

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

Bakalářská práce

**Vliv vojenské činnosti na výskyt a chování plazů
a obojživelníků v oblasti VVP Brdy**

Václav Voska

Vedoucí práce: RNDr. Pavla Robovská Ph.D.

České Budějovice 2013

Voska, V. (2013): Vliv vojenské činnosti na výskyt a chování plazů a obojživelníků v oblasti VVP Brdy. [Impact of military operations on diversity and ethology of reptiles and amphibians in the military area Brdy. Bc. Thesis, in Czech.] – 28 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

This thesis was written as a groundwork for a submission of grant application. Its goal is to achieve funding for a project which is dealing with the military impact on diversity and ethology of reptiles and amphibians in the military area Brdy. The output of this work will be a new method of mapping amphibians and reptiles in the military areas.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval 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 práce, a to v nezkrácené podobě 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 výsledku 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.

V Českých Budějovicích dne 25. dubna 2013

.....
Václav Voska

Poděkování

Rád bych poděkoval mé školitelce RNDr. Pavle Robovské, Ph.D. za vzorné vedení mé bakalářské práce a užitečné rady. Dále bych rád poděkoval i Mgr. Davidovi Fischerovi za užitečné rady a odbornou pomoc při psaní mé bakalářské práce. Velké poděkování patří také Újezdnímu úřadu vojenského újezdu Brdy za povolení vstupů do VÚ Brdy a vstřícný a přívětivý přístup ke zpracovávání mé bakalářské práce na území Brd.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Současný stav poznání	2
2.1 Charakteristika oblasti.....	2
2.2 Historie vojenské činnosti ve Středních Brdech	3
2.3 Fauna Brd.....	4
2.3.1 Plazi.....	4
2.3.2 Obojživelníci.....	6
2.4 Vliv vojenské činnosti na živočichy.....	7
2.4.1 Negativní vlivy.....	8
2.4.2 Pozitivní vlivy.....	9
2.5 Vliv vojenské činnosti na plazy.....	10
2.6 Vliv vojenské činnosti na obojživelníky	12
2.7 Běžné metody zjišťování diverzity	13
2.7.1 U plazů	13
2.7.2 U obojživelníků.....	14
3. Cíle projektu.....	16
4. Hypotéza	16
5. Návrh experimentu.....	16
5.1 Metodika monitorování obojživelníků a plazů ve VVP.....	16
5.2 Monitoring plazů a obojživelníků ve VÚ Brdy	18
5.2.1 Monitoring plazů.....	18
5.2.2 Monitoring obojživelníků	19
5.3 Perspektiva ochrany plazů a obojživelníků v prostoru Brd	20
5.4 Harmonogram	21
5.5 Finanční náklady	21
6. Závěr	22
7. Seznam použité literatury:	23
8. Přílohy.....	25

1. Úvod

Je přirozené, že lidská společnost potřebuje pro svou existenci a rozvoj využívat území. Je ovšem otázkou, kdy ho využívá únosně a kdy už se jedná o devastaci. Lidé svými zásahy do struktury krajiny mnohdy narušují stabilitu ekosystémů a postupně krajinu homogenizují. V poslední době plazům, obojživelníkům a celkově všem alespoň trochu specializovaným živočichům v ČR postupně velmi rychle ubývají stanoviště a dnešní krajina je celkově velmi urbanizovaná. Pro ochranu přírody a biodiverzity jsou vyhlášovány různá maloplošná i velkoplošná chráněná území.

Pro ochranu biodiverzity jsou ale také důležitá území, která bychom sice na první pohled považovali právě za přírodu a krajinu degradující, ovšem právě tyto devastace tvoří důležitá stanoviště pro různé specializované organismy. Mezi taková území patří plochy využívané pro vojenskou činnost jako vojenské výcvikové prostory, vojenská letiště, vojenská cvičiště, posádková cvičiště atd. Mnoho zahraničních i českých vědců prokázalo, že vojenská činnost má na faunu a floru jak pozitivní, tak i negativní vliv.

Cílem této práce je zjistit, zda má vojenská činnost skutečně pozitivní vliv na živočichy, konkrétně na plazy a obojživelníky. Celá práce je zaměřena na oblast Brd, kde je od roku 1926 Vojenský výcvikový prostor Brdy. Na tuto oblast je práce zaměřena především proto, že zde má být do konce roku 2015 vojenský prostor zrušen a bude zde pravděpodobně vyhlášena CHKO. Z tohoto důvodu je důležité zjistit, zda mají vojáci na plazy a obojživelníky skutečně pozitivní vliv, a také je potřeba podrobně zmonitorovat diverzitu a přibližnou abundanci plazů a obojživelníků v Brdech. V této oblasti nikdy žádný kompletní monitoring těchto obratlovců neproběhl. Jelikož celá oblast spadá do vojenského újezdu, tak je monitoring trochu ztížený kvůli vojenskému režimu, a tudíž je potřeba vytvořit novou metodiku monitoringu ve vojenských újezdech.

2. Současný stav poznání

2.1 Charakteristika oblasti

Brdy jsou pohoří ve Středočeském kraji, které se táhne v délce více než 70 km jihozápadním směrem od Prahy. Na západě hraničí s Plzeňskem, na jihu a východě se Středočeskou pahorkatinou a na severu navazují na Prahu a její okolí. Brdy jsou součástí Podberounské soustavy patřící do České vysočiny. Před 300 miliony lety tu bylo pevninské jezero, které se spojilo vlivem pevninských změn s mořem, a to později ustoupilo. Z této doby lze v Brdech nalézt množství zkamenělin. Ty jsou zde zajímavé především tím, že většina z nich není mořského původu. Z geologického pohledu patří Brdy k souboru starohorních a prvohorních hornin. Jsou tvořeny náhorními plošinami složenými hlavně z břidlic a kambriických slepenců a k severovýchodu přechází v křemencové pásmo. Vrcholy dosahují výšek v rozmezí od 650 - 865 m n.m., údolí se pohybují ve výškách okolo 400 - 500 m n.m.. K nejvyšším vrcholů patří Tok (864 m n.m.), Praha (862 m n.m.), Hradiště (843 m n.m.), Brdce (839 m n.m.), Třemšín (826 m n.m.), Nad Maráskem (800 m n.m.), Kočka (789 m n.m.), Třemošná (779 m n.m.), Plešivec (654 m n.m.) a Listevník (606 m n.m.). Celé pohoří se dělí na 3 části : Střední Brdy, Jižní Brdy a Hřebeny (Cílek, 2005).

Střední Brdy se rozkládají jihozápadně od Hřebenů, od kterých je odděluje údolí říčky Litavky (Obr. č.1). Střední Brdy dosahují z brdských celků nejvyšších výšek – až 900 m n.m. Tato část představuje území v dnešní době civilizací téměř úplně zapomenuté. Od roku 1926 totiž celé spadají do Vojenského výcvikového prostoru (VVP - vojenský výcvikový prostor) Brdy a pro veřejnost jsou tudíž nepřístupné (Němec, 1998; Cílek, 2005). Díky této skutečnosti zde neexistují žádné vesnice, chatové oblasti ani hájovny. Při budování VVP bylo vše srovnáno se zemí a nežijí zde tedy ani žádní obyvatelé (Čáka, 1998). Zdejší lesy jsou velmi hluboké, ale nedotčený prales to zdaleka není. Jsou protkány poměrně hustou sítí úzkých vojenských asfaltových nebo zpevněných cest. V tomto prostoru samozřejmě neexistuje ani síť turistických stezek.

Díky existenci VVP jsou Brdy liduprázdné, i když lidí, kteří se na jejich území pohybují (legálně či ilegálně) stále přibývá. Zatímco před deseti lety byly prostorem, kam pronikalo jen několik málo nadšenců, dnes jsou vyhledávaným místem mnohých (Pipek a kol, 2012). Vojenský újezd (VÚ) zde vznikl v roce 1940 jako ochranné pásmo pro VVP. Téměř celé Střední Brdy spadají do VÚ a samozřejmě i celý VVP Brdy je na území vojenského újezdu. Pod termínem VVP se od roku 1940 rozumí jen cílové a dopadové plochy, místa pro výcvik vojáků, střelnice, palposty a vojenská autoškola.

Skutečnost, že prakticky celá oblast Středních Brd spadá do VÚ, je na celém jejich území více než patrná. Z větší části zde převládá smrková monokultura, ale nachází se zde i mnoho míst, na kterých nalezneme původní dřeviny – mokřadní olšiny, dubiny, jedlo-bučiny, rašelinné březiny

(Čáka, 1998).

Na základě zákona 222/1999 Sb. ze dne 14. září 1999 o zajišťování obrany České republiky je ke vstupu a pobytu na území VÚ dodnes potřeba povolení Újezdního úřadu se sídlem v Jincích. O vydání povolení ke vstupu rozhoduje velitel Újezdního úřadu a na tuto proceduru se nevztahuje správní řád (zákon 71/1967 Sb.), což znamená, že neexistuje jakýkoliv právní nárok toto povolení získat. Na konci léta je navíc pravidelně vyhlášen na základě lesního zákona (286/1995 Sb.) tříměsíční zákaz vstupu do porostů od večerních do ranních hodin, neboť zde probíhá intenzivní odstřel zvěře (Cílek, 2005).

Jak již bylo uvedeno výše, oficiálně je vstup do VÚ stále zakázán, resp. povolen jen na zvláštní propustku. Víceméně zcela volný pohyb osob je umožněn v jen okrajových (zpřístupněných) oblastech - například u Skořice a Trokavce a zříceniny hradu Valdeka.

2.2 Historie vojenské činnosti ve Středních Brdech

Historie vojenského prostoru ve Středních Brdech je spojená s historií Československé republiky. Krátce po první světové válce, do té doby nejtragičtější historické zkušenosti novodobých světových dějin, potřebovala nově vzniklá Československá republika mimo jiné i nový systém státní obrany (Cílek, 2005). První hlasy volající po zřízení výcvikového prostoru se začaly ozývat již v roce 1924, ale v myšlení národa vyvolaly spíše záporné reakce. Československá společnost se tehdy rozdělila na dva tábory - na jednu stranu se postavili pragmatičtí politici, na druhou stranu zástupci kulturně-humanitního smýšlení – vědci, literáti, četná občanská sdružení a spolky. I přes mnohé negativní ohlasy přírodovědců a obyvatel okolních obcí, kteří se obávali zdevastování brdské přírody, bylo nakonec zřízení vojenského prostoru v roce 1926 schváleno a v průběhu let 1927 až 1930 realizováno (Štěpán, 1966).

Původní území VÚ bylo menší, než je to současné (zabírající úhrnem 25 936 ha). Do prostoru nespádaly Padrťské pláně s katastry obcí Padrť, Přední a Zadní Záběhlá, Míšov a Kolvín na jihu a Hrachoviště, část Malé a Velké Vísky, Křešina, Hvozdec, Chaloupek a Velcí v severovýchodní části dnešního prostoru. Mimo prostor se nacházela i zřícenina hradu Valdeka, nejznámější "turistické atrakce" Středních Brd. Rovněž návštěvní režim byl podstatně volnější než v pozdějších letech. Úplný zákaz vstupu do lesů VÚ byl vyhlášen pouze v období vojenských cvičení, jinak byl vstup víceméně volný (Cílek, 2005).

Situace se výrazně změnila po zahájení okupace Československé republiky Německem (1938-1945). Němci se velmi záhy rozhodli prostor rozšířit. Vystěhovali obyvatelstvo obcí

v jihozápadní části prostoru: Padrt', obě Záběhlé, Kolvín, Skořice, Myt', Příkosice, Štítov, Visky, Hořice a Trokavec a zavedli přísný režim totálního zákazu vstupu. Obce však nebyly zničeny, takže se obyvatelstvo mělo po válce, kdy byl znovuobnoven původní režim, kam navrátit.

Definitivní tečku za veřejným využitím prostoru učinil v 50. letech komunistický režim, který ho opět rozšířil na jihozápadě (byť již ne v takovém rozsahu, jako za německé okupace) a zase zavedl totální zákaz vstupu. V jistém smyslu se však zachoval ještě "důsledněji" než režim okupantský – zničil téměř vše, co se zničit dalo. Do lesů Středních Brd se od té doby až do počátku 90. let takřka nedalo jít. Nepovolený vstup se rovnal špionáži a tudíž si na vstup do VVP nikdo nedovolil ani pomyslet (Čáka, 2003)

V 90. letech nastalo, spolu se změnou režimu v Československé (později České) republice, v prostoru opět uvolnění poměrů. Ozvaly se hlasy volající po úplném zrušení prostoru, ekologové a ochránci přírody opět začali poukazovat na jedinečnost brdské přírody a krajiny, i „Svaz vyhnanců z Brd“ se ozval o svá práva (Cílek, 2005). Faktem však je, že nepovolený vstup je zde trestán již pouze tučnou pokutou, nikoliv kulkou či "doživotním trestem na svobodě". Kromě toho se snaží Armáda ČR popularizovat své působení v Brdech řadou veřejných akcí, jako např. dobývání pevnosti Jordán, závody džípů na Bahnech či dobrovolná cvičení záložníků, během kterých je vstup do prostoru víceméně volný, nebo přinejmenším tolerovaný. V letech 2008 a 2011 zde navíc byly vyhlášeny zpřístupněné oblasti v okrajových partiích VÚ Brdy.

2.3 Fauna Brd

2.3.1 Plazi

Jelikož se zde vyskytují vlastně všechny druhy plazů, které by tu mohly teoreticky žít (Mikátová, 2001), lze prohlásit toto území z pohledu herpetologa za velmi hodnotné. Stejně, jako u mnoha dalších skupin živočichů, můžeme dále konstatovat, že za poměrně vysokou početnost některých populací plazů „nese zodpovědnost" armáda (Fischer, 1998). Odlesňováním rozsáhlých území a jejich využíváním pro účely výcviku totiž pro tyto živočichy mimoděk buduje ideální stanoviště a nabízí jim v hojné míře vše, co ke svému životu potřebují, tedy dostatek slunce, úkrytů, potravy a paradoxně i klidu - po většinu roku totiž cvičiště nejsou intenzivně využívána a díky omezení vstupu do těchto prostor plazy většinou nikdo nevyrušuje. (Fischer, 2002).

Mezi nejběžnější druhy plazů v Brdech patří silně ohrožení **ještěrka živorodá** (*Zootoca vivipara*), **slepýš křehký** (*Anguis fragilis*) a kriticky ohrožená **zmije obecná** (*Vipera berus*), kteří zde obývají v podstatě všechny vhodné biotopy - např. vojenská cvičiště, okraje lesů, lesní

paseky, louky, okraje cest a silnic atd. Můžeme se s nimi setkat např. v okolí Padrt'ských rybníků (zde byl ovšem v posledních letech zaznamenán výrazný pokles početnosti populací všech druhů plazů, zřejmě v souvislosti s invazí norka amerického - *Mustela vison*), na cílových plochách, na Hrachovišti, v okolí Rožmitálu pod Třemšínem (zde se v populacích zmijí často vyskytují i zcela černí jedinci), Věšina, Bohutína a na mnoha dalších místech. Tito tři, na první pohled velmi rozdílní živočichové, mají jedno společné - nekladou vajíčka, ale rodí již plně vyvinutá mláďata. To jim umožňuje kolonizovat i chladnější území, na kterých by se některé další druhy plazů již nemohly úspěšně rozmnožovat (např. nejvyšší partie Brd) (Fischer, 2002).

Zmije obecná je jako jediný z našich plazů vybavena účinným jedem, včetně zařízení, kterým je tento jed možno vpravit do rány (duté jedové zuby). To pro ní zpočátku znamenalo při lovu kořisti nespornou výhodu, po příchodu lidí jsou však zmije nemilosrdně vybíjeny (u nás v současnosti dokonce i přes fakt, že jsou zařazeny mezi nejprísněji chráněné živočichy). Centrálním Brdům se, díky jejich nepřístupnosti (armáda zde tedy opět vystupuje jako aspekt, výrazně chránící přírodu), tento trend více méně vyhnul, a proto se zde s těmito živočichy můžeme stále setkat (Fischer, 1998).

Při toulkách v Brdech a jejich okolí můžeme, při troše štěstí, narazit i na další tři druhy plazů – silně ohroženou **ještěrku obecnou** (*Lacerta agilis*) a **užovku hladkou** (*Coronella austriaca*) a ohroženou **užovku obojkovou** (*Natrix natrix*) (Mikátová, 2001).

Ještěrka obecná, obývá spíše okrajové partie Brd (např. Příbram, Ohrazenice, okolí Litavky, Dobříšsko), ale můžeme ji potkat i na několika teplejších stanovištích v Brdech centrálních (např. okolí Padrt'ských rybníků) (Fischer, 2002). Díky odlesnění dopadových ploch jí postupně můžeme nalézat i ve vrcholových partiích VVP (Brda, Tok, Jordán) .

Nejvzácnějším plazem Brd a jejich okolí je **užovka hladká**. Důvodem je její relativní teplomilnost (i když je vejcoživorodá) a její potravní požadavky - živí se téměř výhradně jinými plazy. Proto se s ní můžeme výjimečně setkat zejména v teplejších okrajových partiích Brd - např. v okolí Ohrazenice, Felbabky nebo na Dobříšsku. V poslední době se ale úspěšně rozšiřuje i na odlesněné stanoviště dopadových ploch. Tato hnědavě zbarvená užovka je většinou lidí považována za zmiji, na což v 90 % setkání s nimi doplácí životem (Fischer, 2002).

S **užovkou obojkovou**, která patří mezi naše nejběžnější duhy plazů, se můžeme setkat všude tam, kde je dostatek obojživelníků - ti totiž tvoří podstatnou část její potravy (např. Hvozd'ansko, Rožmitálsko, širší okolí Příbrami, Ohrazenice nebo Rokycansko; v centrálních Brdech pak obývá zejména okolí vodních nádrží - např. Lázká, Pilská, Octárna, Padrt'ské rybníky). (Fischer, 1998).

2.3.2 Obojživelníci

Z pohledu batrachofauny je VVP Brdy poměrně bohatý. Žijí se zde všechny druhy obojživelníků, které se teoreticky mohou v podmínkách Brd vyskytovat, a navíc se zde nachází i jedna z českých oblastí, kde hybridizují jedinci kuňky obecné a k. žlutobřiché (Fischer, 2002). Na území VVP je doložen výskyt 3 druhů čolků - **čolek obecný** (*Lissotriton vulgaris*), **čolek horský** (*Ichthyosaura alpestris*), **čolek velký** (*Triturus cristatus*), obou druhů kuněk - **kuňka obecná** (*Bombina bombina*) a **kuňka žlutobřichá** (*Bombina variegata*), přičemž na některých lokalitách dochází k jejich křížení, dále všech tří našich druhů "hnědých" („suchozemských“) skokanů - **skokan hnědý** (*Rana temporaria*), **skokan ostronosý** (*Rana arvalis*) a **skokan štíhlý** (*Rana dalmatina*), dvou zástupců komplexu „zelených“ („vodních“) skokanů - **skokan krátkonohý** (*Pelophylax lessonae*) a **skokan zelený** (*Pelophylax esculentus*) a **ropuchy obecné** (*Bufo bufo*). Ojediněle se zde vyskytuje i **mlok skvrnitý** (*Salamandra salamandra*) (Fischer, 1998). Z minulosti je zde doložen i slabý výskyt **ropuchy zelené** (*Pseudepidalea viridis*), která měla lokality v blízkosti Padrt'ských rybníků a na cílové ploše (CP) Kolvín (Moravec, 1994).

Obojživelníci jsou zde reprodukčně vázáni na různé typy stanovišť - od litorálů místních vodních nádrží (např. Padrt'ské rybníky - *L. vulgaris*, *I. alpestris*, *R. arvalis*, *R. temporaria*, *P. lessonae*, *P. esculentus*), přes periodické tůně v okolí některých vodních toků (např. Padrt'ský potok - *I. alpestris*, *R. temporaria*) nebo zaplavené krátery vzniklé dopadem munice (cílové plochy - *I. alpestris*, *R. temporaria*), až po periodicky zaplavované vyježděné koleje vzniklé při těžbě dřeva nebo pohybu vojenské techniky (např. Hrachoviště, plochy u Felbabky, cílová plocha Bahna - *L. vulgaris*, *I. alpestris*, *T. cristatus*, *B. bombina*, *B. bombina* x *B. variegata*, *B. variegata*, *R. temporaria*, *R. dalmatina*, *P. esculentus* complex, *B. bufo*) (Fischer, 2002). Právě posledně jmenovaný typ stanovišť (rozježděné a pravidelně narušované plochy na vojenských cvičištích) patří z pohledu obojživelníků k těm nejzajímavějším a nejvýznamnějším (Fischer, 1998; 2002).

2.4 Vliv vojenské činnosti na živočichy

Území vybíraná armádou pro výcvik se od svých počátku vyznačovala velkou diverzitou podmínek. Vojáci by měli zvládat bahno, les i odlesněné prostory, měli by se umět pohybovat a skrývat v kopcích i na rozlehlých planinách (Konvička, 2005). Armáda ve svých prostorech vytváří rozmanitost krajiny pomocí pojezdů tanků, střeleb a drobnými požáry, to vše s proměnlivou frekvencí, v různých ročních dobách a ve velkém měřítku (Petříček, 2007). Na tankodromech a střelnicích neplatí lesnické ani zemědělské předpisy, tudíž se zde velmi často vyskytují ztrouchnivělé, suché či spálené stromy, tráva je zde rozježděna či vypálena a přirozeně zde může obrůstat křoví. Dopadové plochy se stanovištně podobají staré před-zemědělské krajině, udržované velkými savci a herbivory (Konvička, 2005). Biodiverzita VVP je obrovská. Na místech pravidelného pojezdu těžkých vozidel (tankodromy, vojenská autoškola...) můžeme nalézt bohatá společenstva vodního hmyzu, vážek, brouků i nižších bezobratlých, kteří se velmi často na tento typ managementu specializují (např. zábronožky, listonoh letní) a nedokáží bez něj přežít (Petříček, 2007). Na dopadových plochách všech velkých VVP můžeme nalézt v těsné blízkosti mokřady a suché krátkostébelné trávníky, neprostupné křoviny, suché stromy a raně sukcesní plošky s pionýrskými jednoletkami. Bohatou flóru odráží i pestrost hmyzu a vyšších obratlovců. Na střelnicích VVP lze za jediný den napočítat na 50 druhů denních motýlů, tedy třetinu naší fauny a navíc často v neuvěřitelných abundancích (Konvička, 2005; Vrba, 2012). Díky své rozmanitosti poskytují dopadové plochy a jejich ochranná pásma ideální podmínky pro život drobných savců a tudíž zde můžeme nalézt často ve velkých počtech polovinu až někdy tři čtvrtiny naší fauny (Bogosian, 2012; Woinarski, 2002).

2.4.1 Negativní vlivy

Vojenské prostory jsou považovány širokou veřejností spíše za zdevastovanou krajinu než za cenné chráněné oblasti. Skutečnost, že jsou klasifikovány jako chráněné oblasti, se často setkává s nedůvěrou (Gazenbeek, 2006). Je těžké si představit, že dopadání dělostřeleckých granátů a pojezdy tanků jsou dobré pro přírodu.

Kromě přínosů může mít však vojenská aktivita pro populace chráněných živočišných a rostlinných druhů také negativní důsledky. Například vypálení oblasti může být nebezpečné pro malé populace chráněných druhů (Tripolszky, 2008). Dělostřelecké aktivity (s nebo bez nutnosti ohně či výbuchu) a oheň mohou způsobit poškození povrchu stanoviště (Whitecotton, 2000; Andersen, 2004). Hluk způsobený střelbou může rušit hnízdící ptáky. Dalším negativním faktorem jsou vibrace způsobené pohybem nákladních vozidel nebo tankových praporů, což jsou negativní disturbance např. pro ptáky hnízdící na zemi (Gazenbeek, 2006). Narušení povrchu a vytvoření otevřené plochy může vést k šíření invazních druhů, které by měly být zastaveny prostřednictvím preventivních činností (pravidelné kosení plevele).

Požáry tvoří největší škody během první části vegetačního období, ale mohou škodit také v průběhu celého roku různým druhům specializovaných živočichů (Andersen, 2004). Např. v maďarském vojenském prostoru Táborfalva je jedna z posledních populací téměř vyhynulé maďarské zmiže Ursiniho (*Vipera ursinii rakosiensis*), která zde byla tlačena na pokraj vyhynutí z důvodů intenzivního několikaletého vypalování oblasti (Tripolszky, 2008). Místní populace zmijí je ale právě díky vypálení biotopů a vytvoření ideálních podmínek (nových biotopů s aktivní sukcesí) znovu životaschopná, i když zde po intenzivním vypalování přežilo nanejvýše 15 jedinců (Tripolszky, 2008).

Pohyb osob a doprava v oblasti (při chůzi a jízdě na stávajících cestách a mimo ně) může způsobit disturbance, pošlapání, ničí chráněné druhy, nebo poškozují povrch (Wilson, 1988). Provoz off-roadových vozidel během vojenských cvičení může vést k odstranění nebo narušení vegetace (Whitecotton, 2006).

Všechny tyto negativní vlivy lze minimalizovat pomocí pečlivého plánování a realizací operací, stejně jako preventivních opatření. Činnosti mohou být řízené a plánované s časem a místem plnění tak, že je věnována pozornost chráněným ptačím hnízdům, místům s vzácnými a ohroženými druhy nebo omezení provozu během hnízdního a rozmnožovacího období (Wilson, 1988). Pro omezení negativních vlivů na životní prostředí je potřeba pro každý VÚ vypracovat Evropský MTA („military training area“) plán, ve kterém bude přesně specifikováno, jakým stylem se bude v jednotlivých VÚ cvičit a jak se bude s životním prostředím v daném VÚ nakládat (Gazenbeek, 2006).

2.4.2 Pozitivní vlivy

Jak je patrné z předcházející části, vojenská aktivita může mít pro biodiverzitu vojenských výcvikových prostorů i negativní důsledky. Je však také pravda, že v dlouhodobém měřítku má vojenská aktivita na přírodu mnoho pozitivních vlivů (Tripolszky, 2008).

Tvorba pionýrských stanovišť

Dopad dělostřeleckých granátů, hloubení zákopů a cvičení s těžkými vozidly, které způsobují disturbance ploch, tvoří ve VÚ tzv. pionýrská stanoviště. Tento druh stanovišť v přírodě vzniká pomocí přírodních jevů, jako jsou např. eroze, požáry, povodně. Tyto přírodní dynamické procesy dnes obvykle nemohou volně probíhat, a tudíž je těchto otevřených pionýrských stanovišť v naší krajině málo (Gazenbeek, 2006). Proč je to problém? Mnoho chráněných druhů živočichů a rostlin je na tato pionýrská stanoviště přizpůsobeno a nemůže bez nich existovat. Pokud se specifická stanoviště jednotlivých druhů znovu nevytvoří či nepřetvoří, tak pionýrské druhy živočichů a rostlin z biotopu zmizí. Vojenská aktivita tedy může napodobit přírodní procesy, a tím přispívat k vytváření a obnově těchto pionýrských (průkopnických) stanovišť (Tripolszky, 2008).

O významu vojenské aktivity mohou svědčit i opuštěné vojenské prostory, které mají velmi vysokou biodiverzitu, jenž se však díky absenci vojáků velmi rychle snižuje - např. Přírodní rezervace Tankodrom (Hrčka, 2008) či opuštěné VVP Ralsko a Mladá (Petříčková, 2005).

Dopadové plochy

VVP mají velké otevřené oblasti, kde probíhá výcvik vojáků a které slouží jako dopadové plochy pro granáty. Tyto otevřené plochy, jako jsou louky nebo vřesoviště, mají často velmi bohatou diverzitu živočichů. Počet chráněných druhů živočichů a rostlin je na těchto otevřených plochách obvykle vyšší než například v okolním uzavřeném lese. Tyto oblasti ovšem také trpí sukcesí - zarůstáním otevřených stanovišť nejprve keři a poté stromy. Vojenská činnost na těchto plochách nepřímo této sukcesy brání a oddaluje ji (Tripolszky, 2008).

Ve VVP jsou dopadové plochy stále otevřené pomocí vojenského cvičení, ale také prostřednictvím kosení nebo aktivní těžby, která slouží k zachování ploch. Vojenská činnost přispívá k zajištění otevřených stanovišť pro ohrožené druhy. Pokud by z daných ploch vojenská činnost zmizela či se zmenšila, tak zde začne probíhat sukcese, která vede ke ztrátě biologické rozmanitosti (Gazenbeek, 2006).

Zákaz vstupu a vjezdu do VÚ

Díky tomuto opatření je příroda ve VVP celkově velmi zachovalá. Jelikož se zde nevyskytují žádní lidé, tak zde také není žádné znečištění od odpadků a běžné antropogenní činnosti. Zákaz vstupu je kvůli vojenskému hlídkování dodržován přísněji než v některých národních parcích a CHKO (Bogosian, 2012).

Ochranná pásma

Intenzivní vojenská aktivita (např. střílení nebo dopad granátů, pojezd vozidel) se často omezuje jen na některé určené oblasti, které se používají k témuž účelu po delší dobu. Tyto intenzivně používané plochy mají obvykle bohatou biodiverzitu a jsou obklopeny širokými pruhy tzv. "nárazníkových zón" („buffer zone“) (Tripolszky, 2008). Nárazníkové zóny oddělují armádou využívané oblasti od běžné krajiny s nízkou biodiverzitou. Jelikož vojáci v těchto oblastech přímo necvičí, tak jsou tyto části z přírodního hlediska velmi cenné a zachovalé. V nárazníkové zónách najdeme přírodu v klidném zachovalém stavu, který je v běžné osídlené krajině již velmi těžké najít (Whitecotton, 2000). Oblasti nárazníkových zón jsou obvykle mnohem větší, než oblasti intenzivně využívané armádou a ve VÚ zabírají největší plochu. Zvláště důležité jsou jako refugia ohrožených druhů a zahrnují habitaty druhů evropského významu (Tripolszky, 2008).

2.5 Vliv vojenské činnosti na plazy

Vojenská činnost může mít pro plazy mnoho jak pozitivních tak i negativních důsledků, ale z dlouhodobého hlediska vytváří, díky tvorbě a údržbě diverzity krajiny, ideální stanoviště pro většinu jejich druhů. Tyto vlivy nemusí být vždy dobře pozorovatelné, ale jsou velmi významné. Plazům plně vyhovuje jak vojenský management tak i bezlesí a diverzita krajina, kterou vojáci ve VVP druhotně vytváří (Obr. č 10). Plazi mohou být ovlivňováni vojenskou činností jak přímo od vojáků, tak i nepřímo od ostatních živočichů, kterým vojáci tvoří a udržují příhodná stanoviště.

Zákaz vstupu a vjezdu do VÚ

Díky tomu, že se ve VÚ nepohybují téměř žádní lidé, mají zde plazi klidná a nerušená stanoviště a relativně optimální podmínky k životu. Příkladem může být masové vybíjení zmijí a hadů, které postihuje celou Evropu a civilizovaný svět. Ve VÚ ovšem díky zákazu vstupu hadi

nejdou téměř vůbec ovlivňování a tudíž se zde mohou vyskytovat ve velkých abundancích a dorůstat normálních rozměrů (Gazenbeek, 2006)

Tvorba nových stanovišť

Vojáci svojí činností (dělostřelecká aktivita, pojezd vozidel) vytvářejí a udržují pomocí disturbancí bezlesá stanoviště s aktivní sukcesí. Aktivní plochy pro výcvik vojáků (dopadové plochy, tankodromy) jsou díky různým činnostem vojáků dobře diverzifikované (Obr. č. 10), což plně vyhovuje jak plazům tak i ostatním druhům živočichů (Bogosian, 2012). Díky diverzitě zdejší krajiny mohou plazi nacházet různé druhy úkrytů a prostorů k vyhřívání, které jim plně vyhovují a umožňují jim vyskytovat se na těchto plochách ve velkých abundancích a dobré kondici (Gazenbeek, 2005). Diverzita vojenských ploch také plně vyhovuje bezobratlým živočichům a drobným savcům, kteří zde mají hojné druhové zastoupení a mnohdy se zde vyskytují i ve velkých abundancích, tudíž zde plazi nacházejí dostatek rozmanité potravy (Bogosian, 2012).

Změna chování plazů

Vojenská činnost – hlavně dělostřelecké střelby - ovlivňuje chování nejenom plazů, ale i ostatních živočichů, kteří zde žijí. Ačkoliv jsou dopadové plochy pro plazy velmi atraktivní stanoviště, tak se ve VVP v USA, raději vyskytují jen na jejich krajích a jen málo kdy je nenalezneme ve středu dopadových ploch (Bogosian, 2012). Není sice jisté, jestli je to čistě způsobeno „strachem“ z ostřelování těchto ploch a nebo jestli v tomto chování hraje určitou roli i potravní a stanovištní dostupnost (Bogosian, 2012). Paradoxem ale je, že se drobní obratlovci (většinová potrava hadů) nejčastěji vyskytují právě v centru dopadových ploch.

Díky odlesnění při tvorbě dopadových ploch a následné údržbě bezlesí a diverzity se tyto plochy stávají pro plazy atraktivními. V mnohých VVP se proto plazi vyskytují i nad svým výškovým maximum (Bogosian, 2012). Příkladem může být ještěrka obecná a někde i užovka hladká, které se v mnohých VVP vyskytují i ve vyšších chladnějších polohách. V německých VVP Grafenwöhr a Hohenfels se ještěrka obecná i užovka hladká vyskytují o 200 m výše než je jejich výškové maximum (Gazenbeek, 2005). V Brdech ještěrka obecná žije na dopadových plochách Tok (800-864 m.n.m), Jordán (750-820 m.n.m.) a Brda (700-750 m.n.m) a na dopadové ploše Jordán se dokonce vyskytuje i užovka hladká, která se pravděpodobně začne objevovat i na dopadových plochách Tok a Brda (Fischer, 2002; Petříček, 2005).

2.6 Vliv vojenské činnosti na obojživelníky

I když to nemusí být na první pohled patrné, vojenská činnost má na populace obojživelníků v dlouhodobém měřítku pozitivní vliv. Z pohledu jedinců může mít přímý vojenský výcvik (pojezd vozidel a dopad dělostřeleckých granátů) na obojživelníky negativní dopad, jelikož mnoho jedinců zemře pod koly (pásky) těžkých vozidel a při výbuchu granátů. Pokud se ale podíváme na celé populace, tak zjistíme, že vojáci mají pozitivní vliv na udržení stanovišť, populací i abundancí obojživelníků ve VVP (Warren, 2008). Díky vojákům se udržují a vznikají pro obojživelníky nová stanoviště, z kráterů po dopadu granátů vznikají tůňky (Obr. č. 9), koleje po pojezdu těžkých vozidel se zaplňují vodou a obojživelníci je rychle osidlují (Obr. č. 11 a 12).

Zákaz vstupu a zemědělství ve VÚ

Díky uzavřenosti a zákazu vstupu do VÚ jsou stanoviště obojživelníků zachovalá a nenarušená. Ve VÚ, oproti běžné krajině, mají obojživelníci dostatek jak vodních tak i suchozemských stanovišť, na kterých se mohou rozmnožovat, lovit či ukrývat (Bogosian, 2012). Zákaz vstupu lidí do VÚ s sebou nese i další výhody, tůně obojživelníků zde nejsou ničeny, zasypávány či znečišťovány (Warren, 2008). Ve VÚ můžeme často ještě najít zachovalá rašeliniště, podmáčená stanoviště a mokřady, které z naší homogenizované krajiny již postupně vymizely (Whitecotton, 2000).

Díky absenci a zákazu zemědělství ve VÚ zde pro obojživelníky existuje dostatek heterogenních stanovišť, kterých v naší zemědělské homogenní krajině dosti ubývá (Bogosian, 2012). Uzavřenost celého prostoru a absence zemědělství zajišťují, že stanoviště obojživelníků nejsou znečišťována a eutrofizována odpadky ani průmyslovými hnojivy (Bogosian, 2012).

Tvorba nových stanovišť

Disturbance způsobené vojenskou aktivitou mají na obojživelníky různý vliv. Z pohledu jedinců mohou být disturbance od těžké vojenské techniky a dopadů dělostřeleckých granátů devastující. Vojáci ale těmito disturbancemi zároveň tvoří a udržují stanoviště pro obojživelníky a celkově i diverzitu krajiny (Warren, 2008). Pojezd těžkých vozidel udržuje diverzitu krajiny tvorbou někdy i hlubokých kolejí (Obr. č. 11), které postupně podléhají sukcesi, a tím blízko sebe vznikají stanoviště pro druhy vyžadující biotopy v různých stádiích sukcese (Obr. č. 12). Mnoho druhů obojživelníků, a zvláště kuňky žlutobřichá a obecná, vyžadují časté disturbance a obnovy svých stanovišť a právě pojezd vozidel jim plně vyhovuje. Dopadem a následným výbuchem dělostřeleckých granátů na dopadové plochy vznikají krátery, které postupně podléhají sukcesi a někdy se mohou i zaplnit vodou (Obr. č. 9). Tyto krátery jsou ideální stanoviště pro všechny druhy

hnědých skokanů a ropuch, kteří vyžadují diverzifikovaná stanoviště v různých stádiích sukcese (Warren, 2008). Udržováním diverzity krajiny vzniká pro obojživelníky mnoho míst k úkrytu a také získávají různorodou potravu ve formě hmyzu, kterému právě tato heterogenita krajiny plně vyhovuje (Bogosian, 2012).

2.7 Běžné metody zjišťování diverzity

2.7.1 U plazů

Plazi patří k živočichům, kteří žijí povětšinou skrytým životem, a tudíž je jejich monitorování poněkud obtížnější (Bejček, 2001). K monitorování plazů se používají kvantitativní a kvalitativní metody.

Kvalitativními metodami se zjišťuje přítomnost jednotlivých druhů na základě prohledávání potenciálních stanovišť (zimoviště, místa ke slunění, trofická stanoviště) (Vlašín, 2007). U menších lokalit (do cca 10 ha) by měla být takto prozkoumána v podstatě celá plocha, u lokalit větších je pak třeba buďto vybrat a detailně prozkoumat dostatečně rozsáhlé reprezentativní plochy, popř. územím vytyčit transeky (ty by pak měly být vedeny plochami atraktivními pro plazy, jako jsou různá přechodová stanoviště, okraje struh, toků a vodních nádrží, prosluněné svahy s mozaikovitou křovinatou vegetací apod.) (Vlašín, 2007). Vedení transektu/transektů je třeba zaznamenat do podrobné ortofotomapy (kvůli možnosti opakování průzkumu). Prohledávají se potenciální úkryty (prostory pod kameny, padlými kmeny, prkny a jiným materiálem antropogenního původu) a vyhledávají jedinci usmrcení na místních komunikacích a polních cestách. Zejména v případech, kdy komunikace vedou při okrajích stanovišť atraktivních pro plazy, se jedná o velmi účinnou kvalitativní metodu, pomocí které lze odhalit např. některé skrytě žijící druhy (např. slepýš křehký) (Jeřábková, 2006).

V rámci kvantitativních metod nejsou využívány žádné postupy vyžadující odchyt a značení jedinců (Vlašín, 2007). Jsou použity metody odhadu početnosti populací jednotlivých druhů na základě sčítání jedinců během liniových pochůzek (transektů) – větší lokality (nad cca 10 ha), popř. celoplošného průzkumu (Jeřábková, 2006). Celoplošný i liniový průzkum musí být realizován tak, aby nedocházelo k vícenásobnému započítávání stejných jedinců (na jednu prohledaná místa se během jedné obchůzky již nevracet). V případě vymezení transektů je třeba postupovat tak, aby byly vedeny reprezentativními částmi lokality a dostatečně tak postihly její diverzitu (mimo jiné by mělo být možné takto získané výsledky vztáhnout na celou zkoumanou plochu). Správné vymezení transektu musí být garantováno odborností zpracovatele. V rámci závěrečné zprávy je třeba uvést délku mapovací linie, charakter území, kterým je vedena, a detailně ji zaznamenat do ortofotomapy (Vlašín, 2007). Každý kvalitativní průzkum by měl být alespoň 2x zopakován

(v různých termínech, stejnou metodou) – počítáno pak bude s nejvyšším jednorázově zaznamenaným počtem jedinců.. Výsledkem metody tedy bude počet pozorovaných jedinců, buďto v rámci celé zkoumané plochy nebo v rámci vytyčené linie, pohlavní poměry populací a pokud možno jejich věková struktura (Vlašín, 2007).

2.7.2 U obojživelníků

Monitoring obojživelníků je prováděn v době rozmnožování od března do června, v závislosti na místě výskytu a pozorovaném druhu. Velkou část monitoringu provádíme v noci v době přibližně 21:00 - 2:00 hodin, část sledování musíme provádět i přes den (především zrakové pozorování a odchyt pomocí podběráků a sítí (Vonesh, 2009). Většina obojživelníků žije samotářsky a shromažďuje se jen v době rozmnožování.

Monitoring rozdělujeme na monitoring přímý, kdy za pomoci zraku přesně zaznamenáváme spatřený počet jedinců dané populace a využíváme například metody odchyty či označení jedinců v celém biotopu. Dalším typem je monitoring nepřímý – kdy sledujeme obojživelníky pomocí hlasových projevů či podle množství shluků vajíček. Na oba dva postupy je potřeba mít dobré znalosti o daném druhu, který monitorujeme (Buček, 2001).

V případě nepřímého monitoringu musíme počítat s tím, že naše výsledky budou poměrně nepřesné. Například u monitoringu hlasových projevů sčítáme výhradně samce, kteří se hlasově projevují, naopak u sčítání snůšek, zaznamenáváme pouze počet přítomných samic. Navíc se nám jednotlivé shluky vajec a snůšky mohou po určité době spojovat (Vonesh, 2009).

Při použití přímého monitoringu - vycytání a následné vypuštění celé populace v daném biotopu – můžeme získat relativně skutečný počet jedinců dané populace (Bejček, 2001). Možností odchyty populace je několik, podle zaměření studia, druhu, charakteru biotopu a podobně. Patří sem volný sběr, odchyt na základě hlasových projevů, použití podběráků a sítí, zábrany a zemní pasti - přehrazení konkrétních migračních cest, značení a zpětný odchyt. Odhad početnosti odchyty pro statistické vypočítání velikosti populace se provádí podle matematických vzorců (Petersonův vzorec, vzorec Schnábelové) (Gaines, 1999). V ČR se nejčastěji používá vzorec Schnábelové, kvůli jeho relativní jednoduchosti (Bejček, 2001).

Pravděpodobně nejvyžívanější sčítání obojživelníků probíhá metodou přímého odchyty pomocí podběráků či sítí. Odchyt provádíme pravidelným prochytáváním sledované lokality, nejlépe ze břehu, či při procházení vodní plochy. Velikost ok sítě podběráku by měla být přiměřená velikosti a vývojovému stádiu daného druhu (Vojar, 2007).

Další metodou odchyty je využití zemních pastí, které spočívá v umístění sběrné nádoby, nejčastěji platového kbelíku, do hloubky minimálně cca 30 cm (Vojar, 2007). Požadovaná hloubka pasti závisí na schopnosti daného druhu obojživelníka dostat se z pasti ven (Zavadil, 2011). Velmi často se u pastí vytvoří i plastové zábrany, které obojživelníci nedovedou překonat, o výšce zhruba 40-50 cm, Tyto plastové překážky a nádoby se umísťují do známých migračních tras obojživelníků, takže se jim obojživelníci nevyhnou (Zavadil, 2011). Jinou možností použití zemních pastí jsou zemní pasti bez zábran. Umísťují se do migračních tras obojživelníků, kde je předpokládán jejich hojný výskyt (Zavadil, 2011).

V případě zpětného odchyty jedinců musíme obojživelníky značit. Značení musí být prováděno tak, aby nedošlo k narušení životaschopnosti a chování jedince, aby nezvyšovalo pravděpodobnost jeho odchyty, umožňovalo individuální identifikaci a aby bylo stálé (Holicová, 2012).

Existuje mnoho druhů značení obojživelníků, avšak bohužel žádné z nich není ideální a různé druhy obojživelníků se musí značit různými způsoby. Metody značení obojživelníků jsou: amputace prstů, tetování, vymrazování značek, vypalování značek, autotransplantace, kroužky, čelistní štítky, fotografie a obrázky a barvení (Bejček, 2001). Pro některé druhy obojživelníků můžeme využít i metodu rozlišování jedinců podle přirozených vzorů – především pro kuňky a ropuchy zelené (Holicová, 2012)

Velice trvanlivou a rozšířenou metodou je značení obojživelníků pomocí tetování, které je prováděno elektrickou tetovací jehlou. Obojživelníci se většinou značí na břišní část těla. Používanými barvivy jsou alcyánová modř, indická měď či inkoust. Můžeme rovněž využít možnost fixů či sprejů. Výhodou metody je variabilita vytetovaných, či nabarvených znaků, dlouhá trvanlivost a čitelnost nejméně po dva roky (Bejček, 2001).

Jednou z nejrozšířenějších metod značení obojživelníků po celém světě je amputace prstů. Lze jí samozřejmě provádět jen při udělení výjimky, v ČR od příslušného odboru ŽP Krajského úřadu či AOPK. Díky regenerační schopnosti obojživelníků může být ale tato metoda nepřesná (Bejček, 2001). U žab je nejlepší amputovat pouze část 4. prstu na přední končetině. Nevhodná je amputace prstů na zadní noze. Stejně tak je nevhodná amputace více než jednoho prstu, neboť v takovém případě je značně omezena pohyblivost jedince. U samců je zakázáno amputovat 1. prst na přední končetině, na kterém se v období páření tvoří u některých druhů tzv. pářící mozol, který slouží při kopulaci k přichycení se na samičku - vytvoření amplexu (Vonesh, 2009). U ocasatých obojživelníků je možná amputace jakéhokoliv prstu, nejlépe však na zadních končetinách.

3. Cíle projektu

1. Návrh nové metodiky monitorování a sledování obojživelníků a plazů ve VÚ a VVP.
2. Monitoring obojživelníků a plazů dle nově navržené metodiky ve VÚ a VVP Brdy a srovnání s prostorem mimo VÚ Brdy
3. Návrh perspektivní ochrany plazů a obojživelníků, jak při stávající vojenské činnosti, tak i po opuštění vojenského prostoru Brdy.

4. Hypotéza

1. Pomocí vojenské činnosti se utváří ideální stanoviště pro obojživelníky a plazy, a proto mají ve VÚ a VVP vysokou biodiverzitu a abundanci.
2. Ve VÚ nelze využívat běžné metody monitoringu obojživelníků a plazů

5. Návrh experimentu

5.1 Metodika monitorování obojživelníků a plazů ve VVP

Výhodou a zároveň i problémem VÚ je jejich uzavřenost a zákaz vstupu osob do celé oblasti. Pro pohyb ve VÚ si lze zřídit speciální povolenku, ta se ovšem nevztahuje na dopadové plochy, kam je vstup přísně zakázán, respektive povolen jen na speciální propustku, na vlastní odpovědnost a s proškoleným pracovníkem VÚ. Ve VÚ se také nesmí přebývat přes noc. Vzhledem k těmto faktům musí být běžná metodika monitoringu obojživelníků a plazů upravena pro podmínky VÚ. Na dopadových a cílových plochách se také vyskytuje mnoho nevybuchlé munice a mnoho míst, na které se s ohledem na bezpečnost nedá dostat.

Návrh metodiky pro monitoring obojživelníků vychází z běžně používaných metodik (Vojar, 2007; Bejček, 2001), které je ale potřeba upravit pro podmínky VÚ. Jedno z nejdůležitějších omezení pro monitoring obojživelníku ve VÚ je zákaz pobytu a pohybu po VÚ přes noc. Na 80 % území VÚ lze získat speciální povolení pro noční výzkum, ale na dopadové a cílové plochy je v noci vstup přísně zakázán. Velká část odchytu obojživelníků se provádí právě v noci, stejně jako odchyt obojživelníků do padacích pastí. Monitoring obojživelníků na dopadových a cílových plochách je proto potřeba navrhnout tak, aby probíhal přes den, při co nejméně návštěvách lokality, v době kdy nejsou naplánovány střelby a tak, aby nebyl ohrožen život monitorujícího.

Monitoring na dopadových plochách bude probíhat kombinací přímého (odchyt jedinců)

a nepřímého (hlasové projevy, pozorování shluků vajíček) typu monitoringu. Z důvodů snížení množství návštěv zde bude nepřímý monitoring probíhat většinou souběžně s monitoringem přímým. Odchyt obojživelníků zde bude prováděn jen pomocí volného sběru a prochyťávání tůní a kráterů pomocí sítí a podběráků. Krátery po dopadu dělostřeleckých granátů budou prochyťávány stejným způsobem jako normální tůně, s důrazem na opatrnost v případě nálezu nevybuchlé munice. Značení obojživelníků na dopadových plochách musí být navrženo s důrazem na životní podmínky jednotlivých druhů obojživelníků a značení zároveň nesmí ohrozit či znemožnit život obojživelníků na dopadových plochách. Jako nejvhodnější značení můžeme považovat barvení obojživelníků pomocí alcyánové modři a dle druhu obojživelníků i použití metody přirozených vzorů. Vzhledem k nemožnosti předvídání (nikdy nevíme kam dopadne granát, kudy projede těžká technika a co to způsobí) nepravidelného vojenského využívání na dopadových a cílových plochách, by měly být všechny krátery naplněné vodou a koleje po pojezdu těžké techniky, ve kterých jsou obojživelníci monitorováni, zaznamenány dle souřadnic GPS. Souřadnice GPS se zaznamenávají pro možnost budoucího opakování monitoringu a pro možnost sledování pohybu populací jednotlivých druhů obojživelníků.

Návrh metodiky pro monitoring plazů vychází z běžně používaných metodik (Vlašín, 2007; Jeřábková, 2006) s ohledem na režim a omezení VÚ. S ohledem na podmínky vstupu na dopadové a cílové plochy by měl být monitoring prováděn při co nejméně návštěvách lokality. Vzhledem k charakteru dopadových ploch musí monitoring plazů probíhat v liniových transektech navržených tak, aby nebyla ohrožena bezpečnost monitorujícího. Vzhledem k nedostupnosti některých míst na dopadové ploše musí monitoring probíhat kombinací kvalitativních a kvantitativních metod. Monitorující tudíž prochází lokalitu po předem navržených transektech, na kterých se vyskytují vhodné úkryty a místa pro slunění plazů a které se vyhýbají místům s velkým množstvím nevybuchlé munice. Transekty musí být navrženy tak, aby bylo možné monitoring zopakovat a tudíž je nezbytné je zakreslit do mapy a případně i zaznamenat GPS souřadnice.

5.2 Monitoring plazů a obojživelníků ve VÚ Brdy

5.2.1 Monitoring plazů

Monitoring plazů bude prováděn podle výše navržené metodiky monitoringu plazů ve VÚ v kombinaci s běžnými metodikami monitoringu plazů. Monitoring bude probíhat celkově na 5 navržených lokalitách (Obr. č. 3): Hrachoviště, palposty u Felbabky, dopadová plocha Jordán a Tok, Padrťské rybníky.

Na dopadové ploše Tok a Jordán bude prováděn monitoring kombinací kvalitativní a kvantitativní metody monitoringu plazů. Na obou dopadových plochách budou navrženy 3 transekty (Obr. č. 4 a 5), každý v délce 300 m, které zahrnou možné úkryty, prosluněná stanoviště a další místa atraktivní pro plazy a zároveň se vyhnou místům nebezpečným pro monitorujícího. Každý transekt bude procházen a plazi budou vyhledávány jak ve volné krajině, tak i v úkrytech. Transekt bude procházen jen jedním směrem, aby nedocházelo k více započítání stejného jedince. Na každé dopadové ploše budou navrženy také 2 čtverce o velikosti 25 x 25 m (Obr. č. 4 a 5), které budou podrobně prohledány a vychytány, aby nedošlo k více započítání stejného jedince. Po skončení monitoringu budou odchycení jedinci na každém čtverci znovu vypuštěni. Monitoring proběhne na každém transektu a čtverci 2x v různých termínech (cca měsíc po sobě).

Na Hrachovišti, palpostech u Felbabky a u Padrťských rybníků bude prováděn monitoring kombinací kvalitativní a kvantitativní metody monitoringu plazů. Na Hrachovišti a u Padrťských rybníků budou navrženy 3 transekty (Obr. č. 6 a 7), na palpostech u Felbabky 2 transekty (Obr. č. 8), každý v délce 300 m, které zahrnou možné úkryty, prosluněná stanoviště a další místa atraktivní pro plazy a zároveň se vyhnou místům nebezpečným pro monitorujícího. Každý transekt bude procházen a budou vyhledávány plazi jak ve volné krajině, tak i pod úkryty. Každý transekt bude procházen jen jedním směrem, aby nedocházelo k více započítání stejného jedince. Na každé ploše budou navrženy i 2 čtverce o velikosti 25x25 m (Obr. č. 6,7 a 8), které budou podrobně prohledány a vychytány, aby nedošlo k více započítání stejného jedince. Po skončení monitoringu na každém čtverci budou jedinci znovu vypuštěni. Monitoring proběhne na každém transektu a čtverci 2x v různých termínech (cca měsíc po sobě).

5.2.2 Monitoring obojživelníků

Monitoring obojživelníků bude prováděn podle výše navržené metodiky monitoringu obojživelníků ve VÚ v kombinaci s běžnými metodikami monitoringu obojživelníku. Monitoring bude probíhat celkově na 6 navržených lokalitách (Obr. č. 2): Hrachoviště, dopadová plocha Jordán a Tok, Padrt'ské rybníky, vodní nádrž Láz, cílová plocha Bahna.

Na cílové ploše Bahna, dopadových plochách Jordán a Tok bude prováděn monitoring podle výše navržené metodiky monitoringu obojživelníků ve VÚ. V rámci metody nepřímého monitoringu budou plochy v době rozmnožování procházeny v transektech a budou hledány snůšky obojživelníků a poslouchány hlasové projevy samců. Výsledky budou s ohledem na nepřesnost metody statisticky zpracovány. V rámci metod přímého monitoringu budou plochy procházeny a pomocí souřadnic zaznamenávány všechny GPS souřadnice tůní a kráterů po dopadech granátů zaplněné vodou. Následně budou tyto tůňky prochytávány pomocí sítí a podběráků a bude v nich zaznamenána abundance i diverzita obojživelníků. V kombinaci s tím bude prováděn i volný sběr migrujících obojživelníků, jak ve volném prostoru, tak i v možných úkrytech. Monitoring pomocí přímých metod bude prováděn v době rozmnožování a v době migrace obojživelníků.

Na Hrachovišti (vojenská autoškola) a v prostoru Padrt'ských rybníků bude po získání všech patřičných povolení prováděn monitoring, z velké části pomocí běžných metod. Budou zde používány jen metody přímého monitoringu obojživelníků. Stejně jako u dopadových ploch budou vybrané plochy procházeny a na nich zaznamenávány pomocí souřadnic GPS všechny tůně a významné koleje po přejezdu těžkých vozidel zaplněné vodou. Následně budou tyto tůňky prochytávány sítěmi a podběráky a bude zaznamenána abundance i diverzita obojživelníků v jednotlivých tůňkách. V kombinaci s tím bude prováděn i volný sběr migrujících obojživelníků jak ve volném prostoru, tak i v možných úkrytech. Zároveň zde bude prováděn i odchyt obojživelníků pomocí zemních pastí a plastových zábran. Na každé lokalitě bude rozmístěno 10 zemních pastí - z toho 5 i s plastovými zábranami v délce 50 m. Monitoring pomocí přímých metod bude prováděn v době rozmnožování a v době migrace obojživelníků.

5.3 Perspektiva ochrany plazů a obojživelníků v prostoru Brd

Po skončení monitoringu a zpracování výsledků budou výsledky také sepsány ve formě cca 30 stránkové publikace. V této publikaci budou uvedeny jak všeobecné informace o obojživelnících a plazech, kteří se v Brdech vyskytují, tak zde budou zmíněny i lokality, kde byly pozorováni.

U každého druhu budou uvedeny i ideální stanoviště, které mu v prostoru VÚ nejvíce vyhovují. Bude zde popsán všeobecný i přesný vliv vojenské činnosti v Brdech na tyto druhy. Na základě výsledků monitoringu bude každému druhu navržena vhodná forma ochrany při stávající vojenské činnosti, jelikož ale bude VÚ pravděpodobně k 31.12.2015 zrušen, tak nebude ochrana při stávající vojenské činnosti podrobná. Mnohem detailnější bude návrh ochrany obojživelníků a plazů po opuštění VÚ armádou, kde budou navrženy i možné formy managementu jako forma náhrady za vojenskou činnost. Celá studie bude následně publikována v 50 výtiscích určených pro odborné instituce i pro odbornou a širokou veřejnost. Distribuce studie bude prováděna pomocí současného Újezdního úřadu vojenského újezdu Brdy a AOPK, později i pomocí budoucí správy CHKO Brdy.

5.4 Harmonogram

Celý projekt bude realizován v roce 2014.

	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad
Monitoring obojživelníků									
Monitoring plazů									
Statistické zpracování výsledků									
Publikace výsledků									
Návrh a publikace perspektivní ochrany obojživelníků a plazů v prostoru Brd									

5.5 Finanční náklady

Položka	Cena (v Kč)
Cestovné	5 000
Plat pracovníkům	105 000
Materiál pro monitoring	15 000
Tvorba publikace	5 000
Celkem	130 000

Plat pracovníkům se skládá z 250 hodin monitoringu v jednom až dvou pracovnících (celkem 400 hodin), 200 hodin statistického zpracování a 100 hodin práce na publikaci výsledků a tvorbě perspektivní ochrany plazů. Materiál na monitoring se skládá z 2 podběráků (s oky sítě 6 a 3 mm), 10 zemních pastí, 5 plastových zábran, 2 brodících kalhot, 2 gumovek, 20 speciálních saků na plazy. Cena tvorby publikace se skládá z 50 výtisků publikace po 100 Kč.

6. Závěr

Abychom se s výše jmenovanými druhy plazů a obojživelníků mohli v oblasti, které je tato práce věnována, setkávat i nadále, je nutné chránit zejména jejich přirozené i uměle vytvořené biotopy, což v praxi ve většině případů znamená zachování současného stavu (včetně armádního výcviku). VÚ bude však bohužel do konce roku 2015 zrušen, a tudíž je potřeba navrhnout vhodný management a vhodnou ochranu fauny a flory v prostoru Brd, až zde bude vyhlášeno CHKO Brdy.

Tato práce shrnuje dosavadní poznatky o vlivech vojenské činnosti na obojživelníky a plazy a zároveň i jejich metody monitorování. Tyto poznatky jsou z různých VÚ, a tudíž nemusí být použitelné v podmínkách a režimu VÚ Brdy.

Práce by měla napomoci k zmonitorování stavu obojživelníků a plazů v prostoru Brd a k navržení a udržení jejich ochrany po zrušení VVP. Zároveň by měla pomoci ochraně plazů a obojživelníků v budoucím CHKO a navržení vhodného managementu, který dokáže nahradit vojenskou činnost. V rámci práce byla také navržena nová metodika monitoringu plazů a obojživelníků ve VÚ, která usnadní další monitoringy v jiných VÚ.

Aby výsledky této práce a navržená ochrana plazů a obojživelníků nezůstala jen v teoretické rovině, bude následně sepsána publikace. Ta bude shrnovat všechny doposud dosažené výsledky a bude navrhovat perspektivní ochranu plazů a obojživelníků ve VÚ Brdy, může být ale použita i jako základ ochrany těchto živočichů v jiných VÚ.

7. Seznam použité literatury:

ANDERSEN M.C et al (2004): Spatial risk assessment across large landscapes with varied land use: lessons from a conservation assessment of military lands, *Risk Analysis*, 2004, 24(5), pp 1231-1242

BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K. (2001): *Metody studia ekosystémů*, Praha

BOGOSIAN V. et al, (2012): Assemblages of amphibians, reptiles and mammals on an urban military base in Oklahoma. *The Southwestern naturalist*, 2012, 57(3), pp 277-284

CÍLEK, V. (2005): *Střední Brdy*, 1. vydání. Příbram: Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí, ISBN 80-7212-254-1

CÍLEK V., LOŽEK V., (1992): Přírodovědci na dopadové ploše. *Vesmír*, 1992, č.3, pp 343-345

ČÁKA, J. (1998): *Střední Brdy – krajina neznámá*, 1. vydání. Praha: Mladá fronta, ISBN 80-204-0752-9

ČÁKA, J. (2003): *Střední Brdy*, 1 vydání. Praha, Mladá fronta. ISBN 80-204-0752-9

Fischer, D. (2002) Fauna vybraných skupin živočichů vojenského újezdu Brdy - možnosti a perspektivy její ochrany. *Brdy*, ,

Fischer D. (1998) : Ichtyofauna a herpetofauna Brd a přilehlého okolí. *Příroda Brd a perspektivy její ochrany*. Příbram. Pp 96 - 99.

GAINES, W. L. (1999): Monitoring Biodiversity: Quantification and Interpretation, *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station*. 27 s.

GAZENBEEK, A., (2006): *Life, NATURA 2000 and the military*, European Communities. 86 s. ISBN 92-894-9213-9.

HRČKA D., TICHAI M., (2005): Přírodní rezervace tankodrom: zkušenosti s péčí o bývalý vojenský prostor. *Ochrana přírody*. 2008, č. 5, pp 10-12.

JEŘÁBKOVÁ, L. et al (2006): *Metodiky monitoringu plazů AOPK ČR*

MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M., ZAVADIL V., (2001): *Atlas rozšíření plazů v České republice*. AOPK ČR, Brno – Praha, pp. 257

MORAVEC J., (1994): *Atlas rozšíření obojživelníků v České republice*. Národní muzeum, Praha, 136 pp

PETŘIČEK, V., KUCHAROVÁ P. (2007): *Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech*.

Sborník z konference Libavá 3.-4. května 2006. AOPK ČR: Praha. 384 pp.

PIPEK J., LOŽEK V., ŠAŠEK J., SPILKA J. (2012): Brdy chráněnou krajinnou oblastí?, *Ochrana přírody*, 2012, č.1, pp 5-11

WILSON S.D. (1988) The Effects of Military Tank Traffic on Prairie: A Management model, *Environmental Management*, 1988, 12(3), pp 397-403

ŠTĚPÁN, J. (1966): Ochrana přírody a krajiny v Brdech. *Ochrana Přírody*. 1966, XXI., pp 40-43.

TRIPOLSKY, S., (2008): *Nature Protection in Military Training Areas in Visegrad Countries*, Budapest, 117s.

VLAŠÍN, M., MIKÁTOVÁ, B. (2007): *Metodika sledování výskytu plazů v České Republice*, Brno, ISBN 978-80-254-1344-9

VOJAR, J. (2007): *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana*, Louny, ISBN 978-80-254-0811-7

VONESH, J.R. et al. (2009): Rapid assessments of amphibian diversity, *Amphibian ecology and conservation*, 2009, 15, pp 263-280

VRBA P. et al, (2012): Opuštěné vojenské prostory jako významná refungia motýlí fauny. *Živa*. 2012, č.5 pp 251-254

WARREN S.D., (2008): Relationship of Endangered Amphibians to Landscape Disturbance, *The Journal of Wildlife Management*, 2008, 72(3), pp 738-744

WHITCOTTON R.C.A., et al (2000): Impact of Foot Traffic from Military Training on Soil and Vegetation Properties, *Environmental management*, 2000, 26(6), pp 697-706

WOINARSKI J.C.Z., (2002): Responses of vertebrates to pastoralism, military land use and landscape position in an Australian tropical savanna. *Austral Ecology*, 2002, 27, pp 311-323

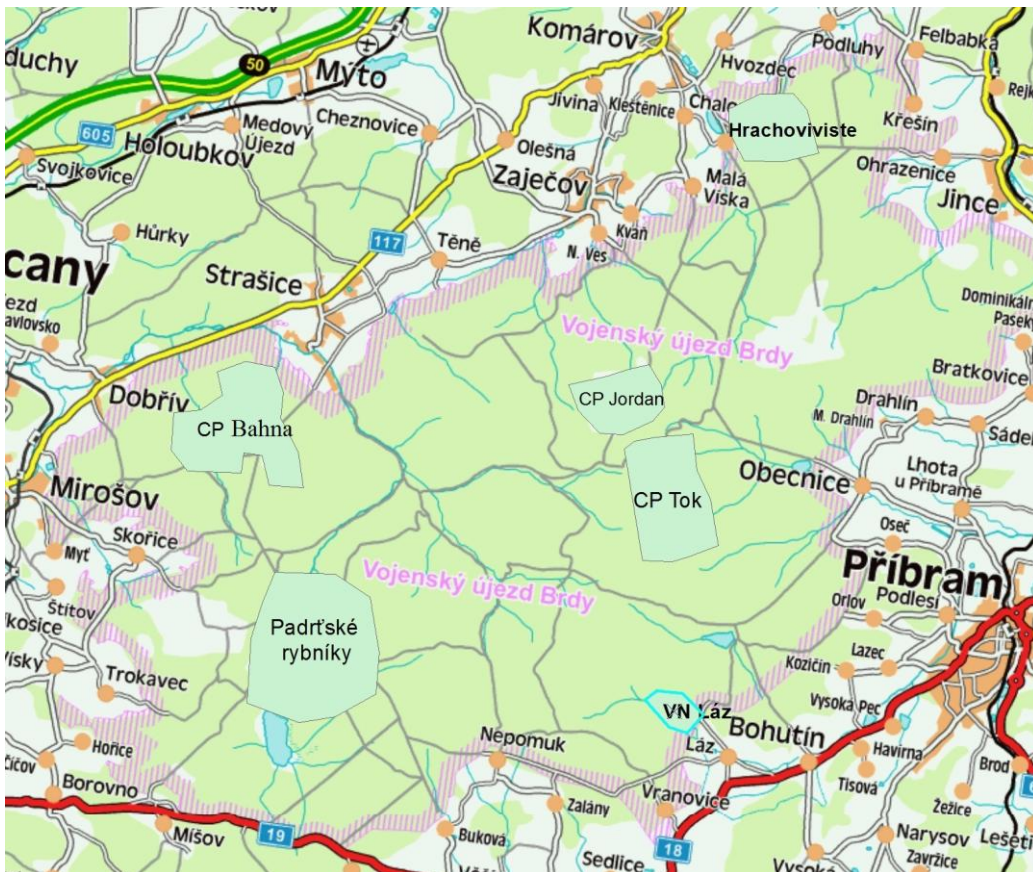
ZAVADIL, V., VOJAR, J. (2011): *Biotopy našich obojživelníků a jejich management*, Praha

ZWACH, I. (2009): *Obojživelníci a plazi České republiky*, Praha: Grada publishing a.s. ISBN 978-80-247-2509-3

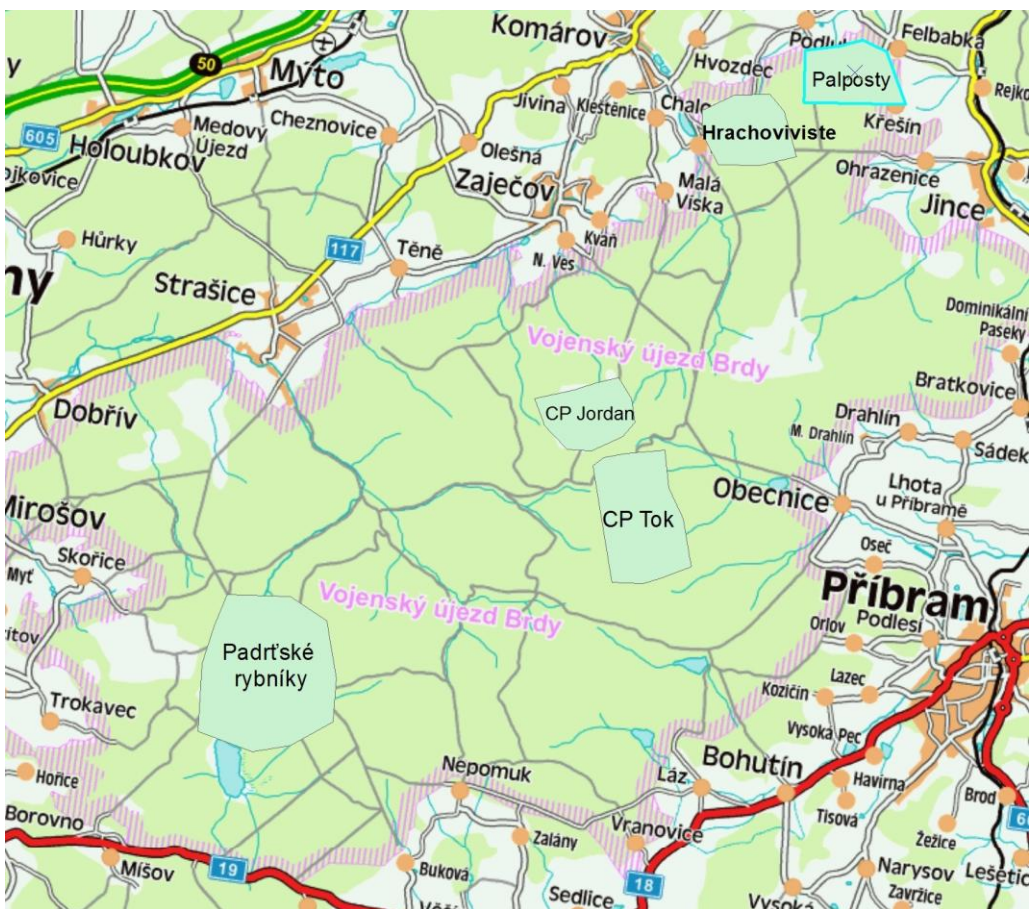
8. Přílohy



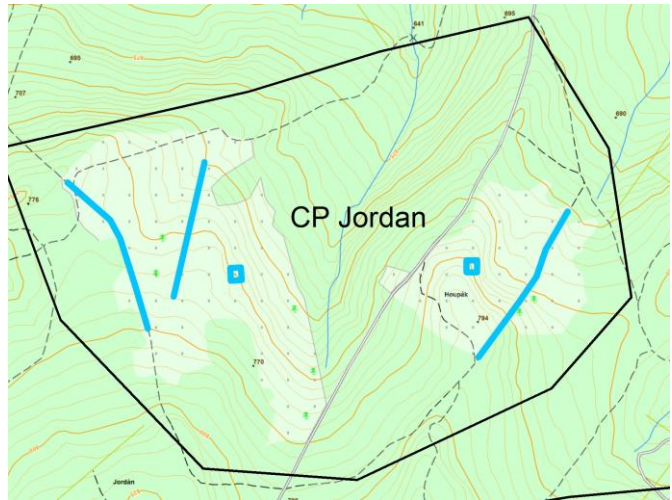
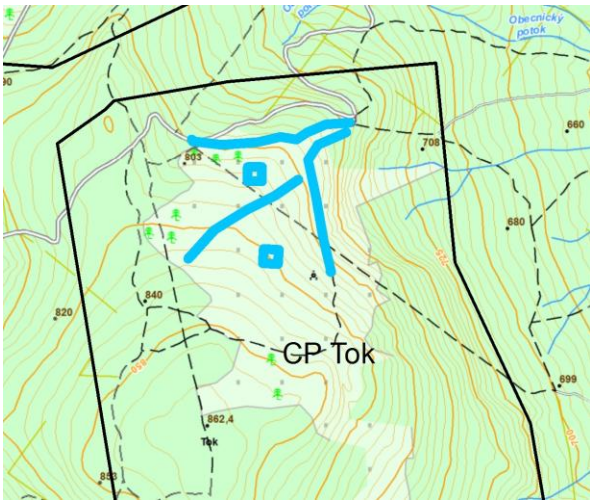
Obr. č. 1 Mapa vojenského újezdu Brdy, na které jsou vyznačeny cílové plochy a vojenská autoškola.



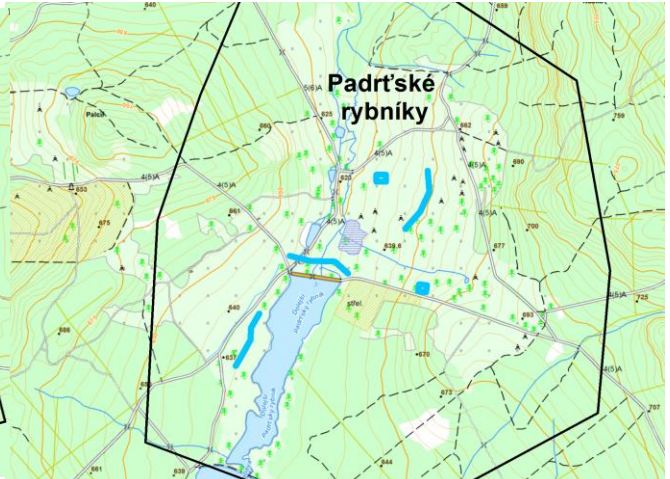
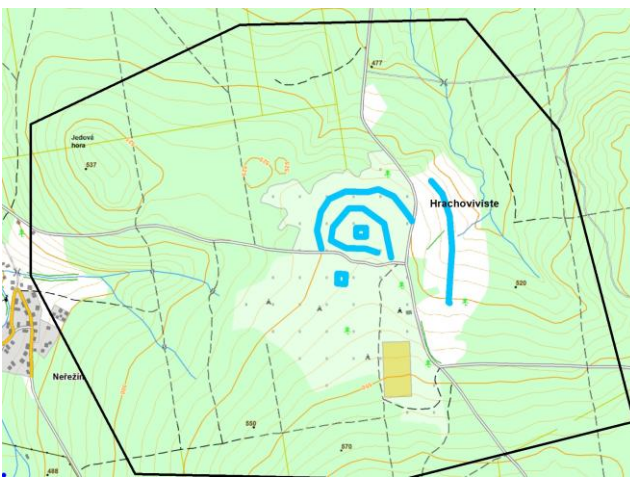
Obr. č. 2 Mapa Brd s vyznačenými lokalitami na monitoring obojživelníků



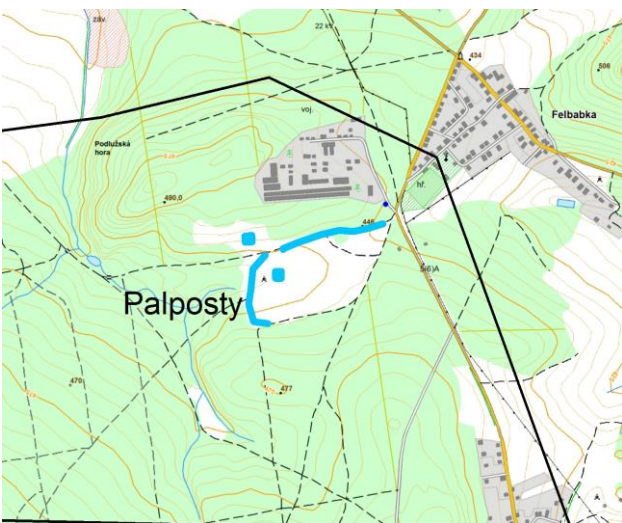
Obr. č. 3 Mapa Brd s vyznačenými lokalitami na monitoring plazů



Obr. č. 4 a 5 Vyznačené transekty a čtverce na CP Tok a Jordán (modře)



Obr. č. 6 a 7 Vyznačené transekty a čtverce na vojenské autošколе Hrachoviště a na území Padrtských rybníků (modře)



Obr. č. 8 Vyznačené transekty a čtverce na Palpostech u Felbabky (modře)



Obr. č. 9 Zaplavený kráter po dopadu granátu na dopadové ploše Tok



Obr. č. 10 Pohled na pčhotní srub na dopadové ploše Jordán, který je po několik desetiletí dělostřelecky ostřelován (Foto: Dan Materna).



Obr. č. 11 a 12 Pohled na vojenskou autoškolu Hrachoviště