



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

Vzdělávací program zaměřený na význam  
vojenských prostorů z hlediska ochrany  
přírody

Martina Tomanová

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

České Budějovice 2017

**Poděkování:**

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce RNDr. Tomáši Ditrichovi, Ph.D. za věcné rady a připomínky při tvorbě mé bakalářské práce. Dále Kláře Dragové za vyzkoušení aktivit k výukovému programu. Poděkování patří i mé rodině a příteli za podporu.

**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:

Podpis studenta:

## **Abstrakt**

Tomanová, M. 2017: Vzdělávací program zaměřený na význam vojenských prostorů z hlediska ochrany přírody. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 92 s.

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout vzdělávací program, který se zaměřuje na problematiku ochrany přírody ve vojenských prostorech. Vojenské újezdy a cvičiště vlivem brzkého zabrání vojskem unikly intenzivnímu zemědělství a podléhaly dlouhou dobu specifickému vojenskému režimu (pojezdy pásových a kolových vozidel, výbuchy munice, tvorba zákopů). I díky disturbancím zde zůstala zachována unikátní a cenná příroda. Vojenským újezdům a vlivu disturbancí na krajinu je věnována teoretická část práce. Praktická část obsahuje návrh vzdělávacího programu pro žáky 2. stupně základních škol. Součástí práce jsou podrobné pokyny k jednotlivým aktivitám, výukové texty pro lektory a pracovní listy. Absolvováním tohoto programu účastníci získali základní informace o úloze disturbancí v krajině a o cenné přírodě vojenských újezdů.

**Klíčová slova:** vojenský újezd, disturbance, sukcese, výukový program

## **Abstract**

Tomanová, M. 2017: Educational program aimed at the significance of military districts from the perspective of nature conservation. Bachelor thesis, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice, 92 pp.

The objective of the thesis is to design an educational program focused on the issues of nature protection in military areas. Military districts and training grounds escaped intensive farming due to their early seizing by the army. For a long time, these areas have been the subject of a specific military regime (driving of track vehicles and wheeled vehicles, explosions of ammunition, digging of trenches etc.). Thanks to these disturbances, a unique and valuable nature remained preserved there. The theoretical part of the thesis is devoted to military areas and the impact of these disturbances on the landscape. The practical part of the thesis contains the proposal of an educational program for pupils of the 2nd grade elementary schools. The thesis also contains detailed instructions for individual activities, teaching materials for the teachers as well as worksheets. After the successful completion of the program, the participants get the basic information about the role of disturbances in the landscape and about the valuable nature of military districts.

**Keywords:** military districts, disturbances, succession, teaching program

## Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Literární přehled</b> .....	<b>2</b>
2.1 Historie vojenských újezdů .....	2
2.2 Legislativa vojenských újezdů .....	3
2.2.1 Státní orgány vojenských újezdů .....	4
2.2.2 Optimalizace vojenských újezdů .....	4
2.2.2.1 Změny k 1.1.2016 .....	5
2.3 Stávající vojenské újezdy .....	5
2.3.1 Stručná charakteristika vojenských újezdů .....	6
2.3.1.1 Vojenský újezd Boletice .....	6
2.3.1.2 Vojenský újezd Libavá .....	7
2.3.1.3 Vojenský újezd Hradiště .....	7
2.3.1.4 Vojenský újezd Březina .....	8
2.4 Přírodní podmínky vojenských újezdů .....	8
2.4.1 Výskyt motýlů ve vojenských újezdech .....	9
2.4.2 Příroda Vojenského újezdu Boletice .....	10
2.4.2.1 Ptačí oblast Boletice .....	11
2.4.3 Příroda Vojenského újezdu Libavá .....	11
2.4.3.1 Projekt Návrat orla skalního do České republiky .....	13
2.4.4 Příroda Vojenského újezdu Hradiště .....	13
2.4.5 Příroda Vojenského újezdu Březina .....	15
2.5 Disturbance a jejich vliv na krajinu .....	16
2.5.1 Význam disturbance .....	16
2.5.2 Střední míra disturbance .....	17
2.5.3 Přirozené disturbance .....	17
2.5.4 Antropogenní disturbance .....	17
2.6 Vlivy různých typů disturbance na příkladu armádou ovlivněných lokalit .....	18
2.6.1 Pojezdy těžké techniky .....	18
2.6.1.1 Off-road místo vojenské techniky .....	19
2.6.2 Využití ohně .....	20
2.6.2.1 Důsledky vypalování .....	20
2.6.3 Vliv ostatní vojenské činnosti .....	21
2.6.3.1 Alternativy pro drobnější vojenskou činnost .....	21
2.7 Péče o některé bývalé vojenské újezdy a menší cvičiště .....	23
2.7.1 Bývalý Vojenský výcvikový prostor Milovice – Mladá .....	23
2.7.2 Přírodní rezervace Tankodrom .....	24

2.7.3	Přírodní památka Na Plachtě .....	24
2.7.4	Pístovské mokřady.....	26
<b>3.</b>	<b>Metodika.....</b>	<b>27</b>
<b>4.</b>	<b>Vlastní výukový program .....</b>	<b>28</b>
4.1	Charakteristika programu .....	28
4.2	Hlavní program .....	28
4.2.1	Úvod programu.....	28
4.2.2	Blok 1 – Představení a rozdělení do skupin .....	29
4.2.2.1	Aktivita - Rozdělení do skupin.....	29
4.2.3	Blok 2 - Seznámení s rostlinami a živočichy vojenských újezdů .....	29
4.2.4	Blok 3 – Jak se krajina změnila .....	30
4.2.4.1	Aktivita 1 – Změny krajiny .....	31
4.2.4.2	Aktivita 2 – Hra Ostrov .....	32
4.2.5	Blok 4 - Sukcese .....	33
4.2.5.1	Aktivita – Sukcese.....	34
4.2.6	Blok 5 – Disturbance a jejich vliv na krajinu .....	35
4.2.6.1	Aktivita 1 - Mozaikovost krajiny .....	35
4.2.6.2	Aktivita 2 – Disturbance a jejich druhy .....	36
4.2.6.3	Aktivita 3 - Vojenské újezdy a disturbance .....	38
4.2.6.4	Aktivita 4 - Kdy, kde a jak plánovat pojezdy.....	39
4.3	Rozšiřující program .....	42
4.3.1	Blok 6 – Motýli .....	42
4.3.1.1	Aktivita 1 – Proč motýli ubývají .....	42
4.3.1.2	Aktivita 2 - Příběh hnědáka chrastavcového .....	44
4.3.2	Blok 7 – Jak to (ne)žije na louce .....	46
4.3.2.1	Aktivita 1 – Zkoumání louky .....	46
4.3.2.2	Aktivita 2 – Ptáci vojenských újezdů.....	47
4.3.3	Blok 8 – Jak důležité je mít tůně .....	48
4.3.3.1	Aktivita 1 - Kdo žije v tůni?.....	48
4.3.3.2	Aktivita 2 - Vývoj obojživelníků (pohybová hra).....	50
4.3.4	Závěr programu .....	51
4.4	Doplňkové hry .....	52
<b>5.</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>54</b>
<b>6.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>56</b>
<b>7.</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>57</b>
<b>8.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>63</b>

## 1. Úvod

Vojenských újezdů a jiných armádou ovlivněných lokalit má Česká republika nespočet. Za každým větším městem se nachází vojenská cvičiště či tankodromy, které sloužily k výcviku místních vojenských jednotek. Snižující stavy aktivních vojsk znamenaly opuštění těchto výcvikových ploch. Do povědomí široké veřejnosti se vojenské újezdy jistě dostaly zejména v posledních letech, kdy začal být projednáván zákon o optimalizaci vojenských újezdů. Přijetím tohoto dlouho probíraného zákona nakonec došlo ke zrušení Vojenského újezdu Brdy a stávajícím čtyřem vojenským újezdům byly zmenšeny hranice. Ubylo tedy opět míst, která armáda obhospodařovala.

Území vojenských újezdů a cvičišť mají cennou a unikátní přírodu. Dnes už víme, že je to, kromě absence zemědělství, především díky specifické armádní činnosti - pojezdy těžké techniky, tvorba zákopů, výbuchy munice a dělostřelba. Na první pohled se může zdát, že takovýto druh disturbancí přírodě nijak neprospívá. Dnes už je ale zřejmé, že právě tyto disturbance umožňují vzácná území zachovávat.

Činnost vojsk je na mnoha lokalitách nahrazena čtyřkolkami, terénními vozidly, těžkou technikou, ale i zubry a divokými koňmi. V dnešní době již naštěstí neplatí to, že ochrana přírody spočívá v oplocení vzácných lokalit a ponechání jich svému osudu. Přesto si však myslím, že ve spoustě lidech tato představa stále přetrvává. Sama jsem se s tímto setkala na střední škole. Ekologii a ochranu prostředí jsem studovala čtyři roky a pojem disturbance jsem nezaslechla ani jednou. Naopak v našich hodinách převládal onen starší pohled na ochranu přírody a krajiny. Pokud se i nám, studentům ekologické školy, předkládal tento zastaralý přístup k ochraně přírody, jak je tomu například na základních školách? A to je jeden z hlavních důvodů, proč jsem se rozhodla bakalářskou práci na toto téma napsat.

Cílem bakalářské práce je tedy navrhnout vzdělávací program zaměřený na problematiku ochrany přírody vojenských újezdů a vojenských cvičišť. Žáci by po absolvování programu měli znát důležitou roli disturbancí v krajině a vojenská cvičiště vnímat jako území s rozmanitou a cennou přírodou, která je právě na těchto disturbancích závislá.

## 2. Literární přehled

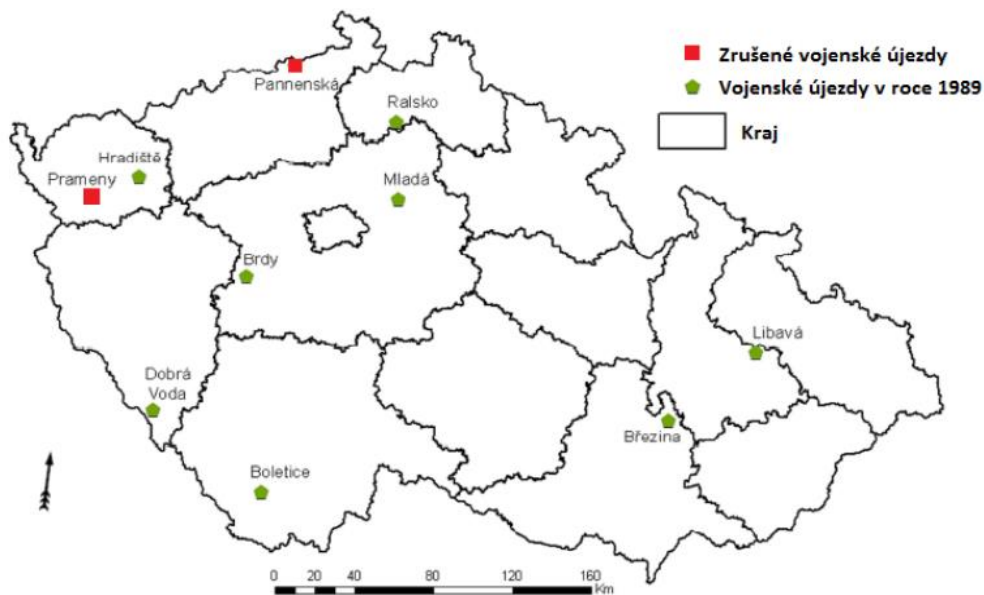
### 2.1 Historie vojenských újezdů

Pro výcvik vojenských sil až do roku 1904 sloužily menší výcvikové plochy nebo vojenské tábory (Hort, 2013). Právě v roce 1904 vzniká poblíž středočeských Milovic velkoplošný vojenský tábor Mladá (Kusovská, 2012). Během 20. – 30. let minulého století došlo k velkému nárůstu počtu vojsk a kapacity cvičišť i táborů už přestávaly stačit. Navíc se stále rozvíjela i vojenská technika, pro kterou bylo potřeba vybudovat zkušební prostory (Hort, 2013). Kolem roku 1918 došlo k modernizaci a výstavbě vojenského letiště v táboře Mladá. Vláda se později rozhodovala, zda prostor Mladá dále rozšířit, ovšem na úkor sousedních obcí, či vystavět nový. V roce 1927 tak vzniká v Brdech nová vojenská střelnice (Kusovská, 2012). V oblasti Drahanské vrchoviny, mezi městy Vyškov a Prostějov, vznikl v roce 1935 Vojenský výcvikový tábor Dědice. Tato oblast byla vybrána i z toho důvodu, že při jeho zabrání nemuselo dojít k vysídlení žádné vesnice. Postupně zde docházelo k odlesňování, stavbě střelnic a pozorovatelů. Na území Československa tak byly před 2. světovou válkou tři vojenské výcvikové tábory – Mladá, Brdy a Dědice (Leznar, 2008).

Německá armáda po roce 1939 zcela ovlivnila dění v celém Československu, tedy i v oblastech kolem výcvikových táborů. I přes protesty místních obyvatel začal Wehrmacht na úkor okolních obcí a osad rozšiřovat stávající tábory (Kusovská, 2012). Po skončení války začal odsun německého obyvatelstva a oblast bývalých Sudet byla značně neosídlená. Vláda tak rozhodla, že v opuštěných nebo málo osídlených oblastech vzniknou nové vojenské prostory. Konkrétně se jednalo o vojenské výcvikové tábory Bezděz, Boletice, Císařský les a Moravský Beroun (Hort, 2013). Zásadní změnou ohledně fungování velkoplošných vojenských prostorů bylo přijetí zákona č. 169/1949 Sb., O vojenských újezdech. Výcvikové vojenské tábory byly přeměněny na vojenské újezdy a legislativa již byla velmi podobná s dnešní. Na základě tohoto zákona byly zřízeny tři nové vojenské újezdy – Hradiště (okres Karlovy Vary), Dobrá Voda (okres Klatovy) a Panenská (okres Ústí nad Labem) (Kusovská, 2012). Posledně jmenovaný vojenský újezd byl roku 1957 zrušen a stalo se z něj dodnes fungující vojenské chemické cvičiště Tisá (Hort, 2013).

Po okupaci Československa v roce 1968 došlo sovětskými vojsky k obsazení některých vojenských újezdů. Do roku 1989 bylo na území Československa dvanáct vojenských újezdů, z toho osm na území Česka (viz obr. 1) (Hort, 2013).





Obr. 1: Vojenské újezdy České republiky do roku 1989

Zdroj: Hort (2013)

Od 1. ledna 1993 bylo na území České republiky pět vojenských újezdů – Brdy, Boletice, Březina, Hradiště a Libavá (Hort, 2013). Zásadní změny pak nastaly až začátkem roku 2016, kdy v lednu začal platit nový zákon ohledně stávajících vojenských újezdů a došlo k tzv. optimalizaci vojenských újezdů (viz kapitola 2.2.2 Optimalizace vojenských újezdů).

## 2.2 Legislativa vojenských újezdů

Vojenské újezdy byly zřízeny na základě zákona č. 169/1949 Sb., O vojenských újezdech, ve znění pozdějších předpisů. Novější právní úprava, která ve svých přílohách vymezuje hranice újezdů, je ustanovena zákonem č. 222/1999 Sb., O zajišťování obrany České republiky (Kubisa, 2010). Podle tohoto zákona je vojenský újezd (dále jen VÚ) ta část území státu, která je určena k zajišťování obrany a výcviku ozbrojených sil (Ministerstvo obrany, 2016).

Na území státu jsou pro výcvik ozbrojených sil legislativně vymezeny vojenské výcvikové prostory a výcviková zařízení. Jednotlivé prostory se od sebe vyznačují odlišným vybudováním vojenských výcvikových a učebních ploch. Výcvikové plochy tvoří soubory střelnic, cvičišť, dopadových ploch, cest pro pásová a kolová vozidla, vodních ploch, ale i objektů pro ubytování cvičících vojsk (Kubisa, 2010).

### 2.2.1 Státní orgány vojenských újezdů

Na území VÚ byla uzákoněna státní správa. Tu vykonávají **újezdni úřady** vojenských újezdů, které plní úkoly stanovené č. 222/1999 Sb., O zajišťování obrany České republiky (Kubisa, 2010). V čele stojí přednosta, který je podřízen operační sekci Ministerstva obrany České republiky. Přednosta je zodpovědný za vojenskohospodářské využívání VÚ (Roušar, 2006).

**Středisko obsluhy výcvikového zařízení** zajišťuje využití újezdu a celkovou péči o cvičiště a výcvikové plochy včetně zařízení. Jeho součástí je i vojenská hasičská jednotka a vojenská policie, jejíž prací je kontrolní činnost na území újezdu. **Vojenské lesy a statky ČR, s. p.** pečují o hospodářské lesy a plochy a řídí jejich hospodářské využívání (Kubisa, 2010). Zároveň se starají o krajinu VÚ a snaží se o ekologické a biologické udržování rovnováhy s ohledem na potřeby cvičících vojsk (Roušar, 2006).

O ubytování cvičících vojsk a správu bytů ve vlastnictví státu se stará **Správa vojenského bytového fondu, p. o.** Ambulantní péči zastává **posádková ošetrovna**, která nepečuje jen o samotné vojenské jednotky, ale i o jejich rodinné příslušníky a civilní obyvatelstvo v sídelních oblastech újezdů (Kubisa, 2010).

### 2.2.2 Optimalizace vojenských újezdů

Ke změnám v oblasti VÚ došlo 1. ledna 2016. Přijetím zákona č. 15/2015 Sb., Zákon o zrušení vojenského újezdu Brdy, o stanovení hranic vojenských újezdů, o změně hranic krajů a o změně souvisejících zákonů (zákon o hranicích vojenských újezdů) se zmenšila celková rozloha vojenských újezdů o třetinu (Ministerstvo obrany, 2015a).

V roce 1993 měla Armáda České republiky v činné službě až 115 000 vojáků. V současnosti se jedná pouze o zhruba 21 000 vojáků. Rozloha území určených k výcviku ozbrojených sil byla až do přijetí zákona v porovnání s okolními zeměmi Evropy podstatně větší. V České republice se jednalo o 1,7% oproti 0,5% jiných států Evropy. Z tohoto důvodu bylo potřeba zvážit, zda je taková rozloha k výcviku snižujícího se počtu vojáků skutečně potřebná (Ministerstvo obrany, 2015a).

Dalším důvodem je i vyřešení problematiky života obyvatel VÚ a zrovnoprávnění s jinými obcemi. V těchto obcích žije cca 2 000 obyvatel. Ti až to této doby nemohli volit své obecní zastupitelstvo, protože VÚ jsou územní správní jednotky, nikoli obce. Dále veškerý majetek na území újezdů připadal státu (s výjimkou majetku vneseného), tudíž obyvatelé nemohli vlastnit nemovitosti a pozemky. Obce byly vlivem blízkých hranic

újezdu špatně průjezdné či vůbec neprůjezdné. Obyvatelé měli omezený vstup do okolních lesů, byli obtěžováni hlukem a průjezdy těžké techniky (Ministerstvo obrany, 2015a).

### **2.2.2.1 Změny k 1.1.2016**

Přijetím výše zmíněného zákona došlo ke zmenšení hranic stávajících vojenských újezdů - Boletice o 13 %, Březina o 5%, Hradiště o 15% a Libavá o 31%. Vzniklo tak šest nových obcí (Polná na Šumavě, Doupovské Hradiště, Bražec, Město Libavá, Kozlov, Luboměř pod Strážnou), kterým již náleží všechna práva, ale i povinnosti, jako ostatním obcím (Ministerstvo obrany, 2015b).

Vojenský újezd Brdy byl 1. ledna 2016 zrušen, vyhlášen chráněnou krajinnou oblastí a zpřístupněn veřejnosti. Území je nyní rozděleno na kraj Středočeský a Plzeňský (Ministerstvo obrany, 2015c). Přesto armáda neopouští Brdy úplně. Část území, konkrétně posádkové cvičiště Jince (50 km<sup>2</sup>), zůstane i nadále uzavřené s úplným zákazem vstupu (Plaček a Kunc, 2016). V roce 2016 začalo značení turistických tras. Kvůli stále probíhající pyrotechnické asanaci by mělo být dokončeno k 31. prosinci 2017 (Ministerstvo obrany, 2015c). Celkově by tak mělo být vyznačeno až na 450 kilometrů cyklostezek, desítky kilometrů turistických tras a dvě naučené stezky – Po stopách československého dělostřelectva, dlouhá 10 kilometrů a Po stopách vysídlených brdských obcí, dlouhá 25 kilometrů (Plaček a Kunc, 2016).

Rozloha celé chráněné oblasti činí 345 km<sup>2</sup>. Podle přísnosti ochrany jsou odstupňovány 4 zóny ochrany – 1. zóna 12,1 km<sup>2</sup>, 2. zóna 39,9 km<sup>2</sup>, 3. zóna 291,1 km<sup>2</sup> a 4. zóna 1,9 km<sup>2</sup>. V současné době je zde 5 přírodních rezervací, 3 přírodní památky a 18 evropsky významných lokalit (Plaček a Kunc, 2016). Předmětem ochrany v Brdech je zachování přírodních stanovišť a na nich vázaných vzácných a zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. Můžeme zde najít harmonicky utvářenou krajinu s bezlesím, které navazuje na přirozená lesní společenstva. Dále rašeliniště, mokřady, vřesoviště, bezkolencové i pcháčové louky. Ochrana se vztahuje i na významná paleontologická naleziště a geomorfologické lokality (Fišer a Obermajer, 2016).

## **2.3 Stávající vojenské újezdy**

V současné době jsou od 1. ledna 2016 v České republice čtyři VÚ (viz obr. 2) o celkové rozloze 82 333 ha. Jedná se o VÚ Boletice, Libavá, Březina a Hradiště (Ministerstvo obrany, 2016).



Obr. 2: Stávající vojenské újezdy České republiky (Zdroj: Ministerstvo obrany, 2016)

### 2.3.1 Stručná charakteristika vojenských újezdů

#### 2.3.1.1 Vojenský újezd Boletice

VÚ Boletice vznikl 1. prosince 1950 jako nástupce vojenského výcvikového prostoru, který byl na jeho území újezdu vyhlášen o tři roky dříve. Území Boletice se nachází v Jihočeském kraji v okrese Český Krumlov. Z necelých 22 000 hektarů byly hranice újezdu po optimalizaci zmenšeny a nynější rozloha činí 16 559 hektarů. Státní správu zabezpečuje újezdní úřad. Od 1. ledna 2016 je újezd bez obyvatel (Ministerstvo obrany, 2016).

Jako jediný VÚ České republiky umožňuje výcvik vojsk na vodní ploše. Dále zde probíhá výcvik mírových jednotek, pozemních jednotek v taktické i střelecké přípravě a výcvik řízení vozidel. Boletice jsou tedy vševojskovým újezdem, který je vhodný pro cvičení pozemních i vzdušných sil (Vojenský újezd Boletice, 2016). Újezd je využíván armádou České republiky, policií i městskou policií, celní správou a jednotkami integrovaného záchranného systému. Využíván je také jednotkami NATO a pronajímán bývá i zahraničním jednotkám (Kopřiva, 2015). Pro širokou veřejnost je od 1. ledna 2016 zpřístupněno o víkendů a státních svátcích celkem deset pěších tras o délce 47,5 kilometrů a čtyři cyklotrasy o celkové délce 25 kilometrů (Vojenský újezd Boletice, 2016).

### **2.3.1.2 Vojenský újezd Libavá**

VÚ Libavá vznikl 1. července 1950. Uzákoněna byla i státní správa újezdu, kterou vykonává opět újezdní úřad. Libavá se nachází v Olomouckém kraji, 25 kilometrů severovýchodně od Olomouce (Vojenský újezd Libavá, 2006). Svoji rozlohou 22 710 hektarů je druhým největším vojenským újezdem České republiky. Od 1. ledna 2016 je území újezdu bez obyvatel (Ministerstvo obrany, 2016).

Již od vzniku újezdu byla oblast Libavé zcela uzavřena. Až v roce 1989 docházelo velmi pomalu ke zpřístupňování některých částí. Postupně byly vybrány oblasti bez střeľeb a případné munice. Přednosta Újezdního úřadu vojenského újezdu Libavá v roce 2002 vydal prohlášení o zpřístupnění vybraných částí újezdu, komunikací a stezek pro turisty (Vojenský újezd Libavá, 2006). Počátkem roku 2016 ale začal být újezd z velké části opět pro veřejnost uzavřen. Povolen je vstup pouze na cykloturistickou stezku od obce Kozlov k prameni Odry a to pouze o víkendech a státních svátcích (Vojenský újezd Libavá, 2016).

Prostor Libavé je využíván primárně k výcviku jednotek Armády České republiky. Součástí újezdu je i pokusná dělostřelecká střelnice. Probíhá zde příprava speciálních jednotek určených pro zahraniční mise a asanační i pyrotechnické výcviky policejních a armádních složek (Vojenský újezd Libavá, 2006).

### **2.3.1.3 Vojenský újezd Hradiště**

VÚ Hradiště se nachází v západních Čechách v blízkosti Karlových Varů. Újezd vznikl v roce 1953 (Roušar, 2005). Se svojí rozlohou 28 081 hektarů je největším vojenským újezdem České republiky. Ani na území Hradiště není od ledna přihlášen žádný obyvatel (Ministerstvo obrany, 2016). Oproti ostatním újezdům v České republice není na území Hradiště vymezena žádná turistická nebo cykloturistická stezka. Vstup do prostorů VÚ Hradiště je od 1. ledna 2016 bez povolení zakázán (Újezdní úřad Hradiště, 2016).

VÚ Hradiště je opět vševojskovým cvičišťem. Území újezdu je komplexem učebně-výcvikových prostorů. Zabezpečení výcviku provádí Středisko obsluh výcvikových zařízení Hradiště. Na celém území újezdu je k dispozici celkem šest výcvikových zařízení. Je zde umožněn taktický výcvik polních jednotek, výcvik protiletadlových jednotek naší armády a jednotek NATO, aktivních záloh a jednotek mírových misí. K dispozici je prostor pro výcvik složek integrovaného záchranného systému a pro zahraniční jednotky ozbrojených sil (Roušar, 2005).

#### **2.3.1.4 Vojenský újezd Březina**

VÚ Březina byl zřízen 1. května 1951 (Vojenský újezd Březina, 2006). Nachází se v Jihomoravském kraji v okrese Vyškov (Roušar, 2005). S rozlohou 14 983 hektarů se jedná o nejmenší VÚ České republiky (Ministerstvo obrany, 2016).

Už od vzniku újezdu zde probíhá výcvik nováčků a přednášky pro účastníky vojenských škol. Výcvikový prostor slouží i pro základní a zdokonalovací přípravu vojenských specialistů. Připravovány zde bývají jednotky vysílané do zahraničních misí. Prostor pro výcvik je zde i pro biologické, chemické a radiační jednotky Armády České republiky a států NATO. Pravidelně zde probíhá cvičení složek integrovaného záchranného systému a dobrovolných i aktivních záloh. Prostory Březiny využívají i zahraniční armády (Vojenský újezd Březina, 2006).

Od ledna 2016 je vstup na území újezdu bez povolení újezdního úřadu zakázán. Je ale možné navštívit dočasně zpřístupněné plochy újezdu a to o víkendech a státních svátcích (Vojenský újezd Březina, 2016).

### **2.4 Přírodní podmínky vojenských újezdů**

Vojenské prostory jsou jedny z posledních ploch, které díky brzkému využívání vojskem unikly intenzivnímu zemědělskému zásahu, které zavinilo ochuzení přírodní rozmanitosti v celé Evropě. Po dlouhá desetiletí podléhala tato území zcela specifickému režimu, kdy člověk nepoužíval tyto prostory k zemědělství, zástavbám, či zalesňování (Vrba a kol., 2012). Navíc prostory byly zakládány v době, kdy krajina byla pestřejší a bohatší na druhy organismů, než je krajina současná (Vítková, 2016).

Na zdejší přírodu měla činnost armády velký vliv. Pojezdy těžké techniky, dopady střel, požáry a výbuchy munice způsobovaly dočasné zničení zeleně (Vítková, 2016). Dnes je už zřejmé, že biologická kvalita armádou ovlivněných stanovišť souvisí nejen s absencí intenzivního zemědělství a lesnictví, ale právě i se zmíněnou vojenskou činností. Všechny tyto faktory zapříčinily to, že vojenské prostory jsou jedny z nejzachovalejších a nejbohatších lokalit nejen České republiky (Vrba a kol., 2012).

Protože většinou každá posádka měla své výcvikové prostory, existuje jich dnes na území republiky mnoho. Tyto prostory zahrnují snad všechny typy biotopů, které lze v České republice najít. Velmi zjednodušeně je lze rozdělit na dva velké biotopy – lesní a nelesní plochy. Celkově ovšem VÚ zahrnují velké množství společenstev (luční, křovištní, travnatá, mokřadní, slatiništní, rašelinná, vřesoviště a další) (Vacek, 2014).

Z hlediska stavu krajiny a výskytu vzácných a ohrožených druhů nejsou významné pouze velké újezdy. Menší vojenská cvičiště, tankodromy nebo střelnice se nachází poblíž mnoha větších měst. I v těchto nevelkých areálech o pár hektarech lze najít zajímavé druhy živočichů a rostlin (Konvička a kol., 2005).

#### 2.4.1 Výskyt motýlů ve vojenských újezdech

Ještě před přehledem přírodních poměrů stávajících VÚ, je vhodné zmínit výskyt motýlů v armádou ovlivněných lokalitách. Právě tyto lokality byly v minulosti vhodným stanovištěm pro denní motýly.

Hmyz je druhově nejbohatší skupinou živočichů, ale zároveň je i jednou z nejohroženějších. Mezi ty nejohroženější skupiny patří i denní motýli. Na území České republiky se v posledním století vyskytovalo přes 160 druhů denních motýlů. Zhruba 18 druhů, tedy více než desetina, jich nadobro vyhynulo. Toto vymírání ale pokračuje. Tradiční hospodaření, které udržovalo mozaikovou krajinu, ustoupilo intenzivnějšímu zemědělství a lesnictví. To mělo za následek úbytek nejen motýlů. Mozaikovost, speciální vojenský režim zajišťující heterogenitu krajiny a absence zemědělství znamenají vhodné prostředí pro řadu motýlů (Konvička a kol., 2005).

Nelesní plochy vojenských cvičišť se vyznačují bohatou diverzitou, ale zároveň jsou i zranitelnější. Hrozí zde expanze náletových druhů dřevin a rozšiřování travních porostů, což bude mít za následek i vytlačení konkurenčně méně zdatných rostlin, na které je vázáno množství bezobratlých, tedy i denních motýlů. Příkladem takového druhu je žluťásek barvoměnný (*Colias myrmidone*). Obýval suché květnaté louky, paseky a řídké pařeziny (Konvička a kol., 2005). Pařezina, tedy nízký les, poskytuje z ekologického hlediska rozmanité prostředí, na které je vázána spousta druhů světlomilných organismů a mnoha z nich je i na pokraji vyhynutí (Hédl a Szabó, 2010). Žluťásek barvoměnný se nejdéle udržel právě ve VÚ Libavá. V současnosti je znám výskyt na Slovensku, konkrétně v Bílých Karpatech. V České republice od roku 2006 nebyl pozorován. Stejný osud potkal i okáče písečného (*Hipparchia statilinus*) s přástevníkem pryšcovým (*Arctia festiva*). Ti měli jako jednu z posledních lokalit vojenské cvičiště u Pánova. Armáda opustila do té doby hojně využívané cvičiště a území zcela podlehlou sukcesí. Odsun armádních jednotek a postupné zarůstání krajiny má za následek vyhynutí modráška černoskvrného (*Maculinea arion*) v Boleticích. Hnědásek chrastavcový (*Euphydryas aurinia*) je dalším ohroženým zástupcem. Housenky tohoto druhu se vyvíjejí na čertkusu lučním (*Succisa pratensis*), který ale nesnese nadbytek živin a konkurenci zdatnějších trav, proto ho

likviduje sukcesní zarůstání. Dnes se vyskytuje pouze v místech menších vojenských cvičišť, které unikly melioracím a nadměrnému hnojení, zejména na západním území České republiky (Konvička a kol., 2005).

V roce 2009 proběhl rozsáhlý výzkum denních motýlů v armádou ovlivněných lokalitách. Bylo zjištěno, že se zde vyskytuje na 120 druhů motýlů. To znamená až tři čtvrtiny recentních denních motýlů celé České republiky. Z nich je 44 zástupců v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky. Z těch nejvýznamnějších zjištěných druhů se jedná například o soumračníka žlutoskvrnného (*Thymelicus acteon*), hnědáka černýšového (*Melitaea aurelia*), modráska černoskvrnného (*Maculinea arion*), modráska hořcova Rebelova (*Maculineaalcon f. rebeli*) a modráska komonicového (*Polyommatus dorylas*) (Vrba a kol., 2012).

#### **2.4.2 Příroda Vojenského újezdu Boletice**

Území VÚ se vyznačuje velkou rozmanitostí. Je zde velká geologická a půdní pestrost, značné teplotní a výškové rozdíly. Ve východní části újezdu se nachází nejnižší bod (545 m. n. m), naopak v centrální části Želnavské hornatiny najdeme několik vrcholů s více než 1 200 m. n. m. (Grulich a Vydrová, 2004). Díky výškové členitosti zde můžeme vidět několik vegetačních stupňů, a to od bukového až po smrkojedlobukový. Z hlediska hydrologického jsou Boletice významnou pramennou oblastí, jehož největší část spadá k povodí Vltavy (Grulich a Hora, 2007).

Lesy zde zabírají až 60 % území (Grulich a Hora, 2007). Na západní části, ve vyšších a chladnějších polohách, lesy převažují. Ve východní části je naopak les a bezlesí téměř v rovnováze. Na většině území se nacházejí bučiny a smrkové bučiny. Lokálně je buk lesní (*Fagus sylvatica*) nahrazován jedlí bělokorou (*Abies alba*). Nejteplejší a nejnížší místa újezdu jsou zastoupena acidofilními doubravami a podmáčenými rašelinnými smrčínami v okolí rybníka Olšina (Grulich a Vydrová, 2004). Na lesní biotopy VÚ Boletice je vázána řada organismů. Významným zástupcem je rys ostrovid (*Lynx lynx*), jehož opětovný návrat po více než 100 letech souvisí s obnovením šumavské populace a propojením Bavorského lesa s českou částí Šumavy. Ještě pestřejší jsou nelesní biotopy. Z rostlin, které jsou vázané na tato společenstva, můžeme jmenovat popelivku sibiřskou (*Ligularia sibirica*) a hořeček český (*Gentianella praecox*). V Boleticích nalezneme jedny z dobře zachovalých lokalit střední Evropy pro perlorodku říční (*Margaritifera margaritifera*). Z motýlů zde nalezneme např. modráska bahenního (*Maculinea nausithous*) a modráska očkovaného (*Maculinea telejus*) (Grulich a Hora, 2007).



### 2.4.2.1 Ptačí oblast Boletice

Přírodní poměry VÚ Boletice jsou považovány za unikátní i v rámci mezinárodního měřítka. Toto území je zařazeno do soustavy Natura 2000. Nachází se zde dvě **evropsky významné lokality**, a to **Polná** a **Boletice**. V roce 2004 zde byla vyhlášena i **Ptačí oblast Boletice**, která pokrývá celý újezd a přesahuje i jeho hranice. Předmětem ochrany jsou populace pěti druhů ptáků, včetně jejich stanovišť. Jedná se o jeřábka lesního (*Bonasa bonasia*), chřástala polního (*Crex crex*), kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*), datlíka tříprstého (*Picoides tridactylus*) a skřivana lesního (*Lullula arborea*). Navíc bylo zjištěno, že i sýc rousný (*Aegolius funereus*) a pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*) splňují kritéria k tomu, aby také byly zařazeny do předmětu ochrany (Grulich a Hora, 2007).

Na základě ekologických nároků Grulich a Hora (2007) rozdělují zdejší ptačí druhy na tři základní skupiny:

- Druhy vázané na zchovalé lesní komplexy: puštík bělavý (*Strix uralensis*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*), ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*).
- Druhy, které využívají druhotné nelesní plochy ve více méně stálém stavu, blokovaném nebo obnovovaném vojenskou činností: tetřívka obecná (*Tetrao tetrix*), křepelka polní (*Coturnix coturnix*).
- Druhy s vazbou na nelesní plochy ponechané dlouhodobě samovolnému vývoji s rozptýlenou, hloučkovitou až souvislou zelení, zbytky starých sadů apod.

Některé druhy, například jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*), chřástal polní (*Crex crex*), bekasina otavní (*Gallinago gallinago*), pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*), či tuhýk obecný (*Lanius collurio*), využívají více výše zmíněných stanovišť (zejména dvě poslední).

### 2.4.3 Příroda Vojenského újezdu Libavá

Na území VÚ se nachází množství druhově bohatých lučních společenstev. Ta jsou v současnosti na území Nížkého Jeseníku zachována již pouze v izolovaných fragmentech. Díky prakticky nedotčené a velmi zchovalé krajině s výskytem mnoha druhů chráněných a ohrožených rostlin a živočichů byla v části VÚ vyhlášena **Evropsky významná lokalita Libavá** (Losík a Háková, 2007). V roce 1993 bylo v Libavě vyhlášeno maloplošné chráněné území – **Přírodní rezervace Smolenská louka**. Předmětem ochrany jsou mokřadní a luční společenstva (Vojenský újezd Libavá, 2006). V roce 2004 zde byla vyhlášena **Ptačí oblast Libavá**. Předmětem ochrany je populace a biotop chřástala polního (*Crex crex*). Nachází se zde také poslední významná moravská populace tetřívka obecného

(*Tetrao tetrix*). Prostředí dopadových ploch je vhodné i pro bekasinu otavní (*Gallinago gallinago*), lindušku luční (*Anthus pratensis*), ťuhýka obecného (*Lanius collurio*), strnada lučního (*Miliaria calandra*). Čisté toky jsou kvalitním potravním zdrojem pro čápa černého (*Ciconia nigra*) (Petro a Polášek, 2004).

V celé oblasti VÚ se nachází břidličnaté podloží s řadou sedimentů. Průměrná nadmořská výška činí 500 metrů nad mořem. Klimaticky se území Libavé řadí mezi mírně teplou a vlhkou oblast. Z hydrologického hlediska spadá újezd z větší části do povodí Odry (Vojenský újezd Libavá, 2006).

Díky nedotčenému hydrologickému režimu jsou v újezdu rozsáhlá bezlesá stanoviště s podmáčenými či vlhkými půdami. Nachází se zde značné množství rašelinišť, pramenišť, ostřicové mokřady a pcháčové louky. Z chráněných druhů rostlin na těchto vlhkých stanovištích nalezneme suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), vachtu trojlistou (*Menyanthes trifoliata*), upolín evropský (*Trollius europaeus*). V místech bývalých rybníků, dopadových ploch a výmolech tankových cest jsou zachovány četné drobné nádrže a tůňky, které jsou trvale nebo periodicky zavodněny. V těchto lokalitách roste zejména bublinatka jižní (*Utricularia australis*) a blatěnka vodní (*Limosella aquatica*) (Losík a Háková, 2007).

Další významná společenstva tvoří bezkolencové louky a vlhčí smilkové trávníky. Na dvou těchto lokalitách roste početná populace hořce hořepníku (*Gentiana pneumonanthe*). Právě na tento druh hořce je vázán kriticky ohrožený modrásek hořcový (*Maculinea alcon*), který zde byl objeven v roce 2001 (Losík a Háková, 2007).

Nalezneme zde i významné druhy živočichů. Většina větších vodních toků je domovem vydry říční (*Lutra lutra*). Početná populace vranky obecné (*Cottus gobio*), raka říčního (*Astacus astacus*) a střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*) se nachází v řece Odře a jejich přítocích. Potoky a vodní nádrže obývá bob evropský (*Castor fiber*), který byl v Libavé vysazen v 90. letech. Opuštěné místní doly jsou zimovištěm pro některé netopýry (Losík a Háková, 2007). Jmenovitě pro netopýra černého (*Barbastella barbastellus*), netopýra velkého (*Myotis myotis*), netopýra brvitého (*Myotis emarginatus*) a vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros*) (Vojenský újezd Libavá, 2006). Libavá, stejně jako jiné vojenské újezdy, je domovem řady bezobratlých. Z motýlů se jedná například o jasoně dymnivkového (*Parnassius mnemosyne*), ohniváčka černočárného (*Lycaena dispar*), bělopáska topolového (*Limenitis populi*). V periodicky obnovovaných tůňkách se pravidelně od roku 2004 objevuje žábronožka letní (*Branchipus schaefferi*) (Losík a Háková, 2007).

### 2.4.3.1 Projekt Návrat orla skalního do České republiky

Odpovědnost člověka za snižování hnízdní populace orla skalního v České republice a vědomí, že u nás chybí jeden z vrcholových predátorů. To vše bylo popudem pro realizaci výše zmíněného projektu, který začal pomalu vznikat již v 90. letech 20. století. A teprve v roce 2013 přišel největší úspěch, kdy se právě v oblasti Libavé narodilo po sto letech orlí mládě.

Mláďata orlů, která se poté vypouštěla, nikdy nebyla vychovávána v lidské péči. Byla odebírána karpatské populaci orla skalního na Slovensku. Z hnízda orlů bylo vždy do pěti dnů od vylíhnutí odebráno slabší mládě, které by později bylo usmrceno zdatnějším sourozencem nebo rodiči. Mláďata byla umístěna k adoptivní orlici, přikrmována a v době, kdy samostatně začala přijímat potravu, přepravena do vypouštěcí voliéry v okrajové části Beskyd a Oderských vrchů. V 85 – 95 dnech byla pak již vypuštěna do volné přírody. V letech 2006 – 2012 bylo tímto způsobem vypuštěno až 22 mláďat orlů skalních.

Karpatská populace tímto nebyla nijak ohrožena, ale naopak se začala zvyšovat. V České republice se však dlouho nedařilo zahrnout žádnému páru. Až v roce 2013 se v oblasti Libavé, konkrétně v Oderských vrších, podařilo páru zahrnout a přivést na svět první mládě (Orel, 2013). V roce 2016 se stejnému páru v Oderských vrších narodilo již čtvrté mládě. V současné době jsou v Libavé dva páry orla skalního. Druhému, mladšímu páru, se zatím nepodařilo mládě odchovat (Tauberová, 2016).

### 2.4.4 Příroda Vojenského újezdu Hradiště

Vojenský újezd Hradiště se rozléhá v centrální části Doupovského pohoří. Díky unikátním přírodním podmínkám zde byla vyhlášena **Evropsky významná lokalita Hradiště, Ptačí oblast Doupovské hory, Národní přírodní památka Skalky skřítků a Přírodní památka Valeč** (Černíková, 2010).

Doupovské hory jsou největším vulkanickým komplexem České republiky. Georeliéf tvoří převážně efuzivní horniny s velkým množstvím pyroklastik. Průměrná nadmořská výška VÚ je zhruba 600 metrů nad mořem. Právě v centru Doupovských hor leží Doupovská kotlina obklopená jednotlivými vysokými hřebeny. Prochází tudy Hradišťanská hornatina s nejvyšším vrcholem Hradiště (933,8 metrů nad mořem). Klimaticky lze Hradiště zařadit mezi chladnou až mírně teplou oblast (Matějů, 2010).

Doupovské hory jsou důležitou pramennou oblastí. Významnými řekami jsou Berounka a Ohře. Ani jedna ze zmíněných řek sice není součástí újezdu, ale Ohře na severu a západě jeho hranice lemuje. Přímo újezdem protéká jeho největší potok Liboc.

Dalšími toky jsou Lomnice, Blšanka a Lomnický potok (Černíková, 2010). Doupovské hory jsou také známé výskytem minerálních pramenů (Matějů, 2010).

Již zmíněná **Ptačí oblast Doupovské hory** se rozléhá zhruba na 63 000 hektarech. Z nich celých 33 000 hektarů náleží VÚ Hradiště. V bukových nebo smíšených porostech újezdu každoročně hnízdí několik párů čápů černých (*Ciconia nigra*). Do roku 2005 zde každoročně hnízdilo 8 -15 párů včelojedů lesních (*Pernis apivorus*). Na plochách bývalých střelnic se daří chřástalu polnímu (*Crex crex*). Dalšími významnými druhy jsou například výr velký (*Bubo bubo*), pěnice vlašská (*Sylvia nisoria*), žluna šedá (*Picus canus*), lejssek malý (*Ficedula parva*) a lelek lesní (*Caprimulgus europaeus*) (Tejrovský a Hora, 2006).

**Národní přírodní památka Skalky skřítků**, označována též jako doupovský bahnotok, vznikla jako doprovodný jev sopečných erupcí. Skalní svah je tvořen stěnami s desítkami dutin a kruhových děr, které místy přesahují až čtyři metry. Vznikly pravděpodobně erozí nebo jako dutiny po vyhnilých kmenech, které byly transportovány spolu s bahnem. Památka je zajímavá i z hlediska botanického. Nachází se zde rozlehlé květnaté bučiny. Podrost bučin tvoří především kyčelnice devítilistá (*Dentaria enneaphyllos*) a lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*). Okrotice dlouholistá (*Cephalanthera longifolium*) a kruštík modrofialový (*Epipactis purpurata*) rostou v méně početných populacích na několika místech přírodní památky. Na stěnách skal roste reliktní lomikámen trsnatý (*Saxifraga rosacea subsp. Sponhemica*) (Matějů, 2010).

Údolí řeky Ohře, která lemuje hranice újezdu, je významným migračním koridorem řady živočišných druhů. Tato oblast je známá i výskytem reliktního druhu užovky, konkrétně užovky stromové (*Zamenis longissimus*). V České republice je dosud známo jedenáct druhů plazů. V údolích řeky jich nacházíme rovnou devět. Čistotu vod indikují především vranka obecná (*Cottus gobio*) a mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*). Z botanického hlediska je údolí řeky významné především výskytem kriticky ohroženého pochybku severního (*Androsace septentrionalis*). Roste na vrcholu jedné ze skal a jedná se o nejvýše položenou a zřejmě i nejpočetnější populaci tohoto druhu (Matějů, 2010).

Celkově je celá oblast Doupovských hor, včetně VÚ Hradiště, známá jako křovinatá krajina. Floristický průzkum ukázal, že ty druhy rostlin, které jsou vázány na bezlesí, se v hojně míře vyskytují právě ve zdejších křovinatých oblastech. Tento jev je viditelný zejména u jetele alpínského (*Trifolium alpestre*), kostřavy žlábkaté (*Festuca rupicola*), mochny jarní (*Potentilla tabernaemontani*) a dalších. Je to jeden z důkazů toho, jak důležitý byl únik VÚ před intenzivním zemědělstvím, které zapříčinilo vymizení rostlin tradičního bezlesí (Vojta a kol., 2010).

#### 2.4.5 Příroda Vojenského újezdu Březina

VÚ Březina leží mezi městy Prostějov a Vyškov v severní části Dražanské vrchoviny. Dražanská vrchovina je významným geomorfologickým celkem. Nachází se zde velmi členitý reliéf s hlubokými údolními, které jsou střídány vysokými náhorními plošinami. Díky tomu jsou i v části VÚ patrné rozdíly nadmořských výšek, od 260 – 660 metrů nad mořem (VLS ČR, 2016). Geomorfologicky náleží Brněnské vrchovině, jejíž jihozápadní hranice sousedí s naším největším krasovým celkem, s Moravským krasem (Černíková, 2011).

Vyšší nadmořské výšky se nacházejí v severní části újezdu, kde rostou původní bukové lesy. Jižní část újezdu tvoří jehličnatý a smíšený les. Z chráněných či ohrožených druhů rostlin zde nalezneme hořec hořepník (*Gentiana pneumonanthe*), bublinatku jižní (*Utricularia australis*), kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), kostřavu ametystovou (*Festuca amethystina*) a další (Černíková, 2011).

I VÚ Březina je významný z hlediska ornitologického. Z dravců zde hnízdí například včelojed lesní (*Pernis apivorus*), orlovec říční (*Pandion haliaetus*), krahujec obecný (*Accipiter nisus*). Území újezdu je známo i hojným výskytem sov. Můžeme zde spatřit výra velkého (*Bubo bubo*), puštika obecného (*Strix aluco*), sovu pálenou (*Tyto alba*), kalouse ušatého (*Asio otus*) a sýčka obecného (*Athene noctua*). Za zmínku jistě stojí i výskyt čápa černého (*Ciconia nigra*), ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) a bramborníčka černohlavého (*Saxicola rubicola*). Z řad druhů obojživelníků a plazů lze jmenovat například zmiji obecnou (*Vipera berus*), užovku hladkou (*Coronella austriaca*) i obojkovou (*Natrix natrix*), mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) či rosničku zelenou (*Hyla arborea*) (Černíková, 2011).

V Doupovských horách, tedy i v oblasti VÚ Březina, žije náš největší brouk – roháč obecný (*Lucanus cervus*). Často se zde vyskytují denní motýli rodu babočka. Konkrétně jsou to babočka admirál (*Vanessa atalanta*), babočka paví oko (*Inachis io*) a babočka osiková (*Nymphalis antiopa*). Ze zástupce nočních motýlů lze jmenovat lišaje smrtihlava (*Acherontia atropos*) (Černíková, 2011).

Území VÚ Březina je z hlediska stavu krajiny stejně unikátní jako v již zmíněných újezdech. Přesto se jedná o náš jediný újezd, jehož území nespadá do soustavy Natura 2000, není zde vyhlášena ptačí oblast, evropsky významná lokalita ani žádné jiné maloplošné chráněné území (Černíková, 2011). V blízkosti újezdu, avšak mimo jeho hranice, je vyhlášena **Přírodní rezervace Údolí Oslavy a Chvojnice**, kde jsou předmětem

ochrany skalnaté svahy kaňonovitého údolí řek s výskytem teplomilných společenstev. Druhým chráněným územím je **Přírodní rezervace Studnické louky**. V údolí potoka jsou chráněna společenstva břehových porostů a vlhkých luk (VLS ČR, 2016).

## 2.5 Disturbance a jejich vliv na krajinu

Vojenské újezdy a jiná armádou obhospodařovaná území mají unikátní přírodu. Na první pohled se může zdát, že pojezdy těžké bojové techniky krajinou, dělostřelba, výbuchy munice a jiná vojenská činnost přírodě příliš neprospívá. Armádou ovlivněné lokality jsou tak často vnímané jako narušené a bezcenné. Jsou to však právě tyto tzv. disturbance, které vzácnou přírodu formují. S útlumem disturbancí však zmizí druhy, které na nich jsou existenčně závislé.

### 2.5.1 Význam disturbancí

Disturbance jsou hlavní hnací silou řídící dynamiku většiny ekosystémů. Vyskytují se v nich v pravidelných intervalech v různé intenzitě a nejsou pro krajinu ničím cizorodým (Svoboda, 2008). Jsou to nenadálá narušení daného stanoviště. Tato narušení působí bodově a jednorázově. Mohou se ale více či méně opakovat (Kolář a kol., 2012).

Disturbance narušují stávající ekosystémy, čímž uvolňují prostor pro sukcesně mladší formace. Navracejí tedy probíhající sukcesi zpět do počátečních fází. Obecně lze říct, že disturbance diverzitu bezprostředně po narušení snižují. Poté ale počet druhů roste a dosahuje maxima v raných a středních fázích sukcesního vývoje. S odstupujícím časem se ale počet druhů opět snižuje a po úplném odstranění disturbancí mohou druhy dosáhnout svého minima či úplně vymizet (Frouz a Moldan, 2015).

Disturbance jsou důležité i z hlediska koloběhu látek v přírodě. Zásobu živin nahromaděnou v biomase pomáhají uvolňovat požáry. Povodně zase přenášejí živiny z míst eroze. Vliv na koloběh živin měl i pohyb ledovců. Odtáváním ledu se na povrch dostaly méně zvětralé vrstvy hornin s různým obsahem živin (Frouz a Moldan, 2015).

Dalším příkladem důležitosti disturbancí je vznik **mozaikové** krajiny. Uchování jemnozrné mozaiky je důležité z hlediska zachování druhů (Kolář a kol., 2012). Vytvořením mozaiky je vedle sebe umístěno několik biotopů i na malém území. Tato krajina, s velkou diverzitou typů prostředí, zajišťuje, že si každý organismus najde vhodné podmínky k životu (Vítková, 2016). Vzniklá mozaika je **heterogenní**, s různě agregovanými a ostře oddělenými plochami. Snižující se mozaikovost krajiny vede k homogenitě prostředí, což je nežádoucí. Vhodně zvolená míra disturbance napomáhá

heterogenitu vytvářet a zvyšovat tak biodiverzitu. Velkou zátěží je ale heterogenita redukována. Například příliš intenzivní pastvou vytvořené hranice mizí (Kovář, 2012).

### **2.5.2 Střední míra disturbance**

Aby disturbance působily pozitivně, je důležité volit tzv. střední míru disturbance. Pokud disturbance nejsou dostatečně intenzivní, začínají převládat konkurenčně silnější a schopnější druhy. Pokud jsou ale naopak disturbance příliš silné a časté, je diverzita snížena vlivem poškozování jedinců i populací příslušného druhu. (Kolář a kol., 2012).

Pozitivní vliv závisí tedy na frekvenci disturbance. Vysoká frekvence má za následek společenstva s malým počtem druhů a sukcese je navracena zpět k počátečním stádiím. Při nízkých frekvencích bude ve společenstvu dominovat několik kompetičně silných druhů, které ale vytlačily druhy slabší. Společenstvo bude opět chudé (Townsend a kol., 2010). Proto je potřeba volit již zmíněnou střední míru disturbance (tj. intenzita i frekvence opakování), kdy diverzita společenstva bude nejvyšší (Kolář a kol., 2012).

### **2.5.3 Přírozené disturbance**

Krajina neustále podléhá řadě přírodních disturbance, například povodním, sesuvům půdy, požárům, výbuchům sopek atd. Způsobuje je ovšem i činnost jiných organismů – působení parazitů, gradace škůdců, okus zvěře, rochnění divočáků, ale i predace, včetně herbivorie (Kolář a kol., 2012).

Právě tyto disturbance vytvářely specifické životní podmínky pro řadu organismů (Frouz a Moldan, 2015). Organismy jsou na přírozené disturbance adaptované, přežívají je a k životu je mnohdy i nutně potřebují. Příkladem mohou být semenáčky v lese. Ty potřebují ke svému růstu dostatek živin a v neposlední řadě i světla. Proto je potřeba často odstranit velké stromy, které jim stíní. Existují ale i plošně rozsáhlé či silné disturbance. Takové disturbance jsou v přírodě poměrně vzácné a řada organismů na ně není nijak přizpůsobena. Následkem může být záhuba i celého společenstva (Kolář a kol., 2012).

### **2.5.4 Antropogenní disturbance**

Člověk je považován za významného původce disturbance. A to buď přímými, ale i nepřímými zásahy, kterými mohou být například záplavy v důsledku odlesňování nebo pastva (Kolář a kol., 2012). Člověk tedy měnil režim disturbance v krajině již od svého vzniku. Na samém počátku šlo pouze o posilování přírodních procesů. Lovci a sběrači podporovali výskyt ohně. Tím ovlivnili výskyt velkých herbivorů, které následně lovili. S nástupem zemědělství vznikala mozaika drobných políček a luk, kde se uplatňovala orba,

pastva a kosení. Se stavebním a těžebním průmyslem je spojován přesun většího množství zeminy. Výrazné zásahy představují i změny vodního režimu krajiny. Disturbancí lze nazvat i sešlap nebo pojezdy těžkou technikou (Frouz a Moldan, 2015).

Právě již zmíněné zemědělství mělo na krajinu významný vliv. Mezi množstvím živin a diverzitou existuje velmi podobný vztah jako mezi mírou disturbancí a diverzitou. Čím více je v půdě živin, tím více roste počet druhů. Avšak jen do té míry, dokud se nestanou limitujícím prvkem. Tradičním způsobem hospodaření se množství živin dařilo dobře regulovat (na rozdíl od současného zemědělství s používáním průmyslových hnojiv). Na takových plochách vznikla druhově velmi bohatá stanoviště, která jsou v současnosti často více či méně chráněna. A mezi takové plochy se řadí právě i vojenské újezdy, které zažily pouze tradiční způsoby zemědělství (Frouz a Moldan, 2015).

## **2.6 Vlivy různých typů disturbancí na příkladu armádou ovlivněných lokalit**

Právě na různých armádou ovlivněných lokalitách lze doložit pozitivní vliv disturbancí. Probíhají zde pravidelně již dlouhou dobu, a přesto mají stále pozitivní vliv na krajinu. V následujících podkapitolách jsou shrnuté různé typy disturbancí společně s výčtem organismů, které jsou na ně vázány. A protože vojenskou techniku nelze využít na všech potřebných lokalitách, jsou v podkapitolách uvedeny i možné alternativy, které mohou vojenskou techniku nahradit.

### **2.6.1 Pojezdy těžké techniky**

Vojenskými prostory se už od jejich vzniku proháněly tanky a obrněné transportéry. Narušováním povrchu těžkou technikou dochází k odkrytí půdy a rozrušení drnu. Projetím vznikají různě široké koleje (Moravec, 2015).

Při používání těžké techniky je odkrytí drnu velmi žádoucí. Uvolní se tím místo pro nové rostliny, jejichž semena se dostanou na povrch. Pojezd techniky ale umožňuje i šíření semen, která se zachytí na kolech aut nebo pásech tanků. Stržení drnu pomáhá odstranit některé náletové dřeviny a invazní druhy rostlin, např. sveřep vzpřímený (*Bromus erectus*) či třtinu křovištní (*Calamagrostis epigejos*) (Holuša, 2016). Tank dokáže projet i vzrostlým lesem a tím ho prosvětlit. Problémem jsou však pařezy, které překonat nedokáže. Aby nálet mohl být odstraňován plošně ve větším měřítku právě pásovou technikou, je potřeba pařezy odstranit. Samotné odstranění pařezů může také zajistit již zmíněné obnažení půdy. Nicméně jedná se o věc finančně náročnou (Moravec, 2015).



Tankové cesty jsou vhodné pro tvorbu tůňek. Na zpevněném a málo propustném podkladu vznikají různě široké deprese s nerovným dnem, na kterém se lépe přichytí rostliny či ukryjí živočichové. Pokud jsou koleje během pojezdů již příliš hluboké, začne se projíždět jinou cestou. Vytvoří se nová tůň, která je v dostatečné vzdálenosti od již vzniklé a nedochází příliš ke konkurenci (Merta a kol., 2016). Takto vznikající tůně jsou vhodné například pro kuňku žlutobřichou (*Bombina variegata*), ropuchu krátkonohou (*Epidalea calamita*), čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) a čolka horského (*Ichthyosaura alpestris*). Z korýšů jsou to žábřonožka letní (*Branchipus schaefferi*) a listonoh letní (*Triops cancriformis*). Z rostlin lze jmenovat rdest alpský (*Potamogeton alpinus*) a blatěnku vodní (*Limosella aquatica*) (Dvořák a Maštera, 2014).

### **2.6.1.1 Off-road místo vojenské techniky**

Vojenskou techniku lze na některých místech spatřit v rámci různých vojenských přehlídek a rekonstrukcí historických událostí. Tuto vojenskou techniku dnes nahrazují čtyřkolky, motokros a off-roadová vozidla. Disturbanční režim je velmi podobný a pro krajinu žádoucí. V České republice ale není dostatek lokalit, kde lze legálně off-road využívat. Vyznavačů motokrosu však stále přibývá. Často se využije možnost realizovat motokrosové závody v lokalitách bývalých vojenských prostorů. Organizátoři a aktéři závodu nejenže mají možnost legálně realizovat pojezdy, ale zároveň informují širokou veřejnost o účelu těchto pořádaných akcí (Vítková, 2016).

Aby ale byl i off-road přínosem, je potřeba dodržovat jistá pravidla. Pojezdy jsou sezónně omezené. Zpravidla od dubna do srpna jsou tyto akce zakázané a pořádají se tedy v období vegetačního klidu. Omezuje se i celkový počet pojezdů. Ty jsou důkladně plánovány tak, aby nedocházelo k disturbancím příliš často na stejných místech. Plochy tůní, kde nejsou aktuálně pojezdy žádoucí, je nutné výrazně označit. Stejně tak ale i trasy, na které je vjezd v danou chvíli povolen (Dvořák a Maštera, 2014).

Všemi těmito opatřeními by se měl snížit počet možných usmrcených jedinců, ke kterému v některých případech může dojít. Jsou ale obnovovány přírodní biotopy, což je účelem samotných akcí. Pojezdy umožní z dlouhodobého hlediska zachování vhodných biotopů a tím zvýšení počtu jedinců a regeneraci dané populace. Z hlediska ochrany přírody je tak lepší smířit se s tím, že je možné usmrcení některých jedinců, ale obnova biotopu umožní cílovou populaci na lokalitě do budoucna zachovat. Pokud nejsou vlivem pojezdů žádné ztráty jedinců žádoucí, znamená to tak pouhé přihlížení tomu, jak celý daný

biotop podléhá sukcesi, která znamená úplné vymizení jedinců z lokality (Mokřady – ochrana a management, 2016).

Ne vždy je ale také pořádání off-roadových aktivit možné. V tu dobu lze použít pojezd buldozerů nebo bagrů, které také účelně zajistí stržení drnu (Vítková, 2016).

## **2.6.2 Využití ohně**

Požáry ve vojenských prostorech nejsou ničím neobvyklým. Velmi často vznikaly výbuchem náloží, munice, granátů a zápalného střeliva. Požáry zajišťovaly odstranění travních porostů, ale i vzrostlejších křovin a stromů (Vacek, 2014). Dělostřelecký výcvik a požáry tedy pomáhají udržet bezlesý charakter krajiny a vedou k udržení otevřených biotopů (Sedláček a Marhoul, 2016). Představy o tom, že naše území bylo kdysi tvořeno výlučně hustými lesy, jsou mylné. Krajina střední Evropy byla tvořena spíše více či méně otevřenou lesostepí. Pokud se v českých zemích les vyskytoval, bylo to ve vyšších polohách. Ani tam ale netvořil souvislý porost. Od poslední doby ledové byly oblasti do 400 metrů nad mořem trvale a poměrně hustě osídleny lidmi, kteří výrazně ovlivnili a měnili složení i rozlohu lesů. Ještě před příchodem člověka ale bezlesí udržovali velcí herbivoři (Hédl a Szabó, 2010). Na bezlesou část krajiny je vázána řada organismů, např. hmyz, ptáci hnízdící na zemi, velká řada rostlin (viz kapitola 2.4 Přírodní podmínky vojenských újezdů). Oheň je tedy levný způsob, zároveň již i ověřený, jak zarůstání ploch zabránit. Spálené místo brzy regeneruje a poskytuje opět útočiště vzácným druhům. Po odchodu vojenských jednotek ze cvičišť ale tento režim přestával být z velké míry uplatňován (Vítková, 2016). Na dopadové ploše Jordán, v bývalém VÚ Brdy, kde dříve požáry byly poměrně četné, jsou dnes již patrné nálety dřevin (Sedláček a Marhoul, 2016).

### **2.6.2.1 Důsledky vypalování**

Problémem je fakt, že vypalování porostů je v České republice zákonem zakázáno. Zákon o protipožární ochraně stanovuje vypalování jako nelegální činnost, u které nelze vydat výjimku. Přesto je ale v rámci ochrany přírody často součástí plánů péče, na mnoha místech je doporučováno a skutečně se provádí (Vítková, 2016).

Vliv požárů na krajinu byl delší dobu sledován v Brdech. Bylo pozorováno několik ploch, které byly ihned uhašeny hasičskými jednotkami, ale i plochy, kde se oheň rozšířil, ale stále byl kontrolován. Pozorována byla samozřejmě i doba vzniku požárů. Armáda totiž nebrala příliš velký zřetel na to, jaké organismy se v dopadových plochách vyskytují a kdy jsou cvičení organizována. Průzkumem bylo zjištěno, že během posledních deseti let

vznikalo největší množství požárů v období od dubna do června. Panuje přesvědčení o tom, že požáry mají negativní dopad na rostliny a živočichy, vznikají-li během hlavního vegetačního období. Ukázalo se ale, že na populace vzácných i běžných druhů oheň v tomto období neměl žádný významný vliv a nedošlo k výraznému poklesu početnosti jedinců v populacích. Stejně jako již bylo zmíněno při využití off-roadu, tak i při vypalování je ale pravděpodobné, že oheň zničí část vegetace a některé živočichy, včetně těch chráněných a vzácných. Nicméně dochází však ke vzniku různorodé biotopové mozaiky, která poskytne útočiště dalším jedincům. Z hlediska ochrany přírody je tak pomalé sukcesní zarůstání větší hrozbou, než samotný požár (Sedláček a Marhoul, 2016). Na některých místech však bylo pozorováno, že vypálení podpoří výskyt nežádoucích druhů, například třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) (Kolář a kol., 2012).

Co ale rozsáhlejší požáry? Požár co do intenzity nepůsobí ve všech částech krajiny stejně. Jeho intenzita je závislá na vlhkosti půdy, směru a rychlosti větru i rozmístění různě hořlavých typů vegetace. I na hektarových plochách tak neexistují místa, která jsou ohněm stejně dotčena. Tato heterogenita po požáru pak přináší vhodné podmínky pro nastupující sukcesi, která začne v různě zachovalých částech (Sedláček a Marhoul, 2016).

Odstranění náletu umožňuje i prořezávání invazních druhů rostlin. Ovšem úloha ohně je prakticky nezastupitelná. Řešením by bylo řízené vypalování. To prozatím úspěšně bývá praktikováno v Německu, kde takto pečují o stávající i zaniklé VÚ (Vítková, 2016).

### **2.6.3 Vliv ostatní vojenské činnosti**

Nejen oheň a pojezdy pásové a kolové techniky zajišťovaly disturbance ve vojenských prostorech. Dopady střel a výbuchy měly za následek založení ohně. Dopadem vznikal také kráter, který se po zalití vodou stal vhodným útočištěm pro obojživelníky a korýše. Stejně tak tůňky vznikaly i při tvorbě zákopů (Vacek, 2014). Důležitost takto vzniklých tůní je již shrnuta v kapitole 2.6.1 Pojezdy těžké techniky.

Svůj vliv ale měly i zdánlivě nevýznamné aktivity. Jednalo se například o odstranění křovin na střelnicích pro lepší viditelnost při střelbě, samotný sešlap při přesunu cvičících jednotek nebo získávání dřevin pro maskování vojsk a stavbu základen (Vacek, 2014).

#### **2.6.3.1 Alternativy pro drobnější vojenskou činnost**

Veškerá výše zmíněná činnost měla za následek odstraňování náletu a udržení bezlesí. Jednou z dalších možností je **výřez dřevin**. Ten se používá především při udržování luk a pastvin. Prořezávka se provádí mimo hlavní hnízdní sezónu. Pařezy mohou

být v jistých případech potírány herbicidy. To se provádí například u invazivního trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*). Plošné vyřezávání ale také není vhodné. Je dobré ponechat na stanovišti několik jednotlivých keřů (Kolář a kol., 2012).

Další možností je samozřejmě i **pastva**. Dříve byl pasoucí se dobytek běžnou součástí krajiny, včetně lesů. Zvířata kopýtky rozruší povrch a umožní konkurenčně méně zdatným rostlinám klíčit a růst. Pastva ovlivňuje i druhové složení vegetace a vytváří mozaiku odlišně vypasených a nevypasených míst. Vhodné je používat i různé druhy herbivorů. Každý z herbivorů preferuje různé traviny a dřeviny. Pro některé biotopy, jako jsou například mokřady a rašeliniště, není pastva vhodná vůbec. Zde se uplatňuje ruční seč. I u pastvy je ale třeba dodržovat vhodnou intenzitu. Nadměrné spásání může mít za následek snížení biodiverzity. Pasoucí se zvířata mohou ničit hnízda ptáků nebo plazů, ale i bezobratlé živočichy. Na ty mají nepřímý vliv. Konkrétně pokud jim spasou živnou rostlinu. Příliš intenzivní pastvou také dojde ke zhutnění půdy a k eutrofizaci (při větším množství exkrementů), která ovlivní konečné složení vegetace. Dříve nadměrná pastva nebyla takový problém, protože neexistovaly ostré přechody mezi stanovišti. Druhy se lépe přesouvaly z míst intenzivněji pasených do těch méně. Dnes ostře vytvořené hranice představují nepřekonatelnou bariéru pro většinu organismů (Kolář a kol., 2012).

Používaná je v dnešní době i **seč**. Seč se provádí stále kosou, ale i strunovými a rotačními sekačkami. Vhodné, ale nejnáročnější, je používání kos. Ty posečou trávu v různé výšce a nerozsekají ji. K tomu je vhodná i lištová sekačka, kde se výška podetnuté trávy nastavuje. Rotační sekačky často zapojené za traktorem trávu rozsekají různě. Usmrtit mohou i některé živočichy. Seč totiž probíhá od krajů do středu a zvířata nemají kudy utéci. Pozitivem může být například to, že místy vznikají obnažené plošky, které jsou vhodné pro uchycení rostlin. Problém při seči nastává, pokud je prováděna dvakrát až třikrát do roka. Z krajiny mizí kvetoucí rostliny, na které je vázáno množství zejména bezobratlých živočichů. Proto je vhodné používat tzv. fázový posun sečí. To znamená, že celá plocha není posečena najednou, ale po částech. Většina rostlin tak stihne vykvést. Vhodné je nechávat také živné pásy pro živočichy. Při seči je také důležité ponechat nejprve biomasu do usušení na místě vysemenit a až poté ji odstranit, aby nedocházelo ke hnití a následné eutrofizaci (Kolář a kol., 2012).

**Sešlap**, kteří dříve zajišťovali vojáci, mohou převzít návštěvníci dané lokality. Ať už se jedná o pěší turistiku, cykloturistiku nebo konání nejrůznějších akcí typu paintball, kurzy přežívání v přírodě nebo v dnešní době stále se rozmáhající a oblíbený geocaching.

Využití geocachingu k ochraně přírody se rozhodla použít Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, která tuto metodu použila jménem středoškoláků, kteří v rámci celostátního kola ekologické olympiády tento projekt prezentovali. Aktéři geocachingu sešlapy pomáhají redukovat nálet vegetace a zároveň se seznámí se zajímavými lokalitami, kterými by jinak mnohdy procházeli bez povšimnutí. Kešky jsou umístěny v několika písčových v Jihočeském kraji. Tato myšlenka je teprve na svém počátku. Sledování lokalit, kde jsou kešky umístěny, určí, zda je tato metoda opravdu pozitivem. Pokud by se ukázalo, že ano, bylo by na místě zvážit využití geocachingu i v lokalitách bývalých vojenských cvičišť. Jednou z velkých výhod je i to, že tato metoda nestojí žádné peníze (Řehounek, 2016).

## **2.7 Péče o některé bývalé vojenské újezdy a menší cvičiště**

Stejně jako již zmíněné stávající újezdy se i ty minulé mohou pyšnit jedinečnou krajinou, která se velmi rychle po odchodu cvičících vojsk začala měnit. V této kapitole jsou zmíněny čtyři bývalé újezdy nebo menší cvičiště, kde ochrana přírody probíhá prozatím úspěšně.

### **2.7.1 Bývalý Vojenský výcvikový prostor Milovice – Mladá**

Tento vojenský prostor se nachází v severovýchodní části Středočeského kraje. Krajina lesostepního charakteru s pestrou mozaikovostí zde bývala řadu let udržována vojenskými aktivitami. Domov zde mělo až na 280 chráněných a ohrožených druhů. Vlajkovým druhem se v Milovicích stal modrásek hořcový Rebelův (*Maculinea alcon f. rebeli*). Jeho životní cyklus je závislý na výskytu hořce křížatého (*Gentiana cruciata*). Když však armáda opustila tento výcvikový prostor, stejně jako všechny cvičiště, i Milovice začalo ohrožovat postupné zarůstání nežádoucími travinami a invazivními křovinami. Jmenovitě se jedná o třtinu křovištní (*Calamagrostis epigejos*), trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) a javor jasanolistý (*Acer negundo*). Aby byl v Milovicích zachován otevřený charakter krajiny a byla zachráněna populace ohrožených druhů, rozhodli se odborníci uskutečnit unikátní projekt. Úspěšně se na území Milovic podařilo navrátit velké herbivory. Ti měli v minulosti významný vliv na formování středoevropské krajiny (Dostál, 2015). Rezervace v Milovicích je prvním místem na světě, kde se vyskytují pratuři, zubři i divocí koně. I přes počáteční obavy přírodovědců byla třtina křovištní koňmi postupně spásána. Díky tomu se v počátečním jednotvárném porostu travin objevily stovky trsů již zmiňovaného hořce křížatého (*Gentiana cruciata*). Pastva je

tedy v Milovicích prostředkem k zachování a obnově původních stepních biotopů s výskytem vzácných druhů rostlin a živočichů (Jirků a Kindlmann, 2016).

### 2.7.2 Přírodní rezervace Tankodrom

Na ploše 31,2 hektarů se rozprostírá bývalé vojenské cvičiště, které bylo v roce 1999 vyhlášeno přírodní rezervací. Rezervace Tankodrom se nachází severozápadně od města Rakovník. Intenzivní disturbance způsobované vojenskou technikou se postupně začaly střídát s obdobím klidu. Část cvičiště vojenské jednotky opustily a tyto plochy byly navraceny původním majitelům (Hrčka a Tichai, 2008).

Nemilým zjištěním bylo to, že s odsunem cvičících vojsk vymizela i většina obojživelníků. Tůň vznikající vojenskou technikou začaly vysychat a zarůstat travinami. Výzkum v roce 2003 ukázal, že dříve hojná ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) a čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*) se v oblasti přírodní rezervace přestali vyskytovat. Změna přišla v letech 2007 a 2008, kdy došlo k obnově vybraných stávajících tůní. V nich se držela voda od léta až do konce zimy. Přesto některé tůně zůstaly vlivem ztuhlého podloží a malého přítoku suché. Celá akce ale úspěšná byla. V červnu 2008 jednu z tůní začal opět obývat čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Desítky kusů byly objeveny i v larválním stádiu (Hrčka a Tichai, 2008).

Od roku 2005 Středočeský kraj financuje kosení vybraných ploch. Původně se jednalo o 10 hektarů. V roce 2006 došlo k navýšení na 14,2 hektarů. Entomologický průzkum ukázal, že seč má pozitivní dopad na výskyt bezobratlých. Navíc byl s vlastníky pozemků dohodnut fázový posun seče (Hrčka a Tichai, 2008).

Území přírodní rezervace se vyznačuje pestrým výskytem chráněných a ohrožených druhů. Tankodrom je významný z hlediska výskytu široké škály ptactva. Jmenovitě se jedná například o skřivana lesního (*Lullula arborea*), pěnici bělokřídrou (*Sylvia communis*), čečetku zimní (*Acanthis flammea*), žluvu hajní (*Oriolus oriolus*), jestřába lesního (*Accipiter gentilis*), lindušku luční (*Anthus pratensis*). Od roku 2003 pravidelně ve smrkových kulturách hnízdí kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*). Zaznamenáno bylo i zahníždění silně ohroženého strnada lučního (*Emberiza calandra*) a slavíka obecného (*Luscinia megarhynchos*) (Hrčka a Tichai, 2008).

### 2.7.3 Přírodní památka Na Plachtě

Bývalé vojenské cvičiště Na Plachtě se nachází na jihovýchodním okraji Hradce Králové. Vojskem byl prostor využíván již od 19. století. V 80. letech ale armáda využívala prostor cvičiště méně a méně. Od té doby většina písčín, vřesovišť i mokřadů

začala zarůstat náletem. V roce 2005 na lokalitě zůstalo pouze 20 % původního bezlesí. Vymizely druhy vázané na raná sukcesní stádia. Byla potřeba zajistit znovu na lokalitě pravidelné disturbance, což nebylo vůbec jednoduché (Mikátová a Hanousek, 2015).

Do povědomí lidí se toto území dostalo mnohaletými spory s ochránci přírody a představiteli města, kteří chtěli zástavbu města rozšířit až na území bývalého cvičiště. Ochráncům přírody se nakonec podařilo své argumenty obhájit a lokalita cvičiště byla vyhlášena nejen přírodní památkou, ale zařazena i mezi evropsky významné lokality. Z toho důvodu zde začala platit přísnější pravidla. Od roku 2005 se ale přesto povedlo navrátit tanky a jiná kolová vozidla zpět na území památky (Moravec, 2015). Pojezdy mají za úkol obnovit původní biotopy chráněných živočichů i rostlin a vhodnou volbou trasy pojezdů zajistit vznik jemnozrné mozaiky. Před pojezdy se vhodně vymezují trasy, označují se místa, kam technika nesmí a nechávají se nedotknuté plochy pro porovnání. Často jsou trasy pojezdu zbavovány organické hmoty, aby nedošlo k přílišné eutrofizaci. O akci jsou informovány úřady i široká veřejnost (Mikátová a Hanousek, 2015).

Výsledky pojezdů jsou velmi pozitivní. Po 17 letech se pravidelně již pět let na území cvičiště znovu vyskytuje ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*). Obnovily se populace ropuchy zelené (*Bufo viridis*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) (Mikátová a Hanousek, 2015). Desetinásobně se navýšila i populace listonoha letního (*Triops cancriformis*). U žábřonožky letní (*Branchipus schaefferi*) je navýšení až stonásobné (Moravec, 2015). Disturbované plochy začaly být znovu vhodné i pro řadu konkurenčně méně zdatných druhů rostlin. Po pojezdech se Na Plachtě začala znovu vyskytovat dříve velmi hojná rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*). Úspěchem je výskyt stožrníku línovitého (*Radiola linoides*), který byl pozorován na lokalitě v roce 2012. Naposledy zde byl zaznamenán v roce 1968. Stejně tak významným je výskyt plavuňky zaplavované (*Lycopodiella inundata*). Ta zde byla v roce 2015 zaznamenána po 34 letech. Naopak na ústupu je v intenzivně disturbovaných plochách invazní třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) (Mikátová a Hanousek, 2015).

I přes tato pozitiva není státní správa s takovým nástrojem ochrany za jedno s ochránci přírody. Dokonce ani obyvatelé blízkého okolí nejsou příliš nadšeni. Pojezdy se sice uskutečňují pouze pár dní v roce, ale veřejnost si stěžuje na rozježděné cesty. Na všechny stížnosti se snaží brát organizátoři zřetel při plánování následujících pojezdů (Moravec, 2015).

#### 2.7.4 Pístovské mokřady

Mezi obcemi Pístov a Rancířov, přibližně tři kilometry jihozápadně od Jihlavy, se nachází bývalé vojenské cvičiště Jihlava – Pístov, dnes známé jako Pístovské mokřady. Většina oblasti je více či méně podmáčená. Jednou z hlavních zájmových skupin jsou obojživelníci - kuňka obecná (*Bombina bombina*), čolek velký (*Triturus cristatus*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Bohaté zastoupení zde mají i ptáci, například bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), sluka lesní (*Scolopax rusticola*), krutihlav obecný (*Jynx torquilla*) a chřástal polní (*Crex crex*). Bezobratlé živočichy zastupují modrásek černolemý (*Plebejus argus*), osenice západní (*Noctua interjecta*), střevlík Scheidlerův, (*Carabus scheidleri*), žábřonožka letní (*Branchipus schaefferi*) a listonoh letní (*Triops cancriformis*). Zajímavými druhy rostlin na Pístovských mokřadech jsou orchidej vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*), rdest alpský (*Potamogeton alpinus*) a blatěnka vodní (*Limosella aquatica*) (Mokřady – ochrana a management, 2014).

Mezi lety 2003 – 2006 probíhal intenzivní průzkum lokality. Území Pístova nebylo druhově tak bohaté jako v nynějších letech. V roce 2008 Jihlava ponechala 7,5 hektarů plochy ochráncům přírody. Začalo tedy prořezávání náletu, kosení luk, likvidace černých skládek a obnova tůní. Ještě ten samý rok se po obnově tůní objevili listonoh letní (*Triops cancriformis*) a žábřonožka letní (*Branchipus schaefferi*). Postupně začaly nově vytvořené tůně v dalších letech obývat výše zmíněné druhy obojživelníků. V roce 2013 se na lokalitě poprvé konaly off-roadové závody (Mokřady – ochrana a management, 2014). Od té doby se pořádají každoročně brzy na jaře nebo na podzim. Kola závodních aut suplují činnost zubrů, kteří v minulosti chodili k potokům a tůním pít. Udržovali tak v jejich okolí bahnitou a podmáčenou plochu (Buček, 2016).

Smyslem pojezdů je obnova tůní, stržení drnu na botanicky nevýznamných lokalitách a zvýšení biotopové různorodosti lokality. Právě stržení a narušení drnu má za následek zvýšení populace ještěrky živorodé (*Zootoca vivipara*) a vemeníku dvoulistého (*Platanthera bifolia*) (Mokřady – ochrana a management, 2014). Pístovské mokřady jsou v současnosti prozatím jedinou známou lokalitou na Vysočině, kde se vyskytuje listonoh letní (*Triops cancriformis*) a žábřonožka letní (*Branchipus schaefferi*). A to i díky každoročním pojezdům (Buček, 2016)

Pro návštěvníky akce je každoročně připraven doprovodný program. Cílem je informovat širokou veřejnost o významu a vlivu závodů na krajinu (Buček, 2016).



### **3. Metodika**

Prvotním krokem pro sepsání bakalářské práce bylo opatření odborné literatury týkající se vojenských újezdů. Dále o vývoji a změnách krajiny a v neposlední řadě také o disturbancích a jejich vlivu na krajinu. Na základě prostudované literatury byla sepsána rešerše této bakalářské práce.

Na základě zjištěných údajů byl sestaven návrh výukového programu o problematice vojenských újezdů a vlivu disturbancí na krajinu. Vypracována byla nejdříve hlavní část programu, kde účastníci získají ty nejdůležitější informace o změnách krajiny, vlivu disturbancí a bohaté přírodě vojenských újezdů. Následně byla vypracována i rozšiřující část výukového programu. U obou částí byl popsán podrobný postup provedení jednotlivých aktivit a doplněn i orientační výukový text pro lektory.

Po sestavení výukového programu byly sepsány i pracovní listy nejen pro samotné účastníky, ale i vyplněné pracovní listy pro lektory. V těchto pracovních listech jsou uvedeny nejdůležitější body, které by měly odpovědi žáků obsahovat.

Po úplném dokončení byly některé části programu provedeny v praxi. Tím se měla ověřit jeho proveditelnost. Na základě získaných poznatků proběhla korekce některých dílčích aktivit či jejich částí. Na závěr byly nejdůležitější poznatky shrnuty a popsány v diskuzi.

## **4. Vlastní výukový program**

### **4.1 Charakteristika programu**

Výukový program je zaměřen na problematiku ochrany přírody ve vojenských prostorech. Účastníci programu se seznámí s rozmanitostí a druhovou pestrostí vojenských újezdů a s tím, jakou specifickou péčí tato území vyžadují. Cílem programu je seznámit se s úlohou disturbancí nejen ve vojenských újezdech, ale v krajině obecně. Dále pak i vnímat prostory vojenských cvičišť a újezdů jakožto území s cennou a nenahraditelnou přírodou.

Ne každá skupina účastníků, která by měla zájem absolvovat tento program, má možnost navštívit nějaký bývalý vojenský prostor nebo jeden určitý, ke kterému by se aktivity vztahovaly. Proto program není sestaven podle trasy žádného vojenského újezdu či vojenského cvičiště. Jednotlivé aktivity jsou proveditelné téměř kdekoli v přírodě. Trasu výukového programu, délku, pořadí jednotlivých zastávek a aktivit si stanoví lektor dle možností prostředí, ve kterém se program realizuje.

Program je celodenní a odehrává se venku. Je vhodný pro žáky 2. stupně základních škol. Účastníci programu si sami nemusí obstarávat žádné pomůcky. Potřeba je mít pouze psací potřeby a vlastní sešit, kam si budou zapisovat svá pozorování.

Program je rozdělen na hlavní část a rozšiřující aktivity. Hlavní část programu se skládá z pěti bloků, ve kterých žáci získají obecné informace o vojenských újezdech a disturbancích. Podle možností okolí (a dostatku času), lze zařadit i některé z rozšiřujících aktivit.

U všech bloků (i jednotlivých dílčích aktivit) jsou uvedeny podrobné pokyny, pomůcky, délka trvání i výkladový text pro lektora. Výkladový text je pouze orientační, obsahuje ty nejdůležitější informace, které by se žáci měli odnést. V přílohách jsou připraveny všechny potřebné materiály k jednotlivým aktivitám a pracovní listy pro účastníky i vyplněné pracovní listy pro lektory.

### **4.2 Hlavní program**

#### **4.2.1 Úvod programu**

Představte se žákům a ve stručnosti je seznámte s okolím, ve kterém program probíhá. Dále s průběhem programu, organizací a bezpečnostními pravidly. Pro seznámení s žáky můžete zařadit následující úvodní aktivitu, ve které se také rozdělí do svých pracovních skupin.

## **4.2.2 Blok 1 – Představení a rozdělení do skupin**

Požádejte žáky, aby si stoupli do řady a postupně se jeden po druhém představili a řekli, jak to podle nich vypadá v bývalých vojenských prostorech (popřípadě zda někdo nějaký navštívil). Můžete zřejmě očekávat nesprávné odpovědi, např. zničená krajina, bez rostlin, nevhodné podmínky pro živočichy, atd. Odpovědi nemusíte opravovat. V úvodu jde o to, abyste zjistili, zda žáci mají povědomí o vojenských prostorech a představu, jak to v nich vypadá. Správnost svých domněnek si ověří během absolvování programu.

Časová náročnost: 10 minut

Výklad lektora

*„Představte si, že jste vojáci, kteří tady v okolí kdysi pořádali cvičení, aby nás v případě potřeby ochránili. Jezdili jste tu v tancích, stříleli z nich, kopali zákopy a používali granáty. Vojáci, postupně prosím vystupte z řady, představte se mi a řekněte, jak by to tu dnes asi vypadalo. Mohla by zde vůbec žít zvířata a růst rostliny?“*

### **4.2.2.1 Aktivita - Rozdělení do skupin**

Pomůcky: papírky (karton) se jmény živočichů

Časová náročnost: 5 minut

Pro rozdělení dětí do skupin můžete použít následující krátkou hru. Počet žáků ve skupině by měl být 3 – 5. Připravte si tolik kartiček, kolik je účastníků. Na každou napište jeden druh živočicha. Toho samého živočicha napište na tolik papírků, kolik chcete mít žáků v jedné skupině. Například bude-li celkem 30 žáků, můžete je rozdělit do šesti skupin po pěti. Připravte si tedy 30 papírků se šesti druhy organismů. Každý druh bude celkem na pěti papírcích. Ty umístěte různě po louce. Úkolem dětí je získat jeden papírek a přiřadit se k odpovídající skupině. Když žák bude mít kartičku s názvem živočicha, začne vydávat zvuk charakteristický pro tento druh tak dlouho, dokud nebude skupina kompletní.

## **4.2.3 Blok 2 - Seznámení s rostlinami a živočichy vojenských újezdů**

**Shrnutí**

Blok se skládá z interaktivního výkladu lektora, kde se žáci seznámí se základními poznatky o vojenských prostorech. Dále z jedné aktivity, ve které se seznámí s rostlinami a živočichy vojenských újezdů.

**Interaktivní výklad a podrobný postup**

Pomůcky: karty s rostlinami a živočichy (viz příloha 1)

Prostor: louka

Časová náročnost: 20 minut

## Pokyny a výklad lektora

1. Uved'te následující aktivitu.

### Výklad lektora

*„Vojenský újezd je část území státu, která je určena k zajišťování obrany a výcviku ozbrojených sil. Nyní máme v České republice čtyři VÚ – Boletice, Libavá, Březina a Hradiště. Zároveň je u nás řada bývalých vojenských prostorů, např. Milovice, Brdy, Ralsko a spousta menších cvičišť. Vojenské prostory a cvičiště patří k našemu území již od doby první republiky. Zejména během druhé světové války docházelo k jejich rozšíření. V dnešní době ale klesá počet aktivních vojsk. Vojenské výcvikové prostory jsou rušeny a mnohdy předávány majetku obcí a měst. Jsou pak často ponechány svému osudu nebo se z nich stávají zastavěné plochy.“*

*„Z hlediska stavu krajiny se VÚ řadí mezi jedny z nejméně zachovalých a nejzávažnějších lokalit České republiky. Jedná se o poslední velké plochy, které díky brzkému zabrání vojskem unikly intenzivnímu zemědělskému využívání. Po dlouhá desetiletí podléhaly zcela specifickému režimu. Člověk nepoužíval tyto prostory k zemědělství, zástavbám, či zalesňování. Všechny tyto činnosti vedou ke změně rázu krajiny, k jinému hospodaření s vodou a k ochuzování nebo naopak obohacování půdy o živiny. Tím dochází k tomu, že organismům se mění jejich podmínky k životu. Naopak zde ve velké míře jezdily tanky, docházelo k výbuchům a požárům. A říkáte si, jak může být taková činnost pro krajinu prospěšná? O tom si povíme na našich dalších zastávkách.“*

2. Po výkladu rozdělte žáky do pracovních skupin.

3. Každé skupině rozdejte náhodně dvě nebo tři karty s charakteristickými zástupci VÚ.

4. Úkolem je prostudovat organismy na kartičkách a vlastními slovy je popsat ostatním.

### **4.2.4 Blok 3 – Jak se krajina změnila**

#### **Shrnutí**

Účastníci programu se seznámí s tím, jak to ve střední Evropě vypadalo na konci poslední doby ledové. Také jak se krajina vyvíjela až do současnosti a co tyto změny znamenají pro rostliny a živočichy.

Jedná se o blok aktivit, který by se měl konat na místě s dobrou vyhlídkou. Blok se skládá z interaktivního výkladu lektora (výklad s pomůckami), jednoho úkolu z pracovního listu a jedné hry. Celková časová náročnost je cca 35 minut.

#### **Interaktivní výklad a podrobný postup**

Prostor: louka, polní cesty (nejlépe místo s dobrou vyhlídkou)

### Pokyny a výklad lektora

1. Nechte žáky rozhlédnout se a dejte jim čas vnímat okolí. Poté ať popíší vše, co vnímají (všemi smysly). Diskutujte o tom, jak asi vypadala krajina kdysi a zda se změnila.
2. Následně shrňte nejčastější poznatky a pokračujte výkladem.

### Výklad lektora

*„Na vývoj krajiny (kromě člověka) mělo vliv střídání dob ledových a meziledových. Z hlediska geologického období se nyní nacházíme v mladších čtvrtohorách. Toto období se nazývá holocén. Právě od holocénu můžeme popsat to, jak krajina vypadala. Ve střední Evropě bylo mnohem méně lesů, než je v současné době. Z počátku převažovaly světlé, otevřené lesy a lesostepi. Ve vyšších nadmořských výškách se rozkládaly tundry. V údolích řek a kolem toků se vytvářely písčné přesypy, které volně přecházely ve stepi. Doba meziledová, která začala před cca 14 tisíci lety, znamenala i zvýšení teplot. S tím souvisí zvýšení vlhkosti. To mělo pozitivní vliv na růst a šíření dřevin. Čím tepleji a vlhčeji je, tím lépe stromy rostou. Měnila se i skladba lesů. Břízu a borovici z nižších poloh začal doplňovat dub, ve vyšších se začala objevovat líska, postupně i smrk. Stále ale nepřevažoval hustý les. Bezlesí udržovala velká pasoucí se zvířata i člověk, který používal hojně oheň a docházelo tak k vypalování porostů. Další změny nastávají ve středověku. V lesích probíhalo různé hospodaření. Mohlo se ždářit, pařezit a v lesích se pásal dobytek.“*

*„Růst lidské populace znamenal větší potřebu dřeva na topení i stavby. Za dob vlády Marie Terezie vznikl první lesní zákon. Lesní řády zakazovaly tradiční lesní hospodaření (pařezení, lesní pastva) a vymezovaly období, kdy se kácet mohlo. Zároveň měl každý majitel lesa povinnost tzv. zachování lesa i do budoucnosti. To znamená, že pokud stromy pokáceli, museli vykácené plochy znovu zalesnit.“* (upraveno podle Treml, 2009)

#### **4.2.4.1 Aktivita 1 – Změny krajiny**

##### **Interaktivní výklad a podrobný postup**

Pomůcky: do každé skupiny dva letecké snímky (historický + současný) oblasti, ve které program probíhá anebo oblasti, kterou žáci dobře znají (popřípadě můžete použít fotografie z přílohy 2), pracovní list (úkol 1)

Časová náročnost: cca 15 minut

1. Rozdějte do každé skupiny dva letecké snímky Vámi zvolené lokality. Historickou i současnou fotografii vybrané oblasti můžete získat z internetových stránek <http://kontaminace.cenia.cz/>.

2. Úkolem skupin je porovnat snímek současné krajiny se snímkem historickým. Upozorněte žáky na to, aby své odpovědi zapsali do pracovního listu – úkol 1.
3. Poté společně se všemi skupinami rozeberte jejich odpovědi a pokuste se přijít na nejzásadnější změny krajiny. Zdůvodněte si i příčiny těchto změn. Žákům na závěr všechny poznatky shrňte. Pro inspiraci Vám může posloužit následující text.

*„Majitelé většiny statků a chaloupek kdysi vlastnili svůj kousek polička nebo louky, kterou obhospodařovali rozdílnými způsoby v různou dobu. Někde se pěstovaly polní plodiny, někde louku spásal dobytek, jinde probíhala ruční seč. Pěstované polní plodiny bývaly velmi různorodé (např. žito, ječmen, pšenice, brambory, proso, len, zelí, hrách, řepa, vojtěška a další). Navíc i pastva byla různá. Na jedné louce se pásly krávy, jinde kozy a opodál třeba ovce. Různí spásací preferují jiný typ zeleně a vypasené plochy vypadají různorodě. S nástupem intenzivního zemědělství ale došlo k zániku malých poliček a luk. Pole se někdy zatravnila, jindy se zalesnila nebo byla dál intenzivněji obdělávána. Stejně tak louky. Zde navíc ještě nastal jiný problém. Většina luk se v současné době seče strojově a ve stejnou dobu. To znamená, že z krajiny přibližně ve stejnou dobu zmizí většina kvetoucích rostlin. Pro motýly i jiné bezobratlé, to představuje velký problém, to si ale povíme později, až se blíže budeme motýly zabývat. Problémem je i to, že z krajiny mnohdy vymizely tzv. ekotony, tedy přechodná stanoviště. Uvedme si příklad. V současné době jsou mezi stanovišti ostré přechody. Louka nepřechází volně v pole nebo les. Je mezi nimi ostrá hranice. Chybí nějaký remízek, pás křovin nebo vyšších bylin a trav. A teď si zkuste vzpomenout, jestli jste někdy lesem viděli prolétnout denního motýla. Pravděpodobně ne. Les je pro mnohé motýly nepřekonatelnou překážkou. Remízky a roztroušené křoviny také poskytovaly úkryt živočichům a jejich plody sloužily jako potrava. Stejně i rozšiřování sídel a stavby dálnic způsobují omezení areálu spousta druhů, která byla na bezlesí vázána. Zmenšuje se tedy jejich areál. Spousta jedinců nejrůznějších druhů organismů tak začala mezi sebou soupeřit. Soupeří se o prostor, světlo, potravu, živiny i partnery. V praxi to znamená, že silnější (konkurenčně zdatnější) druh vytlačí slabšího. Jednoduše, silnější vyhrává.“* (upraveno podle Kolář a kol., 2012)

#### **4.2.4.2 Aktivita 2 – Hra Ostrov**

Časová náročnost: cca 10 minut

Zahrajte si hru, ve které si žáci vyzkouší, jaké je sdílet stále zmenšující se prostor. Cílem je uvědomit si, jak zmenšující se areál organismy omezuje a konkurenčně silnější jedinci ty slabší vytlačují ze svého prostředí.

Ostrov je jednoduchá hra spočívající v tom, aby se co nejvíce dětí udrželo ve stále zmenšujícím se prostoru. Pomocí lana vytvořte nejdříve dostatečně velký kruh, kam se vejdou všichni účastníci hry. Prostor postupně zmenšujte. Úkolem žáků je vydržet v kruhu co nejdéle v původním počtu. Kdokoliv čáru kruhu přešlápne, vypadne z něj atd., opouští hru. Hru lze pojímat jako „boj“ a žáci se mohou z kruhu vytlačovat ven. Nebo spolu naopak spolupracovat (ti s větší silou zvednou menší, různě se držet, mačkat se k sobě). Pokud je ve skupině hodně žáků, můžete je rozdělit do dvou skupin.

Zdroj: Převzato a upraveno podle Neuman, 2000: str. 170 – 171.)

#### **4.2.5 Blok 4 - Sukcese**

##### **Shrnutí**

Žáci se seznámí s pojmem sukcese a s tím, jak se stanoviště během různých fází sukcese mění. Aktivita se skládá z výkladu lektora a jedné hry. Aktivitu je vhodné provádět v místě, kde je postup sukcese patrný. Celková časová náročnost je cca 30 minut.

##### **Interaktivní výklad a podrobný postup**

1. Na začátku tohoto bloku nejprve seznámte žáky s pojmem sukcese a jejím průběhem.

##### **Výklad lektora**

*„Představte si zorané pole nebo prostor po těžbě. Na těchto místech je půda bez pokryvu. Na holé půdě se velmi brzy objeví nenáročná jednoletá byliny, které zabraňují vysychání a kořeny zpevňují půdu. Tyto jednoleté rostliny brzy usychají a odumírají. Obohatí tedy půdu o živiny. Jednoletky nahradí později vytrvalé byliny. Jedná se o trvalky a trávy (plevelé, léčivky a luční květiny), které mají krátké životní cykly a dobře se šíří. Pokud se taková louka či pole nějakým způsobem neobhospodařuje, zhruba za 5 – 10 let se objeví první keře a tzv. raně sukcesní druhy stromů (pionýrské), např. břízy, vrby, olše, borovice, lísky. Nakonec jsou pionýrské druhy vytlačeny druhy pozdně sukcesními (např. duby, buky, lípy, smrky). Později se druhové složení poměrně ustálí. Ke změnám však dochází (v menší či větší míře) vlivem disturbance. Proč jsou zásahy do zdánlivě konečného vývoje důležité a co to disturbance jsou, si povíme na naší další zastávce.“*

*„Sukcese je tedy změna společenstev v průběhu času. Je to proces dlouhodobý a přirozený (ale ne všude žádoucí). Nemění se jen rostlinná společenstva. Mění se i půda, která je obohacována o živiny opadem listů a odumírajícími rostlinami. Více živin a humusu přiláká více půdních organismů, které půdu prokysličují. Kořenové systémy dřevin půdu zpevňují. Mění se i zastoupení živočichů. Křoviny přilákají více ptáků (úkryt,*

potrava). Zvýšený výskyt menších hlodavců přiláká dravce. Živočichové (i vítr) se také podílí na šíření semen (trus, přichycení na těle).“

#### 4.2.5.1 Aktivita – Sukcese

##### Interaktivní výklad a podrobný postup

Pomůcky: fotografie rostlin a živočichů (možný seznam viz příloha 3), klíče k jejich určení

Časová náročnost: cca 20 minut

1. Po výkladu následuje hra na sukcesi. Cílem hry je názornou ukázkou a vlastním sestavením průběhu sukcese lépe pochopit její princip. V příloze 3 naleznete seznam možných rostlin a živočichů, jejichž fotografie jsou ke hře potřeba.
2. Fotografie rozmístěte po ploše obrázkem dolů. Žáci si ve skupinách stoupnou do zástupu a štafetově vybíhají vždy pro jednu fotografii. Každý musí mít alespoň jednu. Pokud žáci neznají svůj organismus, radí se mezi sebou nebo použijí určovací klíče.
3. Poté pracují skupiny společně. Jednotlivé druhy rostlin umisťují postupně tak, jak následují po sobě v rámci sukcese (plevelé až stromy). Každý by měl zdůvodnit, proč umisťuje rostlinu právě na dané místo (např. Já mám pýr plazivý. Je to plevelná rostlina, která se dobře šíří a osidluje lokality v počátcích sukcese). Následně přijdou na řadu i obrázky živočichů. Žáci uvidí, jak složení rostlin ovlivňuje složení živočichů.
4. Zmiňte, že průběh sukcese závisí i na prostředí (např. louka chudá na živiny, kyselé rašeliniště, přehnojené pole) a disturbancích.



Obr. 3: Znázornění sukcese

Autor: Martina Tomanová, 2016



## 4.2.6 Blok 5 – Disturbance a jejich vliv na krajinu

### Shrnutí

Žáci se seznámí s pojmem mozaikovost krajiny, disturbance, jejich druhy a vliv na krajinu. Zjistí, co se stane, pokud tato rušivá činnost ustane a také jaká jsou pravidla disturbancí. Celý tento blok se skládá ze čtyř dílčích aktivit (dvou her a dvou úkolů v pracovních listech). Časově je tento blok nejnáročnější, cca 2 hodiny.

Prostor: Zvolte nejlépe tu lokalitu, kde jsou disturbance viditelné – rozježděná cesta, louka, koleje od traktorů nebo například i rozrytá louka od divokých prasat. Pokud taková plocha není k dispozici, lze na ukázkou použít fotografie lokalit po disturbancích (viz příloha 4).

Pokud bude na žácích vidět, že ztrácí pozornost, lze po určité části přejít na jiná stanoviště. Není tedy podmínkou celý blok provést na jednom stanovišti.

### 4.2.6.1 Aktivita 1 - Mozaikovost krajiny

#### Interaktivní výklad a podrobný postup

Pomůcky: pracovní list (úkol 2)

Časová náročnost: 15 minut (i s vyplňováním úkolu v pracovním listu)

Pokyny a výklad lektora

1. Seznamte žáky s pojmem mozaikovost krajiny. K výkladu lze použít následující text.

Výklad lektora

*„Na minulé zastávce jsme si řekli, co se stane s loukou nebo polem, pokud se na nich delší dobu nějakým způsobem neohospodaří. Představte si louku, kde na jedné straně je drobná tůňka a o kousek dál větší. Kolem nich je různě vysoká tráva, někde pokosená více a jinde ponechána. Opodál se nachází jiná louka. Může být také pokosená, ale zůstal tam dostatečně široký pruh kvetoucích rostlin. Tu a tam roste pár keřů. Krajina je zde různorodá. Říká se jí také mozaiková. To znamená, že zde může být více druhů živočichů, protože si zde každý najde optimální podmínky. Kvetoucí rostliny pro motýly a jiné bezobratlé, ve vyšší trávě se může s mláďaty schovat srna nebo zajíc, v keřích se schovají ptáci. Spadlé stromy a mrtvé dřevo poslouží dutinovým ptákům a řadě bezobratlých či semenáčků (uchycení a růst).“*

2. Následně si žáci sami vyzkouší v pracovním listu (úkol 2) zformulovat vlastní definici mozaikové krajiny a zjednodušeně si zakreslí, jak by taková krajina mohla vypadat.

#### 4.2.6.2 Aktivita 2 – Disturbance a jejich druhy

##### Interaktivní výklad a podrobný postup

Pomůcky: pracovní list (doplnění úkolu 2), větší čtvrtky (nejlépe kreslicí papír či plotrový papír do tiskáren), barevné fixy, kartičky živočichů a rostlin z přílohy 1

Časová náročnost: 30 minut

##### Pokyny a výklad lektora

1. Zeptejte se dětí, proč se jejich nakreslená mozaiková krajina bez určitého zásahu změní. Z předešlého výkladu by mělo být jasné, že bez disturbance podlehnou sukcesi.
2. Následně žákům vysvětlíte pojem disturbance a uveďte příklady.

##### Výklad lektora

*„I vaší mozaikovou krajinu ohrožuje sukcese. Tůňky vyschnou a zarostou. Z louky zmizí kvetoucí rostliny, které vytlačí trávy a semenáčky. Zabránit tomu mohou disturbance. Disturbance jsou jakákoliv narušení krajiny. Narušením dojde ke změně podmínek na stanovišti. Uvedeme si příklad z území VÚ. Projíždějící tank umožní obojživelníkům i korýšům obývat lokalitu i dále. Obnoví staré tůňe a v kolejích vzniknou nové. Výbuch granátu vytvoří prohlubeň (v ní se drží voda) a vznikne požár (zredukuje nálet).“*

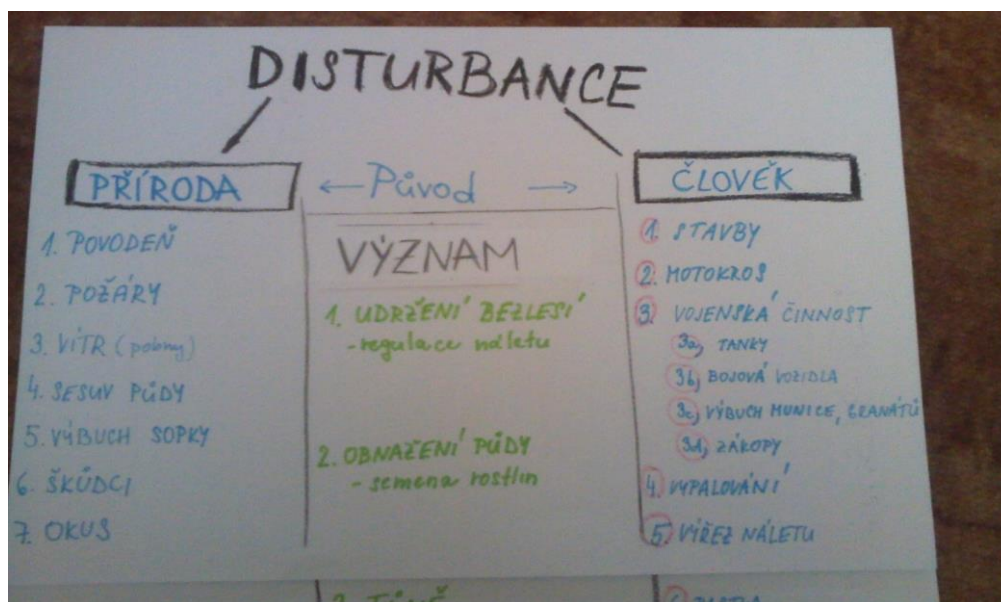
3. Pokračujte aktivitou, ve které se žáci seznámí s druhy a významem disturbancí. Připravte čtvrtky, barevné fixy a kartičky z přílohy 1. Žáci zatím doplní z pracovního listu úkol 2. Před začátkem aktivity odpovědi zkontrolujte.
4. Utvořte se žáky kruh. Doprostřed umístěte čtvrtku (viz obrázek 4) a barevné fixy.



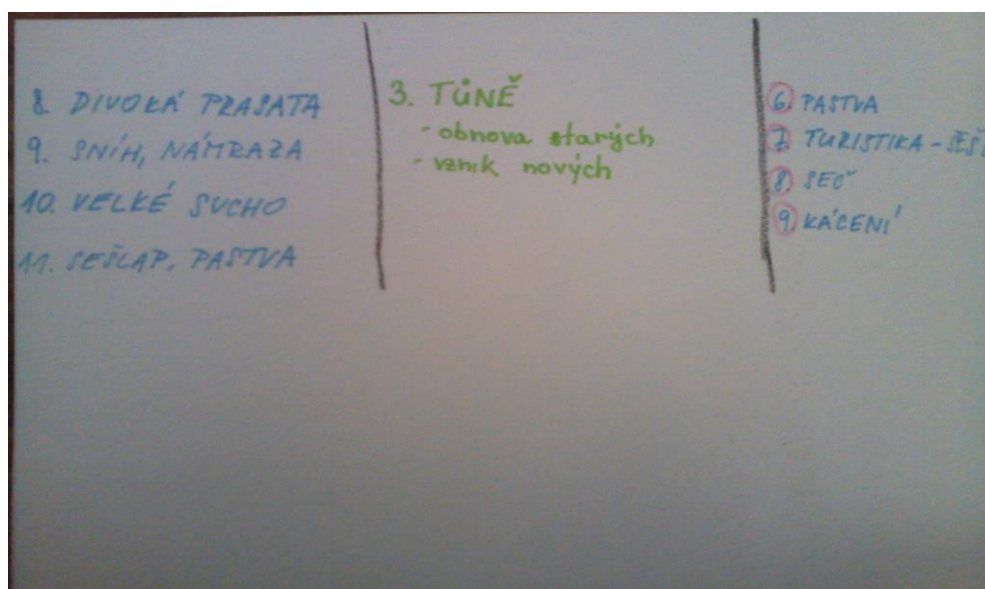
Obr. 4: Jak připravit čtvrtku pro aktivitu

Autor: M. Tomanová, 2016

5. Aktivitu uveďte tím, že disturbance mohou být způsobené přírodou i lidskou činností. Úkolem je doplnit schéma na čtvrtce. Každý by měl dopsat určitý druh disturbance.
6. Po doplnění nejrůznějších typů disturbancí se zaměřte na jejich význam. Uveďte příklad. „Když se krajinou prožene povodeň, způsobí zaplavení terénních sníženin a starých tůň. Na mnoha místech voda strhne část půdy a dojde tak k jejímu obnažení. Proud vody také způsobí narušení různých křovin nebo pád celých stromů.“ Žáci by měli přijít na další významy, zdůvodnit je a dopsat do tabulky (viz obr. 5 a 6).



Obr. 5: Výsledek aktivity Druhy a význam disturbancí Autor: M. Tomanová, 2016



Obr. 6: Výsledek aktivity Druhy a význam disturbancí Autor: M. Tomanová, 2016

7. Do prostředního sloupečku (význam disturbancí) lze dopsat čísla jednotlivých typů disturbancí, díky kterým dosáhnete toho významu, který jste do sloupce napsali.
8. Rozdejte kartičky z přílohy 1. Žáci pomocí popisků na kartičkách určí, který typ disturbancí daným organismům vyhovuje. Např. listonoh letní vyžaduje periodicky obnovované tůně → pomohou pojezdy těžké techniky, vyvrácené stromy (i s kořeny), povodně, rozrytá země (prasata, pastva).
9. Pokud budete pokračovat ještě některými aktivitami z rozšiřující části programu, můžete zadat žákům následující úkol. Do svých sešitů mohou zaznamenat jakékoliv druhy disturbancí z okolí.

#### 4.2.6.3 Aktivita 3 - Vojenské újezdy a disturbance

##### **Interaktivní výklad a podrobný postup**

Pomůcky: pracovní list (úkol 3)

Časová náročnost: 20 minut

Pokyny a výklad lektora

1. Seznamte žáky blíže s úlohou disturbancí ve vojenských prostorech.

Výklad lektora

*„Výbuchy sopek, pohyb ledovců, záplavy, větrné polomy a sesuvy půd se na Zemi vyskytovaly už v dobách jejího vzniku a vývoje. Krajinu ovlivňovala i pastva megafauny. Velcí býložravci byli důležitou součástí středoevropské krajiny. Po ústupu ledovců krajinu obývali mamuti a srstnatí nosorožci. V době poledové megafaunu zastupoval pratur, zubr, tarpan, divoký kůň, jelen evropský a další. Tito velcí býložravci výrazně ovlivňovali rozložení lesa. Spásali malé semenáčky a drobné stromky, čímž neumožnili vznik souvislého stromového patra. Trnité keře jako trnka, hloh, růže, ostružiník nebo jalovec spásány nebyly. Pod jejich ochranou zmlazovaly duby, lísky, jeřáby a další. Když tyto světlomilné dřeviny vyrostly, keře ustoupily. Vznikla mozaika travnatých ploch spásaných velkými býložravci, trnitých křovin a stromových porostů. Když staré stromy odumřely, padly a velcí býložravci opět zabránili v otevřeném prostranství obnově dřevin ze semen. Usměrnili vývoj vegetace k bezlesí.“* (upraveno podle Konvička a kol., 2006)

*„Za dob lovců a sběračů narušoval krajinu rozdělováním ohně i člověk. V dnešní době jsou běžné disturbance související se stavebnictvím či těžbou. Disturbance tedy nejsou pro krajinu ničím cizorodým. Ve VÚ se v hojně míře již od jejich vzniku proháněly tanky a jiná pásová i kolová vozidla, vybuchovala munice a vojáci kopali zákopy. Vojenskou činností se pravidelně obnovovaly organismům jejich biotopy, tzn. stanoviště,*

*která jim umožňují optimální podmínky k rozmnožování, vývoji, životu. Proto se v újezdech vyskytuje tak velké množství chráněných a ohrožených rostlin a živočichů. Vojenských újezdů a menších cvičišť bylo ještě v minulém století na našem území mnoho. Snižující se počet vojsk ale způsobil to, že lokalit určených k výcviku byl najednou nadbytek. Proto se v hojně míře cvičišť rušila. Aby se ve zrušených újezdech množství vzácných druhů zachovalo, je potřeba disturbance na území navracet. Jinak se do té doby pravidelně narušované plochy změní a začnou zarůstat, což je pro mnohé druhy nežádoucí. “*

2. Po výkladu je úkolem žáků vyplnit ve skupinkách v pracovních listech úkol 3.
3. Na závěr společně se všemi skupinami diskutujte o jejich odpovědích. Doplňte, pokud chybí důležité údaje. Možné odpovědi najdete ve vyplněných pracovních listech.

#### **4.2.6.4 Aktivita 4 - Kdy, kde a jak plánovat pojezdy**

##### **Interaktivní výklad a podrobný postup**

Pomůcky: model auta (tanku, čtyřkolky, traktoru, terénního auta), provázek (klubíčko, páska) výraznější barvy, modrá, hnědá, zelená brčka nastříhaná na menší kousky, špejle - vše do každé skupiny

Časová náročnost: cca 45 minut

Prostor: okraj pole, vyschlé vyjeté koleje, rozblácená louka (potřeba je plocha bez drnu, ne moc udusaná)

Pokyny a výklad lektora

1. Uveďte následující aktivitu. Posloužit Vám může následující text.

Výklad lektora

*„Různé off-roady, závody terénních aut a čtyřkolek se často provádějí v lokalitách bývalých vojenských prostorů. Závodníci udělají službu přírodě a zároveň mají prostor, kde legálně realizovat závody. Návštěvníci jsou na takovýchto akcích seznamováni s tím, jaké přínosy má závod na krajinu. Význam disturbancí touto technikou se šíří mezi širokou veřejnost. Je zde snaha, aby akce nebyly vnímány jako něco negativního pro přírodu a vedení měst a obcí tak poskytovalo povolení i do dalších let. “*

2. Přidělte každé skupině jejich plochu. Měla by být dostatečně velká (1x1 metr). Vybrat můžete blátivější plochy, kde budou vidět vyjeté koleje od modelů aut. Postačí ale i vyschlejší plocha.
3. Skupinkám rozdejte modely aut (postačí jeden do skupiny) a rozstříhaná brčka. Pomocí nich si určí, kde budou mít traviny (zelená barva), kde křoviny (nálet dřevin - hnědá barva). Do vyjetých kolejí, které se v reálu zaplavují vodou, žáci nasypou pár modrých

brček (ta po ukončení aktivity snadno omyjete a můžete je znovu použít). Žáci si mohou navrhnout plochu zakreslit do svých sešitů.

4. Pokud nemáte k dispozici blátivější plochu, vyjeté koleje od modelů aut vidět nebudou. Žáci si tedy modrá brčka simulující tůň umístí do čtverce rovnou.
5. Popište postup. Žáci tedy mají připravenou plochu s mozaikovou krajinou. Následuje první pojezd. Jeden z žáků jezdí modelem auta, druhý pozoruje jeho trasu a přeje-li autíčko přes hnědá brčka (nálet křovin), část jich odstraní. Přeje-li skrz traviny, opět část odstraní (došlo k odstranění drnu) a v některých místech přidá modrá brčka (vyjeté koleje). Žáci se prostrídají podle toho, jak velkou plochu jste vytyčili.
6. Z tohoto prvního pojezdu je patrné, jak se změnil vzhled původně vytvořené krajiny. Žáci porovnají s původní mozaikovou krajinou, kterou mají zakreslenou.
7. Zeptejte se žáků, co se s jejich krajinou stane, pokud ji ponechají delší dobu bez zásahu. Z předchozích bloků programu by již měli vědět, že krajina začne podléhat sukcesi. Sami by tak následně měli jejich krajinu pomocí brček opět přetvořit. Další postup je tedy stejný jako v bodu 5.
8. V poslední části si žáci vyzkoušejí vytyčit trasu pojezdu. Rozdejte šejle a provázek výraznější barvy. Měli by se pokusit trasu vytyčit tak, aby vytvořili opět nové tůň, ale nerozjezdili ty vzniklé, projeli pouze částí luk a neodstranili veškerý nálet (měli by již vědět, že není vhodné odstranit veškeré křoviny, které slouží jako úkryty pro živočichy a jejich plody jako zdroj potravy).
9. Každá ze skupin ve zkratce shrne, jak se jejich plochy před a po disturbancích změnily.
10. Shrňte formou krátkého smyšleného vyprávění postup celé této aktivity. Každá ze skupin by měla z vyprávění odvodit pravidla, která je potřeba při plánování dodržovat.

#### Výklad lektora

*„Plocha, na které jste nyní jezdily, slouží jako trasa pro off-roadové závody. V roce 2013 se zde pojezdy uskutečnily. Vznikly tůň pro obojživelníky, některé staré se obnovily a na mnoha plochách došlo k odstranění náletu. Další dva roky se bohužel nepovedlo získat pro závody povolení. Co se s touto plochou stalo, jste si vyzkoušeli sami. Tůň vysychaly, terén se zarovnával, rozšířily se konkurenčně zdatnější traviny a ubylo tak míst s kvetoucími rostlinami. Naštěstí se pro rok 2016 podařilo povolení opět získat. Povolen byl pouze jeden závod v roce, buď brzy v březnu či v říjnu. Další rok byly nabídnuty také tyto dva termíny. To bylo již potřeba vhodně vytyčit trasu závodu. I to jste si vyzkoušeli. Museli jsme si dát pozor na to, kudy budete projíždět. Není vhodné jezdit přes stávající tůň a rozježděná plocha také není všude žádoucí.“*

11. Pokud je pro žáky těžké pravidla formulovat, společně s nimi proházejte jednotlivé části z vyprávění a ty tučně zvýrazněné zdůrazněte. Společně diskutujte nad tím, co jednotlivé skupiny napadlo.

12. Nakonec pravidla zformulujte a upřesněte. Následující text poslouží jako inspirace.

#### Výklad lektora

*„Z vyprávění bylo patrné, že dva roky se pravidelně uskutečňovaly v lokalitě nejrůznější pojezdy. Jak ale ustaly, lokalita začala podléhat sukcesi a většina tůní a bezlesí se ztrácela. Prvním pravidlem tedy je **disturbance pravidelně opakovat**. Jak často ale závisí na typu lokality. Někde je pojezdy vhodné plánovat každý rok, ob rok nebo alespoň každých pět let. Záleží na tom, jak intenzivní předchozí disturbance byly a jakého stavu v lokalitě chceme dosáhnout. Například v oblastech rašelinišť a mokřadů pojezdy neplánujeme prakticky vůbec. Každou lokalitu je potřeba tedy posuzovat individuálně“.*

*„Dále jsme měli povolené dva termíny. Oba byly mimo hlavní vegetační období. Živočiškové se musí stihnout rozmnožit a nové generace dostatečně vyrůst. Stejně tak rostliny potřebují vykvést a rozmnožit se. Pokud by disturbance přišla v době rozmnožování nebo růstu, populace by výrazně klesla. Druhým pravidlem je to, že **pojezdy musí být plánovány v době vegetačního klidu**. Zpravidla časně z jara či na podzim.“*

*„Také jsme si řekli, že termín nám byl dán pouze jeden. To znamená, že **pojezdy nesmí být příliš časté a intenzivní**. Aby byl účinek disturbancí žádoucí, je vhodné zvolit střední míru. Příliš často znamená, že jedinci jsou více poškozováni a nestihnou se rozmnožit nebo vyrůst. Rozmanitost společenstva je tak snižována. Naopak málo znamená, že převládne konkurenčnější druh, vytlačí ty méně zdatné a na lokalitě převládají jen ti nejsilnější jedinci. Což má za následek opět nízkou rozmanitost celého společenstva.“*

*„Posledním pravidlem je **vhodně volit a označit trasy pojezdů**. Není žádoucí projíždět přes plochy, které jsou již nějak narušené či silně rozježděné. Také pravidelně neopakujeme pojezdy na stejných místech. Tím, že lokality prostřídáme a někde nepojedeme vůbec, docílíme žádané různorodosti. Také je nevhodné přímo projíždět těmi tůněmi, které jsou dobře zachovalé a obnovu nepotřebují.“*

13. Na závěr zmiňte, že všechna tato pravidla by měla vést k tomu, aby nedocházelo při disturbancích k případným úmrtím jedinců. Pojezdy může dojít k určitým ztrátám, nicméně obnoví se biotop daného druhu. To znamená, že je zachováno stanoviště, které splňuje nároky na život tohoto druhu a umožní tak rozmnožování a vývoj pro řadu dalších jedinců. Kdyby disturbance neproběhla, taková možnost by nenastala.

### 4.3 Rozšiřující program

Do hlavní části programu můžete kdykoliv zařadit některou z následujících aktivit (pokud to umožňují podmínky okolí a dostatek času). Žáci v rozšiřující části programu zjistí, jestli je v tůních a kalužích nějaký život a porovnají, jak vypadá udržovaná a neudržovaná louka. Také se dozvědí, proč jsou dnes motýli tolik ohroženi.

#### 4.3.1 Blok 6 – Motýli

##### Shrnutí

Blok se skládá ze dvou dílčích aktivit, které je vhodné provádět za slunečného počasí nejlépe na květnaté louce. Realizovat ho ale můžete kdekoliv. Žáci zjistí, proč motýli z krajiny mizí, jak se jim ve vojenských prostorech daří a jak disturbance mohou pomoci.

Pokud podmínky trasy a vhodné počasí dovolí, je dobré žáky nabádat k pozorování motýlů na různých stanovištích (porovnat rozkvetlou louku, posekané plochy, pole). Žáci by měli danou lokalitu chvíli pozorovat a vyčkat, zda se nějaké druhy motýlů objeví.

##### 4.3.1.1 Aktivita 1 – Proč motýli ubývají

##### Interaktivní výklad a podrobný postup

Pomůcky: připravené otázky a obrázky vývoje motýlů (viz příloha 5), jakékoliv atlasy či klíče k určování motýlů

Časová náročnost: cca 30 minut

Pokyny a výklad lektora

1. Zeptejte se žáků, která skupina živočichů je druhově nejbohatší, a která je také jednou z nejohroženějších.
2. Dále pokračujte krátkým úvodem.

Výklad lektora

*„Motýli jsou jedním z ohrožených řádů hmyzu. Jen na území České republiky se v posledním století vyskytovalo přes 160 druhů denních motýlů. Zhruba 18 druhů, tedy více než desetina, jich nadobro vyhynulo. Na vině je více faktorů. O jednom jsme si povídali už v samotném úvodu programu, když jsme mluvili o tom, jak se krajina vyvíjela.“*

3. Zeptejte se žáků, o čem jste si povídali, když jste porovnávali dva letecké snímky lokality (úbytek květnatých luk, remízků, scelování luk a polí, zastavování ploch).
4. Pokračujte opět výkladem.



## Výklad lektora

*„Dalším důvodem je i ústup tradičního hospodaření, které pomáhalo udržovat mozaikovost krajiny. Nahradilo ho intenzivní zemědělství a lesnictví. To vše mělo za následek úbytek vhodných stanovišť pro motýly. O rozrušování krajiny dálnicemi, stavbami i množstvím lesů jsme si už také říkali. A víte tedy, že pro motýly je například les jen těžko překonatelná bariéra. A jak je to tedy s těmi loukami? Zemědělci a vlastníci luk dostávají od státu zapláceno, když dvakrát ročně do určitého termínu louky posečou. Problémem je, že termín sečí je stanoven na dobu, kdy louky jinak oplývají kvetoucími rostlinami. Z krajiny tak rázem zmizí většina kvetoucích luk. Přitom by stačilo, kdyby se ponechaly pásy kvetoucí zeleně alespoň na okrajích luk. Či se provedla mozaiková seč. Ne všichni na takové opatření chtějí přistoupit, protože pokud zemědělci ponechají určitou část neposečenou, snižuje se jim částka, kterou dostávají od státu.“*

5. Rozdělte žáky do skupin. Rozprostřete různě po ploše jednotlivé úkoly (viz příloha 5).
6. Skupinky mají za úkol projít všechna stanoviště a odpovědi zapsat do sešitů.
7. Nakonec vyhodnoťte úkoly se všemi skupinkami společně.

## Jednotlivá stanoviště a jejich řešení

### **1. stanoviště**

- **Jaké druhy denních motýlů znáte? Jaké druhy nočních motýlů znáte?**

### **2. stanoviště**

- **Jaké jsou rozdíly mezi denními a nočními motýly?**

Tabulku z přílohy lze rozstříhat, žáci pak mohou odpovědi přiřazovat jednotlivě.

K dispozici jim může být klíč či atlas motýlů, aby si je mohli porovnat a znaky odvodit.

**DENNÍ MOTÝLI** – pestré zbarvení, úzké tělo, při odpočinku křídla stažená nad tělem, aktivní pouze ve dne, převážně kyjovitá tykadla

**NOČNÍ MOTÝLI** – nevýrazné zbarvení, mohutné, chlupatější tělo, při odpočinku křídla roztažená, aktivní i ve dne, ale převážně v noci, tykadla nitkovitá, vřetenovitá, pýřitá

### **3. stanoviště**

- **Jaký je význam motýlů?**

- důležité opylovači rostlin, hedvábí z kokonu (bourec morušový), housenky – potrava pro ptáky, ale i škůdci rostlin (bělásci, zavíječi), estetický význam

#### 4. stanoviště

- **Vývoj motýla – popis jednotlivých fází** (viz příloha 5)

Obrázky se mohou očíslovat, aby žáci nemuseli vývoj překreslovat. Nicméně jejich úkolem je vývoj i popsat. Proto by bylo vhodné, kdyby lektor byl na tomto stanovišti a poslechl si každou skupinu zvlášť, aby psaní popisu nezabralo příliš mnoho času.

#### 5. stanoviště

- **Proč se ve vojenských újezdech motýlům daří?**

Speciální vojenský režim zajišťoval mozaikovou krajinu s dostatkem květnatých luk, pasek a pařezin (nizkých lesů, na které je vázána spousta světlomilných druhů organismů). Pravidelné disturbance prosvětlovaly tyto lokality a zamezovaly tomu, aby byly kvetoucí rostliny vytlačeny konkurenčnějšími druhy. Louky jsou ve VÚ z hlediska rostlin druhově velmi bohaté. Každý druh motýla, i jeho vývojové stádium, potřebuje k životu jiný druh rostliny. Pozitivem také je to, že VÚ unikly hojnému zemědělskému využívání, hnojení a vodohospodářským úpravám.

##### 4.3.1.2 Aktivita 2 - Příběh hnědáka chrastavcového

#### **Interaktivní výklad a podrobný postup**

Pomůcky: obrázek vhodné lokality pro výskyt motýlů (viz příloha 6)

Časová náročnost: cca 25 minut

Pokyny a výklad lektora

1. Uveďte tuto aktivitu výkladem.

Výklad lektora

*„Hnědásek chrastavcový obývá spíše vlhčí, mírně zrašelinělé louky a pastviny. Vyskytoval se jen v několika oblastech, konkrétně na slatinných loukách jihovýchodní Moravy, kde vyhynul před rokem 1950, v severních Čechách, kde přežíval do 80. let, a v západních Čechách, kde žije dosud. Jeho housenky se vyvíjejí na čertkusu lučním. Čertkus nesnáší nadbytek živin ani konkurenci zdatnějších trav a bylin. Snadno jej proto zlikviduje hnojení, zemědělské úpravy, stejně jako sukcesní zarůstání. Hnědásek je ještě vybíravější. Vyžaduje osluněné, bohatě trsnaté a nižší vegetaci obklopené čertkusy pro vývoj larev, vysokostébelnatější květnaté partie s nektarem pro dospělce a závětrné lemy křovin a lesů coby samčí teritoria. To vše pokud možno hned vedle sebe, v jemně strukturované mozaice.“ (Převzato z: Konvička M., Beneš J., Čížek L., 2005: Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management.)*

2. Na příkladu modrásků uveďte ještě další příklad toho, jak je vývoj motýla poměrně komplikovaný proces. Žáci by měli pochopit, že dokončení vývoje mnohdy vyžaduje specifické podmínky a není samozřejmostí, že ho vždy dokončí.

#### Výklad lektora

*„Hnědásek není jediný druh motýla, který potřebuje speciální podmínky pro svůj vývoj. Některé druhy modrásků, u nás například m. bahenní nebo m. hořcový, potřebují k dokončení svého vývoje mravence. Drobní, rezaví mravenci si staví svá hnízda v drnech trav. Housenky se nejprve živí krátkou chvílí na svých živných rostlinách. Poté se v mraveništi živí mravenčími kuklami a larvami. Aby mravenci nerozpoznali nepřítel, maskují se modrásci chemickými látkami. V mraveništi se housenky zakuklí a na přes rok mraveniště opouští jako dospělí motýli.“* (upraveno podle Konvička a kol., 2005)

3. Na závěr shrňte nejzákladnější podmínky, které motýli pro dokončení vývoje potřebují:
1. živné rostliny pro larvy
  2. rostliny s nektarem jako zdroj potravy pro dospělce (nemusí být stejný druh rostliny pro dospělce a larvy)
  3. obnažené plošky bez vegetace → ohřívání
  4. místa k úkrytu a páření povětšinou v závětrí
  5. místa s vyšší vegetací (páření, nocování), ale naopak s i nízkou vegetací (kladení vajíček, larvy). (upraveno podle Konvička a kol., 2005)
4. Následně rozdělte děti na dvě skupiny. S první skupinou diskutujte nad tím, jakými způsoby lze obnovit nebo zachovat taková stanoviště, která motýlům vyhovují. Každý z žáků by měl říct jednu věc, kterou lze přispět k zachování vhodných podmínek.
5. Druhá skupina bude mít za úkol vymyslet a do sešitu zapsat, jakými způsoby lze přilákat motýly i k sobě domů na zahradu. Zaznít by měly následující body:
- dostatek kvetoucích rostlin (byliny, ale i keře – hloh, šeríky, kalina, trnka, jasmín)
  - pro housenky ponechání nejrůznějších druhů trav, kopřivy, bodláky, ...
  - kromě okrasných záhonů necháváme i pás nebo větší trsy klasických lučních rostlin, které lze zakoupit ve formě připravených směsí (květnaté louky)
  - u ponechaných pásů vhodné kameny nebo kousky obnažené půdy (nahřívání)
  - při sekání trávy – ponecháme na místě, rostliny se vysemení
6. Poté se skupiny vymění. Na závěr skupiny představí to, jak by postupovaly, pokud by chtěly nalákat motýly domů na zahradu nebo do parků.

### 4.3.2 Blok 7 – Jak to (ne)žije na louce

#### Shrnutí

Následující blok se skládá ze dvou aktivit. První aktivita se odvíjí od možností prostředí. Smyslem je, aby žáci viděli rozdíl mezi rozmanitou loukou (různé druhy kvetoucích rostlin, nesterjně vysoké byliny) oproti louce zarostlé, pokosené nebo louce, která už sukcesi podlehla. Je na vás, jaká dvě prostředí zvolíte (a jaká umožní podmínky). Cílem je i to, aby se děti naučily přírodu vnímat všemi smysly, přemýšlely o rozdílech, spojovaly si souvislosti. Na závěr každá skupina popíše rozdíly.

Ve druhé aktivitě se krátce zmíníte o tom, proč jsou vojenské újezdy vhodným domovem pro řadu druhů ptáků.

#### 4.3.2.1 Aktivita 1 – Zkoumání louky

##### Interaktivní výklad a podrobný postup

Pomůcky: smýkačka, pozorovací sklenička s lupou, klíče a atlasy (rostliny i bezobratlí), dalekohled, pinzeta, kelímky, lupy, grapefruit

Časová náročnost: měla by se odvíjet od stáří žáků, jejich zaujetí (po všech absolvovaných úlohách už zřejmě poznáte, jak moc se o toto téma zajímají), velikosti zvolené plochy, vzdálenosti mezi porovnávanými lokalitami

Prostor: pokuste se vybrat dvě odlišně vypadající louky, není potřeba velká plocha (pokud budou někde podél cest pásy kvetoucích rostlin, postačí i to)

##### Pokyny a výklad lektora

1. Rozdělte žáky na skupinky. Vybrané lokality nemusí vnímat jen vizuálně, ale mohou poslouchat i zvuky. Zkoumat mohou prakticky cokoliv, od rostlinné skladby až po výskyt bezobratlých, pozorování ptáků, popis nejbližšího okolí. Upozorněte na to, že pochytané živočichy není nutné určovat do rodu. Jde spíše o porovnání druhové pestrosti. Probud'te v dětech zvědavost a ne otrávení z toho, že musí opět určovat, co je která rostlina či živočich zač.
2. Popište žákům, jaké pomůcky mají k dispozici a jak se používají.
3. Další postup nechte na žácích. Dejte jim volnou ruku v tom, jakými způsoby a jak detailně budou oblast prozkoumávat.
4. Mohou vyzkoušet smýkání, chytání živočichů do ruky a pozorovat je ve skleničkách s lupou. Dobré je zaměřit se i na pestrost vegetace. Také si všímat, zda v okolí kvetoucích rostlin je nějaký život. Pozorovat mohou i nízko a vyšší trávu (housesky, pavoučí kokony,...).

5. Protože nemusíte mít dostatek času na vyzkoušení klasické zemní pasti, poslouží dobře i polovina kůry od grapefruitu. Kůra musí být čerstvá a nevysušená. Polovinu kůry stačí přiklopit k zemi a během chvíle může sladká vůně přilákat některé druhy. Můžete samozřejmě vyzkoušet klasickou zemní past nebo tuto část úplně vynechat.
6. Žáci by měli rozdíly mezi lokalitami zapsat nebo zakreslit.
7. Na závěr shrňte to, jak o květnaté louky správně pečovat.
  1. *Při kosení je potřeba nechávat pásy kvetoucích rostlin. Místy i vyšší vegetaci (úkryt pro bezobratlé). Nekosit celé plochy najednou. Ideálně v době po odkvětu rostlin. Vhodné je pokosené rostliny nechat na místě, aby se stihly vysemenit.*
  2. *Odstraňovat nálety. Ale i drobné keříčky v okraji luk jsou žádané, například pro motýly (úkryt před teplem i predátory, hledání partnera).*
  3. *Při pastvě musíme brát ohled na typ spásače, každý vyhledává něco jiného (jiný herbivor x jiná chuť). Při pastvě rozrýváním zeminy navíc vznikají drobné kaluže (obojživelníci) nebo drobné plošky bez porostu (vyhřívání motýlů). Pastva ale nesmí být příliš intenzivní (vymizí živné rostliny, přehnojení trusem).*

#### **4.3.2.2 Aktivita 2 – Ptáci vojenských újezdů**

K aktivitě nepotřebujete žádné pomůcky. Ve zkratce zmiňte, proč se ve vojenských prostorech daří řadě druhů ptáků.

##### Výklad lektora

*„Louky vojenských újezdů obývají i některé druhy ptáků. Vojenské prostory jsou cenné z toho důvodu, že díky disturbancím se podařilo udržovat bezlesí i společenstva křovin a přirozené lesy. Například chrástal polní, kterého z mnoha území vytlačilo intenzivní zemědělství, obývá spíše luční porosty. Chrástal hnízdí na zemi mezi trsy trav. Hnízda zde nejsou ohrožována zemědělskými stroji. Dalším takovým druhem je například čejka chocholatá. Oba tyto druhy našli ve vojenských prostorech vhodné podmínky.“*

*„Tetřívěk obecný v lokalitách vojenských prostorů také nachází vše potřebné. Obývá především otevřená stanoviště, vřesoviště, ale i rašeliniště. Vyžaduje otevřené prostory s dostatkem drobných křovin, ve kterých hledá úkryt. Tetřívěk je špatný letec, stromy příliš nevyhledává. Stromové porosty mu ale také vyhovují. Hustě zavětvený stromový porost slouží jako ochrana v době hnízdění, péče o kuřata a chrání v období zimy. Vyžadují i bylinné patro a nižší křoviny, které jim poskytují potravu především v zimě (listy, jehlice, jehnědy, pupeny). Otevřené plochy (světliny, louky a paseky) s mladšími porosty vyhledávají jako tokaniště v době páření. I tyto vyšší nároky tetřívěk nachází*

v oblastech vojenských výcvikových prostorů (Libavá, Doupov), ale nejen tam (Krkonose, Šumava). Lesy újezdů mají dostatek mrtvého dřeva a dutinových stromů, což vyhovuje datlíku tříprstému, kulíšku nejmenšímu (nejmenší sově Evropy), sýci rousnému a dalším.

(upraveno podle <http://www.biomonitring.cz/druhy-ptaci.php>)

### 4.3.3 Blok 8 – Jak důležité je mít tůň

#### Shrnutí

Tento blok se skládá ze dvou dílčích aktivit a jednoho úkolu v pracovním listu. V první si žáci v praxi vyzkouší lov vodních bezobratlých ve dvou rozdílných tůních (popřípadě i kalužích). Druhou aktivitou je pohybová hra, ve které si žáci vyzkouší správně sestavit vývoj obojživelníků. Výklad by měl probíhat u jakékoliv tůně nebo větší kaluže.

Žáci zde zjistí, proč jsou tůně vznikající vojenskou a jinou těžkou technikou tolik potřebné, co je ohrožuje a jak takové tůně obnovovat.

#### Interaktivní výklad

Časová náročnost: cca 10 minut

1. Uveďte celý blok krátkým výkladem.

#### Výklad lektora

*„Už jsme si povídali o tom, jakými způsoby se dají tůně obnovit nebo vytvořit nové. Některé organismy dokáží vyschnutí přežít, jiné umírají. Například pokud se v tůni vyskytnou ryby, tak ty samozřejmě nepřežijí. Stanou se ale součástí potravního řetězce, koloběhu živin a zmizí organismus, který brání vývoji obojživelníků tím, že požívá jejich vývojová stadia. Vyschnutí některých tůní tedy nemusí vždy představovat problém. Proto, aby obojživelníci dokončovali svůj vývoj, jsou důležité tůně bez rybí obsádky.“*

2. Zeptejte se žáků, co vše si pamatují o tom, co jste si už o tůních povídali (jakými způsoby mohou vznikat, co je ohrožuje, jaké organismy je vyžadují).

#### 4.3.3.1 Aktivita 1 - Kdo žije v tůni?

Lov vodních bezobratlých je součástí mnoha výukových programů. Smyslem úkolu je, aby žáci viděli, že i nikterak velké a hluboké tůně jsou domovem řady živočichů. Pokud podmínky okolí dovolí, vyberte dvě odlišné tůně. Žáci by měli porovnat, jak jednotlivé tůně vypadají, zkusit odhadnout jak vznikly a určit naložené živočichy.

#### Interaktivní výklad a podrobný postup

Pomůcky: pomůcky pro odchyt vodních živočichů (sítky, cedníky), průhledné misky, Petriho misky, lupa, pinzeta, klíče k určování (vodních bezobratlých, rostlin), vše do každé

skupiny, pracovní list (úkol 5), obrázek správně vznikající tůně (viz příloha 7)

Časová náročnost: bude se odvíjet od stáří žáků, jejich zaujetí (po všech absolvovaných úlohách už zřejmě poznáte, jak moc se o toto téma zajímají), velikosti zvolené plochy a od vzdálenosti porovnávaných lokalit

Prostor: Lze vybrat tůň hlubší, člověkem vytvořenou, vzniklou vyvrácením kmene. Poté ji porovnat s menší, která má charakter kaluže. Vybrat můžete také menší tůňku v jakékoliv terénní sníženině, louži a prozkoumat život pouze v ní (postačí i menší tůňka, viz obr 7).

#### Pokyny a výklad lektora

1. Rozdělte žáky do skupin. Zeptejte se, pro jaké živočichy jsou tůně nezbytné.
2. Poté začněte s lovem. Pokud se žáci potřebují u tůně (kaluže) vystřídat, můžou ostatní skupiny vyplňovat v pracovním listě úkol 5.
3. Pokuste se se žáky nalovené živočichy určit. Jak tůň vypadá, jak asi vznikla a co nalovili, si mohou zapsat do sešitů. Doplňte žákům i ty organismy, které nalovit nemohli, ale tůně běžné obývají (obojživelníci, listonozi, žábronožky).
4. Pokud porovnááte dvě různé tůně (nebo tůni a kaluži), postupujte stejně i u té druhé. Nakonec porovnejte, jak se obě plochy lišily.
5. Na závěr shrňte to, pro jaké živočichy jsou tůně nezbytné, jaké jim vyhovují a jak se obnovují. Zdůrazněte, že nejen hluboké, velké tůně jsou přínosné. Mnohdy postačí i drobné louže. Použít můžete následující výklad.

#### Výklad lektora

*„Obojživelníci tráví alespoň část svého života ve vodě, především pak v době rozmnožování. Pro dokončení vývoje vodní prostředí potřebují. Vajíčka jsou vždy kladena do vody nebo vlhkého prostředí. Vývoj probíhá přes larvu (pulce), která se vyvíjí ve vodě. V dospělosti jsou schopni obývat souš, ale do vody se pravidelně vrací. V periodicky obnovovaných tůních se vyskytují i listonoh letní a žábronožka letní. Tůně jsou nezbytné také pro řadu vodního hmyzu.“*

*„Stejně tak ale důležité jsou i drobné tůňky a louže. Ty vznikají v různých terénních sníženinách, činností vojenské a jiné těžké techniky, rozrytím a proleženinami od zvířat, výmolem stromů. Rychle se zaplní, kromě podpovrchové vody (nachází-li se v blízkosti vysoká hladina spodní vody) dešťovou vodou, která přitéká i po povrchu z okolí. Je to zatím voda s minimem solí a živin, ale i tak jsou v létě a začátkem jara nové louže plné života. Voda je v bezprostředním kontaktu s půdou a je tedy rychle obohacována o živiny. Takto vzniklá louže může ale rychle vysychat. Na vině je nejen sluneční záření, ale i vítr.“*

Ten zvedá prachové částice, chmýří rostlin se semeny, listí a jiné organické částice. Vše dopadá na plochu louží, ale zpět se dostává poměrně těžko. Částice zvlhnou a jsou pro unášení větrem těžké, často klesnou ke dnu. Louže nebo menší tůňky tedy vysychají a zanáší se různým materiálem. Cyklus naplnění a vyschnutí se může několikrát opakovat. Na dně se postupně vytváří několikacentimetrová vrstva bahna. To obohacují o živiny i mrtví jedinci, kteří vyschnutí nepřežili. V bahně ale přežijí jejich vajíčka nebo jiná vývojová stádia. Když se louže opět naplní vodou, dochází mnohem rychleji k oživení a z vajíček se začnou vyvíjet organismy. Kromě mikroskopických organismů jsou kaluže domovem larev hmyzu (pakomárů, komárů a jepic) a dravých larev vážek, šidélek a některých potápníků. Na jaře v nich můžeme vidět žabí pulce, larvy čolků, někdy i dospělé jedince. Louže jsou pro vývoj obojživelníků, stejně jako tůň, velmi vhodné. Není v nich rybí obsádka, jsou mělké a voda v nich neproudí. (upraveno podle Příkryl, 2014)

6. Diskutujte s žáky nad tím, proč obojživelníkům vyhovují tůň a louže vzniklé těžkou technikou. Nejdůležitější poznatky na závěr shrňte. Jako inspirace Vám může sloužit následující text. Pro ukázkou vhodně vytvořených tůní lze použít obrázek z přílohy 7.

#### Výklad lektora

„Tůň vznikající těžkou technikou nejsou příliš hluboké. Pojezdem se vytvoří hrboleté dno, které poskytuje lepší úkryt. Na nerovném dně se také lépe přichytí rostlinky. Vojenskou a jinou těžkou technikou vznikne více malých tůní. Živočichové tak nemusí obývat pouze jedinou tůň a nedochází tak ke konkurenci. Pokud jsou vyjeté koleje hodně hluboké, často vozidla volí jinou trasu a vyhýbají se jim. O kus dál tak vznikají koleje nové. Pozitivem toho je i možný přenos vajíček na pásech tanků nebo kol automobilů. I dopady střel způsobují, že se vytvoří jedna hlubší tůň a opodál například další dvě jinak velké.“

7. Na závěr této aktivity zkontrolujte úkol 5 z pracovního listu.

#### **4.3.3.2 Aktivita 2 - Vývoj obojživelníků (pohybová hra)**

Časová náročnost: 15 minut

Pomůcky: viz příloha 7

Postup: Ve školním vzdělávacím programu jsou obojživelníci zařazeni do výuky v 7. třídě. Mladším žákům nejprve vývoj vysvětlete.

1. Děti se rozdělí do svých skupin. Obrázky vývoje (viz příloha 7) rozstříhejte na jednotlivé části. Cyklus potřebujete tolikrát, kolik je skupin. Úkolem je sestavit obrázky tak, aby představovaly správný vývoj žab.



2. Připravte z vystřižených kartiček několik stanovišť. Stanovišť může být stejně jako skupin i více. Nezáleží, kolik kartiček na stanoviště dáte a jaká fáze vývoje na obrázku bude. Například na jedno stanoviště dáte sedm kartiček: 4x dospělý jedinec, 3x vajíčko, na další šest kartiček: 1x dospělec, 1x vajíčko, 3x embryo, 1x pulci s končetinami, atd.
3. Na povel start vybíhá první ze skupiny. Musí oběhnout tolik stanovišť, dokud nenajde první fázi vývoje. Poté běží zpět ke své skupině a vybíhá další.
4. Pokud někdo přinese špatný obrázek (podle rozhodnutí skupiny, na konci ještě ověřte správnost), další ho může vrátit (na jakémkoliv stanoviště), ale nesmí vzít správný. Zpět ke skupině se vrací bez obrázku.
5. Členové skupiny si mezi sebou mohou radit, na jakém stanovišti viděli určitý obrázek.
6. Vítězí ta skupina, která poskládá celý vývoj jako první správně.



Obr. 7: Tůň v terénní sníženině vznikající každoročně po tání sněhu M. Tomanová, 2017

#### 4.3.4 Závěr programu

Žáci dostali během absolvování hlavní části programu za úkol pozorovat a vyhledávat známky jakéhokoliv typu disturbancí a zaznamenat je do svých sešitů. Na konci programu přednesou svá pozorování. Upřesnit mohou také to, jak konkrétně je (nebo není) daný druh disturbance pro okolí přínosem.

V závěru programu vyplňte společně v pracovním listě úkol 4, kde si žáci zopakují ty nejdůležitější informace o disturbancích, sukcesi, mozaikové krajině. Pro zopakování péče o vybraná území (květnaté louky, tůně), můžete skupinám zadat úkol, ve kterém budou

muset popsat, jak by o tato území samy pečovaly. Svůj návrh přednesou před ostatními. Další skupiny pokládají otázky nebo doplňují, pokud nezaznělo něco podstatného.

Na úplném závěru vyhodnoťte průběh programu. Poděkujte žákům za účast na programu, spolupráci a píli při plnění všech aktivit. Zároveň by Vám i sami účastníci měli poskytnout zpětnou vazbu.

#### **4.4 Doplnkové hry**

V této kapitole jsou uvedené čtyři hry, které lze kdykoliv zařadit do programu. Zařazení záleží na uvážení lektora. Pokud žáci ztrácejí pozornost, nezaúčastnila je některá aktivita, či je přesun na stanoviště delší, lze zařadit některou z uvedených her.

##### **Zahrajme si na vojáky**

Pozorování a vnímání okolí, podpora spolupráce a tvořivosti.

Prostředí: les

Pomůcky: dostatek vhodných přírodnin

Postup

1. Děti motivujte tím, že při armádním cvičení se vojáci musí často maskovat a splývat s okolím, aby je nepřítel neviděl. Ale aby sami nepřítel našli, staví si také různé věže a pozorovatelný.
2. To bude také úkolem žáků. Budou muset vymyslet, jak se maskovat a schovat před nepřítelem. Používat mohou pouze dostupné přírodní materiály.
3. Žáky můžete rozdělit do více skupin. Část může vymýšlet, jak se ukryjí, druhá se bude snažit postavit věž, pozorovatelnu.

##### **Tanková bitva**

Pohybová hra, podpora spolupráce, strategie.

Prostředí: hru lze provádět kdekoliv

Postup

1. Ve skupinách žáci vytvoří kruh. Všichni se chytí buď za ruce, za ramena nebo se zaklesnou za lokty. Budou pevně semknutí, představují pevný a odolný tank.
2. Skupiny nemohou jen tak pobíhat, ale musí se točit dokola (kolem pomyslné vlastní osy - jako pás tanků).
3. Cílem je jakýmkoliv způsobem rozpojit další skupinu. Pokud se útočící skupina také rozpojí, vypadává.

4. Pro ztížení hry můžete vytyčit hrací plochu. Přidat předměty (šišky, čtvrtku, velký list), které budou představovat nevybuchlý granát nebo minu. Pokud útočící skupina dotlačí druhou na „granát“, skupina vypadává (i když se jí nepodařilo rozpojit).

Zdroj: Převzato a upraveno podle: <https://www.hranostaj.cz/hra3994>

### **Ten správný zůstává**

Aktivita k zopakování a upevnění získaných znalostí.

Pomůcky: proužky papíru

#### Postup

1. Žáci se rozdělí do svých pracovních skupin.
2. Vymyslete společně seznam pojmů (disturbance, sukcese, pastva,...) a rostlin či živočichů vojenských újezdů.
3. Témata si po jednom na proužky papíru napíší všechny skupiny.
4. Úkolem skupin je přijít na co ze seznamu lektor myslí. Ptát se mohou pouze otázkami, na které lze odpovědět ano/ne.
5. Skupiny si vylosují (nebo si střihnou) pořadí, ve kterém se budou lektora ptát. Vyřazovací metodou musí přijít, na jaký pojem nebo organismus lektor myslí.
6. Prostřídat se mohou sami žáci a vyprávět oni.

### **Najdi to rychle**

Aktivita k zopakování a upevnění získaných znalostí.

Pomůcky: proužky papíru, tmavý fix

#### Postup

1. Vymyslete společně seznam pojmů (disturbance, sukcese, pastva,...) a rostlin či živočichů vojenských újezdů.
2. Témata napište na papírky (tmavým fixem, dostatečně velké písmo) a rozprostřete je na jedno místo na zem.
3. Kolem vytvořte kruh. Každý z žáků má své místo a svou pozici nemění.
4. Myslete na jedno téma a vyprávějte o něm. Úkolem žáků je co nejrychleji přijít na to, o čem vyprávíte. Když si bude jistý, jaké téma to je, rychle musí lísteček získat. Pokud se splete, pokračujte ve výkladu a žák papírek vrací.
5. Místo lektora se mohou prostřídávat sami žáci a vyprávět oni.

## 5. Diskuze

Výukový program je rozdělen do dvou částí – na hlavní a rozšiřující část. Hlavní část se skládá z pěti bloků, ve kterých jsou zahrnuty jednotlivé dílčí aktivity. V této části programu získají účastníci základní informace o vojenských újezdech a vlivu disturbancí na krajinu. Všechny bloky obsahují výukový text pro lektora a postup provedení jednotlivých aktivit. Ve výukových textech jsou popsány nejdůležitější informace, které by na jednotlivých zastaveních měly zaznít. Texty slouží spíše jako inspirace, lektor si je může jakkoliv upravovat. Podrobnější informace lektor nalezne v rešerši bakalářské práce a v odkazované literatuře.

Celková časová náročnost hlavního programu je cca 4 - 5 hodin. Protože nejsou jednotlivé zastávky programu navrženy podle konkrétní trasy určité oblasti, bude velmi záležet na možnostech okolí (délka trasy a rozložení jednotlivých aktivit). Za nepříznivého počasí je velká část úkolů proveditelná i uvnitř.

Rozšiřující část výukového programu se skládá ze tří bloků. Oproti hlavní části je nutné dílčí aktivity realizovat pouze venku. Do hlavního programu lze kdykoliv zařadit jakoukoliv aktivitu nebo tuto část úplně vynechat. Účastníci programu zde získají rozšiřující informace o důležitosti tůní v přírodě, o problematice úbytku květnatých luk a o tom, proč se právě obojživelníkům, motýlům a ptákům ve vojenských újezdech tolik daří. I rozšiřující část programu obsahuje výukové texty pro lektory a podrobný postup dílčích aktivit. Přílohy obsahují fotografie a texty k některým hlavním i rozšiřujícím aktivitám. Dále pracovní listy jak pro účastníky, tak i vyplněné pracovní listy pro lektory.

Některé aktivity, především ty z hlavní části výukového programu, byly vyzkoušeny v praxi. Úkoly si vyzkoušely děti z Domu dětí a mládeže v Českých Budějovicích, které navštěvují Akva-tera kroužek. Jednotlivé aktivity byly vyzkoušeny během února a března 2017. Kroužku se účastnilo vždy 10 – 15 žáků 4. – 7. tříd.

Vzhledem k nepříznivému počasí byly některé aktivity vyzkoušeny i v učebnách. V tomto případě byla pro děti připravená prezentace s doprovodnými obrázky živočichů i rostlin vojenských újezdů. K dispozici byla také videa s vojenskou technikou a konkrétními pojezdy (viz [https://www.youtube.com/watch?v=ha0C50\\_4fMw](https://www.youtube.com/watch?v=ha0C50_4fMw), <https://www.youtube.com/watch?v=hUc1EoBRw04>). Podle reakcí dětí a následné diskuzi bylo vidět, že je téma zajímavé.

Konkrétně byly vyzkoušeny všechny bloky z hlavní části programu. Některé byly upraveny kvůli realizaci v učebně či nevhodným podmínkám okolí. Úpravy však nikdy

nesnížily atraktivitu a výrazně neztížily průběh programu. Změny byly provedeny u bloku 2 - Seznámení s rostlinami a živočichy vojenských újezdů. Žáci byli seznámeni s rostlinami a živočichy pomocí krátké prezentace, kdy se sami pokoušeli druhy určit a zařadit je do konkrétního biotopu. Milým překvapením bylo, že kromě motýlů, některých druhů ptáků a rostlin, poznali většinu zástupců a správně jim přiřadili i biotop.

U bloku 4 – Sukcese byly použity fotografie pro názornou ukázkou průběhu sukcese. U přiřazování obrázků měli někteří žáci problém zdůvodnit, proč přiřazují svůj obrázek rostliny na dané místo. Bylo vidět, že přiřazují obrázky spíše podle podobnosti těch rostlin, které již byly správně zařazeny. Při přiřazování živočichů žádné problémy nenastaly.

Blok 5, aktivita 4 – Kdy, kde a jak plánovat pojezdy byla vyzkoušena na dvou plochách. První plocha byla blátivější. Při demonstraci disturbancí sice byly vidět drobné vyjeté koleje od modelů aut, ale většina brček simulujících jednotlivé biotopy zapadla do bláta a aktivita nebyla dokončena. Na žácích také bylo vidět, že jim práce na blátivém povrchu není příjemná a ne všichni se zapojili. Proto druhou zvolenou plochou bylo zorané pole. Na této ploše se již k plnění úkolu připojili všichni. Skupinky pečlivě přemýšlely nad tím, jak si mozaiku vytvořit a poté i vytyčit plochu tak, aby autíčky nepřejížděly přes vzniklé tůně (modrá brčka) a všechny louky (zelená brčka). Brčka se po ukončení aktivity snadno omyla a mohla být použita znovu. Přestože si děti dobře pamatovaly, která barva značí dané biotopy, bylo by možná vhodnější pro lepší představu použít přímo malé obrázky tůní, vyjetých kolejí, kvetoucích rostlin a náletových dřevin. Zalamované obrázky se také snadno omyjí a budou se moci opakovaně použít. V této aktivitě žáci také musí přijít na to, jaká pravidla při plánovaných pojezdech musí organizátoři dodržovat. Doporučuji pravidla stanovovat společně formou diskuze.

Ostatní aktivity z hlavní části programu proběhly bez výrazných problémů. Pracovní listy skupinky vyplňovaly svědomitě. Motivací jim byly i přidělované body, které běžně na kroužku získávají. Na konci školního roku si za nasbírané body vybírají ceny.

Z rozšiřující části programu byl vyzkoušen blok 6 – Motýli. Přestože ještě nebylo vhodné počasí na pozorování motýlů v přírodě a tento blok probíhal v učebně, žáci byli tímto tématem zaujati možná nejvíce. Opravdu pozorně poslouchali výklad, sami se hodně dotazovali a s malou pomocí většina skupin sama přišla na to, jak motýly přilákat do zahrad a parků. Blok 8 – Jak je důležité mít tůně, byl vyzkoušen pouze z části. O tůních a loužích vzniklými pojezdy byli žáci blíže seznámeni v úvodu bloku 5 – Disturbance a jejich vliv na krajinu, konkrétně v aktivitě 2 – Disturbance a jejich druhy.

## 6. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout vzdělávací program zaměřený na problematiku ochrany přírody vojenských újezdů a vojenských cvičišť. Žáci by po absolvování programu měli znát důležitou roli disturbancí v krajině a vojenská cvičiště vnímat jako území s rozmanitou a cennou přírodou, která je právě na těchto disturbancích závislá. Za tímto účelem bylo navrženo celkem osm bloků s dílčími aktivitami. Každý blok je zaměřen na jiné téma. V praxi je možné program realizovat jako celek nebo vybrat pouze některé aktivity. Realizován tak může být jak v centrech ekologické výchovy, ale i v přírodovědných kroužcích. Pokud lektor zvolí pochod s jednotlivými zastávkami, a zařadí také praktické rozšiřující úlohy, je potřeba trasu dobře znát a vědět, že na ní opravdu nalezne tůň a kvetoucí louky.

Důležitou vlastností programu je to, že navrhované aktivity nejsou náročné na podmínky okolí, ve kterém probíhají. Po menších úpravách lze úkoly realizovat kdekoliv. Dalším pozitivem je to, že program je sestaven tak, aby žáci měli přímý kontakt s přírodou, ale obsahuje také aktivity, které lze za nepřízně počasí realizovat i v učebnách.

Při zkoušení aktivit v praxi bylo zřejmé, že program je srozumitelný a přiměřený věku dětí. Na úplném začátku byla dětem položena otázka, co si představí pod pojmem ochrana přírody. Jejich odpovědi nebyly nijak překvapivé. Všichni se shodli na tom, že se nesmí odhazovat odpadky v přírodě, odpad je potřeba správně třídít a není správné kácet stromy. Po absolvování programu byla otázka položena znovu. Počáteční obavy, zda opravdu pochopí skutečnou podstavu disturbancí a nebudou následně bezhlavě tvrdit, že pomocí disturbancí budou chránit přírodu vždy a všude, byly nakonec zbytečné. V odpovědích nejenže disturbance zaznívaly, ale žáci nezapomněli ani na pravidla, která je potřeba dodržovat a správně zdůvodnili to, proč je potřeba, aby i cenná území disturbancím podléhala. Dle jejich odpovědí a získaných znalostí bylo zřejmé, že byl splněn cíl této bakalářské práce.

## 7. Seznam použité literatury

1. Buček J., 2016: Místo zubrů off-roadové vozidla. Na Pístovské mokřady se sjelo 75 terénních aut. Ekolist.cz. [cit. 10.2.2017]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/misto-zubru-off-roadove-vozidla-na-pistovske-mokrady-se-sjelo-75-terennich-aut>
2. Dostál D., 2015: Divocí koně zachraňují modrásky. Naše příroda (3): str. 78 – 82.
3. Dvořák J., Maštera J., 2014: Offroad a drobné vodní plochy. Mokřady – ochrana a management. [cit. 26. 12. 2016]  
Dostupné z: [http://mokrady.wbs.cz/prezentace/offroad\\_a\\_drobne\\_vodni\\_plochy.pdf](http://mokrady.wbs.cz/prezentace/offroad_a_drobne_vodni_plochy.pdf)
4. Černíková L., 2011: Ochrana biodiverzity krajiny vojenských újezdů. Bakalářská práce, Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice, 55s.
5. Fišer B., Obermajer J., 2016: Chráněná krajinná oblast Brdy. Ochrana přírody (1): str. 2-7.
6. Frouz J., Moldan, B. 2015: Příležitosti a výzvy environmentálního výzkumu. Praha: Karolinum, 312s., str. 51, 54 – 57.
7. Grulich V., Vydrová A., 2004: Natura 2000 ve vojenských výcvikových prostorech - příklad VVP Boletice. Ochrana Přírody, Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, roč. 59, č. 7, s. 195-200.
8. Grulich V., 2005: Vojenský újezd Boletice - ostrov bez eutrofizace. Životné prostredie, Bratislava: Ústav krajinnnej ekológie SAV, roč. 39, č. 2, s. 102-105
9. Grulich V., Hora J., 2007: Příroda Boletic. České Budějovice, sdružení Calla, 19s.
10. Hédl R., Szabó P., 2010: Hluboké hvozdy, nebo pokřivené křoví? Vesmír 89 (4): str. 232 – 236.
11. Holuša J., 2016: Jak chránit přírodu nejen tanky. Ekolist.cz [cit. 28.12.2016].  
Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/PR-jak-chronit-prirodu-nejen-tanky>
12. Hort J., 2013: Vojenské újezdy v ČR – bariéra nebo příležitost? Bakalářská práce, Ekonomicko-správní fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 59s.
13. Hřeka D., Tichai M., 2008: Přírodní rezervace Tankodrom – zkušenosti s péčí o bývalý vojenský prostor. Ochrana přírody (5). [cit. 26.12.2016].  
Dostupné z: <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/prirodni-rezervace-tankodrom/>
14. Jirků M., Kindlmann P., 2016: Divoká zvířata místo tanků. Zbytky české přírody zachrání pratuři, zubři a divocí koně. Magazín Přírodovědecké fakulty UK Praha: Přírodovědci.cz(2): str. 14 – 16. [cit. 26.12.2016].  
Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/storage/files/208/prirodovedci-2016-02-web-01.pdf>

15. Kolář F., Matějů J., Lučanová M., Chlumská Z., Černá K., Prach J., Baláž V., Falteisek L., 2012: Ochrana přírody z pohledu biologa – proč a jak chránit českou přírodu. Dokořán, Praha, 214 s.
16. Konvička M., Beneš J., Čížek L., 2005: Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Olomouc: Sagittaria, 127s.
17. Kopřiva J., 2015: Výukový program zaměřený na biologické aspekty vojenského újezdu Boletice. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice, 60s.
18. Kovář P., 2012: Ekosystémová a krajinná ekologie. Karolinum Praha, 168s.
19. Kubisa V., 2010: Neznámý svět vojenských újezdů. Ministerstvo vnitra České republiky, Praha. [cit. 29.10.2016]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/neznamy-svet-vojenskych-ujezdu-974223.aspx>
20. Kusovská M., 2012: Vojenský újezd jako determinant populačního vývoje daného mikroregionu. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, 83s.
21. Leznar M., 2008: Vysídlení vesnic na Vyškovsku 1939 – 1945. Rozšiřování vyškovského vojenského prostoru pro potřeby německých okupačních vojsk. Diplomová práce, Filozofická fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Praha, 99s.
22. Losík J., Háková A., 2007: Vojenský újezd Libavá. Ochrana přírody (4): str. 2-5.
23. Matějů J., 2010: Doupovské hory. Ochrana přírody (4): str.2-6.
24. Merta L., Sychra J., Zavadil V., 2016: Korýši pod pásy tanků. Fórum ochrany přírody (1): str. 23 – 25.
25. Mikátová B., Hanousek M., 2015: Využití tanků v ochraně přírody na příkladu PP Na Plachtě. Fórum ochrany přírody. [cit. 27.12.2016].  
Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/vyuziti-tanku-v-ochrane-prirody-na-prikladu-pp-na-plachte>
26. Ministerstvo obrany, 2015a: Optimalizace vojenských újezdů – cíl, důvody, vyřešení problémů. Ministerstvo obrany České republiky, Praha. [cit. 31.10.2016].  
Dostupné z: <http://www.mocr.army.cz/scripts/detail.php?id=92152>
27. Ministerstvo obrany, 2015b: Návrh řešení optimalizace VÚ. Ministerstvo obrany České republiky, Praha. [cit. 31.10.2016]  
Dostupné z: <http://www.mocr.army.cz/informacni-servis/optimalizace/navrh/navrh-reseni-optimalizace-vu-92153/>
28. Ministerstvo obrany, 2015c: 1. ledna se Brdy otevřou veřejnosti. Ministerstvo obrany České republiky, Praha. [cit. 31.10.2016]



- Dostupné z: <http://www.mocr.army.cz/informacni-servis/zpravodajstvi/1--ledna-se-brdy-otevrou-verejnosti-118206/>
29. Ministerstvo obrany, 2016: Informace o vojenských újezdech. Ministerstvo obrany České republiky, Praha. [cit. 2.11.2016].  
Dostupné z: <http://www.acr.army.cz/scripts/detail.php?id=215>
30. Mokřady - ochrana a management, 2014: Pístovské mokřady. Mokřady - ochrana a management z.s, Dobrotín. [cit. 10.2.2017].  
Dostupné z: <http://mokrady.wbs.cz/Pistovske-mokrady.html>
31. Mokřady – ochrana a management, 2016: Pojezd kolové a pásové techniky. Mokřady - ochrana a management z.s, Dobrotín. [cit. 26.12.2016].  
Dostupné z: <http://mokrady.wbs.cz/Pojezd-kolove-a-pasove-techniky.html>
32. Moravec J., 2015: Tanky a offroady ve službách ochrany biodiverzity. Naše příroda (2): str. 68 – 74.
33. Orel P., 2013: Orel skalní staronový hnízdní druh v České republice. Ochrana přírody (5): str. 6 – 9.
34. Petro R., Polášek Z., 2004: Plán monitoringu – Ptačí oblast Libavá. Metody monitoringu ptačích oblastí – Libavá. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha. [cit.12.11.2016].  
Dostupné z: [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/19\\_libava%20.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/19_libava%20.pdf)
35. Plaček Š., Kunc T., 2016: Grafika: Prohlédněte si CHKO Brdy. Kde zůstanou vojáci a kde vzniknou nové cyklostezky. [cit.3.11.2016]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/regiony/chkobrdy/r~59b6674ec0dd11e5aa720025900fea04/?redirected=1478952362>
36. Roušar J., 2005: Stručně o České republice, armádě a výcvikových zařízeních vojenského újezdu Hradiště. Ministerstvo obrany České republiky – Agentura vojenských informací a služeb, Praha.
37. Roušar J., 2006: Česká republika a její profesionální armáda. Ministerstvo obrany České republiky – Agentura vojenských informací a služeb, Praha.
38. Řehounek J., 2016: Geocaching ve službách ochrany přírody pokračuje i letos. Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, České Budějovice. [cit. 27.12.2016].  
Dostupné z: [http://calla.cz/index.php?path=hl\\_stranka/tiskovky/2016&php=tz160819.php](http://calla.cz/index.php?path=hl_stranka/tiskovky/2016&php=tz160819.php)
39. Sedláček O., Marhoul P., 2016: Hoří, má panenka! Minulost a budoucnost ohně (nejen) v Brdech. Fórum ochrany přírody (1): str. 34 – 36.

40. Svoboda M., 2008: Efekt disturbancí na dynamiku lesa s převahou smrku ve střední Evropě. *Ochrana přírody* (1).
41. Tauberová D., 2016: Z Libavé letos vylétne další orel, mládě se brzy vyklube. *Olomoucký deník.cz*. [cit. 12.11.2016].  
Dostupné z: [http://olomoucky.denik.cz/zpravy\\_region/z-libave-letos-vyletne-dalsi-orel-skalni-mlade-se-brzy-vyklube-20160420.html](http://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/z-libave-letos-vyletne-dalsi-orel-skalni-mlade-se-brzy-vyklube-20160420.html)
42. Tejrovský V., Hora J., 2006: Plán monitoringu – Ptačí oblast Doupovské Hory. *Metody monitoringu ptačích oblastí – Doupovské hory*. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha. [cit. 12.11.2016].  
Dostupné: [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/02\\_doupovske%20hory%20.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/02_doupovske%20hory%20.pdf)
43. Townsend R. C., Begon M., Harper L. J., 2010: *Základy ekologie*. Univerzita Palackého, Olomouc, 518s.
44. Újezdni úřad Hradiště, 2016: Upřesnění změn v režimu povolování vstupu a vjezdu na území vojenského újezdu Hradiště od 1.1.2016. [cit. 3.11.2016].  
Dostupné z: [http://www.vojujezd-hradiste.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=4746&id=39218&p1=2887](http://www.vojujezd-hradiste.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=4746&id=39218&p1=2887)
45. Vacek O., 2014: Vojenské výcvikové prostory a ochrana přírody. *Nika* (5): str. 14 – 16.
46. Vítková Z., 2016: O přírodu bývalých vojenských prostorů dnes pečují milovníci vojenské techniky a off-roadu. *Ekolist.cz*. [cit. 5.11.2016].  
Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/o-prirodu-byvalych-vojenskych-prostoru-dnes-pecuji-milovnici-vojenske-techniky-a-off-roadu>
47. Vojenské lesy a statky, 2016: Území ve správě VLS. *Vojenské lesy a statky*, Praha. [cit.12.11.2016]. Dostupné z: <https://www.vls.cz/pro-verejnost/uzemi-ve-sprave-vls>
48. Vojenský újezd Boletice, 2016: Současnost vojenského újezdu. [cit.24.11.2016].  
Dostupné z: [http://www.vojujezd-boletice.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=715&id=1002&p1=55](http://www.vojujezd-boletice.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=715&id=1002&p1=55)
49. Vojenský újezd Březina, 2006: Základní informace o vojenském újezdu. [cit.5.11.2016]. Dostupné z: [http://www.vojujezd-breza.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=1412&id=53&p1=60](http://www.vojujezd-breza.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=1412&id=53&p1=60)
50. Vojenský újezd Březina, 2016: Režim povolování vstupu a vjezdu na území Vojenského újezdu Březina. [cit. 5.11.2016]. Dostupné z: [http://www.vojujezd-breza.cz/assets/File.ashx?id\\_org=1412&id\\_dokumenty=1318](http://www.vojujezd-breza.cz/assets/File.ashx?id_org=1412&id_dokumenty=1318)

51. Vojenský újezd Libavá, 2006: Základní informace o vojenském újezdu. [cit.1.11.2016].  
Dostupné z: <http://www.voujezd-libava.cz/vojensky-ujezd-libava/d-3381>
52. Vojenský újezd Libavá, 2016: Cyklotrasy a turistické trasy. [cit.1.11.2016].  
Dostupné z: <http://www.voujezd-libava.cz/cyklotrasy%2Da%2Dturisticke%2Dtrasy/ms-4720/p1=4720>
53. Vojta J., Kopecký M., Drhovská L., 2010: Opuštěná krajina Doupovských hor. Živa (2): str. 70 – 72.
54. Vrba P., Čížek O., Marhoul P., Zámečník J., Beneš J., Konvička M., 2012: Opuštěné vojenské prostory jako významná refugia motýlí fauny. Živa (5): str. 251 – 254.

• **Doplňková literatura a internetové zdroje k výukovému programu**

1. Konvička M., Čížek L., Beneš J., 2006: Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management. Olomouc: Sagittaria,80s.
2. Neuman J., 2000: Dobrodružné hry a cvičení v přírodě. Portál, Praha, 325s.
3. Příkryl I., 2014: Kdo chce žít v loužích, musí žít rychle. Vesmír.cz. [cit.2.1.2017].
4. Dostupné z: <http://vesmir.cz/2014/07/16/chce-zit-louzich-musi-zit-rychle/>
5. Treml V., 2009: Středoevropská krajina v holocénu. Geografické rozhledy (5): str. 6-7. Česká geografická společnost, Praha. [cit. 30.11.2016].  
Dostupné <http://geography.cz/geograficke-rozhledy/obsah-185-svedkove-casu-26/>
6. <http://kontaminace.cenia.cz/>.
7. <http://www.biomonitoring.cz/druhy-ptaci.php>
8. <https://www.hranostaj.cz>
9. <http://www.zoologie.upol.cz/SBMOTcelechovsky.pdf>

**Seznam literatury a fotografií k bloku 2 – Seznámení s rostlinami a živočichy vojenských újezdů**

**1. Listonoh letní**

Text: Hudec K., Kolibáč J., Laštůvka Z., Peňáz M., 2007: Příroda České republiky. Průvodce faunou. Academia, Praha, str. 64 – 65.

Fotografie: Federico Faci Miguel, 2006: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

**2. Žábronožka letní**

Text: Hudec a kol., 2007, str. 64 – 65.

Fotografie: Dr.Rankenstein, 2011: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **3. Kuňka žlutobřichá**

Text: Hudec a kol., 2007, str. 332 - 333.

Fotografie: Christoph Leeb, 2007: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **4. Čolek obecný**

Text: Hudec a kol., 2007, str. 332 - 333.

Fotografie: Kristian Peters, 2007: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **5. Ropucha krátkonohá**

Text: Hudec a kol., 2007, str. 332 - 333.

Fotografie: Christian Fischer, 2006: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **6. Modrásek bahenní**

Text: Mapování a ochrana motýlů ČR → <http://www.lepidoptera.cz/motyli/modrasek-bahenni-maculinea-nausithous-bergstraesser-1779>

Fotografie: Rosenzweig, 2008: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **7. Hnědásek chrastavcový**

Text: Mapování a ochrana motýlů ČR → <http://www.lepidoptera.cz/motyli/hnedasek-chrastavcovy-euphydryas-aurinia-rottemburg-1775>

Fotografie: Harald Süpfle, 2012: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **8. Chřástal polní**

Text: Příroda.cz → <http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=691>

Fotografie: Ron Knight, 2013: Wikimedia Commons, CC BY 2.0.

### **9. Jeřábek lesní**

Text: Naši ptáci – atlas našich ptáků → <http://www.nasiptaci.info/?p=511>

Fotografie: Wilfried Berns, 2005: Wikimedia Commons, CC BY-SA 2.0 de.

### **10. Tetřívěk obecný**

Text: Naši ptáci – atlas našich ptáků → <http://www.nasiptaci.info/?p=211>

Fotografie: Autor neveden, 2011: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **11. Hořčeka mnohotvarý český**

Text: Botany.cz → <http://botany.cz/cs/gentianella-praecox/>

Fotografie: Tereza Tejklová, 2012: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

### **12. Bublinatka jižní**

Text: Botany.cz → <http://botany.cz/cs/utricularia-australis/>

Fotografie: Stefan Lefnaer, 2013: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0.

## **8. Přílohy**

### **A) Hlavní program**

**Příloha 1:** Blok 2 - Seznámení s rostlinami a živočichy vojenských újezdů

**Příloha 2:** Blok 3 – Jak se krajina změnila (fotografie oblastí)

**Příloha 3:** Blok 4 – Sukcese (seznam obrázků ke hře)

**Příloha 4:** Blok 5 – Disturbance a jejich vliv na krajinu

### **B) Rozšiřující program**

**Příloha 5:** Blok 6

- Aktivita 1 – Proč motýli ubývají?

**Příloha 6:** Blok 6

- Aktivita 2 – Příběh hnědáka chrastavcového

**Příloha 7:** Blok 8

- Aktivita 1 - Kdo žije v tůni? (obrázek vhodně vznikajících tůní)
- Aktivita 2 – Kdo žije v tůni? (vývojový cyklus)

### **C) Pracovní listy**

**Příloha 8:** Pracovní listy pro účastníky programu

**Příloha 9:** Vyplněné pracovní listy pro lektory

## Příloha 1

### Blok 2 - Jak se krajina změnila

1

#### LISTONOH LETNÍ



**Popis:** Listonoh letní je až 10 centimetrů velký korýš. Jeho tělo je zploštělé, kryté hlavohrudním štítem. Má dvě dlouhá, nitkovitá tykadla. Pomocí početných hrudních končetin dýchá, leze a neobratně plave. Zadeček bez končetin je zakončen dvěma výrůstky (štěty).

**Potrava:** Živí se drobnými živočichy zde dna nebo detritem (malé části odumřelých těl rostlin a živočichů)

**Biotop:** Periodické vodní plochy se stojatou vodou, bez rybí obsádky. Ideálně 2 až 3 měsíce zavodněné.

**Ohrožení:** kriticky ohrožený druh

2

#### ŽÁBRONOŽKA LETNÍ



**Popis:** Žábronožka letní patří mezi korýše. Její tělo je podlouhlé do 2,5 cm. Početné lupenité hrudní nožky slouží k plavání, dýchání a filtraci potravy. Samice mají na zadečku vaječný váček. Na hlavě pár složených očí. Plavou hřbetem dolů.

**Potrava:** Živí se drobnými živočichy zde dna nebo detritem (malé části odumřelých těl rostlin a živočichů).

**Biotop:** Teplomilný druh periodických, stojatých vod (tůň, kaluže) bez rybí obsádky. Ideálně dva až tři měsíce zavodněné.

**Ohrožení:** kriticky ohrožený druh

3

#### KUŇKA ŽLUTOBŘICHÁ



**Popis:** Kuňku žlutobřichou řadíme mezi obojživelníky. Zadní pár končetin s plovacími blánami slouží k plavání a skákání. Vajíčka kladena do vody, larva – pulec. Tělo je malé, do 50 mm. Charakteristické bradavice na hřbetě zakončuje tmavý rohovitý výběžek. Břišní strana těla je strakatě žlutohnědá, žlutá barva však převládá.

**Potrava:** Potravu tvoří drobní, převážně suchozemští bezobratlí.

**Biotop:** Osluněné, mělké, stojaté vody s drobou vegetací (kaluž, tůň).

**Ohrožení:** kriticky ohrožený druh

4

### ČOLEK OBECNÝ



**Popis:** Čolek obecný je našim nejběžnějším druhem čolků. Radíme ho mezi ocasaté obojživelníky. Má válcovité tělo kolem 10 cm. Samci mají v době páření na hřbetě a ocase souvislý lem a výrazněji se zbarvují dohněda, výrazné jsou i černé skvrny. Rozmnožují se ve vodě od dubna do června.

**Potrava:** Drobní bezobratlí i larvy jiných obojživelníků.

**Biotop:** Mělké, periodické, stojaté vody, částečně s vegetací (úkryt, přichycení vajíček).

**Ohrožení:** silně ohrožený druh

5

### ROPUCHA KRÁTKONOHÁ



**Popis:** Ropuchu krátkonohou radíme mezi obojživelníky. Patří mezi nejmenší naše ropuchy (do 70mm). Její tělo je zavalité, na hřbetní straně s bradavicemi. Od čenichu se středem těla táhne světlý proužek. Její zornice jsou horizontální. Snůšky mají podobu dlouhých řetízků. Larvy (pulci) se vyvíjí ve vodě.

**Potrava:** Drobní bezobratlí i menší vývojová stádia jiných obojživelníků.

**Biotop:** Otevřená, slunná stanoviště, mělké tůně, kaluže bez vegetace.

**Ohrožení:** kriticky ohrožený druh

6

### MODRÁSEK BAHENNÍ



**Popis:** Velikost tohoto denního motýla se většinou pohybuje mezi 28 – 33mm. Křídla jsou hnědá s řadou tmavých skvrn. Jejich živnou rostlinou je krvavec toten. Housenky modrásků bahenních přezimují v hnízdech mravenců.

**Potrava:** Dospělci sají nektar, housenky jsou v hnízdě živeny kuklami a larvami mravenců.

**Biotop:** Obývá vlhčí louky s dostatkem krvavce. Také nivy dolních a středních toků řek. Vyžaduje mozaikovou seč, 1x ročně.

**Ohrožení:** ohrožený druh



7

## HNĚDÁSEK CHRASTAVCOVÝ



**Popis:** Velikost tohoto denního motýla se většinou pohybuje mezi 17-22 mm. Křídla jsou výrazná, zbarvená nejrůznějšími odstíny hnědé barvy. Živnou rostlinou je pouze čertkus luční.

**Potrava:** Dospělci sají nektar, žír housenek na čertkusu lučním.

**Biotop:** Obývá rašelinné, slatinné a vlhké, nehnojené louky s dostatkem čertkusu lučního. Hnědásek vyžaduje mozaikovou seč, 1x ročně. V současné době obývá pouze západní Čechy.

**Ohrožení:** *kriticky ohrožený druh*

8

## CHŘÁSTAL POLNÍ



**Popis:** Chřástal polní patří do řádu krátkokřídlí. Má hnědé skvrnitě zbarvení. Křídla a vrch hlavy jsou tmavší s černými skvrnami, naspodu těla je žlutohnědý. Přední část krku a hrud' jsou šedavé, křídla hnědá. Hnízdí na zemi. Ohrožuje ho tedy intenzivní zemědělství.

**Potrava:** Živí se semeny a zelenými částmi různých rostlin. Vyhledává ale i housenky, larvy brouků, drobné pavouky a měkkýše.

**Biotop:** Vlhčí louky, pastviny i pole s dostatkem úkrytů pro hnízdění.

**Ohrožení:** *silně ohrožený druh*

9

## JEŘÁBEK LESNÍ



**Popis:** Jeřábek patří do řádu hrabaví. Samec má krátkou chocholku a černou skvrnu na hrdle. Je zbarvený do hněda, spodina je bílá. Samice má chocholku také, ale hrdlo je bílé. Při vzletu vydávají křídla hlasitý bzučivý zvuk. Hnízdí na zemi.

**Potrava:** Převažuje rostlinná potrava (bobule, pupeny, výhonky i listy). Mláďata se živí drobnými bezobratlými.

**Biotop:** Obývá rozsáhlé listnaté i smíšené lesy s bohatým keřovým patrem, v (pod)horských oblastech.

**Ohrožení:** *silně ohrožený druh*



10

## TETŘÍVEK OBEČNÝ



**Popis:** Tetřívěk patří do řádu hrabaví. Samec je černý s bílou páskou přes křídlo. Vnější ocasní pera jsou bílá, lyrovitě zahnutá. Nad okem sytě červený hřebínek. Samice je menší, nenápadná rezavohnědá, tmavě kropenatá. Hnízdí na zemi.

**Potrava:** Rostlinná potrava (plody, semena, pupeny, výhonky i listy). Živočišná potrava (hmyz) převažuje u mláďat na jaře.

**Biotop:** Lesy střídané s otevřenými plochami, pastviny s roztroušenými remízky, oblíbená jsou i rašeliniště.

**Ohrožení:** silně ohrožený druh

11

HOŘEČEK MNOHOTVARÝ  
ČESKÝ

**Popis:** Hořeček je dvouletá bylina z čeledi hořcovité. Vyrůstá do výšky 10 – 40 cm. Květy jsou 5četné, světle fialové. Přízemní listy jsou úzké, obvejčité za květu většinou již zaschlé. Rostliny jsou většinou bohatě větvené. Je endemitem České republiky.

**Doba květu:** srpen - září

**Biotop:** Roste na krátkostébelných loukách, pastvinách a světlých lesních lemech, od pahorkatiny až do hor. Vyhovují mu plochy spásané ovce a kozami.

**Ohrožení:** kriticky ohrožený druh

12

## BUBLINATKA JIŽNÍ



**Popis:** Vodní hmyzožravá bylina z čeledi bublinatkovité. Žluté květy jsou na dlouhé stopce nad vodou, jinak je rostlina ponořená, volně plovoucí. Listy jsou s lapacími měchýřky. Rostlina přezimuje pomocí pupenů.

**Doba květu:** červen - září

**Biotop:** Vyhledává stojaté, často mělké vody bohatší na živiny. Konkrétně staré lomy, okraje rybníků, tůň, kanály a příkopy.

**Ohrožení:** Není chráněná, přesto je zařazena mezi vzácnější druhy vyžadující další pozornost.

## Příloha 2

### Aktivita 3 – Jak se krajina změnila

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

Obec Němčice (okres Prachatice) a okolí



### **Příloha 3**

#### **Blok 4: Sukcese**

Seznam rostlin a živočichů, které lze v aktivitě o průběhu sukcese použít.

#### **ROSTLINY**

1. pýr plazivý (*Elytrigia repens*)
2. srha laločnatá (*Dactylis glomerata*)
3. jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*)
4. smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*)
5. pcháč oset (*Cirsium arvense*)
6. šťovík kyselý (*Rumex acetosa*)
7. lupina mnohokvětá (*Lupinus polyphyllus*)
8. podběl lékařský (*Tussilago farfara*)
9. mák vlčí (*Papaver rhoeas*)
10. vlašovičník větší (*Chelidonium majus*)
11. chrpa luční (*Centaurea jacea*)
12. heřmánek pravý (*Matricaria recutita*)
13. violka rolní (*Viola arvensis*)
14. vrba jíva (*Salix caprea*)
15. růže šípková (*Rosa canina*)
16. olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)
17. bříza bělokorá (*Betula pendula*)
18. dub letní (*Quercus robur*)
19. borovice lesní (*Pinus sylvestris*)
20. smrk ztepilý (*Picea abies*)

#### **ŽIVOČICHOVÉ**

1. žížala obecná (*Lumbricus terrestris*)
2. mnohonožka zemní (*Julus terrestris*)
3. ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus*)
4. zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata*)
5. ještěrka obecná (*Lacerta agilis*)
6. slepýš křehký (*Anguis fragilis*)
7. včela medonosná (*Apis mellifera*)
8. ropucha obecná (*Bufo bufo*)
9. babočka paví oko (*Inachis io*)
10. hraboš polní (*Microtus arvalis*)
11. rejsek obecný (*Sorex araneus*)
12. bažant obecný (*Phasianus colchicus*)
13. kos černý (*Turdus merula*)
14. vrabec polní (*Passer montanus*)
15. datel černý (*Dryocopus martius*)
16. poštolka obecná (*Falco tinnunculus*)
17. zajíc polní (*Lepus europaeus*)
18. prase divoké (*Sus scrofa*)
19. srna obecná (*Capreolus capreolus*)
20. veverka obecná (*Sciurus vulgaris*)



#### **Příloha 4**

##### **Aktivita 5** – Disturbance a jejich vliv na krajinu

Fotografie, které lze použít, pokud během vytyčené trasy není možnost ukázky v terénu.

Autor: Martina Tomanová, 2016

Lokalita: Studená (okres J. Hradec) a okolí



Plocha po odstranění drnu



Plocha, kde při výlovu rybníka stála auta





Plochy, kudy projížděla těžká technika při revitalizaci potoka







Plocha vzniklá vykácením starých stromů a odstraněním pařezů



Tůň vzniklá vyvrácením stromu

## Příloha 5

### Blok 6 – Motýli

#### Aktivita 1 – Proč motýli ubývají?

##### 1. stanoviště

**JAKÉ DRUHY DENNÍCH MOTÝLŮ ZNÁTE?**

**JAKÉ DRUHY NOČNÍCH MOTÝLŮ ZNÁTE?**

##### 2. stanoviště

DENNÍ MOTÝLI	NOČNÍ MOTÝLI
PESTRÉ ZBARVENÍ	NEVÝRAZNÉ ZBARVENÍ
ÚZKÉ TĚLO	MOHUTNÉ, CHLUPATĚJŠÍ TĚLO
PŘI ODPOČINKU KŘÍDLA STAŽENÁ NAD TĚLEM	PŘI ODPOČINKU KŘÍDLA ROZTAŽENÁ
AKTIVNÍ POUZE VE DNE	AKTIVNÍ VE DNE, ALE PŘEVÁŽNĚ V NOCI
PŘEVÁŽNĚ KYJOVITÁ TYKADLA	TYKADLA NITKOVITÁ, VŘETENOVITÁ, PILOVITÁ

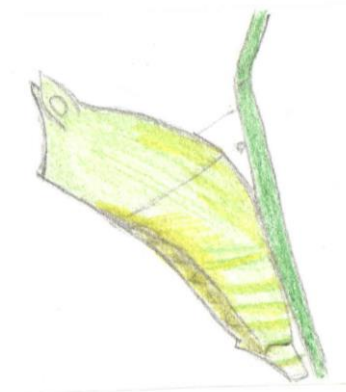
##### 3. stanoviště

**JAKÝ JE VÝZNAM MOTÝLŮ V PŘÍRODĚ?**

##### 4. stanoviště

**POSKLÁDEJTE SPRÁVNĚ VÝVOJ MOTÝLA. JEDNOTLIVÉ FÁZE POPIŠTE A UVEĎTE, O JAKÝ VÝVOJ A PROMĚNU SE JEDNÁ.**





Autor: Martina Tomanová, 2017

#### 5. stanoviště

V roce 2009 proběhl výzkum denních motýlů v armádou ovlivněných lokalitách. Bylo zjištěno, že se zde vyskytuje 120 druhů motýlů. To znamená až tři čtvrtiny dnes žijících denních motýlů celé České republiky. Z nich je 44 zástupců v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky.

**PROČ SE MOTÝLŮM V OBLASTECH VOJENSKÝCH ÚJEZDŮ A CVIČIŠŤ TOLIK DAŘÍ?**



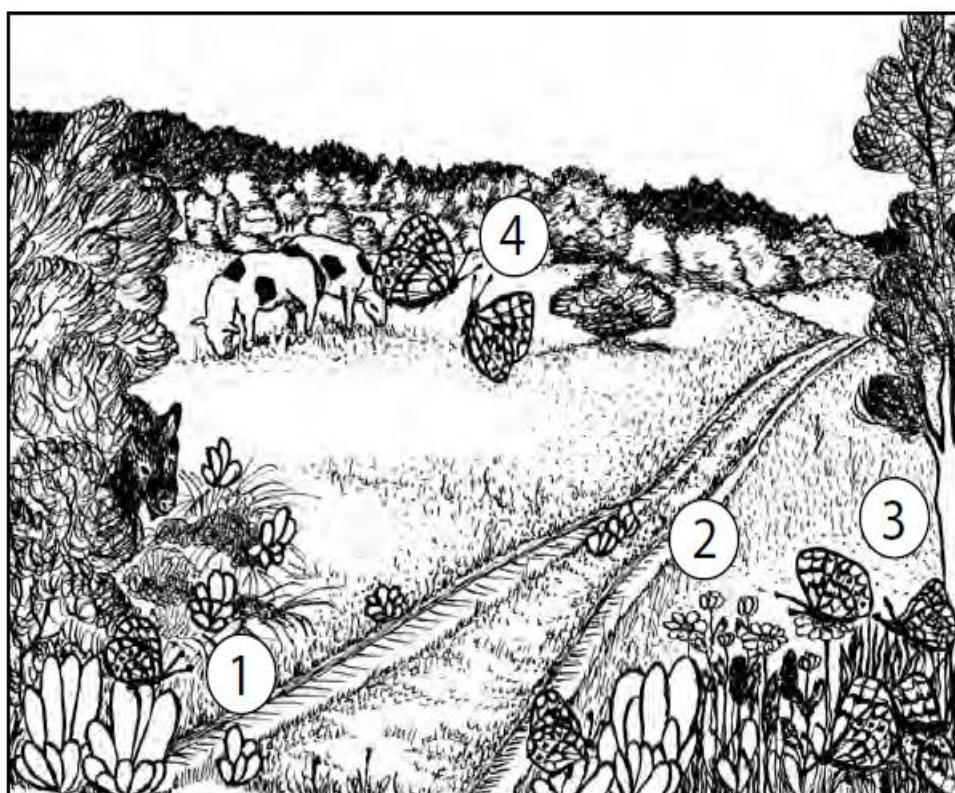
## Příloha 7

### Blok 6 – Motýli

#### Aktivita 2 – Příběh hnědáška chrastavcového

Obrázek k výkladu příběhu

Zdroj: Konvička M., Beneš J., Čížek L., 2005: Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Olomouc: Sagittaria, 127s.

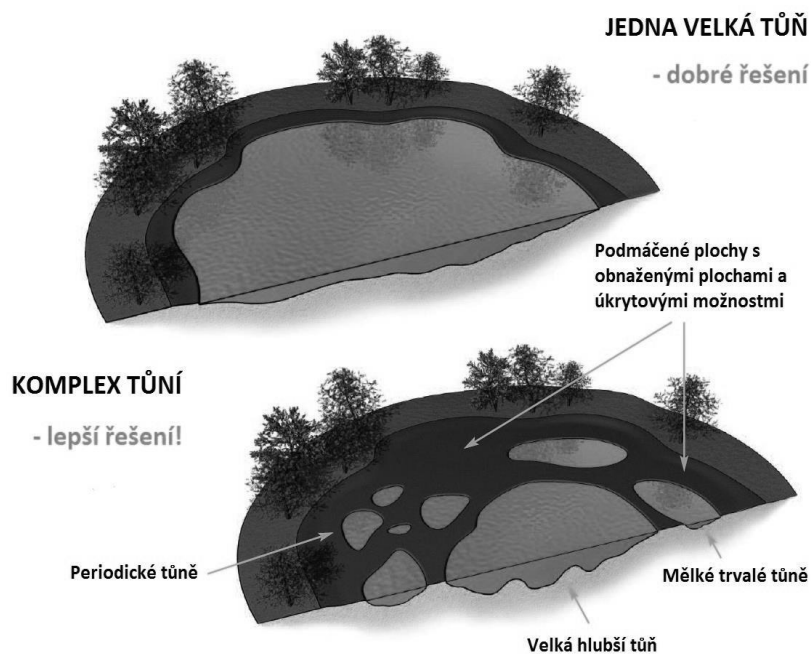


*Mozaika biotopů nutná pro přežití hnědáška chrastavcového (Euphydryas aurinia). 1) Místa s krátkou vegetací a narušeným drnem, kde roste čertkus a kde samičky snášejí vajíčka a žijí housenky. 2) Místa plná květů, sloužících coby potrava pro motýly. 3) Místo s vyšší vegetací, kde motýli nocují. 4) Závětrná místa, kde samci vyčkávají na samice a kde dochází k páření.*

## Příloha 7

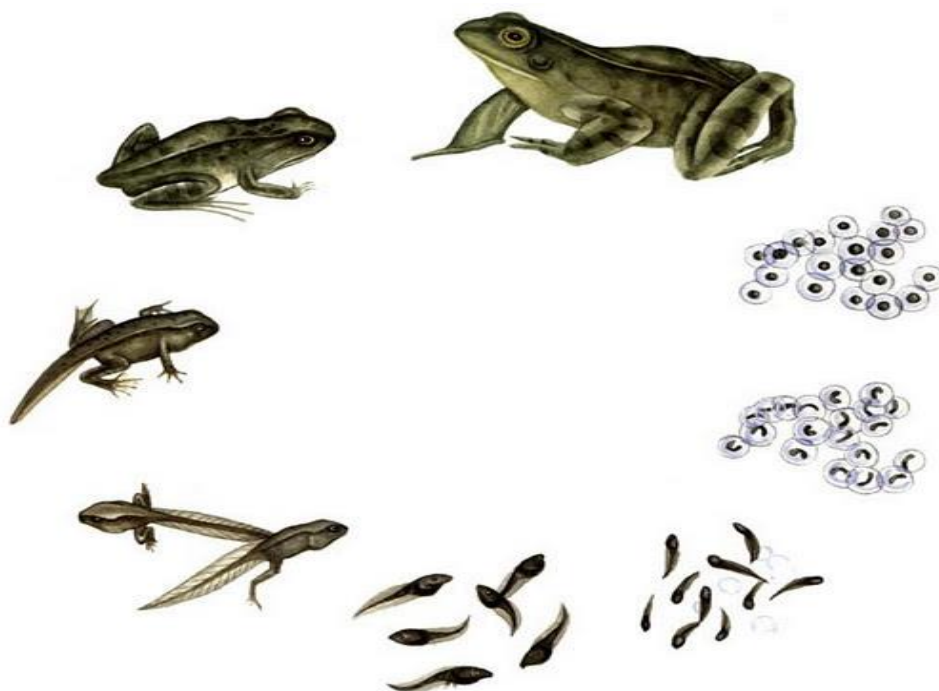
**Blok 8: Aktivita 1** – Kdo žije v tůňi? (Obrázek vhodně vznikajících tůňi)

Dostupné z: <http://www.mokradky.wbs.cz/Budovani-novych-tuni.html>



**Aktivita 2** – Vývoj obojživelníků (pohybová hra) - vývojový cyklus žáby

Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/132>



**Příloha 8:** Pracovní listy pro účastníky programu

**Disturbance a jejich vliv na krajinu**

**Jméno:**

**Skupina:**

---

**Úkol 1:** Porovnejte obě fotografie a popište změny, které vidíte.

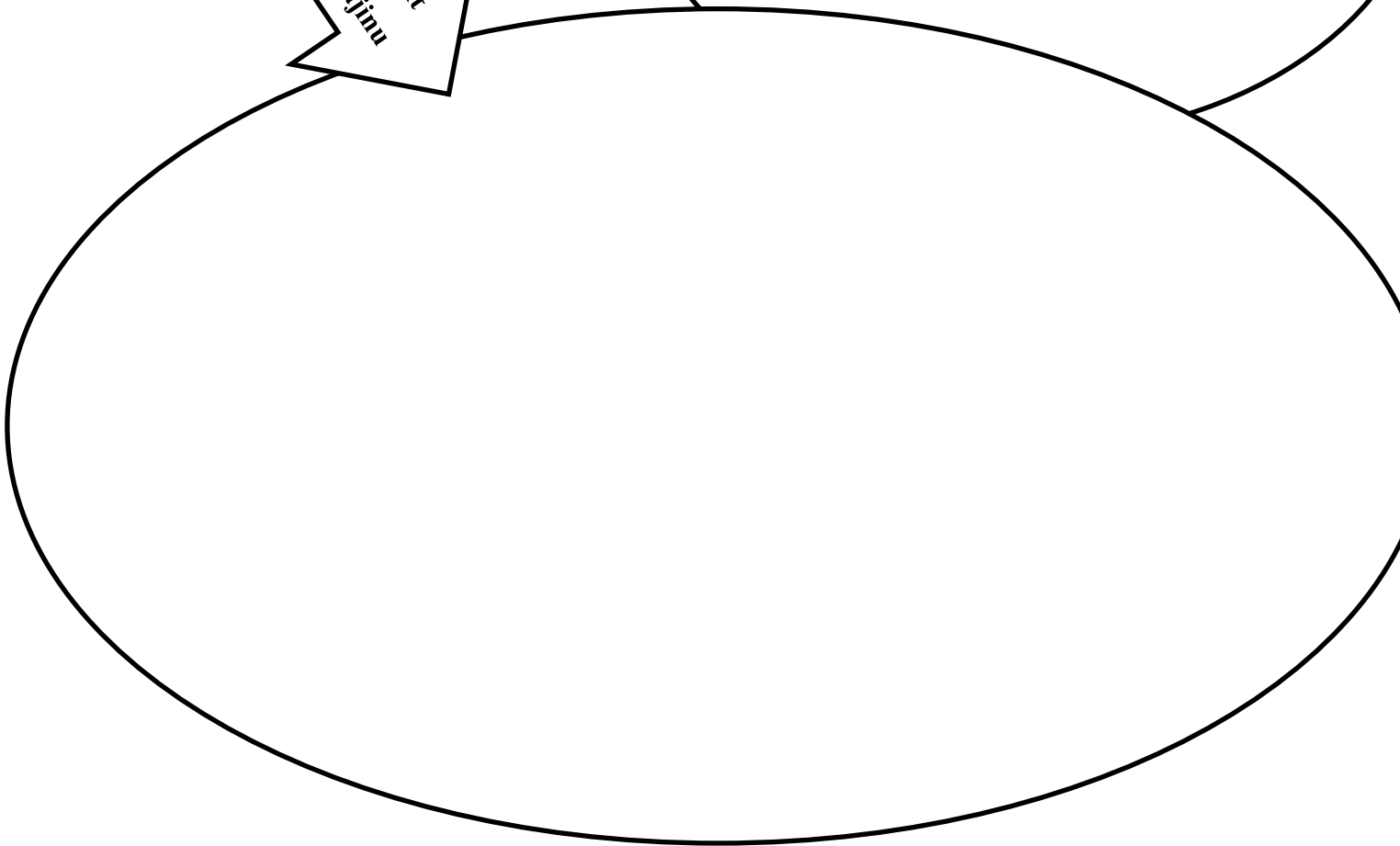
- **Jak negativně/pozitivně působí změny krajiny na fotografii na rostliny a živočichy?**

**Úkol 2: Vysvětlete vlastními slovy pojmy:**

**DISTURBANCE**

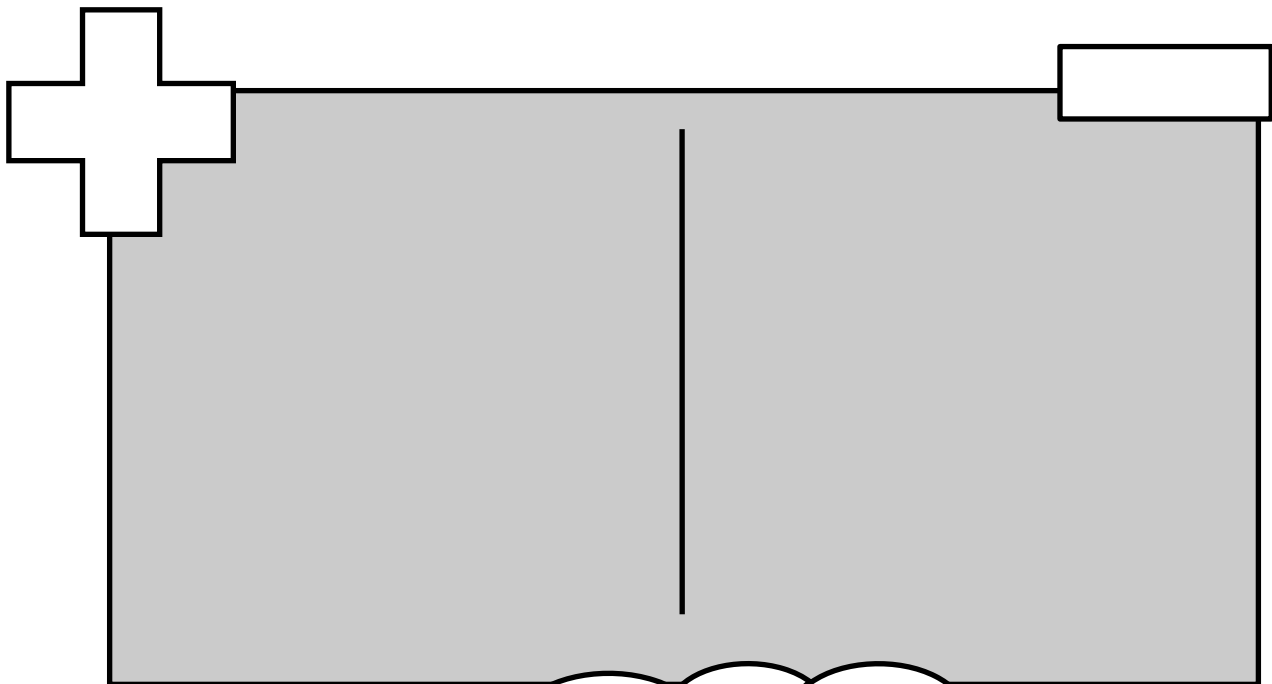
**MOZAIKOVOST KRAJINY**

*Zde máš prostor nakreslit  
vlastní mozaikovou krajinu*



**Úkol 3: Napište všechny klady a zápory disturbancí vojenskou technikou.**

**Při společné diskuzi své názory zdůvodněte.**



*„No jo, ale vojenskou techniku nemůžu uplatnit všude. Jak jinak jdou asi ještě zajistit disturbance v krajině? Pomůžeš mi vymyslet jiné způsoby?“*



**Úkol 4: Vyber správná tvrzení. Špatná oprav a vysvětli.**



1. Disturbance znamenají nějaké narušení krajiny.
2. Disturbance jsou vždy pro krajinu přínosem.
3. V minulosti pomáhali mamuti, divocí koně, pratuři a další velcí spásači udržovat bezlesí.
4. Mozaikovitost krajiny je v přírodě běžný jev a není třeba ji obnovovat.
5. Pastva je způsob, kterým lze zajistit mozaikovitost krajiny.
6. Disturbance pomáhají udržovat bezlesí. To dnes ale není až tak žádané, protože potřebujeme lesy kvůli dřevu na topení, stavby, nábytek atd.
7. Sukcese je změna společenstev rostlin v určitém časovém úseku.
8. Nejruznější pojezdy těžké techniky a závody terénních aut by se měly správně provádět v době vegetačního klidu.

**Úkol 5:** *Obojživelníci mají v přírodě nezastupitelný význam. Jsou to bioindikátory (ukazatelé) čistoty prostředí. Ale zejména jsou nezbytnou součástí potravního řetězce. Vaším úkolem je vymyslet potravní řetězec, ve kterém obojživelníci zaujmají svou roli. Pokuste se zapřemýšlet i nad tím, jak si v potravním řetězci stojí i nedospělá stádia.*

- Druhým úkolem je popsat (nebo schematicky zakreslit), jak vypadá (vzniká) vhodná tůň pro obojživelníky.



## **Disturbance a jejich vliv na krajinu**

**Vyplněné pracovní listy pro lektory.**

**Odpovědi jednotlivých úkolů se mohou lišit. Je zde uvedeno to nejdůležitější, co by odpovědi žáků měly obsahovat.**

---

### **Úkol 1: Porovnejte obě fotografie a popište změny, které vidíte.**

Bude záležet na tom, jaké lokality zvolíte (jakou fotografii tedy budete mít).

Na fotografiích z přílohy jsou patrné tyto změny:

- rozšíření vesnic (zástavba)
- rozšíření lesa
- scelování ploch (zatravnění, malá políčka a louky zmizela)

Problémem je scelování krajiny. Malá políčka a louky v osobním vlastnictví se obhospodařovala různě (různé plodiny, jiné časové intervaly setí, orby, seče, herbivoři). Scelováním ale došlo ke sjednocení obhospodařování. Také se zvýšil podíl lesní plochy.

Problém pro živočichy vázané na bezlesí. Jiný způsob zemědělství (především přechod k průmyslovým hnojivům) negativně působil na druhy rostlin, kterým nevyhovuje přílišné přehnojení. Vymizely drobné křoviny kolem políček (úkryt a zdroj potravy).



**Úkol 2: Vysvětlete vlastními slovy pojmy:**

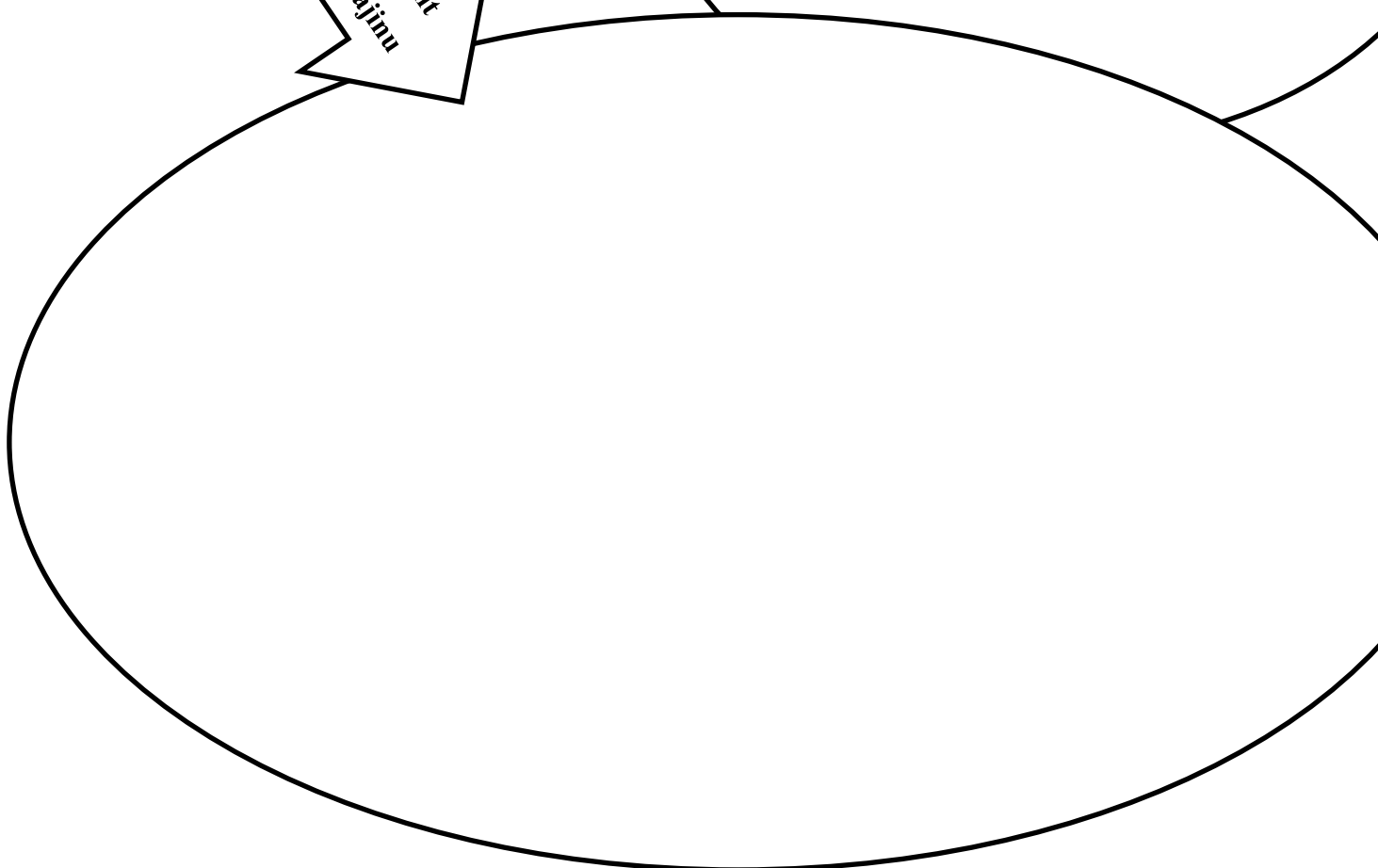
**DISTURBANCE**

- narušení krajiny (přírodní i antropogenní)

**MOZAIKOVOST KRAJINY**

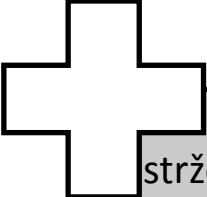
- různorodost krajiny; krajina tvořená nejrozličnějšími stanovišti, která vyhovují velké škále organismů

Zde máš prostor nakreslit  
vlastní mozaikovou krajinu



### **Úkol 3: Napište všechny klady a zápory disturbancí vojenskou technikou.**

**Při společné diskuzi své názory zdůvodněte.**

	stržení drnu, omezení náletu, obnova a vytvoření nových vodních ploch, šíření semen a vajíček(korýši) na pásech tanků; poměrně rychlé, četnost i intenzitu pojezdů můžeme regulovat	neuskutečnitelné na všechny biotopy (mokřady, pojezdy lesem - museli bychom odstranit pařezy); složité získávání povolení, mnohdy negativně přijímané → neinformovanost veřejnosti (zdají se jako něco škodlivého)
---	---	--

*„Vojenskou techniku ale nemůžu uplatnit všude. Jak jinak jdou asi ještě zajistit disturbance v krajině? Pomůžeš mi vymyslet jiné způsoby?“*



- off-road, motokros (čtyřkolky, motorky, terénní auta), pojezdy zemědělských strojů
- přehlídky historických vozidel
- volnočasové aktivity – paintball, geocaching + turistika (sešlap), kurzy přežívání v přírodě
- pastva (různá prostředí = různí herbivoři, hlídat intenzitu pastvy)
- výřez náletu, seče

**Úkol 4: Vyber správná tvrzení. Špatná oprav a vysvětli.**



**1. Disturbance znamenají nějaké narušení krajiny.**

ANO

**2. Disturbance jsou vždy pro krajinu přínosem.**

NE – aby byly přínosem, záleží na frekvenci a intenzitě disturbancí (tzv. střední míra disturbancí)

**3. V minulosti pomáhali mamuti, divocí koně, pratuři a další velcí spásači udržovat bezlesí.**

ANO, ale i už i člověk (od dob využívání ohně)

**4. Mozaikovost krajiny je v přírodě běžný jev a není třeba ji obnovovat.**

NE – mozaikovost krajiny zajišťují disturbance (způsobované přírodou i člověkem), některá stanoviště rychle podléhají sukcesi

**5. Pastva je způsob, kterým lze zajistit mozaikovost krajiny.**

ANO

**6. Disturbance pomáhají udržovat bezlesí. To dnes ale není až tak žádané, protože potřebujeme lesy kvůli dřevu na topení, stavby, nábytek atd.**

NE – v krajině jsou potřebné nelesní i lesní plochy, pro těžbu a využívání dřeva jsou používané hospodářské lesy, které nejsou tak druhově bohaté, jako původní přírodní lesy, využívání bezlesí k výsadbě stromů je nežádoucí; bezlesí je náchylnější na sukcesní zarůstání a je potřeba ho udržovat

**7. Sukcese je změna společenstev rostlin v určitém časovém úseku.**

ANO (ale i živočichů)

**8. Nejruznější pojezdy těžké techniky a závody terénních aut by se měly správně provádět v době vegetačního klidu.**

ANO (únor – březen, říjen – listopad)

**Úkol 5: Obojživelníci mají v přírodě nezastupitelný význam. Jsou to bioindikátory (ukazatelé) čistoty prostředí. Ale zejména jsou nezbytnou součástí potravního řetězce.** Vaším úkolem je vymyslet potravní řetězec, ve kterém obojživelníci zaujímají svou roli. Pokuste se zapřemýšlet i nad tím, jak si v potravním řetězci stojí i nedospělá stádia.

- žáci zřejmě začnou popisovat klasický řetězec: rostlina → hmyz (kobylka, saranče, mouchy, komáři) → žába → užovka → dravec  
    └─┘  
    ↓
- další možnost: rostlina → hmyz (kobylka, saranče, mouchy, komáři) → žába → čáp (vydra, kuna volavka)

Zmínit můžete také že:

- nedospělá stádia se živí detritem a řasami → vývoj dokončí a stanou se součástí řetězce jako dospělí jedinci nebo vývoj nedokončí a jakékoliv vývojové stádium sežere ryba (čolek) → rybu volavka, vydra (nebo požívání stádií mezi sebou)
- **Zakreslení správně vypadajících tůní (viz příloha 8).**