

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE



Monitoring mloka skvrnitého *Salamandra salamandra* na území CHKO Křivoklátsko

**Surveillance of the fire salamander *Salamandra salamandra*
in Křivoklátsko PLA**

Bakalářská práce

Autor: Marie Grofová

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marie Grofová

Aplikovaná ekologie

Název práce

Monitoring mloka skvrnitého *Salamandra salamandra* na území CHKO Křivoklátsko

Název anglicky

Surveillance of the fire salamander *Salamandra salamandra* in Křivoklátsko protected area

Cíle práce

Mlok skvrnitý patří mezi vlajkové druhy obojživelníků. I přes jeho všeobecnou známost a výrazné zbarvení je zejména díky jeho skrytému způsobu života mnoho míst jeho výskytu neznámých, chybí údaje o velikosti místních populací. Jednou z oblastí s hojným výskytem mloka je CHKO Křivoklátsko.

Cílem práce je: (i) kompletace dosavadních údajů o výskytu mloka v rámci tohoto území (publikované i nepublikované údaje), (ii) analýza těchto výskytů s využitím dat z NDOP AOPK ČR (počty záznamů v jednotlivých obdobích), (iii) provedení vlastního průzkumu mloků v území (vybrané lokality). V rámci rešeršní části bude tento druh velmi podrobně popsán, zejména stran jeho rozšíření, biotopových nároků a fenologie.

Metodika

Práce s literaturou s využitím dostupných zdrojů včetně zahraničních (využití Scopus, WoS atp.). Terénní práce – kontroly v terénu za vhodných podmínek.

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran + přílohy

Klíčová slova

obojživelníci, ochrana obojživelníků, mapování

Doporučené zdroje informací

- Baruš V. & Oliva O. 1992: Fauna ČSFR. Obojživelníci – Amphibia. Academia, Praha: ISBN 80-200-0433-5.
- Dodd Jr. C. K. 2010: Amphibian Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. Oxford: Oxford University Press.
- Jeřábková L. & Zavadil V. 2020: Atlas rozšíření obojživelníků České republiky. AOPK ČR, Praha. ISBN 978-80-7620-041-8.
- Moravec J. 2019: Obojživelníci a plazi České republiky. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-2984-3.
- Zavadil Vít, Dittrich Miroslav, Šapovaliv Petr. 1988. Rozšíření ocasatých obojživelníků ve Středočeském kraji. Praha : Bohemia centralis, 1988 , 169-209.
- Zavadil V., Sádlo J. & Vojar J. (eds) 2011: Biotopy našich obojživelníků a jejich management. AOPK ČR, Praha. ISBN 978-80-87457-18-4.
- Zavadil V. 2011: Obojživelníci a plazi Křivoklátska. Praha : Bohemia Centralis, 2011, 31.
-

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Tomáš Holer

Elektronicky schváleno dne 23. 3. 2023

prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 3. 2023

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 18. 01. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pod vedením doc. Ing. Jiřího Vojara, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne

Poděkování

Ráda bych poděkovala rodině za trpělivost během mého studia. Dále bych chtěla poděkovat svému vedoucímu doc. Ing. Jiřímu Vojarovi, Ph.D. za pomoc a rady při vedení mé bakalářské práce.

V Praze dne

Abstrakt

Tato práce byla zaměřena na monitoring výskytu mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) na území CHKO Křivoklátsko. Přestože je mlok skvrnitý spolu se všemi obojživelníky zařazen v červeném seznamu ohrožených druhů a legislativa jej definuje jako zvláště chráněný, resp. silně ohrožený druh, je v CHKO Křivoklátsko stále ještě poměrně hojným obojživelníkem. Znalost výskytu mloka a velikost lokálních populací jsou důležité pro jeho ochranu. V rešeršní části této bakalářské práce byl druh podrobně popsán, zejména stran jeho rozšíření, biotopových nároků a fenologie. Cílem práce bylo sledovat výskyt mloka skvrnitého ve čtyřech vybraných lokalitách (Požárský potok, Ryzavá, u Křivoklátské školy a u sportovního areálu Kolečko) v CHKO Křivoklátsko a zkompletovat databázi dosavadních nálezů v této CHKO. Pro monitoring sledovaného druhu byly vybrány lokality s předpokládaným nebo již dříve zaznamenaným výskytem mloka. Během tříletého pozorování bylo nalezeno celkem 39 jedinců, z toho nejvíce v lokalitě na Kolečku a nejméně u potoka Ryzavá. Ve všech sledovaných lokalitách byl zaznamenán minimálně jeden jedinec mloka skvrnitého. Byl zde proveden souhrn o výskytu mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko. Dle nálezové databáze (AOPK ČR) bylo v letech 2013–2023 na území celé CHKO Křivoklátsko zaznamenáno celkem 835 nalezených jedinců mloka v 84 lokalitách a 1818 larev mloka v 50 lokalitách.

Klíčová slova: obojživelníci, ochrana obojživelníků, mapování

Abstract

This thesis was focused on monitoring abundance of the fire salamander (*Salamadra salamandra*) in Protected Landscape Area Křivoklátsko. Although classified as a particularly protected, also highly endangered species by legislation, fire salamander is quite common species in PLA Křivoklátsko. Knowledge of fire salamandra abundance and quantity is very important for its protection. The first part of the thesis was focused on description of chosen species, especially its range of occurrence, requirements and fenology. The aim of this bachelor thesis was to monitor localities with fire salamandra abundance in four chosen places (Požárský potok, Ryzavá, by Křivoklát school and sports area Kolečko) in PLA Křivoklátsko. The plots were chosen in localities with expected or previous population of fire salamandra. There were registered 39 specimen during 3-years period, maximally in the area na Kolečku and minimally by Ryzavá creek. There was at least one fire salamandra at each locality. A summary of the occurrence of the spotted newt in the Křivoklát PLA was made. In 2013–2023 there were found 835 specimen of fire salamandra in 84 localities and 1818 larvas in 50 localities in the whole PLA Křivoklátsko area (AOPK ČR).

Keywords: Amphibians, protection of amphibians, mapping

Obsah

1. Úvod	9
2. Cíle práce	10
3. Literární rešerše	11
3.1 Základní charakteristika druhu	11
3.1.1 Taxonomie	11
3.1.2 Morfologie	11
3.1.3 Zbarvení	12
3.2 Rozšíření	14
3.2.1 Evropa	14
3.2.2 Česká republika	15
3.2.3 Křivoklátsko	16
3.3 Biologie	18
3.4 Biotopové nároky v ČR	19
3.5 Ohrožení	20
3.6 Ochrana	21
3.6.1 Praktická ochrana	21
3.6.2 Legislativní ochrana	21
4. Metodika	24
4.1 Studijní území	24
4.1.1 CHKO Křivoklátsko	24
4.1.2 Stanoviště Ryzavá	26
4.1.3 Stanoviště Požárský potok	27
4.1.4 Stanoviště u Křivoklátské školy	28
4.1.5 Stanoviště u rekreačního areálu Kolečko	29
4.2 Sběr dat v terénu	30
5. Výsledky	34
5.1 Výsledky vlastního monitoringu	34
5.2 Přehled nálezů mloka v CHKO Křivoklátsko z NDOP AOPK ČR	35
6. Diskuse	38
7. Závěr	42
8. Přehled literatury a použitých zdrojů	43
8.1 Internetové zdroje	47
9. Přílohy	48

1. Úvod

V České republice bylo zaznamenáno 21 druhů obojživelníků. Tato třída čítá mj. tři řády - ocasatí (*Caudata*), žáby (*Anura*) a červoři (*Gymnophiona*) (Maštera et al. 2015). Ve světě bylo popsáno 8718 druhů obojživelníků. Ke dni 18.1.2024 to bylo 816 druhů ocasatých, 7680 druhů žab a 222 druhů červorů (Amphibiaweb 2023). Společným znakem je vlhká kůže, která slouží k dýchání, regulaci teploty a vytváří jedovaté sekrety, a tím se chrání před predátory (Wake et Koo 2018). Jejich aktivita závisí na teplotě okolí, jelikož jsou to ektotermové (Balogová et al. 2017).

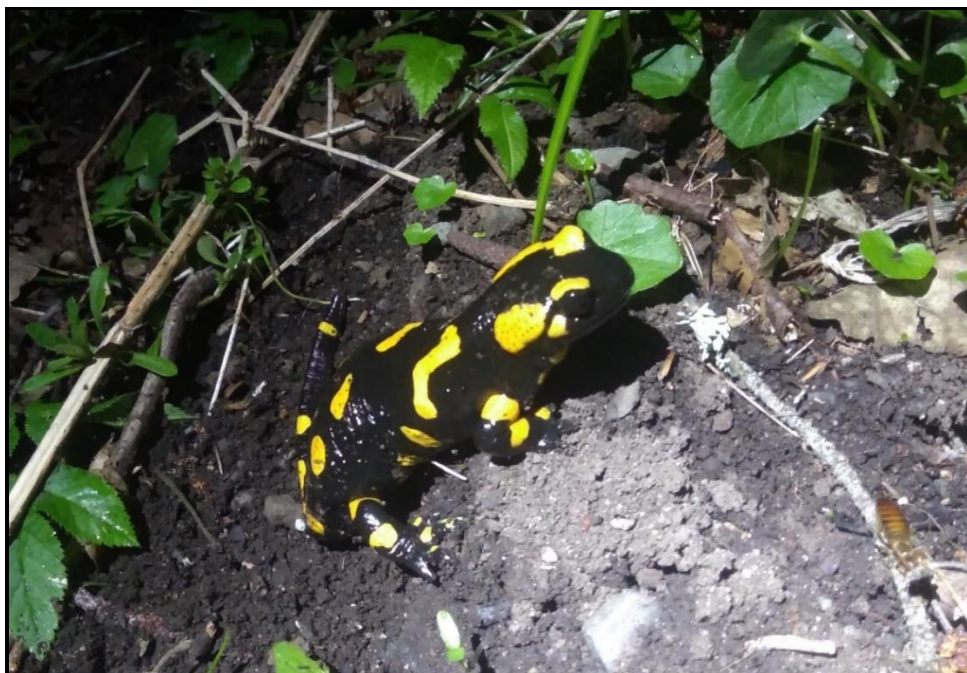
Mlok zpravidla obývá dvě prostředí, terestrické a akvatické. Akvatické vyhledávají samice v době kladení larev. Larvy se ve vodním prostředí vyvíjí a rostou až do metamorfózy, poté se stávají plně suchozemskými. Terestrické prostředí využívá zbytek roku, žije skrytým způsobem života (Alcobendas et al. 1996). Kvůli komplexním nárokům na prostředí a citlivosti na jeho změny počty mloků v ČR i ve světě klesají. Je to důsledek ničení biotopů, v nichž žijí, kácení stromů, zvětšování rozlohy zemědělských ploch, urbanizace, změny klimatu, odvodňování mokřadů, automobilová doprava, ale i nemoci (Baruš et Oliva 1992). Např. plísňové onemocnění chytridiomykóza má za následek vyhynutí některých obojživelníků (Catenazzi 2015). Z výše uvedených důvodů jsou téměř všichni obojživelníci zařazeni mezi zvláště chráněné druhy uvedené ve vyhlášce MŽP č. 395/1992 Sb., a většina z nich figuruje v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky (Vyhláška 395/1992 Sb. 1992).

Mlok skvrnitý je řazen mezi ocasaté obojživelníky, existuje zhruba 13 poddruhů. V České republice se vyskytuje mlok skvrnitý (Burgon et al. 2021). Celorepublikově je výskyt situován do listnatých lesů s přítomností vodních zdrojů a dostatkem úkrytů, v nichž se mlok skrývá přes den a v době zimování (De Bernardi et al. 2009). Úkrytem mohou být trouchnivějící kmeny stromů, hromada spadáných větví, hromada suti (Zwach 2008). Nejvýznamnější oblastí výskytu mloka v ČR je CHKO Křivoklátsko, kde však systematický monitoring jeho výskytu dosud nebyl prováděn. Hlavním cílem této práce bylo sledovat na základě monitoringu přítomnost a početnost populací mloka skvrnitého ve vybraných lokalitách a napomoci tak ochraně tohoto druhu.

2. Cíle práce

Mlok skvrnitý patří mezi naše nejznámější druhy obojživelníků. Navzdory tomu i jeho výraznému zbarvení je zejména díky skrytému způsobu života mnoho lokalit jeho výskytu nepoznaných. Jednou z lokalit s hojným výskytem mloka je CHKO Křivoklátsko, kde však chybí údaje o velikosti místních populací, a proto byla práce zaměřena právě na tuto oblast. Cílem bakalářské práce byla kompletace dosavadních údajů o výskytu mloka v rámci CHKO Křivoklátsko (publikované i nepublikované údaje), analýza těchto výskytů s využitím dat z nálezové databáze ochrany přírody a krajiny, kterou zpracovává agentura ochrany přírody a krajiny (počty záznamů, provedení vlastního průzkumu mloků na vybraných lokalitách). V rámci rešeršní části práce byl mlok skvrnitý podrobně popsán, zejména stran jeho rozšíření, biotopových nároků a fenologie. Vlastní práce spočívala v monitoringu vybraného druhu v lokalitách, vybraných ve spolupráci s CHKO Křivoklátsko (jednalo se o přítoky Rakovnického potoka). V cílových oblastech byl sledován výskyt dospělých jedinců i larev mloka. U dospělých jedinců proběhlo též určení pohlaví, a to pomocí kloaky nebo podle gravidity samic v jarním období.

Obr. 1: Mlok skvrnitý na lokalitě Požárský potok (archiv autorky).



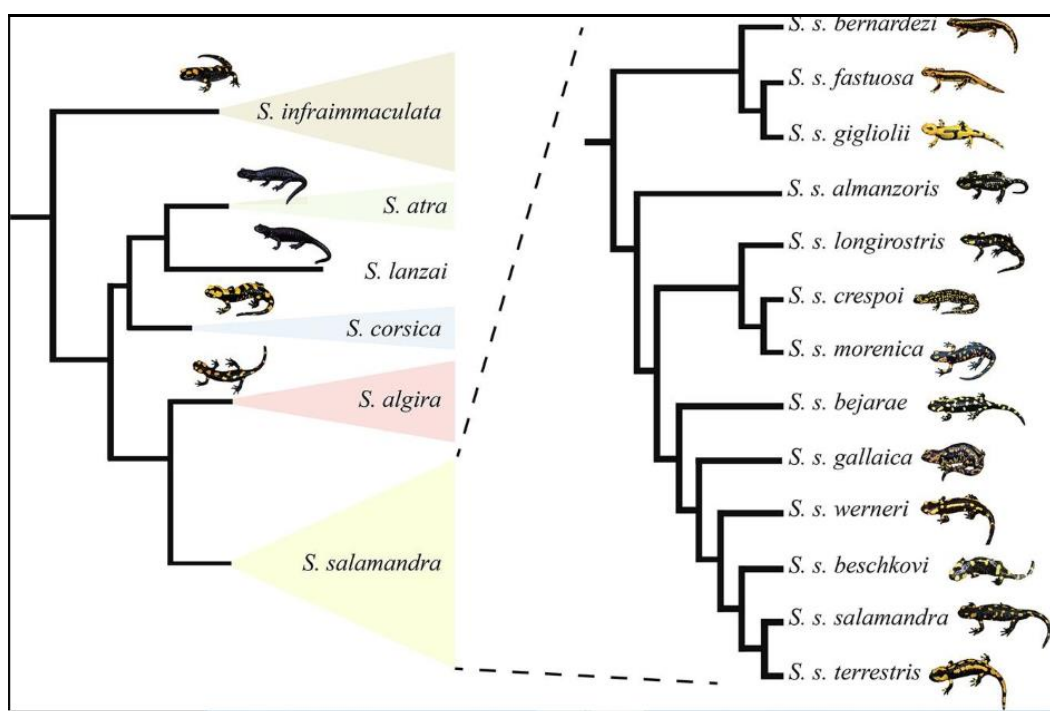
3. Literární rešerše

3.1 Základní charakteristika druhu

3.1.1 Taxonomie

Mlok skvrnitý se řadí do třídy obojživelníci (Amphibia), řádu ocasatí (Caudata), čeledi mlokovití (Salamandridae) a rodu mlok (*Salamandra*). U mloků rodu *Salamandra* je známo šest druhů a 19 poddruhů, z toho je zhruba 13 poddruhů jen u *Salamandra salamandra* (Burgon et al. 2021). Na obrázku níže je rozdělení mloků na druhy a rozdělení mloka skvrnitého na poddruhy.

Obr. 2: Druhy a poddruhy mloka skvrnitého v Evropě (Burgon et al. 2021).



3.1.2 Morfologie

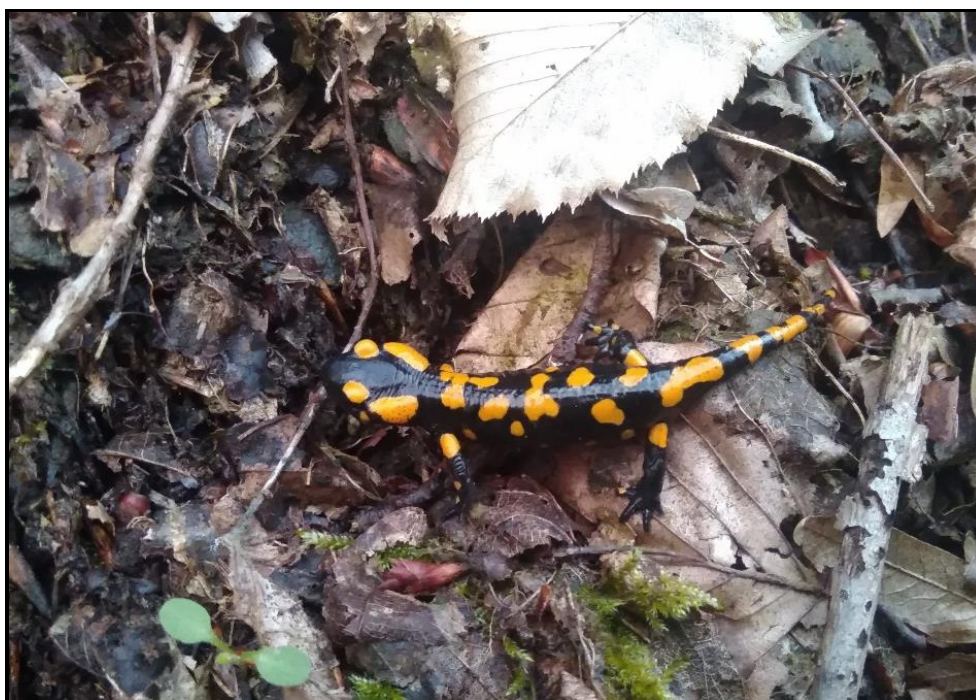
V České republice nakladené larvy dosahují zpočátku rozměrů od 26 mm do 30 mm. V průběhu vývoje, než dojde k metamorfóze měří 50–70 mm (Moravec 2019). Dospělý jedinec dorůstá rozměrů 160–190 mm (Zwach 2008). Hlava je vůči tělu robustní, disponuje velkýma vystouplýma očima. Tělo je válcovité, dorzoventrálně zploštělé. Ocas má oválný tvar. Končetiny má silné, a protože nežije většinu svého života ve vodě, jeho prsty nemají plovoucí blány ani kožní lemy (Moravec 2019). Samec má oproti samici končetiny delší a je menšího věku (Balogová et Uhrin 2015). Přední končetiny jsou čtyřprsté, zadní pětprsté (Moravec 2019). Rozdíl mezi

samci a samicemi není jen ve velikosti těla, ale i ve velikosti a nápadnosti kloaky (Zwach 2008). U samců je kloaka hlavně v době rozmnožování vystouplá. Pohlaví je možné určit také podle zbarvení kloaky. Samci mají růžově zbarvenou kloaku, u samice se nachází tmavá skvrna, nazvaná *receptaculum seminis* (Balogová et Uhrin 2015). Na hladké pokožce mloka nalezneme po stranách patrné žeberní rýhy. Za vystouplýma očima se nachází příušní jedové žlázy nahloučené v tzv. parotidách (podobně jako u ropuch). Středem hřbetu a na bocích se až k ocasu táhnou dvě řady jedových žláz (Moravec 2019). Jed obsahuje steroidní alkaloidy jako samandarin a samadaron, které mají toxické účinky (Knepper et al. 2019). Tyto toxiny vyvolávají křeče, které mohou způsobit smrtelnou intoxikaci u savců např. u psa. Ne na všechny predátory působí jed stejně (Preißler 2019). V malém množství se u predátora zvýší krevní tlak a zrychlí tep. Při větším množství nastává selhání srdce (Baruš et Oliva 1992). Známy predátory jsou ptáci, plazi např. užovka obojková (*Natrix natrix*) a z hmyzu např. *Carabus problematicus*, který loví mladé jedince mloka (Caspers et al. 2020).

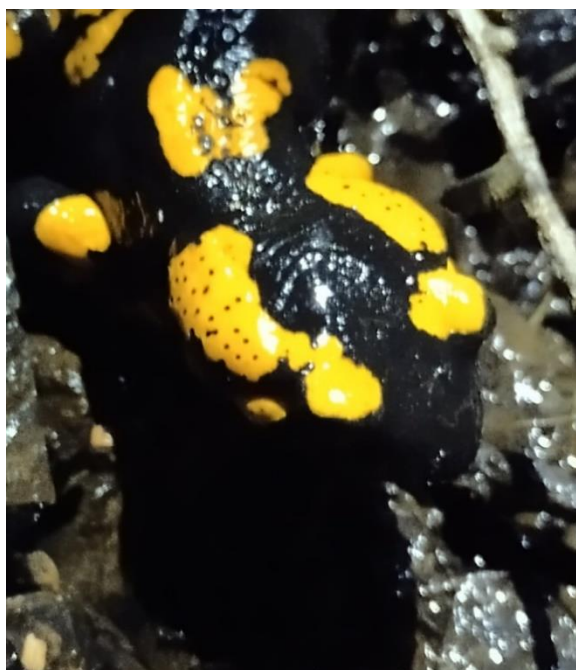
3.1.3 Zbarvení

Žlutočerná barva se u dospělého objeví při metamorfóze, kdy dochází k přeměně larvy v dospělého jedince (Brejcha et al. 2021). Typické zbarvení pokožky je černé se žlutými skvrnami. Žluté skvrny nechybí na víčkách očí a příušních žlázách (Moravec 2019). Charakteristikou každého jedince jsou právě tyto nápadně žluté skvrny. Každý jedinec je má uspořádané po těle nepravidelně a u každého mohou mít i jiný tvar a počet. Mohou se vytvářet i různé vzory, to je dáno geneticky (Najbar et al. 2018). Podíl žluté barvy klesá s věkem jedince, mladí jedinci jsou více zbarvení než dospělci (Caspers et al. 2020). Variabilita žlutého zbarvení souvisí s velikostí jedince, s produktivitou stanoviště a dostupností potravy během larválního vývoje (Barzaghi et al. 2022). Jedinci, kteří měli před metamorfózou vyšší dostupnost potravy jsou více zbarvení. Množství potravy ovlivňuje i metamorfózu. Jedinci s omezenou možností potravy metamorfují později a mají menší velikost těla (Caspers et al. 2020). Ojediněle se můžeme setkat i s jedinci, kteří skvrny nemají a jsou jen černí. Břicho na rozdíl od hřbetní strany bývá jen málo poseto žlutými skvrnami a je černé (Moravec 2019). Samci jsou více zbarvení než samice (Preißler et al. 2019).

Obr. 3: Zbarvení mloka skvrnitého na lokalitě u Křivoklátské školy (archiv autorky).



Obr. 4: Jedové žlázy na hlavě mloka skvrnitého (archiv autorky).



Nápadné zbarvení jedince signalizuje jeho toxicitu. Tato strategie se nazývá aposematismus (Preißler et al. 2019). Toxiny, které vypouští z jedových žláz, slouží k ochraně před predátory. Vyústění jedových žláz má podobu černých teček, které jsou dobře patrné na žlutých skvrnách. Rozmístěny jsou však i na černých částech pokožky. Nalezneme je na hlavě a dál pokračují středem hřbetu, podél boků až na ocas (Lüddecke et al. 2018). Při útoku predátora zaujme mlok obranný postoj,

při kterém skloní hlavu směrem dolů, aby jedové žlázy směřovaly k predátorovi (Caspers et al. 2020). Pokud se predátor nenechá odradit, uvolní mlok jedovatý sekret. V případě velkého rozrušení může toxiny vystříknout až 200 cm daleko (Lüddecke et al. 2018).

Ve střední Evropě lze nalézt dva poddruhy mloka skvrnitého – *Salamandra salamandra terrestris*, který se vyskytuje na západ od našich hranic a *S. s. salamandra*, který se vyskytuje u nás. *S. s. terrestris* má dva podélně uspořádané žluté pruhy a *S. s. salamandra* má žluté skvrny (Brejcha et al. 2021).

Larvy před metamorfózou nevykazují nápadné zbarvení, dokud nezačne proces přeměny v dospělé (Caspers et al. 2020). Typickým zbarvením larev je šedá až hnědá barva s černým mramorováním. Ve starším věku larev se na bázi končetin svrchu vyskytují žlutavé skvrny. Skvrny jsou nápadné již před metamorfózou. Po metamorfóze jsou skvrny již plně výrazné (Moravec 2019). Věk larev v době metamorfózy se pohybuje v řadě několika týdnů až měsíců (Caspers et al. 2020).

3.2 Rozšíření

3.2.1 Evropa

Mlok skvrnitý se vyskytuje v zemích jako je Francie, jih Belgie, Lucembursko, Německo, Švýcarsko, Itálie, Rakousko, Česká republika, Slovensko, jih Polska, Zakarpatská Ukrajina, sever Maďarska, Rumunsko, východní část Karpat, Maďarsko, Řecko, Pyrenejský poloostrov (viz mapa níže) (Jeřábková et Zavadil 2020).

Obr. 5: Mapa rozšíření *S. s. salamandra* v Evropě. Červené tečky značí oblast lidského pozorování (Amphibiaweb 2023).



V tabulce níže jsou uvedeny druhy a poddruhy mloka skvrnitého včetně jejich rozšíření.

Tab. 1: Druhy, poddruhy mloka skvrnitého a jejich výskyt ve světě (Amphibiaweb 2023) (Baruš et Oliva 1992).

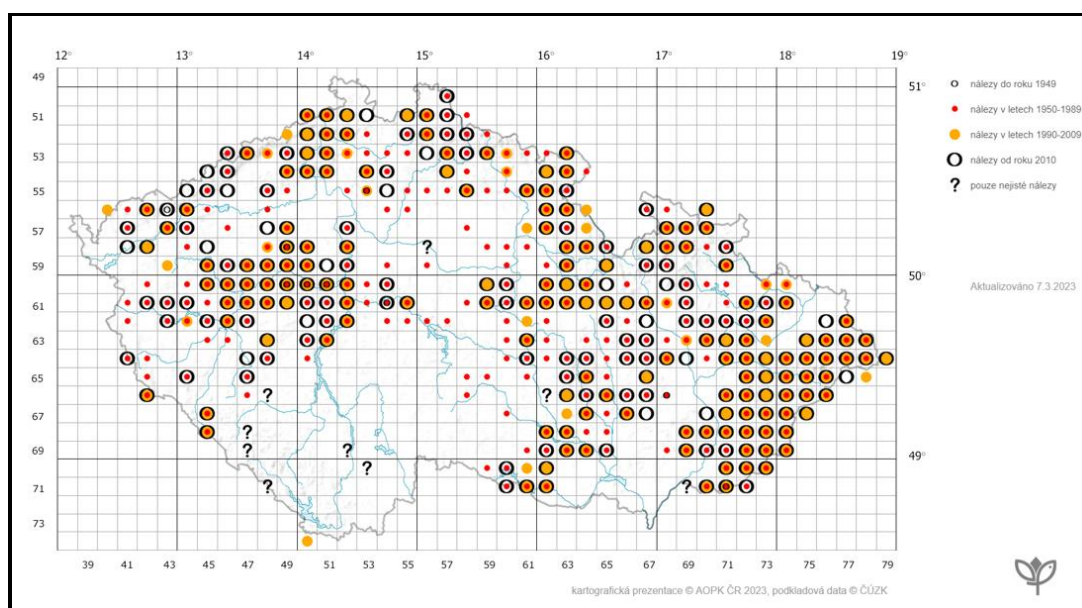
Druhy	Poddruhy	Výskyt
<i>Salamandra algira</i>	<i>algira</i>	sever Alžírských hor, Maroko
	<i>atlantica</i>	severní Maroko
	<i>spelaea</i>	Maroko
	<i>splendens</i>	Maroko, pohoří Rif
	<i>tingitana</i>	severozápadní část pohoří Rif, Maroko
<i>Salamandra atra</i>	<i>atra</i>	Albánie, Rakousko, Francie, Chorvatsko, Německo, Itálie, Švýcarsko
	<i>pasubiensis</i>	severovýchodní Itálie
<i>Salamandra corsica</i>		Francie, Pyreneje, Korsika
<i>Salamandra infraimmaculata</i>	<i>infraimmaculata</i>	Íran, Írák, Izrael, Libanon, Turecko
	<i>semenovi (or orientalis)</i>	Kurdistán, pohoří Zagros
<i>Salamandra lanzai</i>		Italské západní Alpy
<i>Salamandra salamandra</i>	<i>almanzoris</i>	střední Španělsko
	<i>bejarae</i>	střední a východní Španělsko
	<i>bernardezi</i>	Austurie, severovýchodní Galicie ve Španělsku
	<i>beschkovi</i>	pohoří Pirin, Bulharsko
	<i>crepoi</i>	jižní Portugalsko, na severu a východě Španělských hranic
	<i>fastuosa</i>	západní a střední Pyreneje, východní Austurie
	<i>gallaica</i>	severní Portugalsko a severozápad Španělska
	<i>giglioli</i>	Itálie
	<i>longirostris</i>	jižní Španělsko (Cádizu a Malaze)
	<i>morenica</i>	pohoří Sierra Morena, po hranice Murcii od střední Itálie po střední Evropu, Izrael, Alpy a Sýrie
	<i>salamandra</i>	
	<i>terrestris</i>	Francie, severní a střední Evropa
	<i>weneri</i>	Řecko

3.2.2 Česká republika

V České republice je mlok skvrnitý rozšířen téměř po celém území. Vyskytuje se v lesnatých oblastech, v bezlesé krajině a ve vyšších horách chybí (Baruš et Oliva 1992). Nenachází se v částech jako jsou západní části Českomoravské vrchoviny, Polabí, Poodří, na jihu Moravy a ve slezských nížinách (Jeřábková et Zavadil 2020). V jižních Čechách je jeho výskyt ojedinělý. Podle informací z Nálezové databáze

ochrany přírody zde bylo devět záznamů o výskytu. Ve středu Čech je rozšířen na Křivoklátsku, v Povltaví, v oblasti Karlštejnska, Kutnohorska, v dolním Posázaví a na Kokořínsku. Na severozápadě byl zjištěn na Domažlicku, Karlovy Vary, Ústecko, Jizerské hory, okolí Mariánských lázní a Litoměřicko. Dále je evidován na Valašsku, v Jeseníkách, na Českomoravské vrchovině a Beskydech. Nálezy byly i z Bílých Karpat, Brněnska a v Chříbech na Buchlovicku, kde je nadmořská výška 580 m (Baruš et Oliva 1992).

Obr. 6: Mapa rozšíření mloka skvrnitého v ČR (© AOPK ČR 2023).



3.2.3 Křivoklátsko

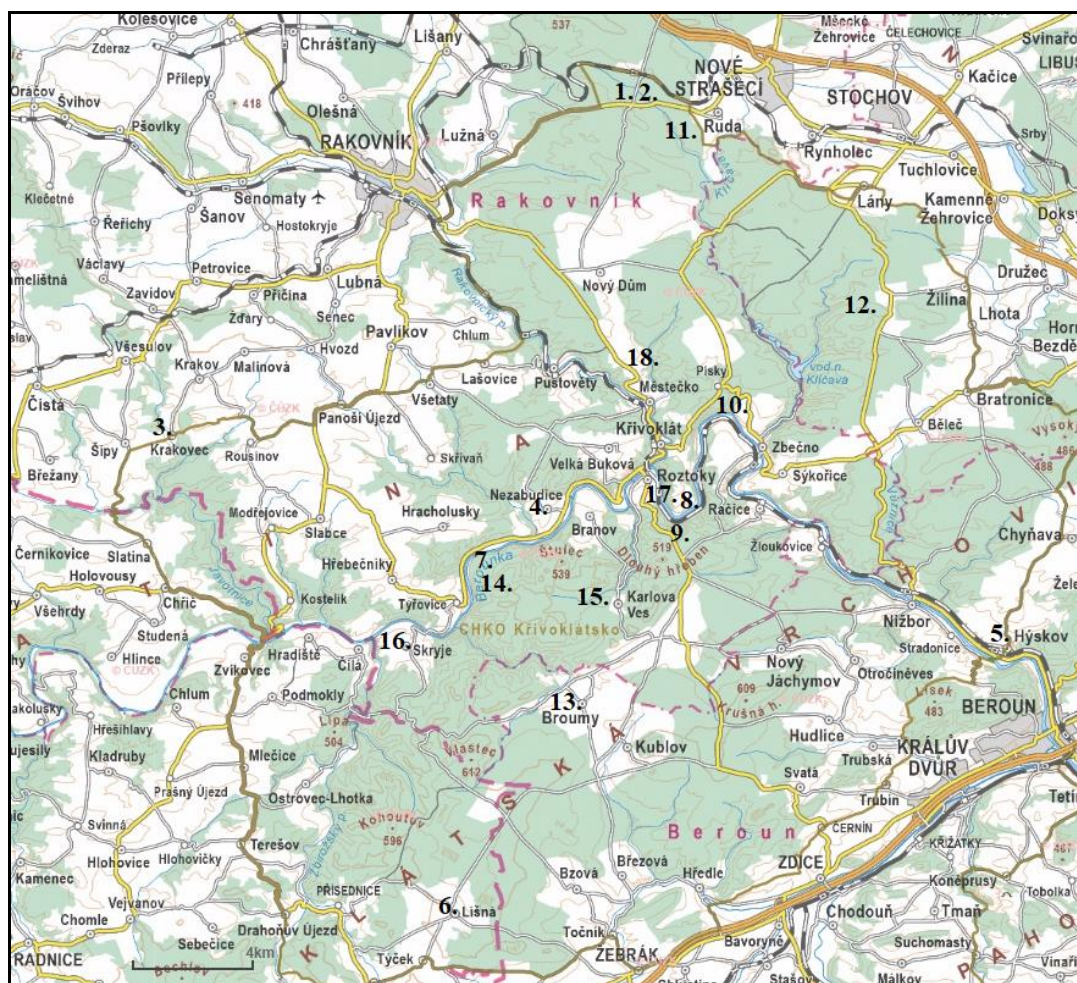
Mlok skvrnitý je typickým a hojným obojživelníkem právě na Křivoklátsku, kde nalezne různé biotopy, vlhké listnaté a smíšené lesy s bystřinami a s velkým množstvím úkrytů. Je zde vhodné klima pro jeho výskyt. Nejhojnější výskyt byl popsán v národních přírodních rezervacích Vůznice a Týřov na Vysokém vrchu. Další lokality, kde se vyskytuje, jsou uvedeny v tabulce níže (Zavadil 2011). Že je mlok na Křivoklátsku častým obojživelníkem dokazuje i nálezová databáze s několika desítkami záznamů (AOPK ČR 2023).

Tab. 2: Lokality výskytu mloka skvrnitého na Křivoklátsku (Zavadil 2011; Zavadil et al. 1988).

Lokality výskytu mloka skvrnitého		
1. Prameny Klíčavy	7. Čertova skála	13. Broumy
2. Ruda-rybník Kracle	8. Častonice	14. Branov-Velká pleš
3. Krakovec	9. Roztoky-Stříbrný luh	15. Branov-potok Klučná
4. Nezabudice	10. Brdatka-potok Štíhlíce	16. Skryje
5. Hýskov	11. Lánská obora-rybník Dolní Hubertka	17. Křivoklát-Na Babě
6. Lišná	12. Lhota Žižkův luh	18. Městečko-potok Ryšavá

Na obrázku jsou vyznačeny lokality výskytu mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko. Čísla v mapě odpovídají očíslování lokalit v tabulce č. 2 a znázorňují jejich umístění.

Obr. 7: Mapa označení lokalit výskytu mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko (Zavadil 2011) (AOPK ČR 2023).



3.3 Biologie

Mlok v průběhu roku vykazuje dvě období vyšší aktivity. První je na jaře v době kladení larev, kdy samice migruje k vodním zdrojům, druhá na podzim v době rozmnožování. Mlok je oboživelník, který je nejaktivnější v noci, ale můžeme ho vidět i přes den za deštivého počasí (Degani et Warburg 1978). Jeho pohyb je pomalý a může působit až neohrabaně. (Dufresnes 2019).

Pohlavně dospívají kolem třetího až čtvrtého roku života. Páření probíhá mimo vodní prostředí. Při výběru partnera se mloci zaměřují zejména na pachové, zrakové a hmatové podněty. Pokud si samec a samice navzájem imponují, může dojít ke kopulaci (Dufresnes 2019). V průběhu páření je samec pod samicí a nese ji na zádech. Zezadu se zachytí předníma nohama o přední nohy samice. Dráždí samicí kolem kloaky a poté položí spermatofor na zem. Následně se posune do strany, aby samice mohla svou kloakou nasát spermatofor. Poté se samec teprve pustí. Ve spermatéce, kam samice přesune spermie od samce, se spermie uvolňují a dochází k oplodnění ve vejcovodech. Oplozená vajíčka se vyvíjí v těle samice a třetího roku samice rodí. Páření, které probíhá daný rok se týká larev, které jsou porozené nikoliv další rok na jaře, ale až ten další. Samice v sobě mají dva typy zárodků v různých stupních vývoje (Baruš et Oliva 1992). Samice mloka vypouští do vody živé larvy, proto je mlok ovoviviparní (Barzaghi et al. 2022). Samice klade larvy na jaře od března do května, ale někdy i na podzim. Pokud jsou nepříznivé podmínky může larvy držet v těle ještě další rok. Stane se pak, že ve svém těle může mít dvě generace larev (Zwach 2008). Ne všichni mloci rodí larvy, ale např. *S. s. bernardezi*, *S. s. fastuosa* kladou vyvinuté jedince. Toto se nazývá viviparita, metamorfóza probíhá v těle samice (Mulder et al. 2022). Larvy se nejčastěji zdržují v hlubších tůních, zaplavených prohlubních, kde nehrozí nebo je jen velmi malé riziko vyschnutí vody v letních měsících. Na přelomu července a srpna dochází u larev k metamorfóze. Projevuje se ztrátou vnějších žáber (Dufresnes 2019; Moravec 2019).

Mloci skvrnití jsou považováni za generalisty a oportunisty, kteří v průběhu života mění svůj jídelníček. Dospělci se živí bezobratlými živočichy, larvami pošvatek, jepic, chrostíků a dvoukřídlých, dále žížalami a pavouky (Sánchez-Hernández et al. 2019). Potravou larev jsou larvy vodního hmyzu, vodní korýši a občas dochází i ke kanibalismu – např. v případě, kdy nabídka potravy není velká a pomáhá to (většinou starším a větším larvám) dosáhnout metamorfózy (De Bernardi et al.

2009). Začátkem zimy se jedinci odebírají do svých zimovišť viz kapitola 3.4 Biotopové nároky (Balogová et al. 2017). Ukázalo se, že mloci mohou být aktivní i v zimě kdy je teplota nad 0 °C (Jeřábková et Zavadil 2020).

3.4 Biotopové nároky v ČR

Mloci se nejčastěji vyskytují v listnatých lesích bučin a dubin. Ideálním prostředím jsou mírně zastíněná stanoviště. Dospělci žijí i v jasano-olšových lesích kolem toků. Jedinci byli nalezeni i ve smrkových lesích. Na lokalitě výskytu musí být dostatek úkrytů nejen přes rok, ale i na zimování. Mlok má své úkryty ve skalních prohlubních, starém dřevě, pod listím, v dutinách stromů a v suti (Zwach 2008).

Biotop musí splňovat i nároky pro rozmnožování a následné kladení larev, což znamená, že musí být poblíž potůček nebo tůňka, kam své larvy může samice naklást. Larvy lze nalézt i na nečekaných místech, např. v rybnících, kalužích v lesích, v lomech, ve studnách v úplné tmě nebo v jeskyních (Zavadil et al. 2011).

Obr. 8: Ukrytý jedinec na svém zimovišti (Balogová et al. 2017).



V období latence (říjen-březen) se vracejí do zimních úkrytů (Balogová et Uhrin 2014). Jsou věrni svým zimovištím, do kterých se vracejí opakovaně (Baruš et Oliva 1992). Samci se vracejí častěji než samice (Balogová et Uhrin 2014). Pro zimování využívají duté stromy, hromady suti, skalní

výchozy v jeskyních a štěrbiny ve stěnách. Na jednom místě přezimuje i několik jedinců. V jeskyních se ukrývají maximálně 20–30 m od vchodu. Teploty se v podzemních úkrytech pohybují kolem 7 °C (Balogová et al. 2017).

3.5 Ohrožení

Důležitým faktorem pro existenci populací mloků jsou listnaté nebo alespoň smíšené lesy. Mloka ohrožují vznikající smrkové porosty nebo holé plochy po těžbě. S lesním hospodářstvím souvisí odvoz klestu a dřeva, ve kterém mlok nachází své úkryty (Zavadil et al. 2011). Dalším podstatným faktorem jsou čisté potůčky a tůňky, které slouží pro vývoj larev. Znečištění vodních zdrojů může být chemizací v lesích, např. rezidui z pesticidů. Pokud se voda nachází vedle zemědělsky obhospodařované plochy, tak i případným přehnojením z polí (Zavadil et al. 1988). Na úbytek jedinců má vliv i vysychání vodních zdrojů. V poslední řadě dochází k zarybnování vod rybami, které jsou dravé, např. pstruh potoční nebo invazní sumeček americký. Tyto druhy ryb loví larvy mloka jako snadnou potravu (Zavadil et al. 2011). V místech, kde se s larvami nacházel pstruh, dávaly larvy přednost stanovištím s nižší hladinou vody, rychlejším proudem, kameny a místa s naplaveným listím a větvemi, kde se mohly schovat. U larev mloka se vyvinula behaviorální reakce na vyhnutí se predátorům, což zvyšuje přežití populace (Bylak 2018). Problémem je i zánik biotopů vlivem výstavby silnic nebo fragmentací krajiny. Vlivem dopravy stoupá mortalita jedinců, kteří hynou pod koly silničních vozidel (Vojar 2007).

Největší hrozbou je patogen *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal). Je považován za jednu z hlavních příčin úbytku populací. Poprvé byl zaznamenán v Nizozemsku, kde přivedl tamní populaci mloka na pokraj vyhynutí. Později bylo zjištěno, že pochází z Asie (Martel et al. 2013). Přenáší se buď přímým kontaktem s nakaženým jedincem nebo nepřímo přes kontaminované prostředí (voda, půda) (Thomas 2019). Tento patogen produkuje pohyblivé zoospory, které napadají kůži. Bsal se objevuje při teplotách od 5 °C, optimální teplota pro šíření je 10–15 °C a odumírá při teplotě 25 °C a vyšší. Mloci umírají do 7 dnů, jsou podvyživení, apatičtí a mají problémy s koordinací pohybu. Kůže po napadení je poseta vzniklými vředy. Výskyt Bsal vyžaduje zvýšené monitorování (Martel et al. 2013). Předpokládá se, že příčinou šíření nemoci je mezinárodní obchod s mloky. Před dovozem je potřeba jedince otestovat, aby se předcházelo případnému zavlečení do Evropy (Thomas 2019).

3.6 Ochrana

3.6.1 Praktická ochrana

Mlok skvrnitý je součástí terestrického (suchozemského) i akvatického (vodního) ekosystému. Suchozemské ekosystémy využívá ke shánění potravy, oplození a zimování. Proto je důležité zachovat v lokalitách s jeho výskytem mrtvé dřevo, kamenné stráně (suťoviska) a pařezy, které může využít jako úkryt během roku, ale i k zimování. Je důležité udržovat listnaté nebo smíšené lesy a nepřetvářet je na jehličnaté monokultury. Časté těžební zásahy spojené s použitím těžké techniky mlokovi také neprospívají. Těžká technika ničí úkryty a poškozují okolní prostředí. Důležité je i budování bariér kolem silnic nebo budování podchodů, které by zabránily úmrtí jedinců (Zavadil et al. 2011).

Vodní ekosystémy slouží k reprodukci a vývoji larev. Zachování prostředí, které mloci vyžadují, je důležité pro zachování populací (Crawford et Semlitsch 2007). Tam, kde se mlok vyskytuje nezarybňovat dravými druhy ryb a monitorovat invazní druhy. Vytvářet tůňky (Bylak 2018). V lesích kolem vody nepoužívat chemické postřiky (Balicka et al. 2020).

3.6.2 Legislativní ochrana

Důležitý je monitoring stálých, ale i nových populací. V České republice je mlok chráněn zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a vyhláškou MŽP č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Zákon podporuje ochranu druhu, ale i jeho terestrického a akvatického prostředí (Vojar 2007). Ochranou se rozumí péče státu a lidí o volně žijící živočichy a jejich stanoviště. Zvláštní ochranu je potřeba věnovat vzácným nebo ohroženým živočichům a pomáhat jejich rozmnožení a zachování v krajině. Do kategorie silně ohrožených živočichů je zařazen i mlok. Zákonem jsou tyto živočichové chráněni před odchycením a zároveň je i chráněno prostředí ve kterém žijí před zničením a poškozováním. Každá osoba při lesních, vodních a zemědělských úpravách musí postupovat šetrně k biotopům živočichů a k samotným živočichům. Pro ochranu lze vytvořit zvláště chráněná území, přizpůsobit lesní hospodářský plán a plán péče, udržení přírodních vodních zdrojů, obnovit nebo vytvořit nové ekosystémy. Pokud se živočich objeví na nové lokalitě, lze zde vyhlásit přechodně chráněnou plochu. Vyhláší se na předem stanovenou dobu a lze ji vyhlášovat opakovaně např. v době rozmnožování nebo kladení larev. Dále je možné vyhlásit zvláště chráněné území.

Existuje šest kategorií chráněných území: národní parky, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky a přírodní památky (Zákon 114/1992 Sb. 1992).

- Národní parky: Území, kde převažují přirozené ekosystémy. Cílem ochrany je zachování přirozených ekosystémů a průběh přírodních dějů. V ČR byly vyhlášeny čtyři NP: Šumava, Podýjí, Krkonošský a České Švýcarsko, diferencované do čtyř odstupňovaných zón ochrany. První je přírodní zóna, kde převažují přirozené ekosystémy. Druhá je přírodě blízká zóna, kde převažují částečně pozmeněné ekosystémy. Třetí je zóna soustředěné péče o přírodu, kde převažují člověkem pozmeněné ekosystémy, s cílem zlepšování stavu ekosystémů. Čtvrtá je zóna kulturní krajiny, kde jsou ekosystémy určené k využívání člověkem.
- Chráněné krajinné oblasti: Území s přirozenými ekosystémy lesních a trvale travních porostů, s hojným počtem dřevin. Oblast se vymezuje čtyřmi, nejméně však třemi zónami ochrany, kdy nejpřísnější režim je v první zóně.
- Národní přírodní rezervace: Menší území cenných přírodních hodnot.
- Přírodní rezervace: Menší území s typickými ekosystémy pro danou geografickou oblast.
- Národní přírodní památka: Přírodní útvar s menší rozlohou. Vzácné nebo ohrožené druhy části ekosystémů s národním nebo mezinárodním ekologickým významem.
- Přírodní památka: Přírodní útvar s menší rozlohou. Vzácné nebo ohrožené druhy části ekosystémů s regionálním ekologickým významem (Zákon 114/1992 Sb. 1992).

Další možností ochrany je vyhlášení ochranného pásma chráněných území. V tomto pásmu lze vymežit činnosti a zásahy, které zde budou prováděny se souhlasem orgánu ochrany přírody (Zákon 114/1992 Sb. 1992).

Živočichy, kteří jsou ohrožení nebo vzácní, lze vyhlásit za zvláště chráněné. Tyto druhy se člení na kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Mlok skvrnitý spadá do silně ohrožených druhů. Ochrana se vztahuje na živé jedince, mrtvé jedince i jejich jednotlivé části a výrobky z nich. Dále jsou chráněna všechna jeho vývojová stadia a

biotop ve kterém žijí. Je zakázáno takové živočichy chytat, rušit, usmrcovat a jakkoliv jim zasahovat do vývoje. Pro chování zvláště chráněného živočicha musí být udělené povolení od orgánu ochrany přírody. K ochraně pomáhají i záchranné programy, které mají za úkol minimalizovat negativní faktory a zvýšit početnost populace druhu (Zákon 114/1992 Sb. 1992).

Vývoz zvláště chráněných živočichů je zakázaný a je k němu nezbytné povolení vydané Ministerstvem životního prostředí. Kontrolu provádějí orgány ochrany přírody, kterými jsou obecní úřady, pověřené obecní úřady, obecní úřady obcí s rozšířenou působností, krajské úřady, Agentura, správy národních parků, Česká inspekce životního prostředí, Ministerstvo životního prostředí, újezdní úřady a Ministerstvo obrany (Zákon 114/1992 Sb. 1992).

Dále je mlok součástí Bernské úmluvy (Egea-serrano et al. 2006). Ta vstoupila v platnost 1. června roku 1982. Cílem je chránit živočichy evropského významu a spolu s nimi i jejich biotopy. Úmluva se skládá ze čtyř příloh. První je přísně chráněné druhy rostlin, druhá je přísně chráněné druhy živočichů, třetí je chráněné druhy živočichů, čtvrtou jsou zakázané prostředky a způsoby zabíjení, odchyty a jiných forem využívání. Mlok skvrnitý se řadí do druhé přílohy, a to do přísně chráněných druhů živočichů (Bernská úmluva 1982).

4. Metodika

4.1 Studijní území

4.1.1 CHKO Křivoklátsko

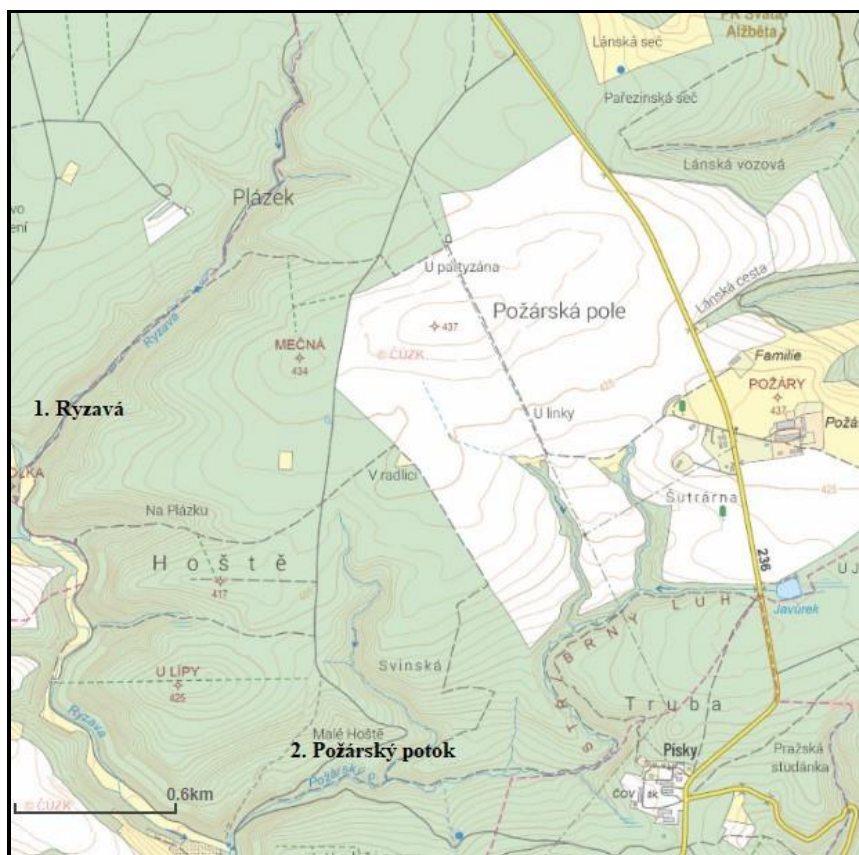
CHKO Křivoklátsko vzniklo v roce 1978. O rok dříve bylo vyhlášeno organizací UNESCO za biosférickou rezervaci. Tato CHKO se nachází ve Středočeském kraji, v Křivoklátské vrchovině, která se skládá ze Zbizožské vrchoviny s vrcholem Těchovín a z Lánské pahorkatiny s vrcholem Tuchonín. Díky tomu je terénní reliéf rozmanitý. Rozloha činí 62 792 ha. Les zaujímá 62 % plochy a tvoří jej spíše listnaté a smíšené porosty. Územím protéká řeka Berounka, vznikající soutokem Mže, Úhlavy, Radbuzy a Úslavy. Během toku krajinou Křivoklátska se do řeky vlévá 17 levých a 19 pravých přítoků, z nichž největšími jsou Rakovnický potok, Zbizožský potok a Klíčava. Nalezneme zde dva fenomény. První je říční, na který má vliv řeka Berounka a její meandry. Druhý je vrcholový, charakteristický suchomilnými trávníky, plešemi a keřovými lemy. V CHKO se nachází 27 maloplošných zvláště chráněných území, z toho jsou čtyři NPR. V rámci Natura 2000 bylo vyhlášeno 16 evropsky významných lokalit a ptačí oblast (AOPK ČR 2023).

Podloží je tvořeno břidlicí a usazenými droby. V době, kdy zde bylo moře, docházelo v podmořském prostředí ke vzniku sopečných hornin, takto vznikla např. Čertova skála. Kolem obcí Skryje a Týřov vznikl v období prvohor mořský záliv. Zde sedimentovaly břidlice a pískovec. Sedimentací v horninách zůstala fauna, a tak vznikly zkameněliny. Převládající typ půdy na Křivoklátsku je hnědozem. Na svazích je půda málo provzdušněná, u skal a sutí se vytvořila hnědozem typu ranker (AOPK ČR 2023).

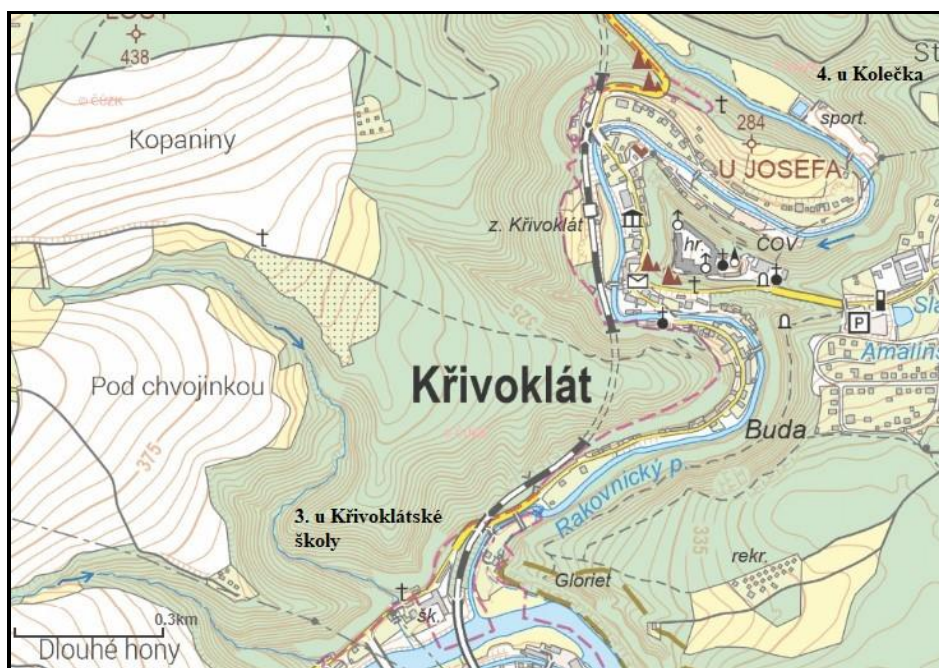
Území patří do teplých oblastí MT 11. Teplota je kolem 7–8 °C. Roční úhrn srážek se pohybuje kolem 530 mm. Nejbohatší měsíc na srážky je červenec a nejméně bohatý je únor (AOPK ČR 2023). Charakteristické podnebí Křivoklátska je dlouhé, teplé a suché léto, mírně teplé jaro a podzim, krátká, mírně teplá a suchá zima. Sníh zde vydrží méně jak 50 dnů. Sněhová pokrývka je do 20 cm. Menší potůčky v létě vysychají. Na území vzniká teplotní inverze. Okolí řeky Berounky je chladnější a na vrcholcích kopců je tepleji vlivem slunce. Rozdílné podmínky vedou k velké rozmanitosti druhů (Boháč 2023).

Monitoring byl prováděn na čtyřech lokalitách, vzájemně se lišících zejména terénním reliéfem – jedná se o pozvolné svahy až obnažené skalní výchozy. Dřevinná skladba je na všech lokalitách podobná. Lokality byly vybrány s ohledem na dostupnost z místa bydliště autorky práce a zároveň na požadavky Správy CHKO. Z nálezové databáze AOPK ČR byly zpracovány záznamy z období 2013–2023. V tomto období bylo zjištěno celkem 412 záznamů, z nichž byly vybrány a zapsány údaje o lokalitě nálezů a počtu nalezených jedinců mloka nebo počtu larev.

Obr. 9: Mapa lokalit potoku Ryzavá a Požárský potok (AOPK ČR 2023).



Obr. 10: Mapa lokalit u Křivoklátské školy a u rekreačního areálu Kolečko (AOPK ČR 2023).



4.1.2 Stanoviště Ryzavá

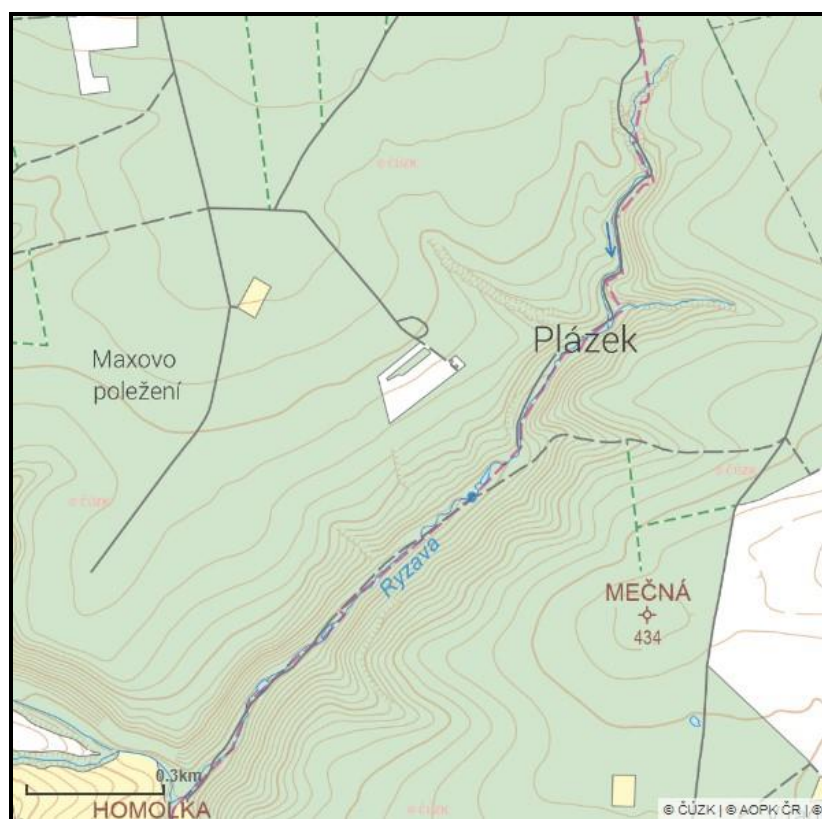
Lokalita je situována v okrese Rakovník v katastrálním území Městečko u Křivokláta a Pustověty. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí od 314 m n. m. do 411 m n. m. Délka toku je 1,787 km. Leží na něm několik propustků, kterými podtéká zpevněnou lesní cestu. Dno toku je spíše písčité, v horní polovině šterkovité. Hloubka se pohybuje v rozmezí od 5 cm do 80 cm v nejhlubších tůních. Tento tok měl v době provádění monitoringu ještě tři boční přítoky. V nich kolísala hladina v závislosti na vydatnosti srážek. Jedinci mloků byli pozorováni pouze v hlavním korytě. Typy půd jsou zde kambizem rankerová mesobazická, kambizem mesobazická, glej modální. Stejně jako na předchozí lokalitě zde dochází k pomalému sesouvání materiálu. Soubory lesních typů jsou zde 1Z1, 2a3, 1J4, 1C2, 3B9, 3L1, 2O3 (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2023).

Dřevinnou skladbu utváří borovice lesní (*Pinus sylvestris*), habr obecný (*Carpinus betulus*), dub zimní (*Quercus petraea*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), smrk ztepilý (*Picea abies*), modřín opadavý (*Larix decidua*). Stanoviště je mírně ovlivněno nitrickými látkami vlivem splavu živin z výše položených polí. To poněkud ovlivňuje i bylinnou skladbu. V hojném počtu zde nalezneme kopřivu dvoudomou (*Urtica*

diodica) a bršlici kozí nohu (*Aegopodium podagraria*). Nachází se ve druhém buko-dubovém lesním vegetačním stupni.

Na vodním toku leží tři tůně. V době provádění monitoringu v nich byly nalezeny některé druhy obojživelníků jako například skokan hnědý (*Rana temporaria*), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), poblíž toku i ropucha obecná (*Bufo bufo*).

Obr. 11: Vymezení monitorované lokality Ryzavá (AOPK ČR 2023).



4.1.3 Stanoviště Požárský potok

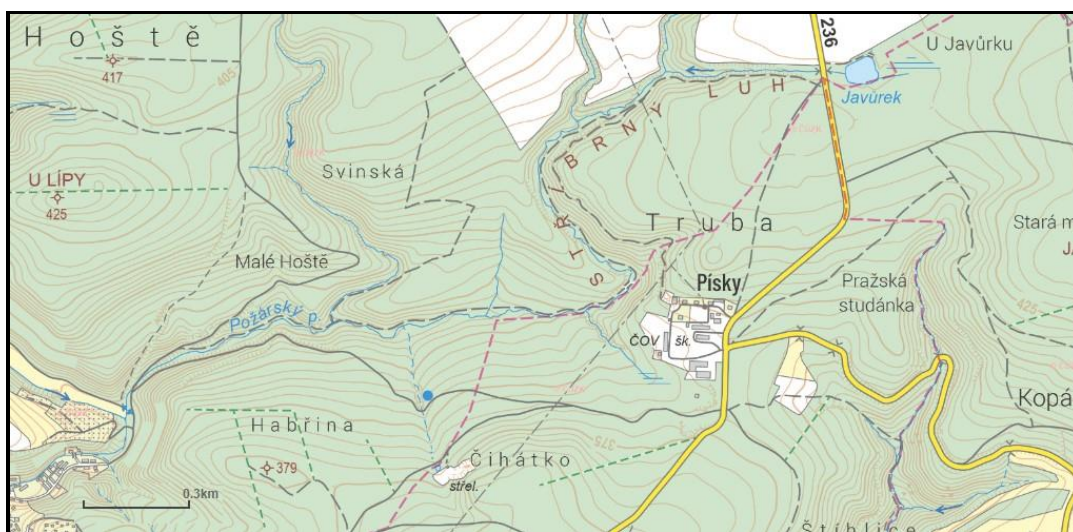
Toto stanoviště se nachází v okrese Rakovník v katastrálním území Městečko u Křivoklátu. Nadmořská výška se pohybuje od 270 m n.m. do 415 m n.m. Poblíž prameniště potoka se nachází malá vodní nádrž Javůrek. Délka toku je 3,299 km a na několika místech je přehrazen zděnými přehrázkami. Dno toku je štěrkovité až štěrkopísčité v meandrech písčité sedimenty. Hloubka toku se pohybuje od 5 cm a v nejhlubších tůních až 50 cm. Místy jsou v korytě popadané větve a kmeny, které slouží jako dokonalý úkryt jak pro mloky, tak pro jejich potravu. Typy půd jsou zde kambizem mesobazická, kambizem luvická, kambizem dystrická a litická. Na

prudkých úsecích dochází k sesuvům humusu a materiálu. Soubory lesních typů jsou zde 2A1, 3H3, 3O2, 1Z3, 3L1 (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2023).

Dřevinnou skladbu utváří habr obecný, olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), dub zimní, smrk ztepilý, borovice lesní, modřín opadavý, trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Stanoviště se nachází ve třetím vegetačním stupni dubo-bukovém. Podrost tvoří dub zimní, buk lesní, habr obecný, lípa srdčitá (*Tilia cordata*), vtroušeně javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a keře jako líska obecná (*Corylus avellana*) nebo bez černý (*Sambucus nigra*). Bylinné patro zde tvoří orsej jarní (*Ficaria verna*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*), na periferii toku lze nalézt bršlici kozí nohu.

V sezóně je domovem velkého množství obojživelníků a každoročně zde probíhá monitoring. Obojživelníky, které zde nalezneme jsou např. čolek velký (*Triturus cristatus*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*), skokan zelený (*Pelophylax esculentus*) (Zavadil 2011).

Obr. 12: Vymezení monitorované lokality Požárský potok (AOPK ČR 2023).



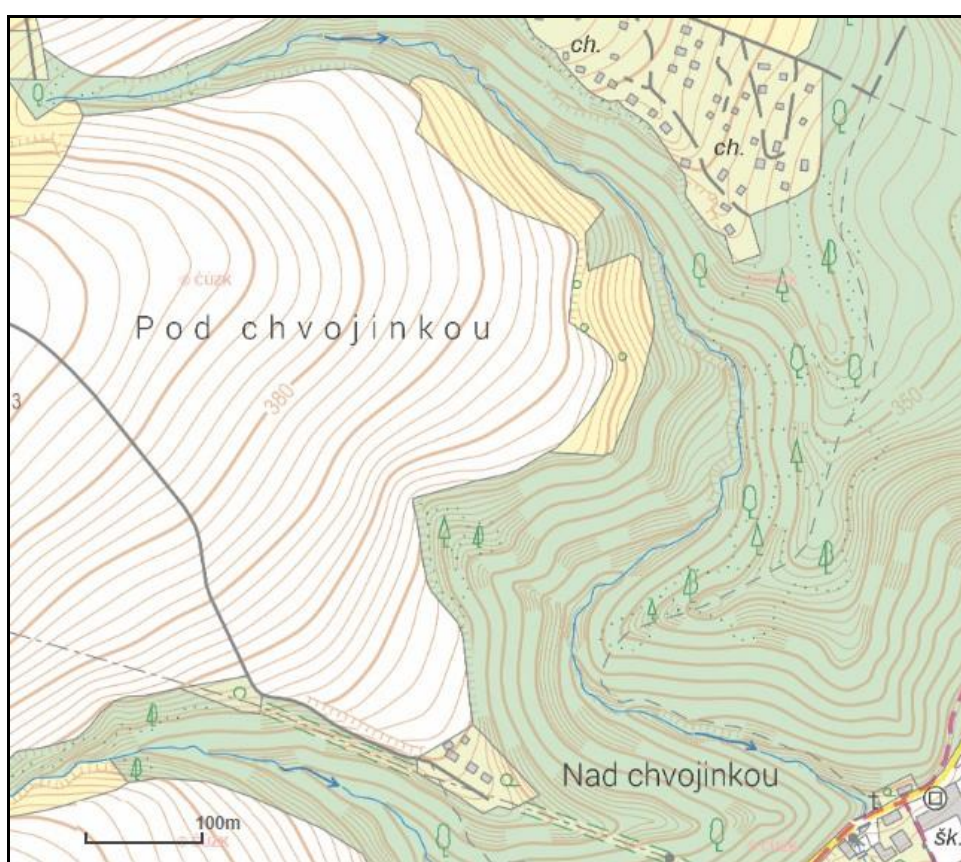
4.1.4 Stanoviště u Křivoklátské školy

Tato lokalita se nachází v okrese Rakovník v katastrálním území Roztoky u Křivoklátku a Velká Buková. Nadmořská výška se zde pohybuje v rozpětí od 238 m n. m. do 389 m n. m. Délka toku je 1,6 km. Jedná se o bystřinu, která má při silných srážkách vysoký průtok. V okolí toku jsou obnažené skalní výchozy a pro srážkovou vodu je toto jediná odtoková cesta z údolí. Hloubka je zde od 15 do 60 cm. Na toku se nachází několik vodopádových kaskádek, u nichž se tvoří tůňky vhodné pro vývoj

larev. Dno je kamenité, v meandrech se usazují sedimenty. V korytě je mnoho naplaveného dřeva po přívalových deštích. Místy popadané a vyvrácené stromy. Tok ústí do řeky Berounky. Typy půd jsou zde kambizem rankerová mesobazická, kambizem modální, luvizem modální. Soubory lesních typů jsou zde 3A1, 1Z3, 3J9 (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2023).

Dřevinnou skladbu utváří zejména habr obecný, dub zimní, trnovník akát, javor klen, buk lesní. Lokalita se nachází ve druhém buko-dubovém lesním vegetačním stupni.

Obr. 13: Vymezení monitorované lokality u Křivoklátské školy (AOPK ČR 2023).



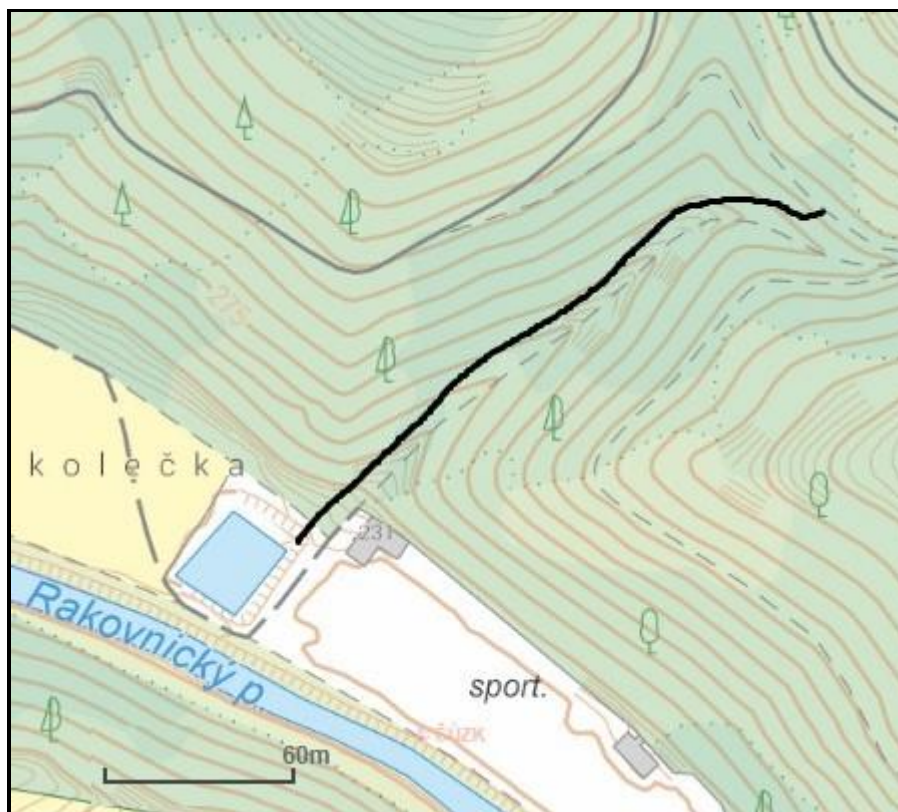
4.1.5 Stanoviště u rekreačního areálu Kolečko

Stanoviště leží v okrese Rakovník v katastrálním území Křivoklát. Nadmořská výška kolísá v rozmezí od 250 m n. m. do 304 m n. m. Délka toku 320 m. Jeho hladina je nestálá a v době jarních dešťů se zvedá. Hloubka toku je oproti ostatním lokalitám nižší, od 2 do 5 cm. V korytě je mnoho nafoukaného listí a drobných větviček. Dno je písčité místy s většími kameny v horní třetině šterkovité. Typy půd jsou zde ranker modální, kambizem dystrická rankerová, kambizem mesobazická. Soubory lesních typů

jsou zde 3J9, 2A3, 2K3, 1C2, 1Z1, 1Z8 (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2023).

Dřevinnou skladbou na poslední lokalitě v okolí areálu Kolečko je dub zimní, modřín opadavý, habr obecný, borovice lesní, smrk ztepilý. Lesní vegetační stupeň je zde dubo-bukový. Podrost zde tvoří mladí jedinci zejména habru a javoru klenu.

Obr. 14: Vymezení monitorované lokality u rekreačního areálu Kolečko (AOPK ČR 2023).



4.2 Sběr dat v terénu

Monitoring probíhal v období od března 2021 do listopadu 2023. Lokality byly pravidelně navštěvovány. Během monitoringu bylo nalezeno 39 jedinců mloka skvrnitého. Stanoviště byla kontrolována ve večerních hodinách od 19 hodin do noci za svitu baterky. Denní návštěvy byly realizovány v dešti nebo po něm. Teplota se pohybovala od 0 do 15 °C. Lokality byly nejčastěji monitorovány na jaře a na podzim. Na jaře, kdy samice kladou larvy do vodních toků, bylo hledání soustředěno hlavně do jejich blízkosti, kde byl předpoklad vyššího výskytu jedinců. Na podzim bylo pozorování soustředěno spíše mezi vodní toky a do jejich okolí ve vzdálenosti do 30 m od břehové čáry. Každý nalezený jedinec byl vyfotografován, bylo identifikováno

jeho pohlaví a byla provedena lokalizace. Pohlaví bylo určeno opatrným uchopením jedince a prohlédnutím kloaky. Při manipulaci se zvířaty byly použity jednorázové rukavice, měněné po každém nález. Protože je mlok chráněný, manipulace s ním byla prováděna na základě výjimky Č.j. SR/1196/SC/2021-3, udělené Správou CHKO Křivoklátsko dne 23. 6. 2021.

Postup monitoringu byl v každé oblasti specifický. Na lokalitě u Kolečka bylo postupováno od místa ústí potůčku do rybníčku (za budovou areálu) do lesa směrem k prameni potůčku. Na lokalitě Požárský potok probíhalo pozorování od místa soutoku s potokem Ryšavá lesem směrem k nádrži Javůrek. U Křivoklátské školy začínal monitoring místem vlévání potoka do řeky Berounky v obci Křivoklát a pokračoval proti proudu potoka k jeho prameni u obce Velká Buková. U potoka Ryzavá bylo postupováno od soutoku s potokem Ryšavá až k prameni. Tyto trasy byly dodrženy při každé návštěvě oblasti, vždy bylo zaznamenáno datum pochůzky, teplota vzduchu a stav počasí před a po návštěvě (viz tabulky níže).

Tab. 3: Datum, čas a počasí při monitoringu mloka na lokalitě Ryzavá

potok Ryzavá				
Datum	Čas	Počasí před návštěvou	Počasí v průběhu návštěvy	Teplota
08.03.2021	18:30–22:00	Zataženo	Bez srážek	2 °C
30.03.2021	19:00–22:00	Polojasno	Bez srážek	7 °C
18.04.2021	19:00–22:00	Zataženo	Bez srážek	8 °C
11.05.2021	19:30–22:00	Polojasno	Bez srážek	15 °C
01.09.2021	19:00–23:00	Polojasno	Bez srážek	14 °C
27.09.2021	19:00–22:00	Oblačno	Po dešti	13 °C
26.10.2021	20:00–0:00	Oblačno	Bez srážek	5 °C
08.03.2022	19:00–22:00	Polojasno	Bez srážek	1 °C
21.09.2022	19:30–22:30	Oblačno	Děšť	10 °C
25.04.2023	19:30–22:30	Oblačno	Děšť	11 °C
03.10.2023	19:00–22:30	Jasno	Bez srážek	14 °C

Tab. 4: Datum, čas a počasí při monitoringu mloka na lokalitě u Kolečka

na Kolečku				
Datum	Čas	Počasí před návštěvou	Počasí v průběhu návštěvy	Teplota
03.03.2021	19:00–22:00	Jasno	Bez srážek	3 °C
25.03.2021	19:00–22:00	Polojasno	Bez srážek	4 °C
01.04.2021	19:00–22:00	Jasno	Bez srážek	6 °C
05.05.2021	19:30–22:30	Zataženo	Bez srážek	10 °C
21.08.2021	19:30–22:30	Jasno	Bez srážek	15 °C
22.09.2021	20:00–23:00	Zataženo	Bez srážek	12 °C
21.10.2021	20:30–0:00	Zataženo	Slabý déšť	11 °C
27.03.2022	19:00–22:00	Polojasno	Bez srážek	9 °C
06.04.2022	19:00–22:00	Zataženo	Slabý déšť	11 °C
03.05.2022	18:30–22:00	Déšť	Déšť	14 °C
15.09.2022	19:00–22:00	Zataženo	Slabý déšť	15 °C
17.10.2022	19:00–22:00	Jasno	Bez srážek	13 °C
19.05.2023	19:30–22:30	Polojasno	Bez srážek	11 °C
09.10.2023	19:00–22:00	Zataženo	Déšť	10 °C
16.11.2023	19:30–23:00	Zataženo	Déšť	7 °C

Tab. 5: Datum, čas a počasí při monitoringu mloka na lokalitě Požárský potok

Požárský potok				
Datum	Čas	Počasí před návštěvou	Počasí v průběhu návštěvy	Teplota
17.03.2021	19:30–22:30	Oblačno	Po dešti	6 °C
21.04.2021	19:00–23:00	Oblačno	Po dešti	10 °C
31.05.2021	19:00–22:00	Polojasno	Bez srážek	10 °C
16.09.2021	19:00–22:30	Zataženo	Po dešti	15 °C
13.10.2021	19:00–22:00	Polojasno	Bez srážek	6 °C
09.11.2021	19:00–22:00	Polojasno	Bez srážek	7 °C
31.03.2022	19:00–22:00	Zataženo	Slabý déšť	4 °C
20.04.2022	19:30–22:30	Zataženo	Bez srážek	5 °C
06.09.2022	19:30–22:30	Polojasno	Bez srážek	15 °C
05.10.2022	19:00–22:00	Jasno	Bez srážek	15 °C
05.04.2023	19:00–22:00	Oblačno	Slabý déšť	2 °C

Tab. 6: Datum, čas a počasí při monitoringu mloka na lokalitě u Křivoklátské školy

U Křivoklátské školy				
Datum	Čas	Počasí před návštěvou	Počasí v průběhu návštěvy	Teplota
11.03.2021	19:30–22:30	Zataženo	Po dešti	4 °C
20.04.2021	19:00–22:00	Oblačno	Bez srážek	9 °C
20.05.2021	19:00–23:00	Oblačno, déšť	Po dešti	9 °C
06.09.2021	19:00–22:00	Jasno	Bez srážek	13 °C
04.10.2021	20:00–23:00	Oblačno	Slabý déšť	10 °C
02.11.2021	19:30–22:30	Zataženo	Slabý déšť	7 °C
16.03.2022	19:30–22:00	Polojasno	Bez srážek	7 °C
11.04.2022	19:00–22:00	Jasno	Bez srážek	8 °C
18.05.2022	19:00–23:00	Polojasno	Bez srážek	14 °C
28.09.2022	19:30–23:30	Zataženo	Bez srážek	9 °C
12.10.2022	20:00–22:30	Polojasno	Bez srážek	13 °C
13.05.2023	20:00–22:00	Oblačno	Slabý déšť	11 °C
19.10.2023	19:00–22:00	Zataženo	Déšť	7 °C
06.11.2023	19:30–22:30	Polojasno	Bez srážek	9 °C

5. Výsledky

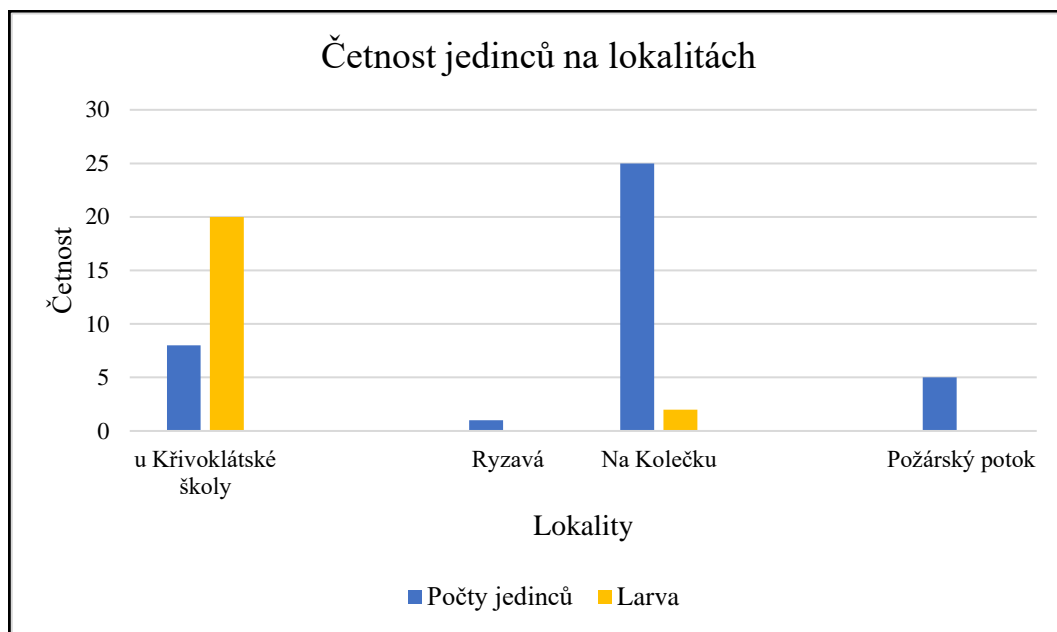
5.1 Výsledky vlastního monitoringu

Při terénním monitoringu mloka na Křivoklátsku bylo v období 2021–2023 nalezeno ve čtyřech vybraných lokalitách celkem 39 metamorfovaných jedinců mloka skvrnitého. Nejvíce metamorfovaných jedinců bylo nalezeno v lokalitě Kolečko, a to 25 jedinců a dvě larvy. Na lokalitě u Křivoklátské školy bylo zjištěno osm metamorfovaných jedinců a 20 larev. Na Požárském potoce bylo zaznamenáno pět metamorfovaných jedinců a na Ryzavé jeden metamorfovaný jedinec. K největšímu výskytu mloků docházelo na podzim za deštivého počasí. Ve dnech bez srážek nebyl nalezen žádný jedinec. Na jaře byli mloci aktivní jak za deštivých, tak i za jasných večerů (viz tabulka 7 a graf 1).

Tab. 7: Tabulka nálezů mloka podle pohlaví a nálezy larev na monitorovaných lokalitách v CHKO Křivoklátsko

Nálezy na lokalitách			
Lokalita	Pohlaví	Počty jedinců	Larva/ks
U Křivoklátské školy	Samice	6	20
	Mladý samec	2	
Ryzavá	Samice	1	0
Na Kolečku	Samice	10	2
	Samec	15	
Požárský potok	Samice	5	0

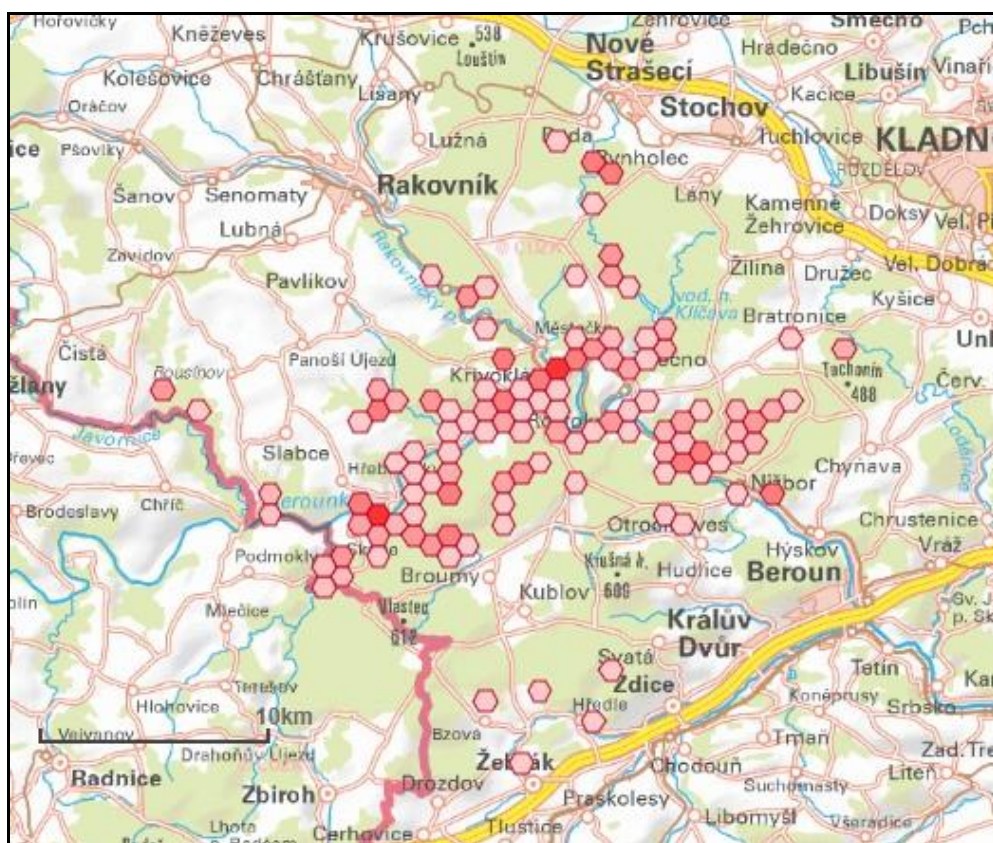
Graf 1: Četnost nalezených metamorfovaných jedinců a larev mloka skvrnitého na monitorovaných lokalitách.



5.2 Přehled nálezů mloka v CHKO Křivoklátsko z NDOP AOPK ČR

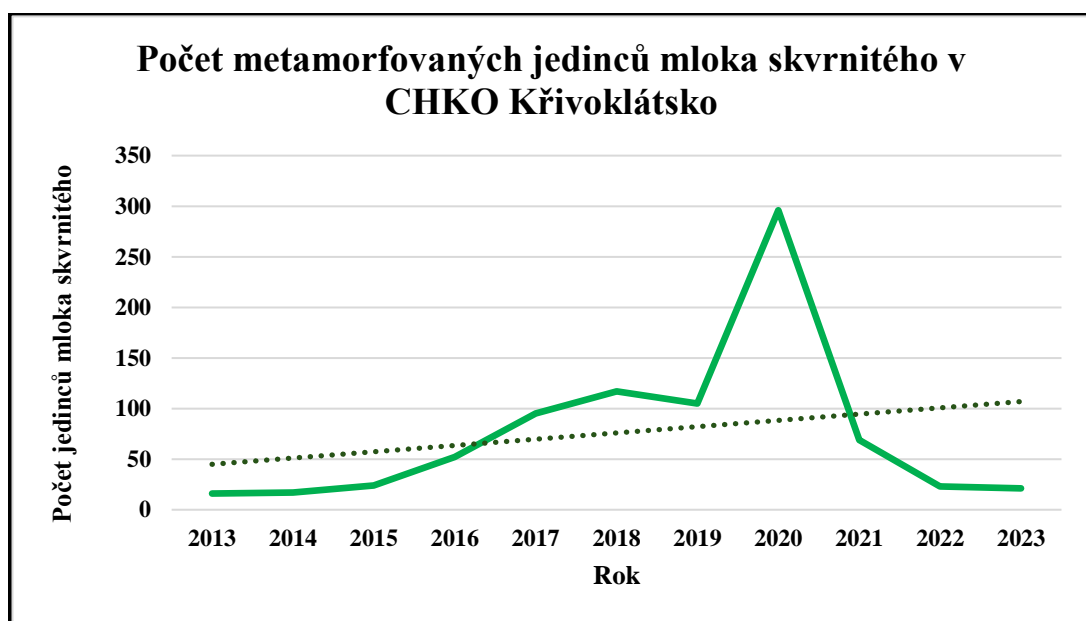
V Nálezové databázi ochrany přírody (NDOP) se během 10 let nachází údaje o nálezech 835 jedinců a 1818 larev. Jedinci byli nalezeni na 84 lokalitách a larvy na 50 lokalitách v CHKO Křivoklátsko. Nejvíce jedinců bylo zaznamenáno na lokalitě Kostelík a to 125. Nejvíce larev bylo na lokalitě PR Skryjsko-týřovické kambrium, a to 244 larev. Nejvíce úspěšný rok na záznamy nalezených jedinců byl rok 2020 a pro larvy rok 2022 viz graf 2. V této BP a databázi byly shodné tři lokality, a to potok Ryzavá, Křivoklát okolí Kolečka a u Křivoklátské školy. Celkem bylo na těchto třech lokalitách během 10 let zaznamenáno 33 jedinců a žádná larva. Já jsem na těchto třech lokalitách při monitoringu nalezla 34 jedinců a 22 larev. Na Požárském potoce v nálezové databázi během 10 let nebyl zaznamenán ani jeden nález. Já jsem zde nalezla pět jedinců.

Obr. 15: Mapa se 412 záznamy nalezených jedinců z NDOP (AOPK ČR 2023).

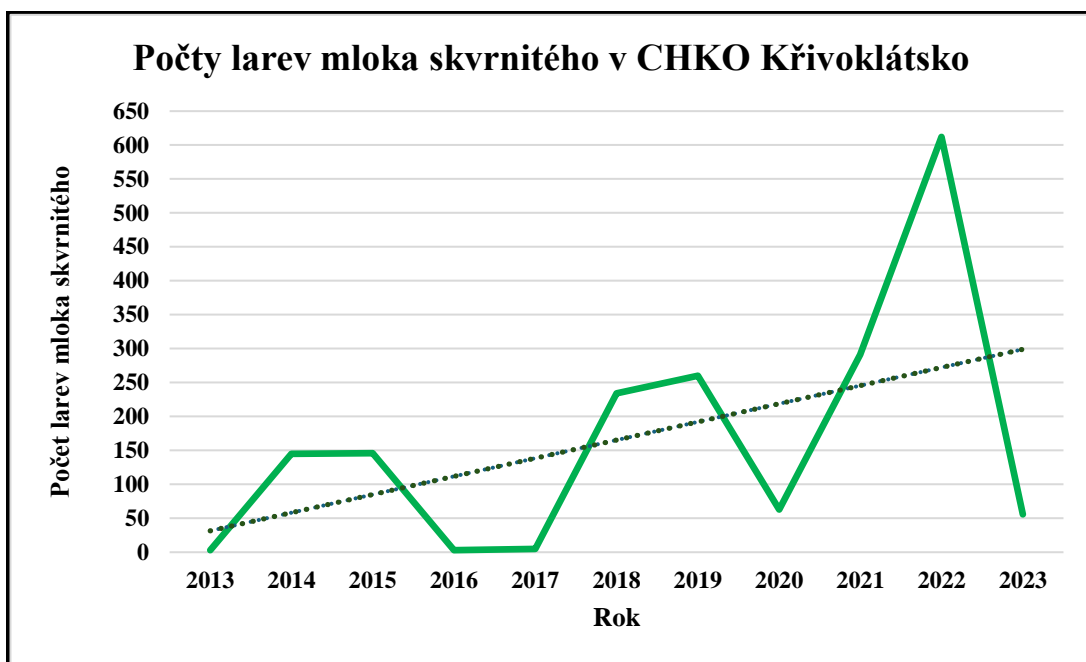


Na obrázku č. 15 jsou zobrazeny záznamy z NDOP. Kde světle růžová značka znamená jeden záznam o nález, tmavší růžová značka znamená 1–4 záznamy o nález a nejtmaší značka znamená více jak čtyři záznamy o nález na lokalitě.

Graf 2: Početnost metamorfovaných jedinců mloka skvrnitého během 10 let ze záznamů nálezové databáze ochrany přírody a krajiny.



Graf 3: Početnost larev mloka skvrnitého během 10 let ze záznamů nálezové databáze ochrany přírody a krajiny.



Z obou výše uvedených grafů vyplývá, že populace mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko má narůstající trend.

6. Diskuse

Tato práce byla zaměřena na monitoring výskytu mloka skvrnitého. Výzkum byl prováděn v letech 2021–2023 ve čtyřech vybraných lokalitách v CHKO Křivoklátsko.

Monitoring je zásadní metodou pro zjišťování stavu a velikosti populací, zejména u silně ohrožených druhů živočichů, mezi které mlok skvrnitý bezesporu patří. Populace mloka jsou v ČR ohroženy mnoha negativně působícími faktory, zejména úbytkem vhodných biotopů, dopravou či infekčním patogenem *Batrachochytrium salamandrivorans* (Bsal). Pravidelný monitoring výskytu populací mloka je zcela zásadní pro ochranu tohoto druhu a odhalování potenciálních ohnisek (Bsal) (Oswald et al. 2023).

Metodika, použitá při získávání výsledků v této práci, byla již dříve ověřena jinými autory. Monitoring byl nejčastěji prováděn během deštivých večerů, kdy mlok zvyšuje svou aktivitu, jak doporučuje Preißler et al. (2019). Tito autoři rovněž prováděli fotografování nalezených jedinců mloka. Jak uvádí Carafa et Biondi (2004), žlutočerné zbarvení dospělců mloka skvrnitého je pro každého jedince specifické, porovnáváním fotografií nalezených zvířat je tedy možné ověřit, zda byl nalezen nový jedinec nebo byl tentýž mlok v lokalitě spatřen víckrát. Také Burgstaller et al. (2021) při monitoringu zaznamenávali datum a počasí při provádění pochůzek a určovali pohlaví nalezených jedinců podle kloaky nebo zvětšeného břicha březích samic.

V této práci probíhal monitoring výskytu mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko. Celá CHKO je značně lesnatá s převahou listnatých a smíšených lesů. K pozorování byly vybrány čtyři lokality s nadmořskou výškou 200–450 m n. m., jedná se oblasti v blízkosti přítoků Rakovnického potoka. V letech 2021–2023 zde bylo zaznamenáno celkem 22 larev a 39 metamorfovaných jedinců mloka skvrnitého. Larvy byly nalezeny zejména v lokalitě s velkým množstvím malých tůní o hloubce cca 20–45 cm a s dostatečným množstvím úkrytů při jejich březích (u Křivoklátské školy). Dospělci mloka skvrnitého jednoznačně preferovali lokalitu U Kolečka.

Monitoringu obojživelníků, mj. mloka skvrnitého, v ČR se ve své práci věnuje např. Mikulenková (2022). Tato autorka prováděla pozorování v okolí města Zubří v oblasti s nadmořskou výškou cca 500–800 m n. m. Zaznamenala velkou koncentraci mloků západně od vrcholu Kamenárky, a to v zalesněné oblasti s převahou bukových porostů v blízkosti studánky a lesního prameniště. Bohužel většinu nálezů tvořili mrtví jedinci

cílového druhu, nalezení přejetí na lesních komunikacích. Živí mloci byli objeveni většinou ve večerních hodinách. Živí i mrtví jedinci byli častěji nalezeni během podzimních měsíců. Autorka zaznamenala v období III/2021–X/2021 celkem šest živých a 25 mrtvých metamorfovaných jedinců mloka skvrnitého.

Lemberk (2001) monitoroval výskyt a rozmnožování mloka skvrnitého ve Střítežské rokli na Chrudimsku. Zájmové území se nachází v nadmořské výšce cca 400 m n. m., jedná se o strmě zaříznutou rokli v lesnatém území (převážně smrkové porosty s příměsí buku lesního, javoru klenu a jedle bělokoré), kterou protéká potok s mnoha stupni, vodopády a tůňemi. V této oblasti byl ve dnech 6. 6. 2001 a 17. 6. 2001 ve světelné periodě dne prováděn monitoring larev mloka skvrnitého. Autor zaznamenal v prvním termínu 106 larev a ve druhém 185 larev mloka skvrnitého. Dále uvádí, že si je vědom skutečnosti, že jsou larvy mloků aktivní zejména v noci a předpokládá, že během denních průzkumů lze nalézt pouze cca 10 % larev, skutečně se v dané lokalitě vyskytující. Dle tohoto výzkumu upřednostňovaly larvy tůňky na vodním toku, ale byly často zaznamenány i v pomalu proudící vodě. Preferovaná hloubka vody byla cca 15–25 cm.

Rovněž bakalářská práce Juračkové (2012) se věnuje monitoringu obojživelníků se zaměřením na mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*). Tato autorka prováděla výzkum v oblasti hrozenkovských Kopanic (CHKO Bílé Karpaty) v nadmořské výšce 550–650 m n. m., kde se vyskytují široké ploché hřbety i hluboce zaříznutá údolí. Sledovaná lokalita zahrnuje 13 vývěřů vody a několik svahových pramenišť. Jedná se o prudké SZ orientované svahy, tvořené bývalými loukami, pastvinami, roklemi a prameny Drietomice. Lokalita je částečně pokryta lesním porostem (buk lesní, dub zimní), částečně rozvolněnou zelení a náletovými dřevinami (bříza, javory, lípa, jasan, habr). Pozorování byla provedena ve dnech 4. 9. 2010, 26. 9. 2010 a 14. 4. 2011, kdy v prvním termínu bylo zaznamenáno celkem 61 larev mloka, ve druhém též celkem 61 larev a ve třetím to bylo celkem 78 larev mloka skvrnitého. Nejvíce larev bylo nalezeno na stanovišti tvořeném svahovým prameništěm s výskytem dřevní hmoty a dostatečným osluněním (lokalita 1, vývěř č. 1) a dále v oblasti vlhkého biotopu s mírně tekoucí vodou, kde byly provedeny úpravy s ohledem na podporu mloka skvrnitého (přehrazení roku kameny, odstranění nánosů bahna a listí) s malou dostupností světla (lokalita 1, vývěř č. 7).

Výše uvedená zjištění souhlasí s již obecně známými nároky mloka skvrnitého. Tento obojživelník vyhledává vlhké listnaté nebo alespoň smíšené lesy většinou se zastoupením buku lesního. Vyhovují mu spíše zastíněné lokality, navzdory tomu byl zjištěn byl i na osluněných stanovištích. K rozmnožování potřebuje drobné vodní toky s tím, že preferuje lokality s mělkými tůňkami (o hloubce cca 20–50 cm) nebo prameniště apod., popř. dochází k jeho výskytu přímo v potůčcích s pomalu tekoucí vodou. Velkou roli hraje také členitost prostředí, mlok žije skrytě a vyžaduje dostatek skrýšů, v nichž se může přes den ukrývat či zimovat. Souvislost jeho výskytu se znečištěním prostředí nebyla prokázána, nicméně často bývá pozorován v chráněných územích, kde je celkově kladen větší důraz na ochranu přírody.

Tato bakalářská práce by měla přispět ke zlepšení povědomí o nárocích a výskytu mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) v CHKO Křivoklátsko a tím umožnit efektivnější ochranu tohoto druhu. Ochrana obojživelníků je důležitá např. vzhledem k jejich nezastupitelné funkci v potravním řetězci. Figurují v regulaci různého hmyzu a jiných bezobratlých živočichů, řazených mezi škůdce. Konkrétně mlok skvrnitý navíc bývá považován za vhodný bioindikátor změny životního prostředí (Poláčková 2021).

Dalším dílčím cílem této práce bylo také poukázat na rizikové faktory pro populaci mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) v ČR, které mohou být nasměrováním pro ochranný management tohoto druhu a další výzkum.

Jak již bylo uvedeno, mlok je ohrožen zejména úbytkem vhodných míst k rozmnožování – vysycháním a odvodňováním lesů, zatrubňováním drobných vodotečí nebo kontaminací lesních potůčků a studánek chemií, znečišťováním či zanášením pramenišť a rekultivací starých lomů. Mloka rovněž ohrožuje vysazování ryb do drobných vodních toků. Dalším významným rizikovým faktorem pro populace mloka skvrnitého je doprava. Z výše citované literatury i tohoto článku vyplývá, že dochází k častému usmrcování mloků na lesních komunikacích. Přesto, že je část těchto úhynů bezesporu důsledkem nezbytného provozu lesnické techniky, mlokům na řadě míst velmi škodí i cykloturistika. Existují lokality, kde jsou po dešti lesní cesty zejména v blízkosti potoků doslova posety přejetými mloky. V dobách, kdy převažovala pěší turistika, byla úmrtnost mloků na cestách zcela minimální (pěší turista se mlokovi vyhne). V době ohromného rozmachu cyklistiky, zejména

v souvislosti s rozvojem elektrokol, dochází k exponenciálnímu nárůstu návštěvnosti lesů cykloturisty, kteří navíc jezdí vyšší rychlostí a nezvládají (nebo nechtějí) se mlokům vyhýbat. Hromadný úhyn většího množství dospělců mloka je závažným problémem vzhledem k jeho dlouhému rozmnožovacímu cyklu, pomalému dospívání a dlouhověkosti (Poláčková 2021).

Otázkou je vliv případného vyhlášení Národního parku Křivoklátsko na potenciální úmrtnost mloků v souvislosti se zvýšením turismu v této oblasti. Nový národní park by pravděpodobně způsobil podstatně vyšší návštěvnost celého regionu a hrozilo by tedy nezanedbatelné riziko pro zdejší populace mloka skvrnitého.

Poláčková (2021) též poukazuje na další hrozbu v podobě šířícího se infekčního patogenu *Batrachochytrium salamandrivorans*. Ten způsobuje onemocnění chytridiomykóza, které je pro mloky prakticky stoprocentně smrtelné a např. v Nizozemsku již mlok vlivem této plísně vyhynul. Hranice východního rozšíření této nemoci je v Německu, necelých 130 km od hranice České republiky. Tento patogen je rozhodně nutné nepodceňovat, ačkoli bude obtížné zabránit jeho zavlečení na naše území (např. transportem dřeva či jiné biomasy, hlíny a jiného materiálu).

7. Závěr

Cílem bakalářské práce byla kompletace dosavadních údajů o výskytu mloka v rámci CHKO Křivoklátsko, porovnání vlastních nálezů a nálezů výskytu s využitím dat z nálezové databáze ochrany přírody a krajiny, kterou zpracovává agentura ochrany přírody a krajiny (počty záznamů, provedení vlastního průzkumu mloků na vybraných lokalitách). V rámci rešeršní části práce byl mlok skvrnitý podrobně popsán, zejména stran jeho rozšíření, biotopových nároků a fenologie. Vlastní práce spočívala v monitoringu vybraného druhu v lokalitách, vybraných ve spolupráci s CHKO Křivoklátsko, (jednalo se o přítoky Rakovnického potoka). V cílových oblastech byl sledován výskyt dospělých jedinců i larev mloka. U dospělých jedinců proběhlo též určení pohlaví, a to pomocí kloaky nebo podle gravidity samic v jarním období.

Monitoring byl prováděn na čtyřech lokalitách, vzájemně se lišících zejména terénním reliéfem. Dřevinná skladba je na všech lokalitách podobná. Z nálezové databáze AOPK ČR byly zpracovány záznamy z období 2013–2023. V tomto období bylo zjištěno celkem 412 záznamů, z nichž byly vybrány a zapsány údaje o lokalitě nálezů a počtu nalezených jedinců mloka nebo počtu larev. Monitoring probíhal v období od března 2021 do listopadu 2023. Lokality byly pravidelně navštěvovány. Stanoviště byla kontrolována ve večerních hodinách od 19 hodin do noci za svitu baterky. Denní návštěvy byly realizovány v dešti nebo po něm.

Při terénním monitoringu mloka na Křivoklátsku bylo v období 2021-2023 nalezeno ve čtyřech vybraných lokalitách celkem 39 jedinců mloka skvrnitého. Nejvíce jedinců bylo nalezeno v lokalitě Kolečko, a to 25 jedinců a dvě larvy. Na lokalitě u Křivoklátské školy bylo zjištěno osm jedinců a 20 larev. Na Požárském potoce bylo zaznamenáno pět jedinců a na Ryzavé jeden jedinec. V nálezové databázi ochrany přírody se během 10 let nachází údaje o nálezech 835 jedinců a 1818 larev. Jedinci byli nalezeni na 84 lokalitách a larvy na 50 lokalitách v CHKO Křivoklátsko.

Znalost nároků populací mloka skvrnitého na Křivoklátsku, jeho rozšíření a početnost je zásadní pro zjištění míry ohrožení a efektivní ochranu tohoto druhu. Bakalářská práce může být přínosem pro CHKO Křivoklátsko. Mohou čerpat z výsledků a použít je pro ochranný management a další výzkum. Dále může sloužit čtenářům k rozšíření povědomí o mloku skvrnitém, jeho biologii a výskytu.

8. Přehled literatury a použitých zdrojů

Alcobendas M., Dopazo H., P. Alberch P. 1996. Geographic variation in allozymes of populations of *Salamandra salamandra* (Amphibia: Urodela) exhibiting distinct reproductive modes. *Journal of Evolutionary Biology*, 9: 83–102.

Balicka A. A., Lapšanská M., Uhrin M., Figurová M., Trbolová A., Balogová M. 2020. Abnormalities in european fire salamanders (*Salamandra salamandra*, salamandridae, amphibia) observed in their wintering roosts. *Russian Journal of Herpetology*, pp. 235–239.

Balogová M., Uhrin M. 2014. Patterns of wintering of fire salamanders (*Salamandra salamandra*) in an artificial underground roost. *North-Western Journal of Zoology*, 10 (1): 128–132.

Balogová M., Jelič D., Kyselková M., Uhrin M. 2017. Subterranean systems provide a suitable overwintering habitat for *Salamandra salamandra*. *International Journal of Speleology*, 46: 321–327.

Balogová M., Uhrin M. 2015. Sex-biased dorsal spotted patterns in the fire salamander (*Salamandra salamandra*), *Salamandra*, 51: 12–18.

Baruš V., Oliva O. 1992. Fauna ČSFR. Obojživelníci – Amphibia. Academia Praha, ISBN 80-200-0433-5.

Barzaghi B., Melotto A., Cogliati P., Manenti R., Ficetola G. F. 2022. Factors determining the dorsal coloration pattern of aposematic salamanders. *Scientific Reports*, 12: 17090.

Brejcha J., Kodejš K., Benda P., et al. 2021. Variability of colour pattern and genetic diversity of *Salamandra salamandra* (Caudata: Salamandridae) in the Czech Republic. *Journal of Vertebrate Biology*, 70(2): 2–9.

Burgon J. D., Vences M., Steinfartz S., Bogaerts S., Bonato L., Donaire-Barroso D., Martínez-Solano I., Velo-Antón G., Vieites D. R., Mable B. K., Elmer K. R. 2021. Phylogenomic inference of species and subspecies diversity in the Palearctic. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 157: 4–22.

- Burgstaller S., Leeb Ch., Ringler M., Gollmann G. 2021.** Demography and spatial activity of fire salamanders, *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758), in two contrasting habitats in the Vienna Woods. *Herpetozoa*, 34: 23–34.
- Bylak A. 2018.** The effects of brown trout (*Salmo trutta morpha fario*) on habitat selection by larval Fire Salamanders (*Salamandra salamandra*): a predator-avoidance strategy. *Canadian Journal of Zoology*, 96: 213–219.
- Carafa M., Biondi M. 2004.** Application of a method for individual photographic identification during a study on *Salamandra salamandra gigliolii* in central Italy. *Italian Journal of Zoology*, 71: S2, 181–184.
- Caspers B. A., Krause E. T., Hermanski I., Wiesbrock Ch., Kastrup F. W., Steinfartz S. 2020.** Developmental costs of yellow colouration in fire salamanders and experiments to test the efficiency of yellow as a warning colouration. *Amphibia-Reptilia*, 41: 373–38.
- Catenazzi A. 2015.** State of the world's amphibians. *Annual Review of Environment and Resources*, 40: 91–119.
- Crawford J. A., Semlitsch R. D. 2007.** Estimation of core terrestrial habitat for stream-breeding salamanders and delineation of riparian buffers for protection of biodiversity. *Conservation Biology*, 21: 152–158.
- De Bernardi F., Bianchi B., Ficetola G. F., Manenti R. 2009.** Habitat features and distribution of *Salamandra salamandra* in underground springs. *Acta Herpetologica*, 4: 143–151.
- Degani G., Warburg M. R. 1978.** Population Structure and Seasonal Activity of the Adult *Salamandra salamandra* (L.) (Amphibia, Urodela, Salamandridae) in Israel. *Journal of Herpetology*, 12: 437–444.
- Dufresnes Ch. 2019.** *Amphibians of Europe, North Afrika & The Middle East: A Photographic Guide*. Londýn: Bloomsbury Publishing.
- Egea-serrano A., Oliva-paterna F., Torralva, M. 2006.** Breeding habitat selection of *salamandra salamandra* (linnaeus, 1758) in the most arid zone of its european distribution range: Application to conservation management. *Hydrobiologia*, 560(1), 363–371.

Jeřábková L., Zavadil V. 2020. Atlas rozšíření obojživelníků České republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, ISBN 978-80-7620-041-8.

Juračková Ž. 2012. Výskyt a rozmnožování obojživelníků v oblasti Hrozenkovských Kopanic se zaměřením na mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*). Bakalářská práce, Univerzita palackého v Olomouci.

Knepper J., Lüddecke T., Preißler K., Vences M., Schulz S. 2019. Isolation and Identification of Alkaloids from Poisons of Fire Salamanders (*Salamandra salamandra*). Journal of Natural Products, 82: 1319–1324.

Lemberk V. 2001. Výskyt a rozmnožování mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*) v Strítežské rokli na Chrudimsku. Vč. sb. přír. – Práce a studie 9, 167-168, ISBN: 80-86046-54-0.

Lüddecke T., Schulz S., Steinfartz S., Vences M. 2018. A salamander's toxic arsenal: review of skin poison diversity and function in true salamanders, genus *Salamandra*. The Science of Nature, 105: 1–16.

Martel A., Spitzen-van der Sluijs A., Blooi M., Bert W., Ducatelle R., Fisher M. C., Woeltjes A., Bosman W., Chiers K., Bossuyt F., Pasmans F. 2013. *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians, 110.38: 15325-15329.

Maštera J., Zavadil V., Dvořák J. 2015. Vajíčka a larvy obojživelníků České republiky. Praha: Academia, ISBN 978-80-200-2399-5.

Mikulenková I. 2022. Biologie a monitoring obojživelníků v Zubří a okolí. Bakalářská práce, Univerzita palackého v Olomouci.

Moravec J. 2019. Obojživelníci a plazi České republiky. Praha: Academia, ISBN 978-80-200-2984-3.

Mulder K. P., Alarcón-Ríos L., Nicieza A. G., Fleischer R. C., Bell R. C., Velo-Antón G. 2022. Independent evolutionary transitions to pueriparity across multiple timescales in the viviparous genus *Salamandra*. Molecular phylogenetics and Evolution, 167: 107347.

Najbar A., Konowalik A., Najbar B., Ogielska M. 2018. Yellow patterns polymorphism of the fire salamander *Salamandra salamandra* in Poland. *Acta Herpetologica*, 13(2): 101–108.

Oswald P., Schulte L., Tunnat B., Caspers B. A. 2023. Population monitoring of European fire salamanders (*Salamandra salamandra*) with a new photo-recognition software. *German Journal of Herpetology*, ISSN 0036–3375.

Preißler K., Gippner S., Luddecke T., Krause T. E., Schulz S., Vences M., Steinfartz S. 2019. More yellow more toxic? Sex rather than alkaloid content is correlated with yellow coloration in the fire salamander. *Journal of Zoology*, 0952–8369.

Sánchez-Hernández J., Montori A., Llorente G. A. 2019. Ontogenetic dietary shifts and food resource partitioning in a stream-dwelling urodela community: mechanisms to allow coexistence across seasons. *Russian Journal of Herpetology*, pp. 135–149.

Thomas V., Thomasová V., Wang Y., Van Rooji P., Verbrugghe E., Baláž V., Bosch J., Cunningham A. A., Fisher M. C., Garner T. W., Gilbert M. J., Grasselliová E., Kinet T., Laudelout A., Lötters S., Loyauová A., Miaud C., Salvidio S., Schmeller D. S., Schmidt B. R., Spitzen-van der Sluijs A., Steinfartz S., Veith M., Vences M., Wagner N., Canessa S., Pašmans F. 2019. Mitigating *Batrachochytrium salamandrivorans* in Europe. *Amphibia-Reptilia*, 40: 1–23.

Vojar J. 2007. Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana: doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. ZO Hasina Louny. Český svaz ochránců přírody.

Wake D. B., Koo M. S. 2018. *Amphibians*. *Current Biology*, 28, R1237–R1241.

Zavadil V. 2011. Obojživelníci a plazi Křivoklátska. Praha: Bohemia centralis, 31: 395–412.

Zavadil V., Dittrich M., Šapovaliv P. 1988. Rozšíření ocasatých obojživelníků ve Středočeském kraji. Praha: Bohemia centralis, 17: 169–209.

Zavadil V., Sádlo J., Vojar J. 2011. Biotopy našich obojživelníků a jejich management. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny, ISBN 978-80-87457-18-4.

Zwach I. 2008. Obojživelníci a plazi České republiky: encyklopedie, určovací klíč, ochrana. Praha: Grada Publishing a.s., ISBN 978-80-247-2509-3.

8.1 Internetové zdroje

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2023. Chráněná krajinná oblast Křivoklátsko. [cit. 6.2.2023]. Dostupné z <https://krivoklatsko.nature.cz/homepage>

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2023. Nálezová databáze ochrany přírody. [cit. 30.12.2023]. Dostupné z <https://portal.nature.cz/nd/>

Amphibiaweb. 2024. Amphibian Species By the Numbers 2024. [cit. 18.1.2024]. Dostupné z <https://amphibiaweb.org/index.html>

Bernská úmluva. 1982. Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť. [cit. 10. 3. 2024].

Dostupné z https://www.mzp.cz/cz/bernska_umluva

Boháč J. 2003. Biodiversita Křivoklátska. [cit. 18.1.2023]. Dostupné z <https://www.infodatasys.cz/vav2003/krivoklat/biodiversita-krivoklat.pdf>

Poláčková K. 2021. Temná budoucnost mloka skvrnitého. [cit. 26.3.2024]. Dostupné z: <https://sedmagenerace.cz/temna-budoucnost-mloka-skvrniteho/>

Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky 395/1992 Sb. [cit. 19.3.2024]. Dostupné z [https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/7698185C778DA46FC125654B0044DDBC/\\$file/V%20395_1992.pdf](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/7698185C778DA46FC125654B0044DDBC/$file/V%20395_1992.pdf)

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. Geoportál sowac gis. [cit. 18.3.2024]. Dostupné z <https://geoportal.vumop.cz/index.php?projekt=zchbpej&s=mapa>

Zákon č. 114/1992 Sb. 1992. Zákon o ochraně přírody a krajiny. [cit. 18.1.2024]. Dostupné z

[https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/\\$\\$OpenDominoDocument.xsp?documentId=58170589E7DC0591C125654B004E91C1&action=openDocument](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/$$OpenDominoDocument.xsp?documentId=58170589E7DC0591C125654B004E91C1&action=openDocument)

9. Přílohy

Tab. 8: Počet nálezů larev mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko z dat databáze agentury ochrany přírody a krajiny (AOPK ČR 2023).

Počet nálezů larev mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko	
Lokalita	Počet
Běleč-Benešův luh	20
Běleč-NPR Vůznice	20
Branov	560
Branov-Klucná	25
Branov-NPR Velká Pleš	118
Branov-PR Nezabudické skály	1
Horní Bezděkov-potok Žlábek	41
Hracholusky nad Berounkou	7
Hracholusky nad Berounkou-PP Valachov	9
Hřebečnický	35
Hředle u Zdic	2
Hředle u Zdic-Vraní potok	15
Chyňava-Benešův luh	11
Karlova ves-NPR Týřov	15
Karlova Ves-Skočová pískovna	2
Karlova Ves-Úpořský potok	1
Modřejovice-potok pod Ostrým vrchom	24
Nezabudice	1
Nezabudické skály	1
Nižbor-NPR Vůznice	19
Nižbor-NPR Vůznice (Pinvičkův luh)	5
Novosedly u Rakovníka	1
NPR Týřov	9
PR Skryjsko-týřovické kambrium	244
PR Svatá Alžběta	49
Pustověty	1
Pustověty-Matoušův luh	28
Skryje nad Berounkou	27
Skryje nad Berounkou-NPR Týřov	5
Skryje nad Berounkou-Oupořský potok	1
Skryje nad Berounkou-Petrův luh	39
Skryje nad Berounkou-PR Jezírka	6
Skryje nad Berounkou-Skryjský potok	9
Skřivaň-PR Valachov	82
Skřivaň-Sibův luh	86

Stradonice u Nižbora-Žlubinecký potok	74
Sýkořice	4
Sýkořice-NPR Vůznice	21
Sýkořice-PR Kabečnice	91
Újezd nad Zbečnem-PR Stříbrný luh	20
Velká Buková-Kopaniny	1
Velká Buková-Nezabudické skály	7
Velká Buková-PR Nezabudické stráně	5
Vůznice-Benešův luh	9
Vůznice-Hluboká tůň	4
Vůznice-Pinvičkův luh	16
Zbečno-Brdatka	5
Žloutkovice	16
Žloutkovice-Křížový potok	16
Žloutkovice-studánka u kovářny	10

Tab. 9: Nálezy metamorfovaných jedinců mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko z dat databáze agentury ochrany přírody a krajiny (AOPK ČR 2023).

Počet nálezů metamorfovaných jedinců mloka skvrnitého v CHKO Křivoklátsko	
Lokalita	Počet
Běleč	5
Běleč-NPR Vůznice	10
Běleč-NPR Vůznice (Na tabáku)	3
Běleč-NPR Vůznice (u Jinčova)	1
Branov	3
Branov, U Eremita	82
Branov-Klucná	3
Branov-Mlynářův luh pod Vysokým tokem	1
Branov-NPR Velká Pleš	2
Branov-PR Nezabudické skály	1
Bratronice u Kladna	1
Broumy, U tří skal	1
Broumy-NPR Týřov	2
Broumy-Úpořský potok	1
Bzová	4
Horní Bezděkov-potok Žlábek	4
Hracholusky nad Berounekou-PP Valachov	7
Chlum u Rakovníka	1
Kalubice	1

Karlova Ves-NPR Týřovické skály	3
Karlova ves-Úpořský potok	1
Klíčava	11
Kostelík	125
Kostelík-Modřejovický potok	1
Krakovec	1
Křivoklát	37
Křivoklát-Brdatka	15
Křivoklát-Štíhlice	19
Křivoklát-U Eustacha	2
Lánská obora	1
Lány-Nad rybníkem	5
Lány-Pilský rybník	3
Lány-PR Údolí Klíčavy	2
Městečko u Křivoklátu-potok Ryzavá	1
Nezabudice	4
Nezabudice-Sibův luh	3
Nezabudické skály	4
Nižbor	1
Nižbor-NPR Vůznice	18
Nižbor-NPR Vůznice (Janův vrch)	3
Nižbor-NPR Vůznice (Pinvičkův luh)	8
Nižbor-NPR Vůznice (U Huberta)	6
Nový Jáchymov	1
Nový Jáchymov-Libabina	1
NPR Týřov	5
PP Skryjsko-týřovické kambrium	51
PR Svatá Alžběta	6
Přítok Vůznice	1
Pustověty	5
Račice nad Berouňkou	9
Račice nad Berouňkou-Kolouch	1
Roztoky u Křivoklátu	6
Roztoky u Křivoklátu-Klučná	1
Roztoky u Křivoklátu-U Eremita	49
Ruda u Nového Strašecí	2
Skryje	1
Skryje nad Berouňkou	17
Skryje nad Berouňkou-Petrův luh	29
Skryje nad Berouňkou-PR Jezírka	58
Skřivaň	1
Skřivaň-PR Valachov	6

Skřivaň-Sibův luh	1
Sýkořice	5
Sýkořice-Kabečnice	52
Sýkořice-NPR Vůznice	6
Sýkořice-Stříbrné údolí	1
Sýkořice-u potoka, Řepiště	2
Šípy	3
Točník	1
Týřovice nad Berounekou	1
Újezd nad Zbečnem	8
Újezd nad Zbečnem-Stříbrný luh	1
Velká Buková	3
Vůznice-Hluboká tůň	1
Vůznice-Svah pod Dřevíčí	7
Vůznice-U Huberta	5
Zbečno	18
Zbečno-Klíčava	4
Zbečno-Klíčavská přehrada	16
Zbečno-Klíčavské boudy	1
Zbečno-Riviéra	11
Zbečno-údolí Štíhlíce	12
zřícenina Jenčov	1
Žloukovice	18