterých dochází ke střídání doby pasení s dobou obrůstání oplůtku. Doba spásání je závislá na obrůstání porostu, podmínkách prostředí a na počtu zvířat na pastvině. Existují dvě základní formy intenzivní pastvy – týdrování a honová pastva. Při použití první formy - týdrování - je zvíře uvázáno na provaz a pase porost pouze v dosahu provazu a po vypasení dané plochy se pastva přesune dál. Při použití druhé formy se pastvina rozdělí do 4-6ti částí a ty se spásají 10-20 dnů. Nevýhodou honové pastvy je nutná manipulace se stádem, potřeba pracovních sil a tedy i větší finanční náročnost.
- **Kontinuální pastva** – tzv. extenzivní pastva, je typ pastvy nejšetrnější ke krajině. Jejím základem je volný pohyb zvířat po celé pastevní ploše po celý rok – jedná se tedy o nepřetržité pasení dobytka. Rozloha pastviny se během sezóny často

zvětšuje. Tento typ pastvy je používán na polopřirozených travních porostech, extenzivní pastva dobytka probíhá tedy i zde v Milovicích. Jelikož se jedná o volnou pastvu, zvířata mají neomezeně k dispozici různé typy porostů, které se mohou lišit kvalitou. Zvířata si tedy sama určují množství pícnin ke spasení dle jejich potřeby.

Extenzivní pastva je tedy pro krajinu mnohem přínosnější než pastva intenzivní. Právě extenzivní pastva nabízí zvířatům neomezené množství různých typů porostů po celém areálu, protože nemají vymezené území a nemusí tak spásat jen určitý typ porostu bez možnosti výběru. Extenzivní pastva nabízí také nepřetržitou a neomezenou pastvu, která zabraňuje zarůstání biotopů, vytváří mozaiku různě vypasených či nevypasených míst a dochází k přirozenému formování krajiny.

Možná Vás napadla otázka, proč jsou k pastvě nejvhodnější původní druhy a ne druhy domestikované - zdomácnělé. Důvodem je, že zejména divocí koně jsou schopni spásat třtinu křovištní, která je velice agresivní a vytlačuje ostatní druhy rostlin. Pro koně je třtina velmi chudou a nekvalitní stravou, kterou se nemohou pořádně nasytit, ale i přesto ji spasou. Takovým travinám se při pastvě vyhýbají všechny druhy domestikovaných zvířat a i volně žijící druhy, s výjimkou právě divokých koní. Jednoduše řečeno žádný jiný herbivor než divoký kůň třtinu křovištní nespase. Pravidelným spásáním třtiny potom nedochází k vytlačování ostatních, původních druhů rostlin, hlavně tedy kvetoucích nektaronosných bylin důležitých pro hmyz.“

Závěr: Společné vypracování pracovního listu.

4.1.9 Zastavení č. 9 - Ptáci a savci

Cíl: Žáci se seznámí s ohroženými druhy ptáků a savců, pro které je pastva důležitá a ovlivňuje jejich rozšíření.

Místo: Polní cesta ke konci ohrady, kde se nachází hustě rostlé dřeviny.

Pomůcky: Obrázkové kartičky s textem (příloha č. 12).

Průběh: Příklad toho, jak by mohl vypadat výklad o ptácích a savcích.

„V průběhu této aktivity navážeme na předchozí téma, tedy na to jak pastva a pastevní systémy ovlivňují biodiverzitu a určité skupiny živočichů. Nejdříve se seznámíme s ptáky, které pastva a výskyt velkých herbivorů výrazně ovlivňuje - jedná se

hlavně o druhy, kteří se specializují na trus¹ býložravců, ze kterého vybírají hmyz. V trusu býložravců je totiž stále mnoho potravy, kterou někteří živočichové – zejména mnoho hmyzu (hlavě larvy brouků a dvoukřídlých) – dokáží zužítkovat (příloha č. 6). Hmyzu živící se trusem se říká koprofilní. Mezi ptáky, živící se hmyzem včetně koprofilního hmyzu, patří konipasové, lindušky a brodiví a např. dudek chocholatý, který se na koprofilní hmyz specializuje. Jelikož ubývá pastvy, ubývá trusu herbivorů v krajině, koprofilního hmyzu a ubývá tak i populace dudka. Jsou pro něj tedy důležité pastviny, kde má dostatek potravy - tedy dostatek trusu. V krajině jsou tedy velcí herbivoři opravdu důležití, protože udržují optimální stavy ptáků, kteří jsou specializováni na koprofilní hmyz a způsobují disturbance, díky kterým vznikají tůňky. Kdyby v krajině působily jen disturbance vzniklé vojenskou technikou, vznikaly by sice tůňky pro korýše, ale v tom případě by se v krajině nevyskytovali ptáci (nebudou mít k dispozici koprofilní hmyz v trusu velkých herbivorů).

Pro organismy živící se trusem a koprofilními organismy, jsou škodlivá tzv. antiparazitika, která se vyskytují v trusu běžných zemědělských zvířat, které potřebují veterinární péči. Zvířata ošetřená antiparazitiky (např. ivermektinem) vylučují vysoce toxický trus až 45 dní po aplikaci. To velmi často vede nejenom k vyhubení mnoha ohrožených druhů hmyzu v lokalitě, ale zvyšuje i riziko infekcí. Z tohoto důvodu, je velice důležité, když se na pastvinách pasou herbivoři, kteří nejsou veterinárně ošetřeni a tudíž s trusem nešíří antiparazitika do okolí.

Také pro krutihlava obecného je přítomnost velkých herbivorů důležitá – je závislý na hnízdech jiných ptáků, nebo na dutinách vzniklými díky herbivorům. Divocí koně, pratuři a zubři mohou lámat větve nebo se drbat o kůru stromů. Tak mohou vznikat jizvy, kolem kterých se kůra zacelí, ale v jizvě zůstane plocha odhaleného dřeva. Právě v plošce odhaleného dřeva může vzniknout dutina, kterou ptáci používají k hnízdění. Zde v Milovicích se jejich stavy zvyšují vyvěšováním budek, což je také možnost jak zvýšit jejich početnost. Posledním zástupcem, o kterém se zmíníme, je čejka chocholatá, která potřebuje k hnízdění místa s řídkou a nízkou vegetací, popřípadě s žádnou vegetací a blízko dostupnou vodou, kterou mláďata potřebují. Proto čejkám dnešní zarostlé nebo naopak suché a rozorané louky nesvědčí. Negativní působení má také

¹ Pozn. pro lektora - lektor by měl v průběhu vycházky ukázat žákům trus velkých herbivorů na pastvině.

zemědělská technika, která vejce nebo mláďata zničí. Proto čejkám svědčí vlhčí louky, kde se pase dobytek a louka se nekosí.

Další skupinou jsou savci, kterým vyhovuje vysoká mozaikovitost krajiny různých lesních i nelesních biotopů a ploch s kombinací zemědělské a nezemědělské krajiny. Mozaika ploch savcům umožňuje rozdílnou strukturu vegetace a tedy velké množství potravních i úkrytových zdrojů. Pastva může mít ale i negativní vliv na život savců. Velká hmotnost herbivorů může půdu udusávat, a to může znesnadňovat budování podzemních nor u hlodavců. Intenzivní spásání vegetace také snižuje množství úkrytů pro drobné savce, kteří jsou pak viditelnější a tím pádem zranitelnější pro predátory, kteří se orientují vizuálně (zejména draví ptáci). Extenzivní pastva je však pro krajinu pozitivní a napomáhá k udržování populací ohrožených druhů.

Mezi kriticky ohrožený druh savců je syselec obecný, jehož život je vázaný na pastevní nebo pravidelně kosenou krajinu. Tráva v okolí jeho nor nesmí přerůst výšku stojícího sysla - aby mohl včas zpozorovat predátora. Spolu se sysly ustoupily i organismy na ně vázané. Na trus sysla jsou vázané tři druhy ohrožených vrubounovitých brouků, které se v jejich norách živí trusem nebo zbytky jejich těl. Jelikož ale klesají stavy syslů i králíků, klesají i stavy jejich hostů - brouků. Můžeme zde vidět situaci, kde je vidět jak jsou na sebe určité druhy živočichů závislí, a když klesá početnost jednoho druhu, negativně to ovlivní početnost dalších druhů, jelikož nemají potravu. Např. predátoři tchoř stepní, raroh velký a orel královský loví zejména sysly – jelikož ale syslů ubývá, nemají potravu a tak se stávají také kriticky ohroženými. Vztahy živočichů jsou tedy propojené a jedním z nejdůležitějších faktorů, jak udržet optimální stavy živočichů, může být pravidelné spásání krajiny a tudíž vytváření vhodných podmínek pro vzácné druhy živočichů.“

- K výkladu lektor používá obrázkové kartičky, díky kterým si žáci vybrané druhy živočichů lépe zapamatují.
- Po teoretické části žáci dostanou kartičky, na kterých bude z jedné strany obrázek a z druhé strany základní informace o jednotlivém druhu. Každý sám, nebo v malých skupinkách, nejdříve ukáže obrázek daného živočicha a poté přečte ostatním základní informace – stupeň ohrožení, charakteristika apod. Dle napsaných charakteristik by měli žáci říci, jaké prostředí by bylo pro daný druh vhodné k tomu, aby se zlepšil jejich výskyt v krajině (resp. jak takového prostředí dosáhnout).

Závěr: Na závěr bude opakování, jak je život některých druhů živočichů vázaný na pastvu a jak je ovlivňuje. Lektor podává otázky, na které žáci odpovídají.

Příklad otázek:

- „Víte, jaký ohrožený pták k životu potřebuje trus herbivorů?“
- „Pro jaký druh ptáka je ohrožující mizení jeho typických biotopů, tedy kombinace starých dřevin a pastvy?“
- „Proč patří predátoři, jako je raroh velký nebo orel královský, mezi ohrožené druhy?“
- „Jak jejich úbytek souvisí změnami v krajině?“
- „Co víte o ohroženém syslu obecném? Čím je jeho výskyt ohrožen?“

4.1.10 Zastavení č. 10 - Poškození dřevin velkými herbivory

Cíl: Cílem této zastávky je pozorování a porovnávání poškozených dřevin na pastvině s dřevinami mimo pastvu. Žáci by měli vědět, jak poškození dřevin napomáhá k formování krajiny.

Místo: Jakékoli místo, kde lze porovnávat poškozené dřeviny na pastvině s nepoškozenými dřevinami mimo pastvu.

Pomůcky: Pracovní list (úkol č. 6)

Průběh: Příklad lektorova výkladu:

„Na této zastávce se zaměříme na pozorování a porovnávání dřevin – můžeme si všimnout, že na pastvině s velkými herbivory se nacházejí dřeviny, které jsou poškozené. Mohou mít např. polámané větve, nebo oloupanou kůru. Někdy jsou dřeviny poškozené natolik, že jsou mrtvé – takovým dřevinám říkáme mrtvé dřevo, které má velice důležitou funkci v ekosystému. Mrtvé dřevo ležící na zemi je schopné zadržovat obrovské množství vody, poskytovat úkryt živočichům a zásobovat půdu živinami. Poškození dřevin velkými herbivory je důležitým zásahem, který reguluje růst dřevin, a tedy zabraňuje zarůstání krajiny hustým lesem. Herbivoři sice strom nepokácí, ale když z menšího stromku oloupou kůru a lýko, stromek uschne (viz. příloha č. 7,8,9). Jak jsme se už zmínili na předchozí zastávce, poškozením kůry stromů mohou vznikat jizvy, kolem kterých se kůra zacelí, ale v jizvě zůstane plocha odhaleného dřeva. Právě v plošce odhaleného dřeva může vzniknout dutina, kterou ptáci používají k hnízdění.

Poškozené dřeviny jsou tedy důležité nejenom k regulaci zarůstání krajiny, ale vytvářejí vhodné stanoviště k hnízdění ptáků, k úkrytu živočichů a pro mnoho organismů je důležitá přítomnost mrtvého dřeva.“

Závěr: Vyplnění pracovních listů (úkol č. 6).

4.1.11 Zastavení č. 11 - Proč modrásek potřebuje hořec?

Cíl: Cílem této aktivity je seznámení žáky s ohroženým denním motýlem modráskem hořcovým, jehož životní cyklus je spjatý s ohroženou rostlinou hořcem křížatý, který je také ohrožený. Účastníci programu by měli znát zjednodušený životní cyklus modráska, a jak jeho výskyt ovlivňuje pastva.

Místo: Místo s nízkým porostem.²

Pomůcky: Psací potřeby, pracovní list (úkol č. 7).

Průběh: Příklad lektorova výkladu:

„Modrásek hořcový Rebelův je druh motýla, který patří mezi kriticky ohrožené denní motýly a v České republice se vyskytuje velmi vzácně. Housenky k životu potřebují rostlinu hořec křížatý, kterému ovšem nesvědčí vysoké trávy a je pro něj velice důležité spásání okolní trávy velkými býložravci. Díky velkým herbivorům může hořec růst a tedy poskytovat živiny modráskům, jehož larvy se na něm živí. Když larvy spadnou na zem, přichází na řadu mravenci, kteří je odnesou do jejich mraveniště a tam housenkám obstarávají potravu, protože jim voní jako mravenčí larvy. Housenky na mravencích parazitují jeden až dva roky a dospělosti se dožije jen deset až dvacet procent jedinců. Je pro ně velmi obtížné dostat se z mraveniště. Mravenci je mohou napadnout, protože po vykuklení už nevoní jako mravenčí larvy. Právě kvůli závislosti na hořci a na nezarostlých stanovištích s výskytem mraveniště se jedná o vymírajícího a kriticky ohroženého motýla.“

Aktivitou na této zastávce je sestavení životního cyklu modráska hořcového Rebelova. Úkolem je složit z kartiček vývojový cyklus modráska, i s vedlejšími podněty (mraveniště, louka apod.).

² Pozn. pro lektora – na obr. 5 je vyznačené místo (modrý obdélník), kde se hořec křížatý vyskytuje i mimo pastvinu. Můžeme ho zde vidět kvést na podzim anebo poté až do jara ve formě uschlé rostliny (viz příloha č. 11).

Závěr: Společné zkontrolování vývojového cyklu a vyřešení tajenky (úkol č. 7).

4.1.12 Zastavení č. 12 – Vývoj modráška hořcového Rebelova - hra

Cíl: Žák uplatňuje své znalosti z předchozí aktivity – zná vývojový cyklus modráška hořcového Rebelova a jeho vztah s živnou rostlinou hořcem křížatým. Aktivní hra slouží k názorné ukázce zjednodušeného vývojového cyklu modráška.

Místo: Příjezdová polní cesta u vyhlídkové věže (kolmo od asfaltové silnice).

Pomůcky: Barevný provázek, čtvrtky.

Průběh: „Nyní si zahrajeme hru, díky které lépe pochopíte vývojový cyklus modráška hořcového Rebelova a jak je pro jeho výskyt důležitý hořec křížatý.“

Pravidla hry:

- Děti se rozdělí na 2 skupiny – na skupinu mravenců a skupinu modrášků.
- Na vyznačeném hracím území budou rozmístěny dva typy stanovišť:
 1. Mraveniště – např. provázkem ohraničené kulaté území, které bude představovat mraveniště.
 2. Rostliny – rozmístěné papíry, na kterých budou napsané názvy rostlin (např. šalvěj lékařská, kopretina bílá, hořec křížatý).
- Ti, kteří představují skupinu motýlů, musí najít svoji živnou rostlinu – tedy hořec křížatý, v určitém časovém limitu. Živná rostlina ale bude mít omezený počet modrášků (např. na jednu rostlinu dva modrásci – dle počtu dětí ve skupině).
 - Ti, kteří živnou rostlinu nenajdou v časovém limitu, nebo se k živné rostlině už nevejdou (bude mít obsazenou kapacitu) - ze hry vypadávají.
- Když modrásci najdou svoji živnou rostlinu, sednou si na bobek a „nakladou vajíčka“. Poté se z nich stanou housenky, postaví se, aby mravenci viděli, že už si je mohou odnést do mraveniště.
- Mravenci si tedy housenky odvedou k sobě do mraveniště, kde se z nich stanou dospělí motýli. Dospělí motýli se už ale chtějí dostat ven z mraveniště - už ale nevoní jako mravenčí larvy a mravenci je chtějí sežrat. Lektor nečekaně tleskne a modrásci musí z mraveniště utéct, aby je mravenci nechytili a nesežrali (koho se mravenci při útěku dotknou, vypadává).

- Motýli, kteří se dostanou ven z mraveniště, vyhrávají.
 - Výstupem by mělo být znázornění toho, jak jsou na sobě hořec a modrásek závislí (př. když motýl nenajde hořec a nenaklade vajíčka, populace modrásků se nezvětší a modrásci budou stále ohroženi).

Závěr: Po zahrání hry by se měl lektor žáků ptát na otázky, které by měly sloužit k zopakování a ucelení dané problematiky.

Příklad otázek:

- „Proč je pro hořec křížatý vhodná spásaná krajina?“
- „Ovlivňuje jeho výskyt vysoká tráva – jestli ano jaká?“
- „Jaké jsou vztahy mezi modráskem a hořcem? Proč modrásek potřebuje hořec?“

5 Diskuze

Některé aktivity a úkoly výukového programu bylo potřeba vyzkoušet v praxi. Zjistit zda jsou úlohy dobře formované, pro žáky přiměřené a pochopitelné. Tyto dílčí aktivity a úkoly byly vyzkoušeny s dětmi přírodovědného kroužku Domu dětí a mládeže v Českých Budějovicích v březnu 2017. V kroužku bylo k dispozici 15 dětí od páté až osmé třídy základní školy. Místem konání výukového programu „Velcí herbivoři v české krajině“ je sice bývalý vojenský prostor Milovice-Mladá, ale vzhledem k nedostatku účastníků na výukový program v Milovicích byla část programu vyzkoušena právě na zahradě Domu dětí a mládeže.

Na úkol č. 1, který se zaměřuje na historii a současný stav velkých herbivorů v české krajině, je důležité připravit si fotografie velkých herbivorů – zejména v případě, kdy se program nezkouší přímo v bývalém vojenském prostoru Milovice-Mladá. Úkoly č. 2 a 3 se zaměřují na vliv pastvy na krajinu, na formování krajiny velkými herbivory a zejména na mozaikovitost krajiny – zde je opět důležité přikládat fotografie charakterizující rozdíly mezi spásanou krajinou a krajinou nepasovanou, ponechanou ladem. Děti na základě těchto fotografií hledaly a vysvětlovaly zpozorované rozdíly mezi odlišnými typy krajiny.

Aktivita č. 6 - Hra na mozaikovitost krajiny slouží k názorné demonstraci vlivu velkých herbivorů v krajině a ukazuje, jak mozaikovitost v krajině vzniká. Vzhledem k ročnímu období a tudíž nedostatku přírodního materiálu (např. květů) byla zvolena druhá varianta a tedy použití pomůcek z barevného papíru. Dětem se tato hra líbila a velice aktivně se na ní podílely. Hra také splnila svůj účel, jelikož mozaikovitost byla dobře vidět a děti snáz pochopily její vznik v krajině. V úkolu č. 7 si děti nejdříve v malých skupinkách složily životní cyklus modráska hořcového Rebelova a poté si zahrály aktivní hru, která sloužila k názorné ukázce zjednodušeného vývojového cyklu modráska. Hra měla mezi dětmi velký úspěch a byla několikrát opakována.

Podle toho jak děti pracovaly, bylo usouzeno, že pracovní listy k vyzkoušeným úkolům jsou pro cílovou skupinu vhodné, zadání jsou jednoduchá, srozumitelná a jednotlivé úkoly jsou přiměřené věku.

6 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření výukového programu, který žáky seznámí s nejdůležitějšími herbivory pro českou krajinu a s vlivem jejich pastvy na biodiverzitu a pestrou krajinu. Program je zaměřený pro žáky 2. stupně základních škol, nebo pro děti zájmových útvarů v mimoškolním vzdělávání, zejména přírodovědného zaměření. Program tedy může najít své uplatnění v přírodovědných kroužcích, na základních školách nebo v centrech ekologické výchovy.

Funkčnost některých dílčích aktivit a úkolů byla vyzkoušena s dětmi v praxi a zpětná vazba byla pozitivní. Přínos programu, mimo získaných znalostí v dané problematice, je v přímém kontaktu dětí s přírodou a získávání informací zábavnou formou – např. pomocí aktivit a výkladu v terénu.

7 Seznam použité literatury

Buček, A.: Krajina České republiky a pastva. Veronica. 2000, 14. zvláštní vydání, s. 1-

7.

Česká krajina, 2016a: Zubr evropský (Bison bonasus). *Česká krajina*. [online]. @2016

[cit. 2016-07-12]. Dostupné z: <http://www.ceska-krajina.cz/klicove-druhy/zubr-evropsky-bison-bonasus/>

Česká krajina, 2017b: Vědci nevěří vlastním očím. Na malé pastvině u Milovic

napočítali 42 procent motýlů. Díky divokým koním. *Česká krajina*. [online]. @2017 [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: <http://www.ceska-krajina.cz/1862/vedci-neveri-vlastnim-ocim-na-male-pastvine-u-milovic-napocitali-42-procent-ceskych-motyly-diky-divokym-konim/>

Česká krajina, 2016c: Ptákům se vracejí instinkty zapomenuté na celá staletí, velké

kopytníky využívají k lovu potravy. *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2017-01-10]. Dostupné z: <http://www.ceska-krajina.cz/1727/ptakum-se-vraceji-instinkty-zapomenute-na-cela-staleti-velke-kopytniky-vyuzivaji-k-lovu-potravy/>

Česká krajina, 2016d: Na obou pastvinách v milovické rezervaci se objevily vzácné

žábronožky letní. *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2017-01-11]. Dostupné z: <http://www.ceska-krajina.cz/1752/na-obou-pastvinach-v-milovicke-rezervaci-se-objevily-vzacne-zabronozky-letni/>

Česká krajina, 2016e: Přírodní rezervace Milovice. *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit.

2017-01-15]. Dostupné z: <http://www.ceska-krajina.cz/rezervace/prirodni-rezervace-milovice/>

Česká krajina, 2017f: Ani kruté mrazy velkým kopytníkům v rezervaci nevadí, na

pastvinách najdou dostatek pestré potravy. *Česká krajina*. [online]. @2017 [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: <http://www.ceska-krajina.cz/1826/ani-krute-mrazy-velkym-kopytnikum-v-rezervaci-nevadi-na-pastvinach-najdou-dostatek-pestre-potravy/>

Česká krajina, 2016g: Zázračná proměna. Zanedbaný pozemek plný černých skládek

změnili divocí koně v mimořádně cenné území. *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <http://www.ceska-krajina.cz/1809/zazracna-promena-zanedbany-pozemek-plny-cernych-skladek-zmenili-divoci-kone-v-mimoradne-cenne-uzemi/>

Čížek L., Konvička M., Beneš J., Fric Z., 2009: Zpráva o stavu země: Odhmyzeno.

Časopis Vesmír 88: 386 – 389 st.

Dostál D., 2015: Divocí koně zachraňují modrásky. *Naše příroda* 3: 78 – 82 st.

Dostál D., Robovský J., Jirků M., 2015: Divocí koně. Geny promluvily, byly to hnědáci.

Vesmír 9: 484 – 487 st.

Dostál D., Konvička M., Čížek L., Šálek M. Robovský J., Horčíčková E., Jirků M. 2014: Divoký kůň (*Equus ferus*) a pratur (*Bos primigenius*): klíčové druhy pro formování české krajiny. *Česká krajina*, Kutná Hora, 125 s.

Dostál D., Jirků M., Konvička M., Čížek L. a Šálek M., 2012: Návrat zubra evropského (*Bison bonasus*) do České republiky: Potenciální přínosy a perspektivní lokality. *Česká krajina*, Kutná Hora, 120 s.

Dostál D., Jirků M., 2014: Program péče pro zubra evropského (*Bison bonasus bonasus*) v lokalitě Doupovské hory. [cit. 15. 7. 2016]. Dostupné z:

http://www.ncoze.cz/docs/program_pece_zubr_evropsky_doupov_2014.pdf

Ekolist, 2015a: Dalibor Dostál: Návrat divokých koní do krajiny není experiment, ale

řešení, které funguje. *Ekolist*. [online]. @2015 [cit. 2016-10-02]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/dalibor-dostal-navrat-divokych-koni-do-krajiny-neni-experiment-ale-reseni-ktere-funguje>

Ekolist, 2015b: Česká krajina: Divocí koně z Milovic obletěli svět, od Japonska, přes

USA až po Austrálii. *Ekolist*. [online]. @2015 [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/tiskove-zpravy/divoci-kone-z-milovic-obleteli-svet-od-japonska-pres-usa-az-po-australii>

Ekolist, 2016c: Sčítání hořců u Milovic přineslo ohromující výsledky, tvrdí vědci.

Ekolist. [online]. @2016 [cit. 2017-02-03]. Dostupné z:
<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/scitani-horcu-u-milovic-prineslo-ohromujici-vysledky-tvrdi-vedci>

Finck, P., Riecken, U., & Schröder, E. (2002). Pasture Landscapes and Nature Conservation—New strategies for the preservation of open landscapes in Europe. In Pasture landscapes and nature conservation (pp. 1-13). Springer Berlin Heidelberg.

Johnson, C. N. (2009). Ecological consequences of Late Quaternary extinctions of megafauna. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, rspb-2008.

Koch, P. L., & Barnosky, A. D. (2006). Late Quaternary extinctions: state of the debate. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 215-250.

Kolář F., Jan Matějů, Magdalena Lučanová, Zuzana Chlumská, Kateřina Černá, Jindřich Prach, Vojtěch Baláž, Lukáš Faltejsek. *Ochrana přírody z pohledu biologa – proč a jak chránit českou přírodu*. Dokořán, Praha 2012, 214 s.

Kyselý R., Historie divokých savců ve světle archeozoologických nálezů. *Živa* 2. 85 – 88.

Kyselý R., Meduna P. 2009: O zvířeti velkém jako slon, mezi jehož rohy si mohou sednout tři muži: Pratur ve středověku Čech a Moravy – historická a archeozoologická analýza. *Památky Archeologické C.* 100: 241–260.

Liška P., 2013: O praturech a lidech. *Vítaný host na Šumavě a českém lese* 3: 38 – 39st.

Máchal A., 2000: *Průvodce praktickou ekologickou výchovou*. Brno: Rezekvítek, 205s.

Mládek J., Pavlů V., Hejzman M., Gaisler J. 2006: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. *VÚRV Praha*, 104 pp.

Město Lysá nad Labem. *Město Lysá* [online]. @2013 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z:
<https://mestolysa.cz/cz/zivotni-prostredi/vyznamne-krajinne-prvky/milovice-mlada>

Novotný D., Konvička M. 2010: Podaří se zachránit okáče bělopásného? *Živa* 58: 174-175.

Ondráková L. a Šafář J. 2006: Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech, AOPK Olomouc, 263–274.

Pařil P., 2004: Management živočichů xenotermu a luk. [cit. 20. 9. 2016]. Dostupné z: http://is.muni.cz/el/1431/jaro2014/Bi7113/um/Management_zivocichu_xerotermu_a_luk_2014.pdf

Smrtová E., Zabadal R., Kovářiková Z., 2012: Za Naturou na túru: metodika terénní výuky. Vyd. 1. Praha: Apus, 2012, 189 s.

Spolek chovatelů zebra evropského. [online]. ©2012 [cit. 2016-08- 20]. Dostupné z: http://www.schez.cz/historie_zubra.html

Šarapatka, Bořivoj a Urs NIGGLI. Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. 271 s.

Veselý, P., Havlíček, Z. Metodika hodnocení managementu pastvy na chráněných biotopech, 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011, s. ISBN.

Vojenský výcvikový prostor Milovice. *Vojenské opevnění* [online]. ©2002 [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <http://www.opevneni.vojenstvi.cz/oblasti/milovice/index.htm>

8 Přílohy

8.1 Pracovní list

Zastavení č. 4 – Divoký kůň, pratur a zubr evropský.

Úkol č. 1: Odpovězte na otázky.



Obr. 1: Divocí koně v Milovicích.

1) Které plemeno koní se nejvíce podobá původním divokým koním?

.....
.....

2) V jakém státě se těmto divokým koním podařilo přežít?

.....

3) Proč docházelo k postupnému mizení divokých koní?

.....

4) Na kterou ohroženou rostlinu v Milovicích má pastva pozitivní vliv?

.....

5) S touto rostlinou je spojen životní cyklus vzácného motýla, jakého?

.....

6) Dokážete vysvětlit spojení evropský endemit?

.....

7) Co zubry evropské zachránilo před úplným vyhynutím?

.....
.....

9) Jak je možné, že pratur vyhynuli a nyní se v milovické krajině vyskytují?

.....

Zastavení č. 5 – Vliv pastvy na krajinu.

Úkol č. 2/A: Na daných fotografiích vidíte odlišnou krajinu - na jedné fotce vidíte krajinu, která je spásaná zubry a divokými koňmi zde v Milovicích. Druhá fotografie zachycuje krajinu, která se nachází naproti ohradě s herbivory a jde o krajinu nepásenou. **Pozorně se podívejte na obrázky a popište, v čem se liší. Např. kde je na první pohled větší mozaikovitost krajiny a druhová pestrost?**



Obr. 2: Krajina, kde **probíhá** pastva.



Obr. 3: Krajina, kde **neprobíhá** pastva.

Úkol 2/B: Na daných fotografiích vidíte krajinu bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá, fotografie od sebe dělí jeden rok. Je zde vidět, že i pouhý rok stačí k pozměnění krajiny - krajina je vypasená čím dál víc a z areálu téměř zmizela třtina křovištní.



Obr. 4: Milovická krajina v dubnu 2016.



Obr. 5: Milovická krajina v březnu 2017.

Úkol č. 3: Otázky související s předchozími fotografiemi.

1) V čem se krajina na první pohled liší?

2) Zkuste vysvětlit, proč je užitečná tzv. mozaikovitost krajiny?

3) Vysvětlete pojem druhová pestrost.

4) Jak druhovou pestrost ovlivňuje pastva?



Obr. 6: Ohraničené území na milovické pastvině, které se nespásá.

Na milovické pastvině se nachází několik takto vymezených území, které se nespásají a mohou se na nich pozorovat rozdíly, jak by krajina vypadala, kdyby se na ní velcí herbivoři nepásali.

Zastavení č. 7: **Korýši žábřonožka a listonoh v Milovicích.**

Úkol č. 4: Ohrožená žábřonožka letní a listonoh letní – správně odpovězte na otázky, týkající se jejich způsobu života a ohrožení.



Obr. 7: **Žábřonožka letní**



Obr. 8: **Listonoh letní**

1. Jaký biotop vytváří pro žábřonožky nejlepší podmínky? Označ.



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

2. Proč patří listonoh a žábřonožka mezi kriticky ohrožené druhy?

3. Jak a čím výskyt těchto korýšů ovlivňují velcí herbivoři?

Zastavení č. 8 – Pastevní systémy.

Úkol č. 5: Do tabulky запиšte klady extenzivní a zápory intenzivní pastvy.

Bílá plocha = vypasené místa	Tmavě šedá = středně zarostlá místa
Světle šedá = nepatrně zarostlá místa	Černá plocha = úplně zarostlá místa

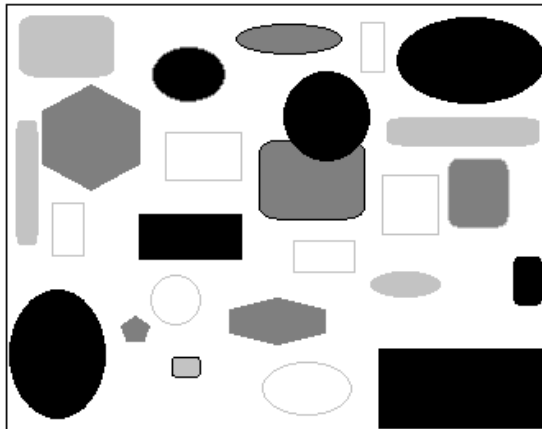


Schéma extenzivní pastvy

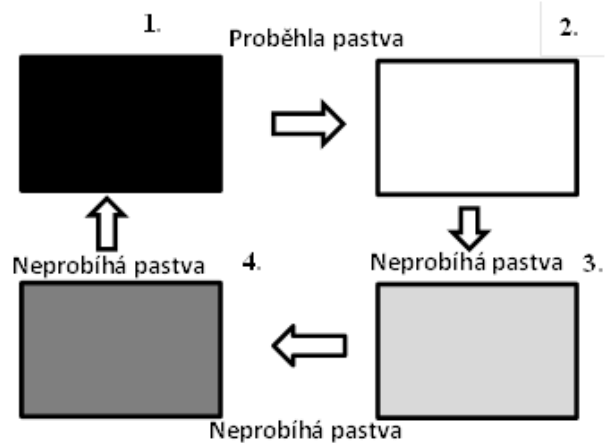


Schéma intenzivní pastvy

Extenzivní pastva = nabízí zvířatům neomezené množství různých typů porostů po celém areálu.

Intenzivní pastva = rozdělení pastviny na 4 - několik částí pastvin, kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání.

Klady extenzivní pastvy	Zápory intenzivní pastvy

Proč jsou pro krajinu na spásání vhodnější původní velcí herbivoři než zdomácnělá/zdomestikovaná zvířata? (Např. ovce, skot, koně.)

Zastavení č. 10 – Poškození dřevin.

Úkol č. 6: Vaším úkolem je pozorování a porovnávání dřevin na pastvině a mimo pastvinu. Zapisujte počet poškozených dřevin na pastvině a počet nepoškozených dřevin mimo pastvinu.

Pastvina	
Počet poškozených dřevin	Počet nepoškozených dřevin

Nepasená krajina	
Počet poškozených dřevin	Počet nepoškozených dřevin

V jaké krajině se nachází relativně více (např. v procentech všech dřevin) poškozených dřevin? _____

Jakým způsobem může docházet k poškození dřevin na pastvině?

Poškození dřevin zabraňuje zarůstání krajiny hustými porosty dřevin. ANO x NE

Mrtvé dřevo je v krajině nežádoucí a musí se z krajiny odstraňovat. ANO x NE

Někteří ptáci mohou používat dutiny poškozených stromů k hnízdění. ANO x NE

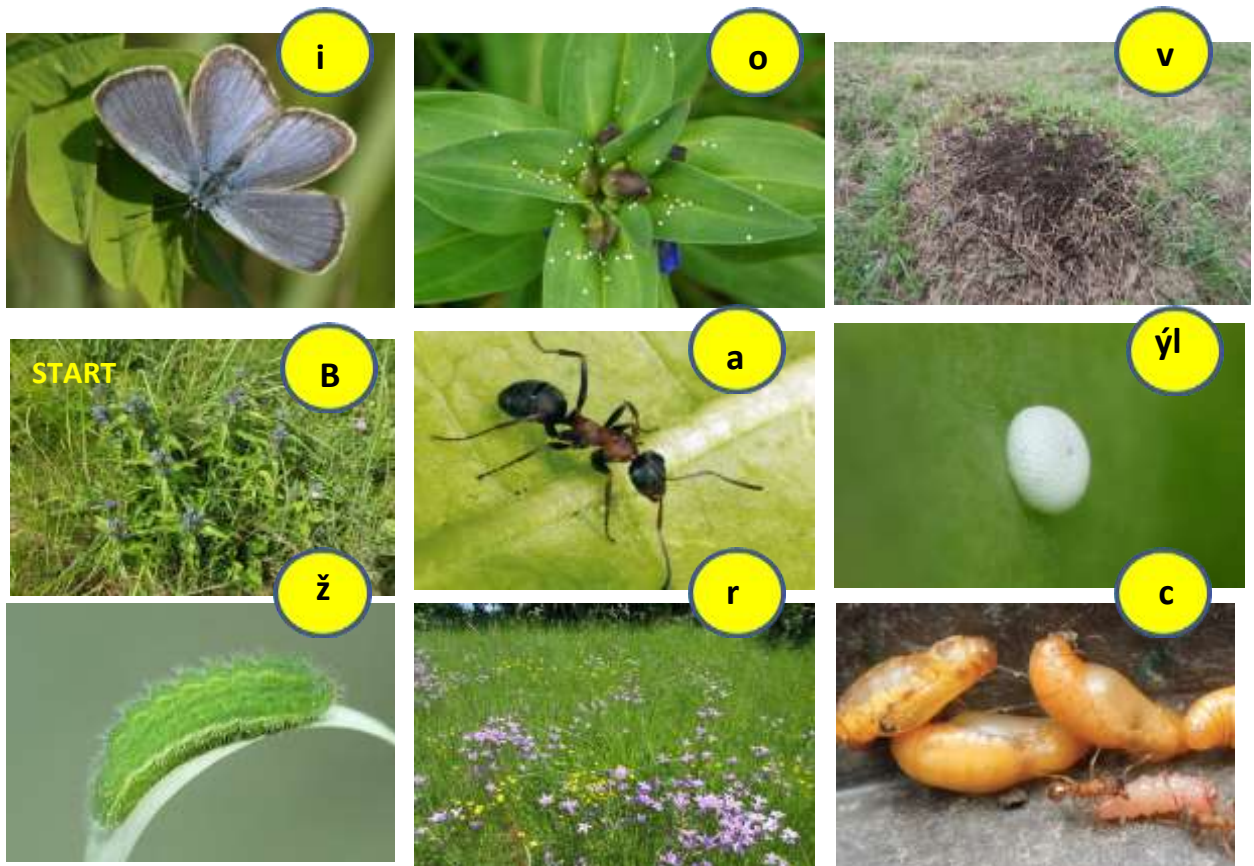


Obr. 13: Poškozená trnka na milovické pastvině.

Zastavení č. 11 – Proč modrásek potřebuje hořec?

Úkol č. 7: Určete pořadí kartiček tak, abyste sestavili vývojový cyklus modráska hořcového Rebelova.

Ke každému číslu správně přiřaďte písmeno umístěné v kroužku. Při správném přiřazení dostanete tajenku.



Pořadí	Písmeno v kroužku	Pořadí	Písmeno v kroužku	Pořadí	Písmeno v kroužku
1.		4.		7.	
2.		5.		8.	
3.		6.		9.	

Při vyřešení správného pořadí dostanete tajenku schovanou v písmenech v kroužku u obrázků. Tajenka: _____

Zastavení č. 13: Opakování na konec:

Zakroužkujte správnou odpověď.

Česká republika je jediné místo v Evropě, kde jsou pohromadě divocí koně, pratuři a zubři. ANO x NE

Velcí herbivoři slouží k přirozenému formování české krajiny. ANO x NE

Mozaikovitost krajiny nezvyšuje biologickou diverzitu. ANO x NE

Pastva zvyšuje množství organické hmoty. ANO x NE

Třtina křovištní je pro krajinu žádoucí a pozitivně ovlivňuje ostatní rostliny. ANO x NE

Divocí koně dokáží spásat agresivní druhy trav. ANO x NE

Kosení a řízené vypásání luk je finančně náročná a neplnohodnotná náhrada pastvy. ANO x NE

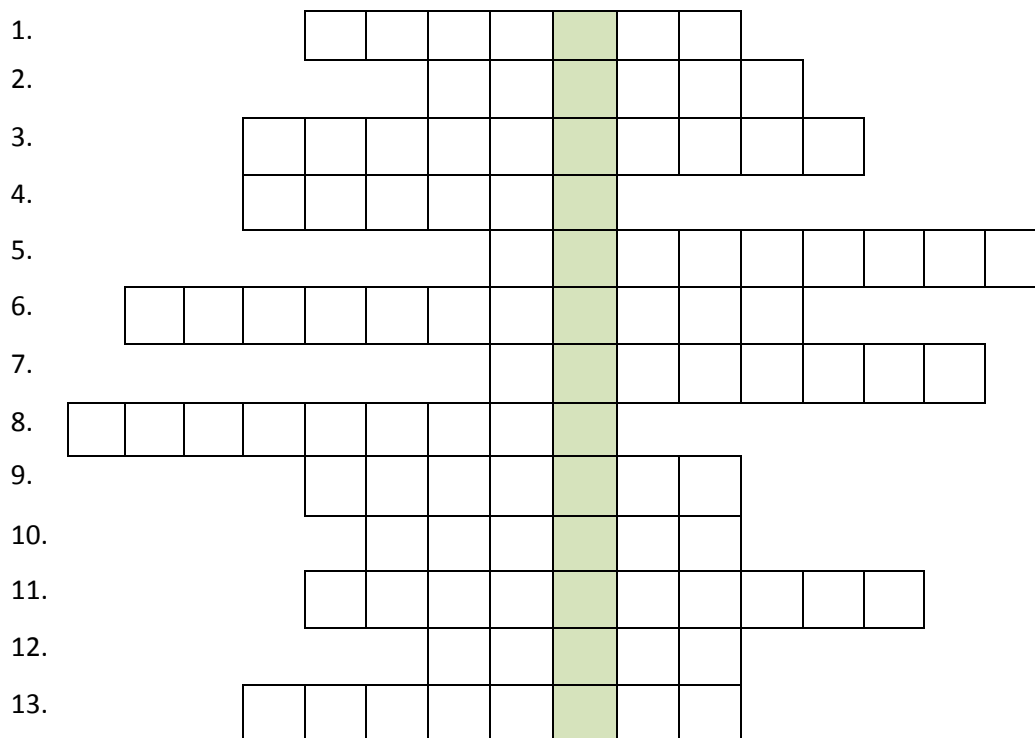
Intenzivní pastva je založena na volném pohybu zvířat po celé pastevní ploše. ANO x NE

V textu doplň správné údaje, které se týkají bývalého vojenského prostoru Milovice.

Vojenský prostor Milovice byl založen v roce 1904 a sloužil armádě. Jelikož zde docházelo k narušování krajiny _____, nacházely se zde vzácné druhy _____ a _____. K ukončení vojenské činnosti došlo v roce 1991. Dnes se na území nachází spousta vzácných rostlin např. divizna, prstnatec a velice ohrožená rostlina _____, se kterou úzce souvisí život motýla _____. Od roku _____ se zde pasou klíčoví herbivoři nejdůležitější k formování české krajiny, kteří napomáhají ke zvyšování biologické _____.

Křížovka.

1. Druh vyskytující se pouze na jednom území.
2. Odborným názvem stanoviště.
3. Pastva, při které jsou zvířata volně po celé ploše.
4. Dominantní a nežádoucí druh trávy, kterou spásají hlavně divocí koně.
5. Druhá pestrost se také označuje jako biologická
6. Zdomácnění.
7. Motýl, který má životní cyklus spojený s hořcem křížatým a je silně ohrožený.
8. Pták hnízdící v dutinách stromů, které vznikly činností velkých herbivorů.
9. Část zemského povrchu s typickou kombinací přírodních a kulturních prvků a charakteristickým vzhledem.
10. Zcela vyhubený herbivor.
11. Ohrožený korýš žijící v malých tůňkách.
12. Savec žijící v norách v porostech nízké trávy.
13. Kombinace listnatých lesů a travnatých ploch.



8.2 Pracovní list – Autorské řešení

Zastavení č. 4 – Divoký kůň, pratur a zubr evropský.

Úkol č. 1: Odpovězte na otázky.



Obr. 1: Divocí koně v Milovicích.

1) Které plemeno koní se nejvíce podobá původním divokým koním?

Exmoorský pony.

2) V jakém státě se těmto divokým koním podařilo přežít?

Ve Velké Británii.

3) Proč docházelo k postupnému mizení divokých koní?

Člověk je postupně nahrazoval domestikovanými druhy.

4) Na kterou ohroženou rostlinu v Milovicích má pastva pozitivní vliv?

Na hořce křížatého.

5) S touto rostlinou je spojen životní cyklus vzácného motýla, jakého?

Modráska hořcového Rebelova.

6) Dokážete vysvětlit spojení evropský endemit?

Organismus, který se vyskytuje pouze v Evropě.

7) Co zubry evropské zachránilo před úplným vyhynutím?

Zajetí v oborách a v zoologických zahradách.

9) Jak je možné, že praturi vyhynuli a nyní se v milovické krajině vyskytují?

Praturi byli znovu vyšlechtěni.

Zastavení č. 5 – Vliv pastvy na krajinu.

Úkol č. 2/A: Na daných fotografiích vidíte odlišnou krajinu - na jedné fotce vidíte krajinu, která je spásaná zubry a divokými koňmi zde v Milovicích. Druhá fotografie zachycuje krajinu, která se nachází naproti ohradě s herbivory a jde o krajinu nepásenou. **Pozorně se podívejte na obrázky a popište, v čem se liší. Např. kde je na první pohled větší mozaikovitost krajiny a druhová pestrost?**



Obr. 2: Krajina, kde **probíhá** pastva.



Obr. 3: Krajina, kde **neprobíhá** pastva.

Úkol 2/B: Na daných fotografiích vidíte krajinu bývalého vojenského prostoru Milovice-Mladá, fotografie od sebe dělí jeden rok. Je zde vidět, že i pouhý rok stačí k pozměnění krajiny - krajina je vypasená čím dál víc a z areálu téměř zmizela třtina křovištní.



Obr. 4: Milovická krajina v dubnu 2016.



Obr. 5: Milovická krajina v březnu 2017.

Úkol č. 3: Otázky související s předchozími fotografiemi.

1) V čem se krajina na první pohled liší?

Na pastvině je vidět mozaika různě vypasených a nevypasených míst a krajina je pestrá. Krajina nepasená je zarostlá pouze třtinou křovištní.

2) Zkuste vysvětlit, proč je užitečná tzv. mozaikovitost krajiny?

Díky mozaikovitosti krajiny se v krajině vyskytují různé typy biotopů – např. skupiny stromů a keřů, místa s vysokým porostem, místa s nízkým porostem rostlin, holá místa bez vegetace atd. Vzniklá rozmanitost je pro organismy velice důležitá, jelikož si tam každý najde své místo.

3) Vysvětlete pojem druhová pestrost.

Druhová pestrost = počet různých druhů na určitém území.

4) Jak druhovou pestrost ovlivňuje pastva?

Při pastvě vzniká mozaikovitost krajiny, která vytváří optimální prostředí pro většinu druhů rostlin a živočichů. Více biotopů na jedné ploše = větší možnost výběru = větší druhová pestrost.



Obr. 6: Ohraničené území na milovické pastvině, které se nespásá. Na milovické pastvině se nachází několik takto vymezených území, které se nespásají a mohou se na nich pozorovat rozdíly, jak by krajina vypadala, kdyby se na ní velcí herbivoři nepásli.

Zastavení č. 7: **Korýši žábřonožka a listonoh v Milovicích.**

Úkol č. 4: Ohrožená žábřonožka letní a listonoh letní – správně odpovězte na otázky, týkající se jejich způsobu života a ohrožení.



Obr. 7: **Žábřonožka letní**



Obr. 8: **Listonoh letní**

1. Jaký biotop vytváří pro žábřonožky nejlepší podmínky? Označ.



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

2. Proč patří listonoh a žábřonožka mezi kriticky ohrožené druhy?

Postupně dochází k mizení jejich biotopů – vysychajících tůní a kaluží. Jsou také citlivé na toxické látky, které jsou obsažené ve veterinárních léčivech.

3. Jak a čím výskyt těchto korýšů ovlivňují velcí herbivoři?

Herbivoři rozrývají půdu kopyty - tím vznikají malé tůňky vhodné pro žábřonožky a listonoxy.

Zastavení č. 8 – Pastevní systémy.

Úkol č. 5: Do tabulky запиšte klady extenzivní a zápory intenzivní pastvy.

Bílá plocha = vypasené místa	Tmavě šedá = středně zarostlá místa
Světle šedá = nepatrně zarostlá místa	Černá plocha = úplně zarostlá místa

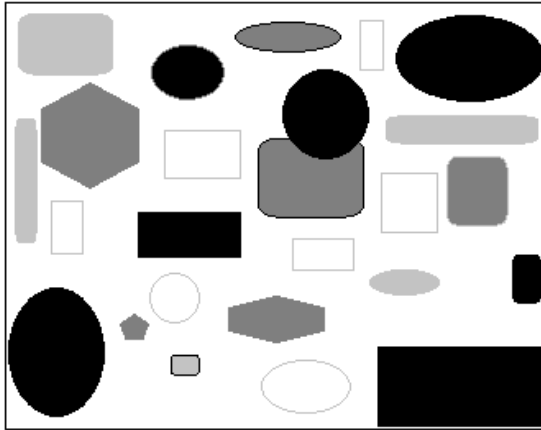


Schéma extenzivní pastvy

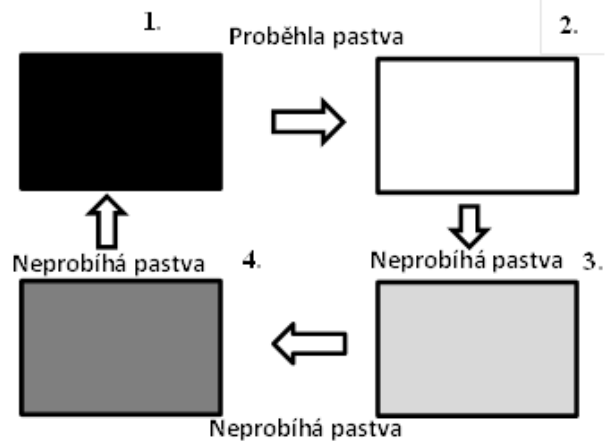


Schéma intenzivní pastvy

Extenzivní pastva = nabízí zvířatům neomezené množství různých typů porostů po celém areálu.

Intenzivní pastva = rozdělení pastviny na 4 - několik částí pastvin, kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání.

Klady extenzivní pastvy	Zápory intenzivní pastvy
<ul style="list-style-type: none"> • <i>volná pastva</i> • <i>zvířata mají k dispozici různé typy porostů - nemají omezený výběr</i> • <i>vzniká mozaika různě vypasených a nevypasených míst!</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>omezenost pohybu zvířat</i> • <i>zvířata jsou nucena spásat určitý typ porostu bez možnosti výběru</i> • <i>chybí mozaikovitost krajiny – pastvina je buď zcela vypasená, nebo zarostlá</i> • <i>nutná manipulace se stádem</i> • <i>potřeba pracovních sil → větší finanční náročnost</i>

Proč jsou pro krajinu na spásání vhodnější původní velcí herbivoři než zdomácnělá/zdomestikovaná zvířata? (Např. ovce, skot, koně.)

Velcí herbivoři – zejména divocí koně, jsou na rozdíl od zdomácnělých zvířat, schopni spásat stařinu (např. třtinu křovištní). Selektivní pastvou vytváří bohatou mozaiku biotopů. Nepotřebují preventivní léčiva ani veterinární dohled.

Zastavení č. 10 – Poškození dřevin.

Úkol č. 6: Vaším úkolem je pozorování a porovnávání dřevin na pastvině a mimo pastvinu. Zapisujte počet poškozených dřevin na pastvině a počet nepoškozených dřevin mimo pastvinu.

Pastvina	
Počet poškozených dřevin	Počet nepoškozených dřevin

Nepasená krajina	
Počet poškozených dřevin	Počet nepoškozených dřevin

V jaké krajině se nachází relativně více (např. v procentech všech dřevin) poškozených dřevin? _____

Jakým způsobem může docházet k poškození dřevin na pastvině?

Herbivoři mohou okusovat kůru stromů, lámat větve, drbat se o stromy a tím dřeviny poškozovat.

Poškození dřevin zabraňuje zarůstání krajiny hustými porosty dřevin. **ANO** x NE

Mrtvé dřevo je v krajině nežádoucí a musí se z krajiny odstraňovat. ANO x **NE**

Někteří ptáci mohou používat dutiny poškozených stromů k hnízdění. **ANO** x NE

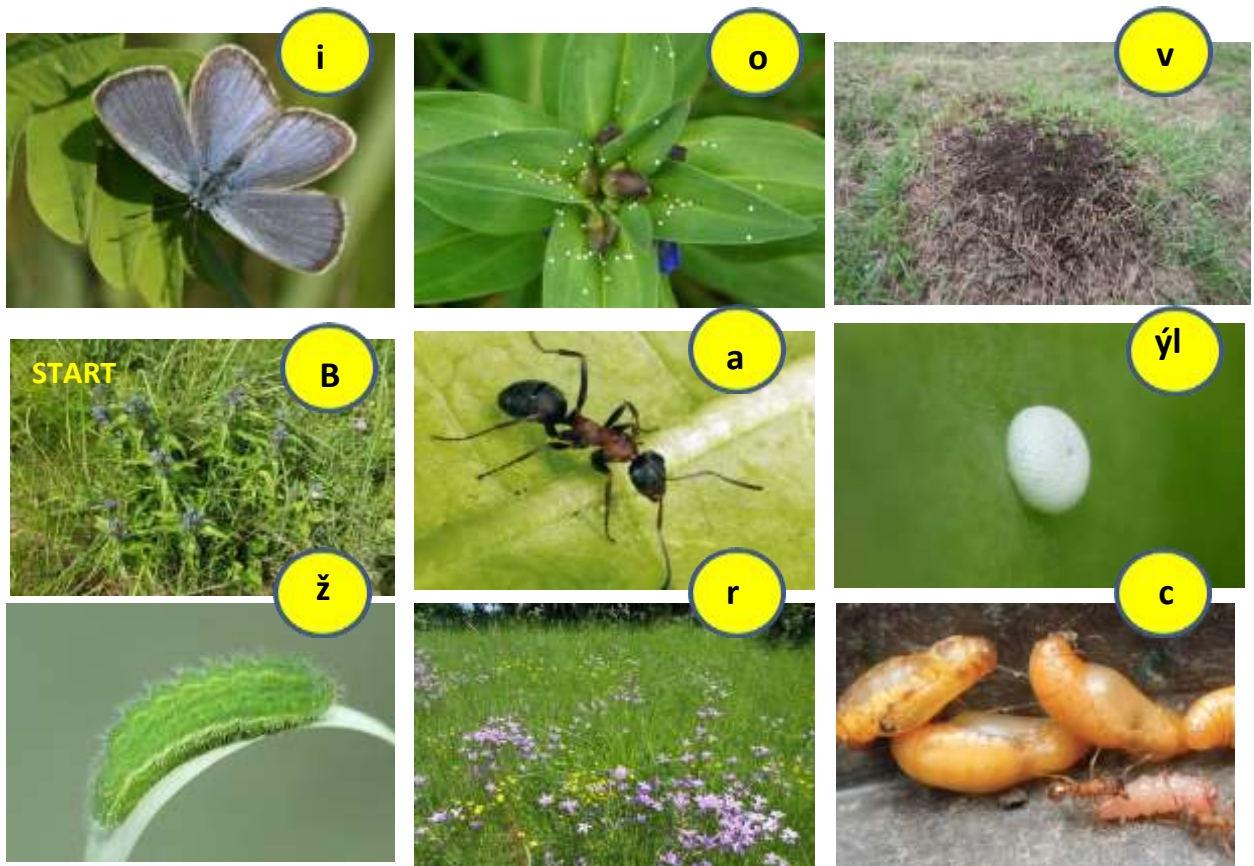


Obr. 13: Poškozená trnka na milovické pastvině.

Zastavení č. 11 – Proč modrásek potřebuje hořec?

Úkol č. 7: Určete pořadí kartiček tak, abyste sestavili vývojový cyklus modráska hořcového Rebelova.

Ke každému číslu správně přiřaďte písmeno umístěné v kroužku. Při správném přiřazení dostanete tajenku.



Pořadí	Písmeno v kroužku	Pořadí	Písmeno v kroužku	Pořadí	Písmeno v kroužku
1.	B	4.	ž	7.	v
2.	ýl	5.	r	8.	c
3.	o	6.	a	9.	i

Při vyřešení správného pořadí dostanete tajenku schovanou v písmenech v kroužku u obrázků. Tajenka: Býložravci

Zastavení č. 13: Opakování na konec:

Označte správnou odpověď.

Česká republika je jediné místo v Evropě, kde jsou pohromadě divocí koně, pratuři a zubři. **ANO** x NE

Velcí herbivoři slouží k přirozenému formování české krajiny. **ANO** x NE

Mozaikovitost krajiny nezvyšuje biologickou diverzitu. ANO x **NE**

Pastva zvyšuje množství organické hmoty. ANO x **NE**

Třtina křovištní je pro krajinu žádoucí a pozitivně ovlivňuje ostatní rostliny. ANO x **NE**

Divocí koně dokáží spásat agresivní druhy trav. **ANO** x NE

Kosení a řízené vypásání luk je finančně náročná a neplnohodnotná náhrada pastvy. **ANO** x NE

Intenzivní pastva je založena na volném pohybu zvířat po celé pastevní ploše. ANO x **NE**

V textu doplň správné údaje, které se týkají bývalého vojenského prostoru Milovice.

Vojenský prostor Milovice byl založen v roce 1904 a sloužil armádě. Jelikož zde docházelo k narušování krajiny *vojenskou činností*, nacházely se zde vzácné druhy *rostlin* a *živočichů*. K ukončení vojenské činnosti došlo v roce 1991. Dnes se na území nachází spousta vzácných rostlin např. divizna, prstnatec a velice ohrožená rostlina *hořec křížatý*, se kterou úzce souvisí život motýla *modráska hořcového Rebelova*. Od roku 2015 se zde pasou klíčoví herbivoři nejdůležitější k formování české krajiny, kteří napomáhají ke zvyšování biologické *diverzity*.

Křížovka.

1. Druh vyskytující se pouze na jednom území.
2. Odborným názvem stanoviště.
3. Pastva, při které jsou zvířata volně po celé ploše.
4. Dominantní a nežádoucí druh trávy, kterou spásají hlavně divocí koně.
5. Druhovú pestrost se také označuje jako biologická
6. Zdomácnění.
7. Motýl, který má životní cyklus spojený s hořcem křížatým a je silně ohrožený.
8. Pták hnízdící v dutinách stromů, které vznikly činností velkých herbivorů.
9. Část zemského povrchu s typickou kombinací přírodních a kulturních prvků a charakteristickým vzhledem.
10. Zcela vyhubený herbivor.
11. Ohrožený korýš žijící v malých tůňkách.
12. Savec žijící v norách v porostech nízké trávy.
13. Kombinace listnatých lesů a travnatých ploch.

1.				E	N	D	E	M	I	T				
2.						B	I	O	T	O	P			
3.			E	X	T	E	N	Z	I	V	N	Í		
4.			T	Ř	T	I	N	A						
5.						D	I	V	E	R	Z	I	T	A
6.		D	O	M	E	S	T	I	K	A	C	E		
7.						M	O	D	R	Á	S	E	K	
8.	K	R	U	T	I	H	L	A	V					
9.				K	R	A	J	I	N	A				
10.					P	R	A	T	U	R				
11.				Ž	Á	B	R	O	N	O	Ž	K	A	
12.						S	Y	S	E	L				
13.		L	E	S	O	S	T	E	P					

8.2.1 Zdroje obrázků

Obr. 1 – Autor Tomáš Ditrich

Obr. 2 - Autor Tomáš Ditrich

Obr. 3 – Autor Tomáš Ditrich

Obr. 4 – Autor Tomáš Ditrich

Obr. 5 – Autor Zuzana Čejková

Obr. 6 – Autor Tomáš Ditrich

Obr. 7 – Autor: Dr. Rankenstein, převzato z:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Branchipus-schaefferi.jpg>

Obr. 8 – Autor: Grundd, převzato z:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14812301>

Obr. 9, 10, 11, 12 – Autor Zuzana Čejková

Obr. 13 – Autor Tomáš Ditrich

Obr. 14 /A – Koláčkova galerie motýlů, převzato z:

<http://motyli.kolas.cz/foto/modras/09621127.htm>

Obr. 15/B – Autor Kytíčková Pavlínka, 2011, převzato z:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maculinea_alcon_rebeli_eggs.jpg

Obr. 16/C – Autor Zuzana Čejková

Obr. 17/D – Autor BerndH, 2011, převzato z:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gentiana_cruciata_100711a.JPG

Obr. 18/E – Autor V. Suralová, převzato z:

<http://ziva.avcr.cz/2012-4/co-a-jak-sdileji-mravenci-s-rostlinami-je-myrmekofilie-vyznamna-pro-utvoreni-ekosystemu.html>

Obr. 19/F – Kolářkova galerie motýlů, převzato z:

<http://motyli.kolas.cz/foto/modras/10720151.htm>

Obr. 20/G – Autor Josef Dvořák, převzato z:

<http://www.biolib.cz/cz/image/id138517/>

Obr. 21/H – Autor Jaroslav Svoboda, převzato z:

http://www.ekozahrady.com/kvetnate_louky.htm

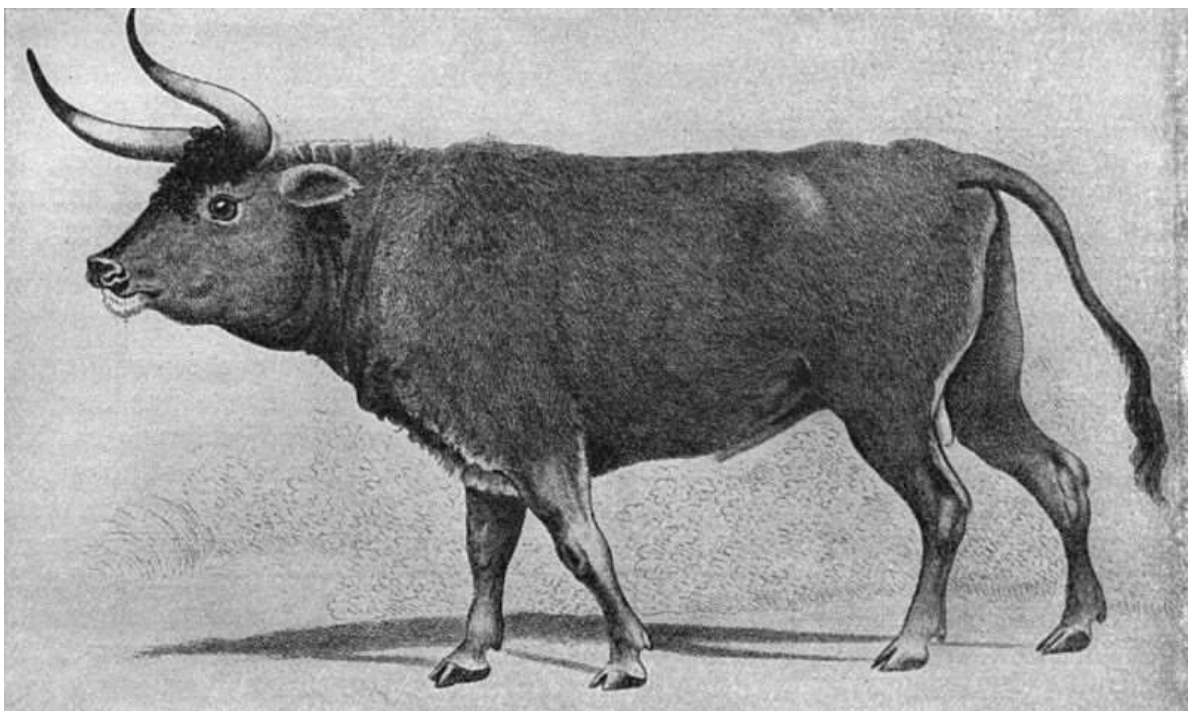
Obr. 22/CH – Autor Tartally A, Koschuh A, Varga Z, 2014, převzato z:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMaculinea_alcon_pupa_in_ant_nest.jpg

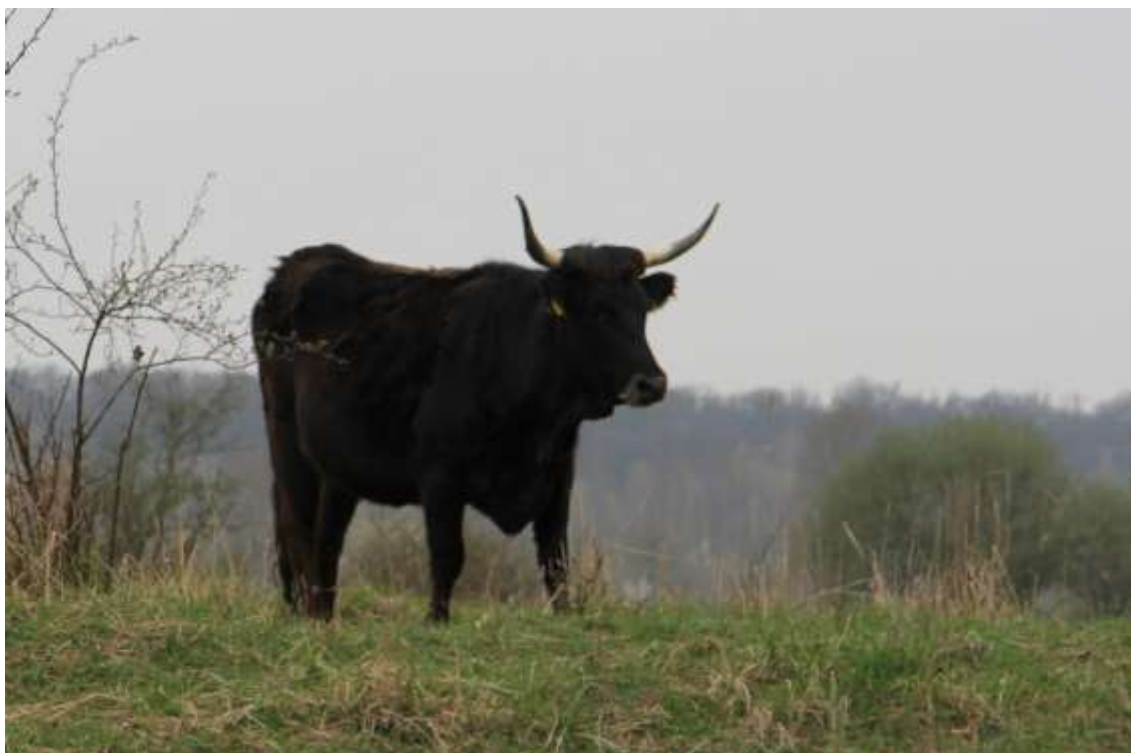
8.3 Přílohy – fotografie



Příloha č. 1: Mapa bývalého vojenského prostoru s vyznačenými zastávkami výukového programu. Měřítko: 1:3100. (Zdroj: *Mapy.cz*. *Mapy.cz* [online]. ©2017 [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: *mapy.cz*)



Příloha č. 2: Původní pratur před vyhnutím, autor: Charles Hamilton Smith, převzato z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AUr-painting.jpg>



Příloha č. 3: Zpětně šlechtěný pratur v milovické krajině, autor: Tomáš Ditrich.



Příloha č. 4: Divoký kůň, autor: Zuzana Čejková.



Příloha č. 5: Zubr evropský v lokalitě Traviny, autor: Tomáš Ditrich.



Příloha č. 6: Trus velkých herbivorů s koprofilními brouky, autor: Tomáš Ditrich.



Příloha č. 7: Poškozené stromy od zubrů v lokalitě „Traviny“, autor: Tomáš Ditrich.



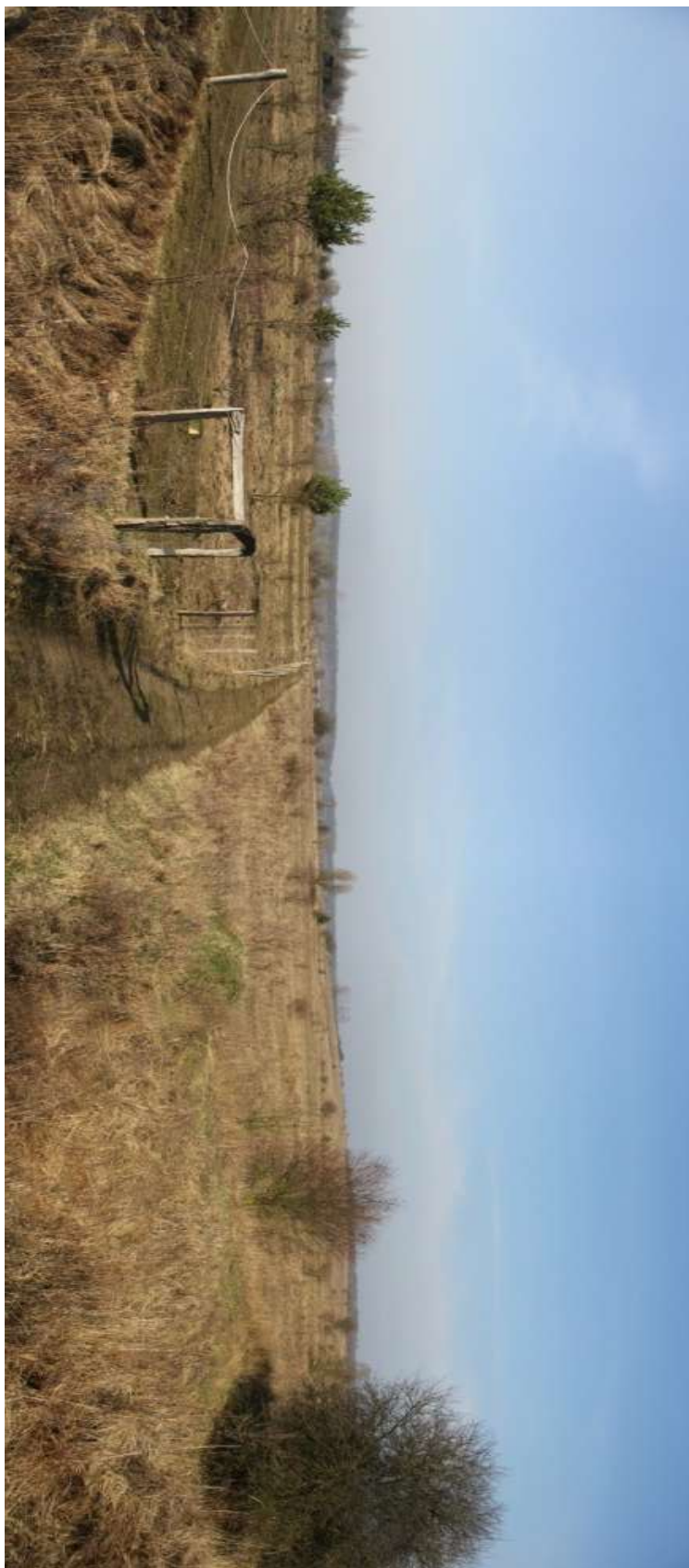
Příloha č. 8: Poškozená trnka od praturů v bývalém vojenském prostoru Milovice – Mladá, autor: Tomáš Ditrich.



Obr. 9: Poškozená dřevina v bývalém vojenském prostoru Milovice – Mladá, autor: Zuzana Čejková.



Obr. 10: Uschlý hořec křížatý v bývalém vojenském prostoru Milovice - Mladá, březen 2017, autor: Tomáš Ditrich.



Příloha č. 11: Panoramatické foto pastviny a nespasené louky, autor: Tomáš Ditrich.



1.

Dudek chocholatý

Hlavní znaky: černohnědé zbarvení, chocholka (špičky černobílé), stejné zbarvení samce i samice, křídla a ocasní pera zbarvena hnědobílými proužky.

Biotop: otevřená, travnatá krajina s lesíky a křovinami.

Potrava: hlavně koprofágní hmyz.

Ochrana: ohrožený.



2.

Krutihlav obecný

Hlavní znaky: hnědavé zbarvení, slabý zobák, ocas se při pohybu po stromech neopírá, hnízdí v dutinách stromů.

Biotop: otevřená krajina s křovinatými pastvinami.

Potrava: mravenci a jejich larvy, ale i jiný hmyz.

Ochrana: silně ohrožený.



3.

Čejka chocholatá

Hlavní znaky: kovově třpytivé černozelené opeření na hřbetě, špičatá vztyčená chocholka na hlavě, samička na hrudi bíle skvrnitou pásku.

Biotop: otevřená krajina, obdělávané louky a pastviny.

Potrava: pavouci, hmyz.

Ochrana: téměř ohrožený.



4.

Orel královský

Hlavní znaky: velký dravec, tmavě hnědé zbarvení se světlou šíjí, na ramenní části křídel bílá pera, ocas hustě pruhovaný s černým pruhem na konci.

Biotop: lesy vyšších poloh.

Potrava: mršiny, králíci, zajáci, sysli.

Ochrana: zranitelný.



5.

Raroh velký

Hlavní znaky: vrch těla převážně hnědý s šedými letkami, temeno hlavy je zbarveno hnědě, spodek těla světlý a skvrnitý. Hnízdí na skalní římsce nebo ve starých hnízdech na stromě.

Biotop: lesostepi.

Potrava: hlodavci (sysli, hraboši) a ptáci.

Ochrana: ohrožený.



6.

Strnad luční

Hlavní znaky: šedohnědý, tmavě čárkovaný a zespodu béžově bílý, mohutné tělo a silný, kuželovitý zobák, samička zbarvena stejně jako sameček.

Biotop: otevřená, zemědělská krajina.

Potrava: semena, bobule, hmyz.

Ochrana: kriticky ohrožený.



7.

Sysel obecný

Hlavní znaky: Krátké tělo na nízkých nohách a krátký ocas, kterým se podpírá, když stojí na zadních nohách. Hustý a hnědavě zabarvený kožíšek se světlejšími skvrnami. Žije v koloniích a v norách.

Potrava: zelené části rostlin, obilná zrna, bezobratlí.

Biotop: nízké porosty, pastviny, louky, golfové hřiště.

Ochrana: kriticky ohrožený.



8.

Králík divoký

Hlavní znaky: dlouhé a protáhlé tělo, uši kratší než hlava, šedohnědé zbarvení, zadní končetiny stejně dlouhé jako přední (zajíc polní naopak).

Biotop: otevřená krajina, světlé lesy, pískovny.

Potrava: zelené části rostlin, tráva.

Ochrana: téměř ohrožený.

9.



Tchoř stepní

Hlavní znaky: lasicovitá šelma, světlé tělo, tmavé končetiny a ocas, ocas 12-17cm, váha cca 1kg, samotářský způsob života.

Biotop: stepi a lesostepi.

Potrava: hlodavci (sysli, křečci), drobní ptáci, hmyz.

Ochrana: kriticky ohrožený.

Zdroje obrázků (obrázkové kartičky):

1. Autor: Pavel Prašivka, převzato z:

<http://www.ppfoto.cz/galerie/ptaci/dudek-chocholaty-245.html>

2. Autor: Jiří Baroš, převzato z:

<http://www.wildlifefotoforum.cz/viewtopic.php?f=64&t=718&start=200>

3. Autor: Andreas Trepte, převzato z:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Northern-Lapwing-Vanellus-vanellus.jpg>

4. Autor: Charles Lam, převzato z:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aquila_heliaca,_Hong_Kong_6.jpg

5. Autor: Lubomír Klátil, převzato z:

<http://www.biolib.cz/cz/image/id201595/>

6. Autor: Steve Riall, převzato z:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Miliaria_calandra-Corn_Bunting.jpg

7. Autor: Kristýna Matějů, převzato z:

<http://kvmuz.cz/typ/priroda-karlovarska/sysel-obecny-kriticky-ohrozeny-druh>

8. Autor: Jiří Novotný, převzato z:

<http://www.photonovotny.cz/galerie/savci/kralik-divoky>

9. Autor: Kateřina Poledníková, převzato z:

<http://www.myslivot.cz/Casopis-Myslivot/Myslivot/2015/Listopad-2015/Mysticky-tchor-stepni>