

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
BIOMEDICÍNSKÉHO  
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ  
PRÁCE**

**2016**

**LENKA  
STEINMETZOVÁ**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Poranění spojená s intoxikací živočišnými toxiny v přednemocniční  
neodkladné péči**

**Injuries Allied to Intoxication by Animal Venoms in Emergency Care**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Jan Bříza, CSc. MBA

**Lenka Steinmetzová**

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Poranění spojená s intoxikací živočišnými toxiny v přednemocniční neodkladné péči vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Čížkovicích dne 15.05.2019

.....  
podpis

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat Severočeské vědecké knihovně v Ústí nad Labem za poskytnutí mnoha literárních zdrojů. Dále bych chtěla poděkovat za ochotu a poskytnuté materiály paním knihovnicím z knihovny sídlící na FBMI na Kladně. Mé vřelé poděkování patří také Zdravotnické záchranné službě v Ústí nad Labem a hlavně dis. Pavlu Šebestovi, který mi poskytl data ke statistice a také ing. Jakubu Šebkovi, který mi radil při jejím zpracování. Dále děkuji Yvonně Knotové, Jakubu Poráčovi a Zuzaně Pokorné, za poskytování důležitých rad. Největší poděkování patří mému vedoucímu bakalářské práce Mudr. Janu Břízovi, CSc. MBA za cenné rady a konstruktivní připomínky, ale hlavně za pevné nervy a trpělivost.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce s názvem Intoxikace živočišnými toxiny v přednemocniční neodkladné péči popisuje intoxikaci vybranými živočišnými skupinami, kterými jsou blanokřídli, hadi a pavouci.

Teoretická část se zabývá obecnými informacemi o vybraných živočišných skupinách, o jejich jedu, jedovém aparátu a vybranými zástupci. Dále popisuje antisérum včetně jeho výroby, účinnosti a kontraindikace. Také řeší příčiny a projevy anafylaktické reakce.

Praktická část shrnuje laické a zdravotnické léčebné postupy při intoxikacích živočišnými toxiny. Dále zpracovává statistiku, která zkoumá výjezdy zdravotnické záchranné služby v Ústeckém kraji.

Výsledkem bakalářské práce je vytvoření algoritmu pro laickou veřejnost a pro pracovníky na letních táborech. A také vytvoření protišokového balíčku, který slouží k záchraně lidského života v terénech, kam dojede zdravotnická záchranná služba s časovou prodlevou.

## **Klíčová slova**

Jed; živočichové; toxin; intoxikace; zdravotnická záchranná služba; pomoc; hadi; pavouci; blanokřídli; alergická reakce; antisérum.

## **Abstract**

The bachelor thesis named Injuries Allied to Intoxication by Animal Venoms in Emergency Care describes an intoxication by specific animal groups, i. e. hymenoptera, snakes and spiders.

The theoretical section deals with general information about specific animal groups, their venom, venom apparatus and concrete representatives of said groups. It also describes the antiserum, including its production, effects and contraindication. Next it deals with the cause and symptoms of an anaphylactic reaction.

The method section summarizes laic and medical procedures for intoxication by animal toxins. Next it examines the statistics describing the responses of emergency services of Ústí nad Labem region.

The outcome of the thesis is formation of an algorithm for non-professionals and summer camp medical staff. Next outcome is creating an anti-shock packaging used in terrains that have longer time of response of emergency services.

## **Keywords**

Venom; animals; toxin; intoxication; medical emergency service; aid; snakes; spiders; hymenoptera; allergic reaction; antiserum.

## Obsah

1	Úvod .....	10
2	Teoretická část .....	11
2.1	Blanokřídlí .....	12
2.1.1	Jedový aparát .....	13
2.1.2	Jed .....	14
2.1.3	Využití jedu v praxi .....	15
2.2	Plazi.....	15
2.2.1	Taxonomická kategorie.....	16
2.2.2	Výskyt jedovatých druhů.....	17
2.2.3	Jedový aparát hadů.....	18
2.2.4	Hadí jed.....	20
2.3	Antisérum .....	27
2.3.1	Výroba.....	28
2.3.2	Účinnost.....	29
2.3.3	Vedlejší účinky.....	30
2.3.4	Kontraindikace .....	31
2.4	Pavouci.....	32
2.4.1	Jedový aparát .....	33
2.4.2	Křižák pruhovaný .....	33
2.4.3	Zápřednice jedovatá.....	34
2.5	Anafylaktická reakce .....	35
2.5.1	Příčina .....	36
2.5.2	Projevy .....	37

3	Praktická část .....	38
3.1	První pomoc při bodnutí blanokřídlým hmyzem .....	39
3.1.1	Klasifikace systémových reakcí.....	41
3.1.2	Laická pomoc .....	42
3.1.3	Zdravotnická pomoc.....	44
3.1.4	Prevence.....	47
3.2	První pomoc při uštknutí zmijí obecnou .....	48
3.2.1	Klinický obraz.....	49
3.2.2	Laická první pomoc .....	50
3.2.3	Zdravotnická pomoc.....	51
3.2.4	Prevence.....	53
3.3	První pomoc při kousnutí zápřednicí.....	56
3.3.1	Laická první pomoc .....	57
3.3.2	Zdravotnická první pomoc .....	58
3.3.3	Prevence.....	59
3.4	Data o počtu zásahů ZZS v Ústeckém kraji.....	60
4	Výsledky.....	67
5	Diskuze .....	70
6	Závěr .....	76
7	Seznam použitých zkratk.....	77
8	Seznam použité literatury.....	78
9	Seznamu použitých tabulek .....	81
10	Seznam použitých grafů.....	82
11	Seznam Příloh.....	83





# 1 ÚVOD

Planetu Zemi, kromě člověka, obývají také milióny druhů živočichů a mnoho z nich ještě doposud nebylo objeveno. Mezi všemi objevenými živočichy je mnoho druhů jedovatých. Neplatí, že každý živočich, který má ve svém těle jed, musí být pro člověka jedovatý. Důvodem je nedostatečná síla jedu nebo naopak nemožnost předání jedu do lidské tkáně. Někteří živočichové svým silným jedem a dobře vyvinutým jedovým aparátem mohou člověku ublížit nebo ho dokonce usmrtit, a právě těmito druhy se zabývá tato v bakalářská práce. Je jasné, že bakalářská práce nemůže obsáhnout ani polovinu vybraných jedovatých druhů, natož všechny.

Práce je zaměřená hlavně na rizikové živočichy žijící v České republice. Vybranými skupinami živočichů jsou blanokřídlí, plazi a pavouci. Co se týká blanokřídělých, je práce zaměřená hlavně na vosy, včely a sršně. Kapitola plazů se zabývá hlavně hady. Jsou zde nastíněny i exotické druhy hadů včetně rozdělení jedových aparátů a popsání typů jedů. Poslední skupinou jsou pavouci. Díky globálnímu oteplování započaly některé druhy migraci z teplých mořských krajů do vnitrozemí. V České republice se jim zalíbilo a našly zde své útočiště.

Tato bakalářská práce podrobněji seznamuje s vybranými živočišnými skupinami. Zaobírá se prevencí a bezpečnostními opatřeními. Popisuje antisérum včetně jeho výroby, účinnosti, vedlejších účinků a kontraindikací. Řeší laickou i zdravotnickou první pomoc při pobodání, pokousání či uštknutí. V závěru je obohacena statistikou o výjezdech zdravotnické záchranné služby v Ústeckém kraji.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části se budu zabývat vybranými skupinami živočichů a jejich zástupci žijící v České republice, kteří mohou být potencionální hrozbou pro určité osoby. Jedná se hlavně o alergiky, ale také malé děti a seniory. Tyto osoby jsou ohroženy především alergickou reakcí, anafylaktickou reakcí či anafylaktickým šokem. U obzvlášť jedovatých živočichů je hrozba rychlé smrti. Tito zástupci nejsou z velké většiny původní zoocenózou České republiky, ale intoxikace vzniká z nedodržování základních pravidel chovatelství. V tomto případě je specifikou léčbou podání antiséra. Vybrané skupiny jsou:

Blanokřídli

Plazi

Pavouci

## 2.1 Blanokřídlí

Řád blanokřídlí (Hymenoptera) je tvořen přibližně 200 000 druhy, z nichž okolo 11 000 zástupců žije na území České republiky. Tím na našem území patří k nejpočetnějším řádům. Udávaná čísla se v různých literaturách liší, protože doposud nebyly všichni živočichové odhaleni a prozkoumáni. Důvodů je více, mezi hlavní patří nedostatek atlasů či jiných literatur, které by mohli zvednout větší zájem o studium a poznávání nejen u entomologů, ale také u amatérských zájemců. Předmětem mé práce bude včela medonosná (*apis mellifera*), vosa obecná (*paravespula vulgaris*), vosa útočná (*paravespula germanica*) a sršeň útočná (*vespa crabro*). Mezi ostatní známé zástupce patří například mravenec obecný, čmelák luční, modrásek černolemý, pačmelák cizopasný, pestřenka mrevničí, trubčík červenonohý a žahalka obrovská. [1, 3]

Včela, vosy i sršeň se řadí do podřádu štíhloпасých (Apocrita). Jak napovídá název, hrudní část (mesosoma) je od zadečku (metasoma) oddělena stopkou, která je vytvořena přeměnou prvního zadečkového článku (propodeum). Nohy mají tvořeny 6 částmi podobně nazývanými jako u člověka – kyčel (coxa), příkyčlí (trochanter), stehno (femur), holeň (tibia), chodidlo (tarsus) a prst (pedicel). Na konci hrubých holení mají 1-2 ostruhy, které jsou na předních nohou přeměněny na čistící zařízení tykadel. Ústní orgán mají lízavě – kousací tvořený kusadly a sosákem. Kusadly rozmělnují potravu a napomáhají jim při péči o své potomky. Sosák používají ke sbírání nektaru, který dospělým jedincům slouží jako potrava. Při sběru si napomáhají jazýčkem, na kterém jsou přirostlé brvy pro efektivnější zachytávání cukernatých roztoků. Nektar poté proudí do sacího kanálku a ústí v ústní dutině. Štíhloпасí mají dva páry blanitých křídel. Přední pár je nápadněji větší než zadní. Oba páry mají velmi řídkou žilnatinu a jsou lemovány útvary připomínající trásně. Nápadným znakem je žihadlo, které se metamorfovalo z kladélka. Hlavní funkcí je obrana. Protivníka může usmrtit, ochromit či vpravit do těla jedovaté látky. [1, 2, 3]

Žijí v koloniích ve velmi velkých počtech, které mohou nabývat stovek až tisíců. Staví si velká hnízda v lesích, podél břehu řek, ve štěrbinách v zemi, balvanech či ztrouchnivělých kmenů, ale i v blízkosti lidského obydlí. Jejich vzájemné soužití má určenou přesnou hierarchii. Hnízdo obývá královna, dělnice, samci, larvy a vajíčka. Každý z nich má svůj specifický úkol, kterým napomáhá ke správnému chodu celého společenství. [1, 2, 3]

Jsou to gonochoristé a rozmnožují se pohlavně. S výjimkou včely medonosné jsou samci polygamní. Jedná se o hmyz s proměnou dokonalou, tudíž vývoj nového jedince musí proběhnout ve fázích (vajíčko – larva – kukla – nový jedinec). Ačkoli se dospělý jedinci živí nektarem či stromovou mízou, larvy jsou dravé. Živí se hmyzem a vzhledem k tomu, že nemají končetiny jsou plně závislé na krmení a přísunu potravy. [1, 2]

V ekosystému hrají důležitou roli opylovačů. Závisí na nich rozmnožování nejenom semenných rostlin, proto jim napomáhají i další zástupci blanokřídlých jako jsou například lumci, zlatěnky či kutilky. Kromě opílování také regulují počet ostatního hmyzu, a to díky vyživovací potřebě jejich dravých larev. [1, 2]

### **2.1.1 Jedový aparát**

Jedový aparát se nachází v zadečkové části pod konečnícem a nad vyústěním vagíny. Je tvořen ze 3 částí – jedový váček, dvě jedové žlázy a žihadlo. Jedovate jsou pouze samičky včetně dělnic, protože jedové žlázy se vyvinuly jako derivát z přídatných orgánů rozmnožovacího systému. Obě žlázy jsou morfologicky rozdílné, jak ve velikosti, tvaru i konečným produktem. Menší žláza je svým tvarem podobná malému váčku a vyměšuje sekret, který má alkalické pH. Naopak větší žláza svým tvarem připomíná úzkou trubici a vytváří kyselou reakci v přivedeném zásaditém sekretu (jedu). Celkově je možné shrnout, že sekret jako takový je alkalicko-kyselé povahy. Jedový váček slouží jako rezervoár jedu. Žihadlo jako hlavní sdělný aparát vzniklo přeměnou z kladélka. Je tvořen

chitinovým základem. Skládá se z baze, která se distálně od zadečku zúžuje a špičatí. Uprostřed vedou dva kanály, kde jsou pomocí příčně pruhovaného svalstva připevněny dva bodce. Při průniku žihadla do oběti se za pomoci již zmíněných svalů bodce vysune a pronikne mnohem hlouběji do tkání. Kanálem se uvolní jedový obsah z vřetka a specifickým pohybem zadečku je jed pumpován do oběti. Včely mají na rozdíl od ostatních na konci bodců speciální zpětné háčky, které se při průniku do tkáně zaklíní. Po aplikaci jedu a při snaze prudce odletět se jedové ústrojí včetně jedových žlázek vyškubnou ven ze zadečku. Tento scénář dopadá pro včelu tragicky a na následné vnitřní poranění do jednoho dne umírá. U vos a sršní tyto háčky chybí, proto mohou svá žihadla využívat opakovaně. [4, 2]

### 2.1.2 Jed

Jed je charakterizován jako nažloutlá, hořká kapalina, rozpustná ve vodě a zapáchající podobně jako kyselina mravenčí. Z 88 % je tvořen vodou, ostatní složky tvoří proteiny (melitin, apamin), enzymy (fosfolipidázy), cukry (fruktóza, glukóza), aminokyseliny, lipidy, bioaminy (histamin, dopamin, noradrenalin) a minerální látky (sodík, hořčík, vápník, fosfor). Vzhledem k morfologické odlišnosti obou jedových žlázek se pH jedu pohybuje v rozmezí 2 – 8,6. Při bodnutí od jedné včely pronikne do těla průměrně 0,3 mg toxinu. [4, 5]

Kvalita jedu je ovlivňována různými faktory. Hlavním z nich je stáří jedince. Nej kvalitnější jed vlastní dělnice, protože mají za úkol chránit a bránit úl. Další faktor tvoří složení potravy, a to hlavně bílkovin. Čím větší nedostatek bílkovin, tím menší tvorba jedu. Dalším je povaha druhu, zda se jedná o druhy útočné či nikoliv. Ostatními faktory jsou roční období či klimatické změny. [5]

### 2.1.3 Využití jedu v praxi

Hlavní léčitelská oblast, která se zabývá léčením pomocí včel je apiterapie. Co se týká zdravotnického využití jsou to především ortopedie a rehabilitace. Složky jedu napomáhají při zánětlivých onemocnění kloubů především revmatického charakteru. Využívají se k léčbě revmatoidní artritidy či jiných zánětů kloubů a při neuralgii. Z toxinu se produkují injekční přípravky a různé masti. Za minulého režimu byl vyráběn přípravek jménem Virapin, v dnešní době je na trhu spousta přípravků v různých od mnoha výrobců. Příkladem je známý krém Sofia či Revmatin. Hlavní princip těchto přípravků je opětné vyvolání obranyschopnosti a regeneračních vlastností v oblasti aplikace léčebného přípravku. [4, 5]

## 2.2 Plazi

Vznik hadů není zcela objasněná záležitost. Není pochyb o jejich spřízněnosti s ještěry. Tvrdí se, že se vyvinuli ještěřů v Juře asi před 150 miliony lety. Na začátku třetihor planetu Zemi obývaly větší formy hadů, avšak pozdější klimatické změny způsobily nepříznivé podmínky, které zredukovaly starobylé linie. Druhy, které přežily, nastartovaly svůj vývoj v souladu s přírodou. Prošly si různými proměnami vzájemně souvisejícími s vývojem ostatních živočichů až do dnešní podoby, ve které je známe. [6]

Tito neobyčejní živočichové obývají všechny kontinenty kromě Antarktidy. Po celém světě žije okolo 2850 druhů, z nichž 10–20 % je jedovatých. Kromě viditelného faktu, že nemají nohy, postrádají také pohyblivá víčka a ušní otvory. I přesto jsou velmi rychlí, hbití a úspěšní lovci. Mají válcovité tělo, díky navzájem propojeným obratlům a pružné kostře s dobrým uspořádáním žeber, se mohou hbitě pohybovat. Rozmnožují se kladením vajec, které schovávají na vyhřátých místech. Některé druhy krajt vejce ovinou svým tělem, kterým je nejenom hřejí ale zároveň i chrání. Avšak můžeme mezi nimi najít i živoroďe, příkladem je hroznýš.

Mláďata vstoupí na svět plně nezávislé se všemi vrozenými schopnostmi a nevyžadují mateřskou péči. [7, 8]

### 2.2.1 Taxonomická kategorie

Vzhledem k mnohotvárnosti přírody nelze plaze shrnout do jednotné systematiky. Jsou objevovány stále nové příbuzenské podobnosti a zařazování do jednotlivých čeledí a podčeledí se mění a obnovuje. Stále jsou nalézány nové druhy, které se podrobují vědeckým účelům a čekají na systematické zařazení. Není však výjimkou, že díky objevení nových poznatků u konkrétního druhu se pozmění rodové či druhové jméno. [6]

Vědci pomalu dochází k myšlence, že darwinovské závěry týkající se morfologické příbuznosti nejsou úplně přesné, proto není vyloučeno, že se do budoucna celá systematika pozmění. Po nástupu nového milénia nastal prudký rozmach v oblasti taxonomie. Inovace nastala v přerozdělování druhů, posunech mezi kategoriemi včetně přesunu některých druhů a vytvoření synonym či přejmenování zástupců. Všeho moc škodí, příliš přebytečné snažení o změny v taxonomii by se mohlo naopak nevyplatit. Hlavní problémy by mohly nastat hlavně při výrobách antisér. Dále by se zkomplikovalo chovatelství včetně všech jeho náležitostí a téměř většina statistických poznatků by se stala nepřesnými či dokonce nepoužitelnými. [6]

Třída plazi (reptilia) se řadí do říše živočichové (animália), kmen strunatci (chordata). Taxon plazi obsahuje řád šupinatí (squamata), želvy (testudines), krokodýli (crocodilia) a hatérie (sphenodontida), kdy se řád šupinatých dělí na podřád hadi (serpentes) a ještěři (lacertilia). Doposud má podřád hadi 14 čeledí. Z těchto jedovatí hadi tvoří 4 čeledi, které společně spadají do nadčeledi užovkovci (Colubroidea) - užovkovití (colubridae), zemězmijovití (attractaspididae), korálovcovití (elapidae), zmijovití (viperidae). [6]



### 2.2.2 Výskyt jedovatých druhů

Jedovaté hady můžeme nalézt skoro po celém povrchu planety Země, jak na souši, tak pod hladinou moří a oceánů. Nicméně jsou místa, kde se jejich životu nedaří. Jsou to hlavně chladnější oblasti, kvůli jejich studenokrevnosti, nebo ostrovy, protože na ně nemohli v minulosti migrovat a ani nebyli invazivně doneseni člověkem. Co se týká jižní polokoule, hady nenajdeme na chladné Antarktidě a na ostrovech Galapágy, Nový Zéland, Madagaskar, Polynésie, Mikronésie, Nové Hebridy a na Havajských souostrovích.

Díky pohoří Kordillery, které posloužilo jako bariéra migrace z východu, neprošli ani do Chile. Na severní polokouli se jedovatí hadi původně nevyskytují na ostrovech Korsika, Sardinie, Malta, Kréta spolu s ostatními řeckými ostrovy, Kapverdské, Kanárské, Baleáry a Karibiku s výjimkou ostrovů Tobago, Trinidad, Sv. Lucie a Martinik. Samozřejmě není vyloučené antropogenní zanesení či obtížnější migrace do těchto oblastí. Pokud hranice výskytu je dána polárním kruhem. Za hranicí polárního kruhu se mohou vyskytnout pouze výjimečně. Většina jedovatých druhů se vyskytuje v nadmořské do 2 000 – 2 500 m n.m. Samozřejmě existují výjimky. Zmije obecná může obývat Alpy až na hranici 3000 m n. m. Nejvyššího rekordu dosáhl ploskolebec v Himalájích, který byl viděn ve výšce až 5 300 m n. m. Každá skupina hadů dává přednost určitým biotopům. Většina zmijí osidluje suché terény s kamenným podkladem podhorského charakteru, podobně jako chřestýši. Korálovci preferují vlhký tropický les, mamby a kobry spíše travnaté savany s křovím. [6, 9]

Pro zajímavost, mořští hadi žijí v Indickém a Tichém oceánu, avšak v Atlantském oceánu a Středozezemním moři je vůbec nenajdeme. Mají rádi slané či brakické vody, ve sladkých se vyskytují zřídka. [10]

### 2.2.3 Jedový aparát hadů

Obecně můžeme jedovaté živočichy rozdělit na kryptotoxické a fanerotoxické. Kryptotoxičtí živočichové jsou charakterizováni tím, že nemají speciální orgán na tvorbu jedu, ale vytvářejí ho jako vedlejší produkt metabolismu. Příkladem je brouk Puchýrník lékařský. Zejména při ohrožení vylučuje z nohou toxin kantaridin, který při kontaktu s lidskou kůží tvoří bolestivé až hnisající puchýře. Fanerotoxičtí živočichové se dále dělí na aktivní a pasivní, protože ne vždy mají sdělný aparát pro předání jedu oběti. Pasivní živočichové mají většinou vývod jedových žláz na povrchu těla. Příkladem jsou žáby, čolci a mloci. Aktivní fanerotoxičtí živočichové jsou hadi, protože mají pro tvorbu jedu speciální jedovou žlázu a sdělným aparátem pro aplikaci jedu jsou jedové zuby. [6, 3]

Jedová žláza neboli glandula venenosa vznikla ze slinné žlázy horní čelisti. Je podstatně větší, svým objemem zasahuje od oka až ke konci lebky, někdy však může končit až v krku. Hlavním úkolem je tvorba jedu, který má oběť nejenom omámit a usmrtit, ale také pomáhá potravu rozložit, čímž hadovi napomáhá k lepšímu trávení. Vedle jedové žlázy je uložena také slizová žláza s chlopní, která pravděpodobně slouží k tomu, aby nedošlo ke spontánnímu odtoku jedu. Některé látky obsažené v toxinech jsou citlivé na ultrafialové záření, proto se u některých druhů vytvořila ochranná kresba přímo nad uložením jedové žlázy. Tento postokulární proužek je tvořen z tmavého melaninu a nachází se ve spánkové oblasti. Tmavý až černý melanin lépe absorbuje UV paprsky a jedová žláza zůstane ochráněná. Výjimečně můžeme melanin najít i v samotné žláze. Ochranná kresba se vyskytuje mnohem častěji u horských druhů než u druhů, kteří žijí v pralesích. [6, 10]

Podle jedových zubů, které vznikly přeměnou z obyčejných zubů v horní čelisti, rozlišujeme hady na aglyfní a glyfodontní. Hlavní rozdíl mezi těmito skupinami je jedovatost. Aglyfní hadi jsou nejedovatí. Řadí se sem rod užovkovitých, krajty a

hroznější. Většina z nich má pozůstatky jedové žlázy, avšak chybí jim sdělný aparát. Neznamená to, že jejich kousnutí je zcela bezpečné. Jed z jedové žlázy v malých dávkách vytéká do dutiny ústní, proto se po kousnutí může objevit lokální reakce na jed. Glyfodontní hadi jsou jedovatí. Mají plně funkční jedovou žlázu se sdílným aparátem v podobě jedového zubu. [6, 10]

Podle tvaru a lokalizace jedových zubů se dělí do tří základních skupin. První skupinou jsou opistoglyfní hadi, kteří mají jedové zuby umístěné v zadní části horní čelisti až za okem, některé výjimky je mají uložené více ke středu. Zástupci této skupiny jsou hlavně z čeledi užovkovitých. Jsou to většinou stromoví hadi, kteří se živí převážně ptáky. Pro člověka nejsou zdaleka tak nebezpeční, protože díky vzdálenějšímu umístění zubů je zapotřebí velkého úhlu otevření čelisti. Při nedostatečné hloubce kousnutí jed do člověka díky mělkému kanálu a nehluboké rýze nevstoupí v potřebné míře. Mnohem nebezpečnější jsou bojgy, protože mají jedové zuby posunuty více ke středu. Další skupinou jsou proteroglyfní hadi, pro které jsou typické malé, nesklopené zuby nacházející se vpředu horní čelisti. Na straně se nachází hluboká rýha, která u nějakých druhů ústí v kanálek. Díky nedokonalému ovládnutí svalů kolem zubů, musí svou oběť pevně chytit, držet v čelistech a opakovaným stlačováním do ní vstříkovat jed. Při napadení člověka nastává podobná situace. Dokonce se může stát, že po odtržení zůstane v poškozené tkáni zub. Mezi zástupce patří kobry, korálovci, tajpani, mamby nebo bungaři. Některé druhy kober se dokáží bránit takzvaným pliváním jedu. Nelze brát slovo plivání zcela doslovně. Princip spočívá v tom, že otevře čelist, odkryje kanálek na zubu a pomocí vysokého tlaku vypuzuje jed ze štěrbin. Dolet kapének jedu může být až několik metrů, čímž své oběti zasáhne potřebná a citlivá místa. Poslední skupinou jsou solenoglyfní hadi, kteří mají velké a sklopné zuby s perfektně uzavřeným kanálkem, nacházející se v přední části horní čelisti. Dobře ovládají svaly kolem zubů, proto mají rychlý vstřík jedu a mohou regulovat množství. Útok vytvářejí bleskovým výpadem, při kterém vztyčí zuby a vstříknou jed do kořisti a opět se rychle stáhne. Můžou útok i opakovat. Bylo zjištěno, že

pravděpodobně rozdělují útok k obraně a při lovu, protože ne vždy do oběti vypudí jed. Hlavními zástupci jsou zmije, pazmije a chřestýši. [6]

#### 2.2.4 Hadí jed

Vlastnosti a složení jedu se odvíjí od různých rodů, čeledí či druhu. Paradoxně hadi stejného druhu, ale žijící v jiných oblastech, mohou mít rozdílné působení jedu a tím pádem se projevuje i odlišnými příznaky. Není zcela vyloučené, že složení a vlastnosti jedu ovlivňuje taktéž i roční období. [6, 10]

Jed je viskózní tekutina bělavé až naoranžovělé barvy odvíjející se od stáří a druhu. Mladší hadi mají jed čirější, zatímco staří s horší kondicí mají tmavší. Čirá barva není zásadou udávající věk hada, protože i mladší mohou mít jed znečištěný epitelem vývodných cest nebo mucinem. Překvapivě velkým nebezpečím je uštknutí od mláděte, protože mají silnější toxiny vzhledem k menším obraným zkušenostem než u dospělých hadů. To samozřejmě neznamená, že uštknutí od staršího jedince neohrozí člověka na životě. [6,10]

Z hadích farem je jed pravidelně odebírán pro laboratorní a farmaceutické účely. Existuje několik způsobů odběru. Nejběžnějším je, že hada chytí za hlavu a nechají ho zakousnout do odběrové kádinky kryté shora membránou. Rychlejšímu toku jedu napomáhají lehkým tlakem na jedovou žlázu nebo jemnými elektrickými impulsy. Další způsob odběru je bez odběrové nádoby, pouze s použitím tlakových manévru. Výhodou celého odběru je, že had není poraněn ani usmrčen. I hned po odběru je potřeba jed upravit, buď centrifugací nebo vysušením, aby se dal skladovat mnohem delší dobu. Následná úprava a skladování jedu nejsou dokonalé, některé složky se částečně ztrácejí a jiné snižují svou aktivitu. Zajímavé je, že některé komponenty zůstávají v těle aktivní i po smrti hada. Důkazem jsou intoxikace vzniklé při pitvě hadů nebo při následné manipulaci s mrtvými ostatky. [6]

Hadí jedy se skládají z proteinových toxinů a enzymů, polypeptidových a peptidových toxinů, polysacharidů, nízkomolekulárních látek a iontů. Účinné látky jedů lze rozdělit na dvě hlavní – toxiny a enzymy. Toxiny se vytvářejí z peptidů, polypeptidů a proteinů bez enzymové aktivity. Molekulová hmotnost se pohybuje v rozmezí 3-30 kDa. Napadají specifické cíle, kterými jsou převážně membránové receptory v buňkách určitého systému. Účinek plně závisí na dávce. Tyto toxinové jedy mají například korálovití hadi. Enzymy jsou tvořeny bílkovinou a jejich molekulová hmotnost často přesahuje 30 kDa. Síla účinku je podmíněná časově. Tento typ jedu nalezneme například u zmijovitých hadů. [6]

Míra závažnosti uštknutí závisí na toxicitě jedu, typu systémového poškození, dávce a rychlosti uvolňování do tkání. [6]

### **Jedy s neurotoxickou aktivitou**

Neurotoxiny působí hlavně na nervosvalový přenos, který se projeví svalovou paralýzou. Ve většině případů jde o reverzibilní stav. Příznaky se mohou rozvíjet ihned po několika minutách nebo až do 10 hodin po uštknutí. Svalová paralýza začíná většinou od hlavy v oblasti hlavových nervů. Jedinec začíná trpět diplopií, oftalmoplegií, dysartrií a dysfagií, zvýšenou salivací a ochabnutím mimických svalů. Paralýza pokračuje do končetin, kde působí na šlachový reflex, který vymizí. Pokud byl jedinec uštknut příliš vysokou dávkou nebo mu není podána pomoc, umírá na následky paralýzy dýchacích svalů v plném vědomí. Neurotoxiny se dělí na dva základní typy – presynaptické a postsynaptické. [6, 22]

Presynaptické neurotoxiny narušují nejenom převod vzruchu na nervosvalové ploténce ale také i na jiných neurálních spojení. I přes pokročilé technologie stále není zcela zřejmé, na jakém mechanismu fungují presynaptické neurotoxiny. Avšak svůj podíl má blokáda iontových kanálů terminálního axonu, který se poškodí a ze svého zakončení uvolní acetylcholin. [6,22]

Úplná iontovou blokáda a nepřítomnost zničeného axonu vede k poruchám přenosu vzruchu a tím i k ireverzibilní poškození. Příznaky nastupují z větší míry se zpožděním až po 2 hodinách po uštknutí. Zde hraje důležitou roli podání antiséra, pokud je podáno pozdě, může být poškození ireverzibilní. Klasické neurotoxiny sami o sobě nevyvolávají velkou paralýzu končetin či dýchacích svalů, ale v kombinaci s ostatními negativními faktory může tato nešťastná situace nastat. Mezi presynaptické neurotoxiny se volně řadí i fascikuliny, které zvyšují množství acetylcholinu na nervosvalové ploténce a tím potencují vznik svalových fascikulací. Mohou zvyšovat účinek ostatních presynaptických neurotoxinů. Fascikuliny mají ve svých jedech korálovcovití, vodnářovití a také mamby černé a mamby zelené. Další skupinou řazenou do presynaptických neurotoxinů jsou dendrotoxiny, které způsobují svalovou paralýzu pomocí blokády draslíkových kanálů a trvalou depolarizací. V kombinaci s fascikuliny je jejich efekt umocňován. [6, 10]

Postsynaptické neurotoxiny mají poměrně malou molekulu a na rozdíl od presynaptických dobrou distribuci do oběhu a rychlý nástup. Většinou do několika minut, nejčastěji od 30–120 minut. Postihují příčně pruhované svalstvo a způsobují paralýzu svalstva. Ačkoli mají uštknutí větší úmrtnost a horší průběh, jejich účinek je reverzibilní a je možné jejich účinek ovlivnit antitoxiny. Dobrý terapeutický efekt má Neostigmin. [6]

Obecně neurotoxiny jsou významně obsaženy v jedech čeledi korálovcovitých. Mezi zástupce patří smrtonoši, tajpani, mamby, pakobry a kobry. V menších mírách bychom neurotoxiny mohli najít u zmijí, hlavně zmije řetízkové, zmije obecné a zmije skvrnité. Dále pak u chřestýšů, například u chřestýše brazilského. [6]

## Jedy ovlivňující kardiovaskulární systém

Tato skupina látek tvoří rozmanitou řadu toxinů a enzymů, která mají i odlišná místa působení. Většinou mají negativní inotropní, chronotropní i dromotropní účinek na srdeční sval. Samotné látky působící na srdce se nazývají jako kardiotoxiny. [6, 11, 28]

První skupina kardiotoxinu se nazývá kobrotoxiny. Nalezneme je hlavně v jedu kober, ale podobné má zmije gabunská a zmije nosorohá. Tyto kobrotoxiny způsobují arytmie, poruchy kontraktility, přechodné zvýšení koronárního průtoku, které opět sníženo díky celkové orgánové hypoperfuzi a tím poškození myokardu. [6]

Zemězmijovití mají ve svém jedu látku sarafotoxin, která způsobuje snížení srdečního výdeje. Dále se v jedu nachází další toxiny, které vyvolávají změny viditelné na EKG. Způsobují elevaci ST segmentu nebo AV blokádu. Kromě toho také vazokonstrikci a zvýšení kontraktility myokardu. [6]

Přeposlední skupinou, o které se zmíním, jsou enzymy nazývané kinin nebo bradykinin. Tyto enzymy hrají významnou roli ve snižování tlaku bez předchozí extravazace nebo hypovolémie. Hypotenzi způsobují stimulací cévního endotelu k produkci oxidu dusnatého, který působí na buňky hladkého svalstva cévní stěny a zapříčiní vazodilataci. Bradykinin se nachází v jedu chřestýše zeleného, chřestýše skalního, zmije gabunské, zmije růžkaté a kobry čínské. [6]

Posledním kardiotoxinem, o které se zmíním, je taicatoxin, který blokuje kalciové kanály na membráně a nachází se v jedu tajpana velkého. [6]

Přímý vliv toxinů na cévy způsobuje vazodilataci, což má za následek hypotenzi. Dále svým účinkem narušují vnitřní výstelku cév (endotel), který způsobí extravazaci a tím vznik lokalizovaných či generalizovaných edémů. Tato kombinace způsobí orgánovou hypoperfuzi a může vyústit až v oběhové selhání a hemoragický šok. [6]

### **Jedy ovlivňující cévní stěnu**

Skupina jedů působící na cévní stěnu se nazývá hemoraginy. Toxiny a enzymy narušují celistvost a funkci endotelu cévní stěny. Endotel se zduří a začne se odlupovat. Narušení cévní integrity se projeví kapilární extravazací. Při slabší extravazaci uniknou z cév ionty, plazmatické bílkoviny a tekutina, avšak při těžší uniknou i erytrocyty. Dále dojde k poškození bazální membrány, rozpojení kolagenových fibril a mohou vzniknout myonekrózy. Při vyšší expozici toxinů může dojít i k otoku plicního intersticia, tím k akutnímu plicnímu selhání a následně k ARDS. Dále ke generalizovanému krvácení, které se může projevit okolo dásní či čerstvě zhojených ran nebo na sliznici, ale i k samovolnému krvácení do mozku či GIT. Při slabší formě vznikají lokálně viditelné petechie, ekchymózy či hemoragické puchýře. Některé hemoraginy se mohou podílet na poruchách hemokoagulace, protože mají schopnost inhibovat či aktivovat shlukování trombocytů. Díky edémům a krvácení může dojít k hypotenzii, oběhovému selhání a v závěru k hemoragickému šoku. [6, 22, 28]

Hemoraginy najdeme v jedech u většiny zmijovitých, zemězmijovitých a některých australských korálovcovitých. Vybranými zástupci jsou zmije paví, zmije řetízková, křovinář sametový, křovinář žararaka (toxin jararhagin), chřestýš venezuelský (toxin crotalotoxin), chřestýš skalní, chřestýš červený nebo ploskolebec plantážní (toxin rhodostoxin). [6]



## Jedy ovlivňující hemokoagulaci

Tato skupina jedů má největší úmrtnost, co se týká intoxikace na světě. Hemokoagulační toxiny kromě narušení hemostázy a plazmatického koagulačního systému mohou mít také vliv na funkci trombocytů a cévního endotelu. Může probíhat ve dvou odlišných klinických příznacích. Tyto děje se mohou vzájemně prolínat, záleží na charakteristice toxinu či enzymu, dávce, čase, velikosti oběti a komponent uložených v jedu. [6]

Prvním projevem je zvýšené krvácení. Začíná krvácením z čerstvých ran, sliznic, a nakonec do orgánů. Následky jsou ve většině případů smrtelné. Principem je přeměna fibrinogenu na fibrin, který způsobuje hadí enzym odštěpováním fibrinopeptidů z molekul fibrinogenu. Tímto vlivem dochází k afibrinogémii, která vyúsťuje ve zvýšenou krvácivost. Některé hadí enzymy dokáží dokonce fibrin či fibrinogen degradovat. [6]

Druhým jsou naopak hyperkoagulační projevy způsobující trombotizaci. Díky stimulaci plazmatického koagulačního systému toxinem dochází ke zvýšení trombinové aktivity, která je způsobená buď aktivací 5. a 10. faktoru nebo zásahem do molekuly protrombinu, která se změní na aktivní trombin. Vzniklé tromby se mohou zachytit v povodí velkých cév v mozku nebo v koronárních artériích. Poté se následnou spotřebou může dostavit princip podobný DIC, kdy dochází k vyčerpání hemokoagulačního systému, které se projeví zvýšeným krvácením. [6]

Hemokoagulační toxiny vlastní majorita jedovatých hadů. Zejména výrazná jsou pro bojgy, zmije z rodů *Atheris*, *Bitis*, *Echis*, *Daboia*, a *Marcovipera*, a dále pro chřestýše z rodů *Bothrops*, *Crotalus*, *Trimeresurus*, *Lachesis* a *Agkistrodon*. Můžeme se s nimi setkat i u některých kober z rodu *Naja*. [6]

## **Jedy ovlivňující svalstvo**

Souhrnně můžeme tyto jedy nazvat myotoxiny. Působí na svalové vlákno a napadají buněčné membrány, které ireverzibilně poškozují a mohou zapříčinit tvorbu myonekróz. Ze svalstva se uvolňuje myoglobin, který může potencovat ledvinové selhání. Dalším problémem je, že při destrukci myocytu se uvolňuje vyšší množství kalia, čímž se rozvíjí hyperkalémie, která může mít fatální účinky na myokard. [6]

Myotoxiny jsou součástí velkého počtu zmijovitých hadů z podčeledi zmijí a chřestýšů, australských korálovcovitých a mořských hadů. Vybranými zástupci jsou chřestýš brazilský (myotoxin crotamin), pakobra páskovaná (enzymatický myotoxin notexin) tajpana velkého (enzymatický myotoxin taipoxin) a vodnář obecný (enzymatický myotoxin VI). [6]

## **Ostatní složky jedu**

Kromě toxinu, enzymů nebo jejich kombinace obsahují hadí jedy pestrou škálu jiných komponent, na které se nesmí zapomenout. Tyto látky pravděpodobně podporují toxinovou aktivitu a tím způsobují ostatní nespecifické příznaky, mezi které patří například cefalea, vomitus, nauzea, závratě nebo průjemy. Kromě těchto nepříznivých účinků na organismus oběti mohou být odpadním produktem jedové žlázy nebo její ochranou. [6]

Mezi ostatní komponenty v hadích jedech patří lektiny, což jsou neaktivní bílkoviny, které dokáží vázat cukry. Žluté barvivo Riboflavin patřící do skupiny vitamínu B. A dále pak polypeptidové inhibitory fosfolipáz a proteináz, jednoduché organické kyseliny, ionty, aminy, aminokyseliny a lipidy. [6, 28]

## 2.3 Antisérum

Antisérum je specifická pomoc proti hadímu jedu. Laicky nazývaný hadí protijed obsahuje protilátky, které působí proti danému antigenu. Protilátky se v séru nachází ve formě imunoglobulinů, které se získávají imunizací ze zvířat. Podání antiséra je nejúčinnější a nejspolehlivější pomoc při intoxikaci jedem. Léčba však není zcela bez rizik. U léčených pacientů se může vyvinout alergická reakce na tělu cizí zvířecí bílkoviny, které mohou vyústit v anafylaktický šok či sérovou nemoc. [6]

První snaha o imunizaci jedu uskutečnil Henry Sewall roku 1887. Postupně aplikoval jed chřestýška malého holubovi, který pro Sewalovo překvapení přežil šestinásobek letální dávky. O 8 let později Albert Calmette zhotovil a aplikoval na člověka koňské antisérum při uštknutí kobrou, čímž se zapříčil o velký posun v oblasti imunologie. Tímto okamžikem se koňské antisérum začalo hojně vyrábět, a dokonce i expandovat do Vietnamu. Na přelomu 20. století začala produkce koňských antisér po celém světě. Následně byla snaha o využití antisér jako preventivní očkování hlavně v nebezpečných oblastech, avšak tento pokus nebyl možný, proto se dodnes využívá jako terapie při intoxikaci. [6]

Hlavní vlastností, která umožňuje výrobu antisér je imunogenita. Každý jed včetně jeho složek má buď vyšší či nižší míru imunogenity. Nezáleží, zda je jed toxinové či enzymatické povahy, ale na rozměru a charakteru molekuly. Obecně je dáno, že malé a méně glykosylované molekuly mají předpoklad nižší imunogenity. Avšak není možné, aby člověk opakovanou intoxikací získal proti jedu protilátky. Důkazem je Peter Gruber známý jako lovec hadů. Během natáčení pořadu byl více jak dvacetkrát uštknut různými druhy hadů, avšak žádnou imunitu nezískal. Za zmínění stojí také Indičtí domorodci, kteří věří, že jim opakované bodání jedovými zuby zvýší odolnost a ochrání před budoucím uštknutím. [6, 28]

Malou výjimku popisuje Saul Wiener ve svých pozorování z roku 1960. Jedná se o obchodníka s hady, který pro opakované uštknutí a podávání antiséra získal alergii na koňské antisérum. Z tohoto důvodu na vlastní přání podstoupil postupnou imunizaci na jed pakobry páskované. Díky „naočkování“ se uštknutí projevilo jen minimální fokální reakcí, avšak trvání bylo pouze po dobu čtyř měsíců. [6]

### 2.3.1 Výroba

Jak už bylo zmíněno v úvodu, na trhu se vyskytují zvířecí antiséra. Pro laboratorní účely se využívají převážně myši, králíci, kozy či krávy, avšak poptávka se zaměřuje hlavně na koňská a ovčí antiséra. Je nutno podotknout, že zvířata musí být plně zdravá, jinak zde hrozí nebezpečí přenosu infektu na člověka. Proto všichni producenti musí dodržovat doporučené postupy. Jejich porušení může mít dopad na účinek antiséra a nadměrné množství vedlejších reakcí. Pro zajímavost, na přelomu milénia se v rámci experimentu objevila snaha o získání imunoglobulinu Y ze žloutku slepic, které byly před snášením vajec imunizované. [6]

Na trh se distribuují různé typy antisér podle formy či způsobu využití. Monovalentní neboli monospecifická jsou séra vyráběná pouze proti jednomu hadímu zástupci imunizací přímo z jeho jedu. Naopak polyvalentní neboli polyspecifická jsou vyráběna na léčbu proti více druhů hadů s použitím kombinace jejich jedů. Tyto antiséra se vyrábějí hlavně do typických oblastí, kde je vysoký výskyt a hrozba vybraných zástupců. Další dělení je podle způsobu výroby, a to buď na lyofilizovanou formu nebo ve formě roztoku. Z hlediska expirace je výhodnější spíše lyofilizovaná forma. Při správném skladování, které je při teplotě 4-8 °C v temné místnosti, vydrží forma roztoku pouze 5 let, zatímco lyofilizovaná déle. Čím vyšší teplota, tím více se snižuje obsah protilátek.

Nicméně antiséra vydrží stabilní i v teplejších oblastech (20-37 °C), a to dokonce i několik měsíců, avšak musí být dodržena zásada skladování ve tmě. [6]

Hlavní principem při výrobě je imunizace daného zvířete. Postup výroby spočívá v opakovaném podávání jedu do zvířete, kdy se každým podáním zvyšují dávky. Po daném čase se z těla odebere takzvané hyperimunní sérum, které je následně očišťováno, upravováno a pasterizováno až do finální podoby.

Získávají se precipitací (vysrážení) z roztoku kyseliny kaprylové nebo sulfátu nebo síranu amonného. [6]

### 2.3.2 Účinnost

Účinné látky v séru jsou buď imunoglobuliny G včetně jeho složek nebo fragmenty  $F(ab')_2$  a fragmenty Fab. Studie dokazují, že jejich neutralizační schopnosti na jed jsou v podstatě stejné, avšak rozdíl nastává při klinickém využití. Liší se ve velikosti molekuly, rychlosti distribuce a poločasem exkrece. Hlavní rozdíl je v distribučním objemu plazmy. Zatímco antiséra typu IgG pronikají do dostupnějších míst okolo 6 hodin a hůře přístupných až do 30 hodin, fragmenty  $F(ab')_2$  už do 1 hodiny a do vzdálenějších tkání do 6 hodin. Oba typy se vylučují buňkami imunitního systému, avšak s rozdílnou dobou. Zatímco poločas exkrece je u IgG 2-8 dní, fragmenty  $F(ab')_2$  jsou vyloučeni za 1-2 dny. Fragment Fab se od ostatních dvou zřetelně liší. Díky menší velikosti molekuly a lepší afinitě má nejenom rychlý distribuční objem, ale také je vylučován glomerulární filtrací. Též poločas exkrece je výrazně kratší. Protilátky jsou vyloučeny už do 4 hodin. Rychlý poločas se naopak stává nevýhodou, protože je nutné podávat antisérum opakovaně a tím se zároveň zvyšuje pravděpodobnost nepříznivých účinků. [6]

Podáním antiséra se do těla dostávají i toxiny, které protilátky vyvazují před zachycením na receptor. Nevýhoda je, že toxiny v těle přetrvávají daleko déle než samotné protilátky. [6]

### 2.3.3 Vedlejší účinky

Logicky vyplývá, že závažnost vedlejších účinků závisí na typu použitého antiséra, stavu uštknuté oběti, doby podání a mnoho dalších faktorů. Bylo zjištěno, že koňská antiséra mají za následek mnohem více anafylaktických reakcí než ovčí antiséra vyráběná. Důvody ke vzniku vedlejších účinků jsou velmi prosté, a to díky podávání cizorodých proteinů a antigenů do lidského těla. [6]

Z průzkumu bylo odhaleno, že antiséra na podkladě IgG mají až 30 % vedlejších reakcí na lidský organismus. Lepší výsledky vyšly u antisér s  $F(ab')_2$  fragmenty a to pouze 10%. Nejlepší účinek pro tělo má Fab fragment s 0,8 %. Celým důvodem je aktivace komplementu. Zatímco u Fab fragmentů se komplement vůbec nevyskytuje, v molekule IgG se nachází fragment Fc, který ho aktivuje. U  $F(ab')_2$  fragmentu je aktivace možná pouze alternativní cestou. [6]

Kromě již zmíněných faktorů můžou za vznik anafylaktických reakcí také ostatní komponenty nacházející se v séru – pyrogeny, toxiny či vyšší množství toxinů. Anafylaktické reakce bývají dvojího charakteru – časná a pozdní. [6]

Časná anafylaktická reakce nastává po podání přibližně do 3 hodin. Může nastat i při opakovaném podání, a to hlavně u koňských antisér. Reakce je přímo úměrná objemu dávky, rychlosti podávání a typu antiséra. Zpočátku se na pacientech projevuje erythemou, generalizovanými urtikáriemi, vomitem, nauzeou a febrilií. Samotná febrilie nemusí být nutně signifikantní pro určení časná anafylaktické reakce, s největší pravděpodobností je způsobena přítomností pyrogenů v antiséru a následnou reakcí na ně, nicméně i přesto se nesmí podceňovat. U téměř poloviny (40 %) časná anafylaktická reakce dospěje až k těžším systémovým projevům jako jsou hypotenze, bronchospasmus či angioedém. Nejhorším a zároveň nejnebezpečnějším projevem je anafylaktický šok a Quinkeho edém, který se vyznačuje obturací hlavně v horních dýchacích cestách. Postup léčby je podobný jako u anafylaktické reakce. [6, 16]

Pozdní anafylaktická reakce či jinak nazývána sérová nemoc se projevuje až do několika dnů či 3 týdnů po aplikaci. S překvapením postihuje až 75 % léčených pacientů. Mezi příznaky patří febrilie, pruritus, kožní eflorescence, artralgie s otokem, zvětšení lymfatických uzlin, albuminurie s nefropatií a u výjimečných případů až encefalopatie. Léčba spočívá v podávání kortikosteroidů a antihistaminik. [6]

#### **2.3.4 Kontraindikace**

Mezi absolutní kontraindikaci je považována těžká alergická reakce na podání koňského antiséra. Tato zásada platí i u zjištění alergie po podání antitetanického či antirabického séra z anamnézy. Řešení této kontraindikace je aplikace ovčích antiséra. Výjimku tvoří těžké ohrožení života, kdy je antisérum podáváno z vitální indikace, avšak musí být předem provedena profylaktická antihistaminická příprava a posléze připravená opatření na řešení anafylaktických komplikací. Celkově by mělo být bráno v potaz, že u opakovaného podávání koňského antiséra je vysoká šance vzniku alergické. [6]

Relativní kontraindikací jsou pak alergie na aplikaci polyvalentních antisér či alergie podobného charakteru. Při podávání je potřeba zvážit výhody či nevýhody, očekávaný efekt a možnosti léčby těchto komplikací. Další relativní kontraindikací je aplikace antiséra zdravotníkem či laikem. Je možné ho aplikovat v náročných terénních podmínkách, při spatřeném uštknutí velmi jedovatým hadem za nemožné dostupnosti zdravotnické pomoci. Samozřejmě je před samotnou aplikací nutné zvážit všechna rizika. [6]

## 2.4 Pavouci

Pavouci podobně jako hadi, obývají všechny kontinenty s výjimkou Antarktidy. Vyskytují se po celém zemském povrchu, od rovníkové přes tropickou a subtropickou až pevninskou oblast. Řád pavouci (Araneae) spadá do třídy pavoukoců (Arachnida). Zatím je popsáno přes 40 000 druhů, které jsou začleněné do přibližně do 100 čeledí. Zbytek dosud neobjevených druhů se stále ukrývá hluboko v tropických pralesích, jeskyních či ostatních neprozkoumaných koutech světa. [2, 7, 8]

Na první pohled pozorovatele zaujmou svými čtyřmi páry kráčivých nohou a charakteristickým pohybem. Tělo se z přírodovědeckého pohledu dělí na hlavohruď a zadeček. Na hlavohrudí dominuje pár makadel (pedipalpy) s párem chelicer a osm párů očí. Pedipalpy jsou podobné nožkám, kromě smyslové funkce také slouží samcům jako přenosný aparát k předávání spermií samičkách. Chelicery se nachází po okrajích úst, na distálním konci vyčnívají velké bodce, kterými předávají jed obětem. Na spodní straně zadečku mají snovací žlázy s bradavkami, které využívají k tvorbě pavučin. [2, 7, 8]

Pavouci jsou draví lovci. Menší jedinci se živí drobných hmyzem, avšak větší zástupci mohou požít větší hmyz, zvířecí holátka či drobné savce. Hlavním nástrojem k lovu potravy jsou sítě. Každý druh spřádá svůj typický tvar. Pavučiny využívají také na výrobu hnízda, kokonů pro vajíčka, obmotání oběti či při cestování vzdušnou trasou. [2, 7, 8]

Rozmnožují se pohlavně, ale nepřímou. Samec předá spermií samici pomocí makadel, ta je následně uschová a naklade několik set vajíček do kokonů. U nějakých druhů je dokonce sameček samičkou pozřen, aby měla dostatek výživy. Mláďata zůstávají s matkou do jejich první výměny kůže, až poté ji opustí. [2,7,8]



Celosvětové globální oteplování působí na planetu Zemi mnoha změnami. Jednou z nich je také migrace různých druhů živočichů včetně pavouků. Tato zpráva působí nepokoje u velké části evropské populace, protože téměř jedna třetina trpí arachnofobií. Teplomilní pavouci přicházejí z jihu a obydlují se v České republice. Oblasti výskytu jsou jižní Morava, oblast Litoměřicka, Ústecka a Berounka. Důvodem je středomořská podobnost klimatu. [13, 14]

#### **2.4.1 Jedový aparát**

Chelicery jsou podle uspořádání rozděleny na dva typy – labidognatha (horizontální) a orthognatha (vertikální). Horizontální svou funkcí připomínají kleště, protože mají hroty postavené proti sobě. U vertikálních míří hroty paralelně k sobě a chelicery jsou postaveny souběžně k postavení těla. Tento typ umožňuje jednodušší proniknutí do oběti či člověka. Uložení jedové žlázy je také dvojího způsobu. Orthognatha mají žlázy uložené v hlavohrudi. Labidognatha je mají umístěné přímo za proximální částí chelicer. [4]

#### **2.4.2 Křížák pruhovaný**

Křížák pruhovaný (*Argiope bruennichi*) migroval do České republiky z oblastí Středozemního moře. Nápadné zvyšování jeho výskytu bylo vyzorováno už na začátku 90. let minulého století. Usídlil se převážně na jihu Moravy. Kromě České republiky migroval i severněji až do míst poblíž Severního moře. [13,14]

Odlišnost od místních pavouků mu dává jeho exotický vzhled. Samičky jsou specificky zbarvené žlutočernými pruhy s příměsí bílých proužků. Pro usnadnění identifikace je možné samičí zbarvení přirovnat k sršni. Avšak samci se svou hnědou barvou s černými pruhy se nějak výrazně vzhledově neliší od ostatních. Samička měří průměrně okolo 1,5 cm a sameček ještě méně. Své pavučiny tkají blízko u země, tudíž jejich potravu tvoří hlavně kobylky, sarančata či cvrčci. [13, 14]

Křížák pruhovaný vlastní velmi prudký jed. Naštěstí díky malé velikosti není schopen svými chelicery protít lidskou kůží. Z čehož vyplývá, že pro lidskou populaci není hrozbou. Ve volné přírodě se s ním můžeme potkat na otevřených prostranstvích jako jsou například okolí cest, louky či opuštěná stavení. [13, 14]

### 2.4.3 Zápřednice jedovatá

Zápřednice jedovatá (*Cheiracanthium punctorium*) se řadí mezi jeden z největších druhů zápřednic obývajících střední Evropu. Stejně jako křížák pruhovaný našla útočiště v České republice díky vlivu globálního oteplování. Na našem území obývá skoro celou jižní Moravu a oblast severozápadních Čech, přesněji Litoměřicko a Polabí. Svůj výskyt pozvolna rozšiřuje do oblasti Mostecka, Chomutovska i Ústecka. Celkové odhady na expanzi tohoto druhu jsou nepříznivé. Je odhadován větší rozkvět z nynějších oblastí směrem do Česka. [13, 14, 15]

Samička se od samce liší jak velikostí, tak zbarvením. Tělo dorůstá do délky 1 – 1,5 cm, avšak sameček pouze 0,7 – 1 cm. Zatímco sameček má žlutý zadeček s nápadným vodorovným tmavým pruhem, samička má zelený zadeček, který jí postupem času světlá do béžova. Společným znakem pro obě pohlaví je červená barva hlavohrudi a chelicer, kdy distální konec chelicer má černé zbarvení. [13, 14, 15]

Žije skrytě na loukách, kde si staví takzvané zámotky v květenství převážně lipnicovitých rostlin (lipnice, třtina křovistní či ovsík). Zámotky slouží jako úkryt pro jedince, ale také vajíčka, kokon a později i pro mláďata. [15]

## 2.5 Anafylaktická reakce

V dnešní době existuje spousta možných definic pro anafylaxi nebo anafylaktickou reakci. Medicínská definice říká, že jde o reakci vzniklou kontaktem s alergizující látkou. Nejvhodnější je definice Světové alergologické organizace (WAO), která říká že jde o těžký, život ohrožující stav, který je způsoben systémovou hypersenzitivní reakcí na určitý podmět. Anafylaktická reakce vzniká na podkladě dvou důvodů. Prvním je pravá anafylaxe, kterou zajišťují imunoglobuliny E. Druhým typem je anafylaktoidní reakce, která na rozdíl od první vzniká na jiném podkladě. Příčinou anafylaxe mohou být nejrůznější podněty nazývané alergeny. Od jakýchkoliv potravin, přes léky, různý materiál, prach, rostliny, živočichy a jejich srst, hmyzí jedy až po neznámé příčiny. Nejhorším projevem alergické reakce je anafylaktický šok, který bez rychlé zdravotnické pomoci může skončit smrtí. Projevy u lidí a různých druhů zvířat se liší. Zatímco králíkům se reakce projevuje nejvíce na kardiovaskulárním systému, naopak morčatům napadá plíce, a psům játra. U člověka se ze začátku projevuje na sliznicích nosu, očí a průdušek, kůže a následně v ostatních orgánových systémech. [17, 18]

Jedno z prvních objevů anafylaxe započal princ Albert I v Evropě na začátku 20. století. Nechal postavit loď s názvem Princezna Alice II, kterou zařídil potřebným vybavením a zval na ní všemožné vědce a badatele tehdejší doby. Jachta se plavila za účelem poznávání mořského života po Atlantickém oceánu a Středozezemním moři. Přelom nastal 5. června 1901, kdy na loď nastoupili Francouzi Paul Portier a Charles Robert Richet. Cílem výzkumu bylo vyrobení očkování proti měchýřovce portugalské, která v té době měla velký dopad na požahání námořníků, rybářů a plavců. Kontakt s jejími žahadly způsoboval velmi bolestivé popáleniny až paralýzu oběti. Trvalo delší dobu, než nachytali potřebné množství žahavců. Poté prokázali existenci jedovaté látky a její nervový útlum. Výzkum dále pokračoval na souši, kde zvolili více dostupnou variantu v podobě mořských sasaneček. [17]

Jejich jedovatou látku aplikovali v různých dávkách psům. Celý objev zveřejnili na zasedání Biologické společnosti v Paříži. Nadále se studiu Charles Robert Richet věnoval sám. Dokázal, že očkovací sérum nechává na psech alergické reakce a že se po překonání anafylaktické reakce se psi stávají imunní. Za tento obrovský přínos získal roku 1913 Nobelovu cenu. Svou hrdost vyjádřilo monacké knížectví vydáním poštovní známky k padesátému výročí od objevení. [17]

Je nutné podotknout, že Paul Richet s Charlesem Robertem Portierem nebyli zcela první pozorovatelé neobvyklých reakcí na zvířatech. Dá se říci, že úplně první zmínka přišla o 63 let dříve, kdy si Magendie všiml zvláštní reakce králíků na vaječný bílek. O 55 let později se Behring věnoval studiu záškrťového toxinu na morčatech, který o rok později završil Flexner aplikací na psech a pojmenováním objevené jedovaté látky jako toxalbumin. Ačkoli se zmínění autoři touto problematikou zabývali dříve, Portier a Richet pochopili, že snaha o vytvoření tolerance proti toxinům může vést k chorobným změnám až k smrti a tím přispěli k vzniku základům imunologie a bakteriologie. [17]

### **2.5.1 Příčina**

Důvodů, ze kterých vzniká anafylaxe je mnoho. Jednou z nejčastějších příčin jsou potraviny. Udává se, že 50 % všech anafylaxí vznikají na podkladě požití potraviny. Jedna z prvních alergií vznikající u batolat je na kravské mléko, díky přechodu z mateřského mléka. V pozdějším věku se mohou objevit na specifické druhy potravin jako jsou například ořechy, luštěniny, lepek, ovoce, zelenina, ryby. Nejenom na potraviny, ale také na různé konzervační látky či barviva. Další příčinou jsou léky. Z nejčastějších skupin jsou to nesteroidní antirevmatika, antibiotika, hypnotika, sedativa či hormonální přípravky. Zcela výjimečně může nastat alergická reakce po podání kontrastní látky nebo očkování. Je pozorováno, že se v posledních letech zvýšila alergie na latex, a to hlavně u pracovníků ve zdravotnictví či zaměstnanců kaučukového průmyslu. [17]

### 2.5.2 Projevy

Základním principem vzniku anafylaxe je reakce protilátek s alergenem. Protilátky vytvářející reakci jsou imunoglobuliny E. Zjednodušeně, díky této reakci nastává složitý děj, kterým je uvolňován mediátor histamin. Právě histamin je spouštěč řady klinických projevů, mezi které patří vazodilatace, hypotenze, tachykardie, bronchospasmus či zrychlení peristaltiky. Klinické příznaky se dělí na lokální a systémové. [16, 17, 18]

Typické lokální projevy se objevují na kůži ve formě exanthemy, pruritu, urticarie či místního otoku. Další častou oblastí jsou oči, kde nastává slzení, pálení, zarudnutí sklér a fotofobie. V dýchacích cestách se příznaky začínají projevovat kýčáním, kašláním, chraptím, pocitem ucpaného nosu a rýmou. Mohou však přejít do závažnějších stavů jako je edém pharyngu a nasopharyngu, bronchospasmus, dušnost, tachypnoe, astmatický záchvat, cyanóza a zástava dechu. Kardiovaskulární systém je ohrožen tachykardií, hypotenzí, arytmií či náhlou zástavou oběhu. Neurologické symptomy jsou cefalea, vertigo, synkopa či slabost. V gastrointestinálním traktu nastává nauzea, křečovitě bolesti břicha, vomitus či diarhoea. V poslední řadě močový systém, kde může dojít k enuréze, nucení k moči či stahům močového měchýře. [16, 17, 18]

Systémové projevy nastávají kombinací či zintenzivněním lokálních projevů. U pacienta se začínají projevovat známky anafylaktického šoku, kterými jsou selhání dýchání či oběhu, bezvědomí, křeče a povolení svěračů. Z 80 % bývá nejčastěji jednorázový průběh, kdy se zaléčené příznaky znovu neobjevují. Komplikovanější situace nastává u dvoufázového, kdy příznaky mohou recidivovat až do 3 dnů. V průměru se vrací do 1 dne, a zpravidla ve slabším průběhu. Příčina tohoto typu je neznámá, proto každý pacient vyžaduje odborný dohled minimálně 24 po odeznění symptomů. [16, 17, 18]

### 3 PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část se skládá ze čtyř hlavních oddílů. První tři kapitoly jsou rozděleny podle daných druhů živočichů, kterými jsou blanokřídílí, zmije obecná a západnice. U každého zástupce jsou soubory doporučených postupů laické první pomoci a zdravotnické první pomoci. Následně jsou doplněné ochranou a prevencí před nimi. V poslední kapitole se nachází statistické údaje o počtu výjezdů záchranné zdravotnické služby v Ústeckém kraji.

### 3.1 První pomoc při bodnutí blanokřídlým hmyzem

Mezi nebezpečný blanokřídlý hmyz řadíme nejen včely, vosy a sršně, ale také čmeláky a mravence. Bodnutí se u každého druhu liší, avšak od čmeláků a mravenců je výjimečné a statisticky velmi zanedbatelné. Ve střední Evropě převažuje bodnutí od vos a včel, dokonce ani od sršní se nevyskytuje příliš často. [24]

Nebezpečné je bodnutí od včely, protože ve vpichu zůstává žihadlo s jedovým váčkem. Velmi důležité je odnětí celého jedového aparátu z kůže. Klíčový je čas, který musí být co nejkratší, aby se zamezilo dalšímu pronikání jedu. Dále musí být zvolen správný způsob vynětí. Nedoporučuje se užití pinzety, protože velká část laické veřejnosti s ní neumí správně manipulovat. Často se stává, že při vytahování se zároveň stlačuje i jedový váček a tím zbytečně proniká více jedu do oběti. Doporučuje se buď opatrně uchopit pinzetou pouze žihadlo bez kontaktu s jedovým váčkem nebo jednoduše uvolnit žihadlo ze strany nehtem. Platí zde jednoduché pravidlo, čím déle je jedový aparát v kůži, tím se zvyšuje bolestivost při vyjmutí a odezva následné reakce. Vzhledem k tomu, že vosa v kůži nezanechává svůj jedový aparát, může se zdát být menším rizikem. Ačkoli tomu nasvědčuje i porovnání síly jedu, není dané tvrzení zcela pravdivé. Při jednom včelím bodnutí pronikne do těla okolo 50-100 µg jedu, zatímco v případě vosy jen 1-3 µg. Avšak důvodem menší koncentrace vosího jedu je možnost opakovaného útoku a bodání, proto určení nebezpečnějšího druhu je relativní. Velmi zajímavý je fakt, že sršeň díky své velikosti a děsivějšímu vzhledu budí v lidech mnohonásobnou hrůzu než vosy a včely. Paradox je, že sršní jed je méně jedovatý než včelí. Zdroje udávají, že je v průměru pětikrát slabší. Větší bolestivost bodnutí způsobuje větší průměr a délka žihadla a také větší koncentrace acetylcholinu. Z celkového shrnutí a zamyšlení vyplívá dokonalost a harmonie přírody. [24]

Reakce organismu na živočišný jed může být dvojitá. Nejenom alergická reakce, ale i toxická reakce. Toxická reakce není příliš obvyklá. Vzniká hlavně při vícečetném pobodání, díky kumulaci vyšší hladiny toxinů v organismu. U zdravého dospělého člověka není velkou hrozbou, protože rozvoj symptomů a riziko úmrtí nastává až od několik set či tisíc bodnutí, což je zcela výjimečné a málo pravděpodobné. Nebezpečí toxické reakce však hrozí u dětí, kdy se letální dávka pohybuje už v desítkách, případně stovkách píchnutí. Mezi typické symptomy patří syndrom dechové tísně a hemolýza. Dochází k rozvoji neurotoxických příznaků, diseminované intravaskulární koagulaci, renální insuficienci a v závěru k renálnímu selhání. [24]

Alergická reakce je senzibilní odpověď organismu na alergen. Může být lokální či systémová. Při bodnutí blanokřídlým hmyzem je důležité rozeznat o jaký druh šlo, protože každý se liší svým složením. Hlavním alergenem včelího jedu je enzym fosfolipáza A2 a u vosího a sršního jedu je nejčastější enzym hyaluronidáza. [24]

Z hlediska patogeneze dochází k alergické reakci dvojitým způsobem. První je díky střetnutí alergenu (anafylaktický podnět) s organismem, který na něj zareaguje tvorbou protilátek Imunoglobulinu E (IgE). IgE se naváže na receptory bazofilů a žírných buněk (mastocyty). Při zvýšeném a opakovaném střetu IgE s alergenem, se navázaný IgE zesílí a spustí se buněčná aktivace a degranulace, při které dojde k uvolnění mediátoru histaminu. Dalšími uvolněnými mediátory jsou leukotrieny a prostaglandiny. Druhý typ reakce není závislý na IgE a nazývá se non-IgE. U těchto typů reakcí vznikají anafylatoxiny C3a a C5a (anafylaktoidní podměty), které dokáží degranulovat bazofily a mastocyty. Přesný mechanismus zatím není známý. Vědci se domnívají, že je degranulace umožněna díky rozdílné osmolalitě látky působící na buňky. Tato situace se nazývá idiopatická anafylaxe. Může nastat jako odezva na jed blanokřídlých, ale vyskytuje se zcela výjimečně. [16, 24]



### 3.1.1 Klasifikace systémových reakcí

Stupeň 0 je obvyklá reakce, která většinou do 24 hodin postupně vymizí. Typická je bolest a zarudnutí v místě vpichu se slabým otokem. [24]

Stupeň 1 je silnější lokální reakce. Projevuje se rozlehlejším místním edémem, který je v průměru přes 10 cm a přetrvává déle než 24 hodin. Obvykle přesahuje oblast přes dva sousední klouby, které jsou nejbližší místa vpichu. Velké riziko je bodnutí do měkkých tkání blízko oblasti krku. Zde hrozí nebezpečí následného otoku krku, edému laryngu a udušení. [24]

Stupně 2 – 4 jsou projevy systémové reakce, které se mohou rozvinout do pár minut či jedné hodiny po píchnutí hmyzem. Mohou mít slabý či život ohrožující průběh. Byl vyzorován zajímavý fakt, který je brán jako varovný signál začínající systémové reakce. Tím je nepříjemné svědění v palmární oblasti, plantární oblasti či uší. Systémová reakce se může projevit v gastrointestinálním traktu v podobě nauzei, vomitu nebo průjmu. Závažnější jsou pak projevy v respiračním systému, kterými jsou dušnost, stridor, edém epiglottis či obstrukce bronchů. Vše může následně vyvrcholit v dechovou insuficienci, ztrátu vědomí a zástavu oběhu. [24]

Stupeň	Symptomy
0	bolest, zarudnutí, lokální otok
1	generalizované kožní symptomy (kopřivka, angioedém)
2	kopřivka, angioedém, generalizovaný pruritus, nauzea, rozvoj mírných či středních pulmonálních, kardiovaskulárních či gastrointestinálních symptomů
3	obstrukce bronchů, dyspnoe, kolaps, náhlá ztráta vědomí, anafylaktický šok
4	srdeční zástava, apnoe, cyanóza

Tabulka 1 Shrnutí systémových reakcí [24]

### 3.1.2 Laická pomoc

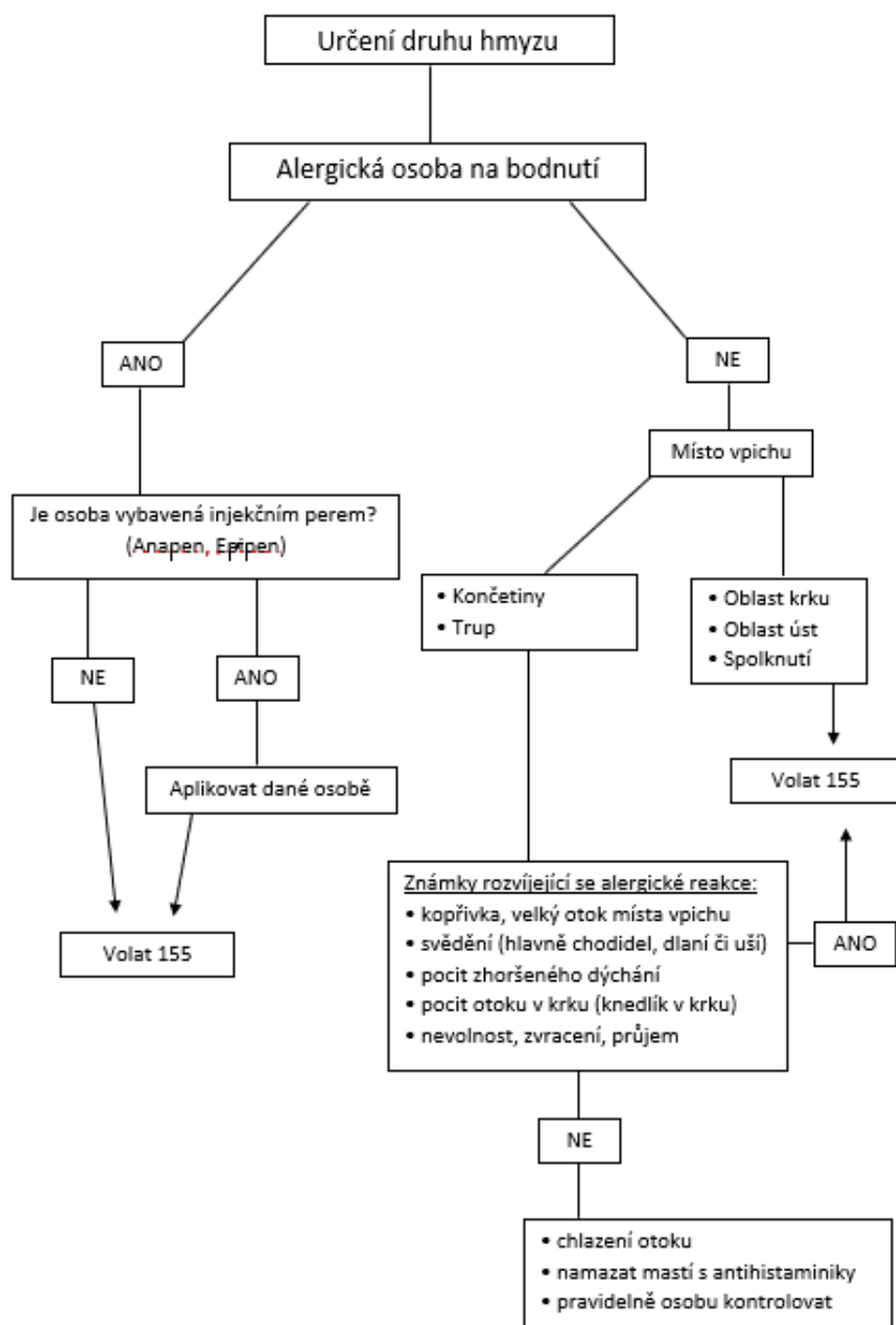
Základním pravidlem je zachování klidu a nepodceňování drobných příznaků. Při bodnutí blanokřídlým hmyzem se musí zjistit o jaký živočišný druh jde. Pokud se jedná včelu je potřeba co nejrychleji a nejšetrněji odstranit žihadlo s jedovým váčkem z kůže. Pokud byla osoba bodnuta vosou nebo sršní je důležité zamezit dalšímu píchnutí. Po zklidnění celé situace a odchodu na bezpečné místo nastává nejdůležitější otázka, která zní „Jste/jsi alergický na bodnutí?“. Odpověď na tuto otázku hraje obrovskou roli v dalším postupování.

Osoby, které jsou alergické představují velké riziko, protože se může zanedlouho začít rozvíjet akutní systémová reakce. Pokud nikdo z přítomných nemá u sebe Adrenalin ani žádné jiné léky, okamžitě se volá ZZS na čísle 155. Pokud je oběť vybavená a nosí u sebe Anapen či Epipen, bez prodlení si aplikuje danou dávku. Zda je dokonce vybavená protišokovým balíčkem a poučena od svého lékaře, může si dané léky vzít. Po aplikaci z injekčního pera a případně po užití doporučených léků se opět zavolá ZZS. [17, 24]

Člověku, který není alergický, ale byl bodnut do oblasti krku či úst nebo dokonce nebezpečný hmyz spolkl, se také okamžitě volá ZZS. Důvodem je riziko edému dýchacích cest, který na pohled není vidět. Pokud člověk není alergický a byl pobodán v místech končetin či trupu, je situace nejpříznivější. Místo vpichu se doporučuje chladit a namazat antihistaminickou mastí (Fenistil). Celá situace se však nepodceňuje a je potřeba si všimnout případných známek rozvíjející se alergické reakce.

Protišokový balíček by měli vlastnit všechny osoby vysoce alergické na jed blanokřídlých. Měli by být správně poučeni o používání od svých praktických či specializovaných lékařů. Skládá se z Anapenu či Epipenu, kortikoidů a antihistaminikách v tabletách a inhalačních beta2sympatomimetikách v dávkovači. [17]

Z poznatků, které jsem nabyla během zpracovávání této problematiky, jsem vymyslela jednoduchý algoritmus pro laickou veřejnost. Cílem algoritmu je usnadnit laikům vyhodnocování příznaků alergické reakce a rozhodování k zavolání záchranné zdravotnické služby, a tím dopomoci k záchraně lidského života.



### 3.1.3 Zdravotnická pomoc

V přednemocniční neodkladné péči se léčba akutní reakce po bodnutí blanokřídlým hmyzem odvíjí podle stavu pacienta po příjezdu na místo. Samozřejmě vždy platí důkladný odběr anamnézy a vyšetření ABCDE.

Záchranář zajistí základní vitální funkce, zajistí intravenózní vstup a na indikaci lékaře zvolí správnou farmakoterapii. Pokud je potřeba podá kyslík k inhalaci polomaskou. Postup se bude lišit, zda je pacient při vědomí či nikoliv.

V tabulce je shrnut soubor léčebných postupů podle zdravotního stavu pacienta.

Klinická reakce	Léčba
Lehká kopřivka	<ul style="list-style-type: none"><li>antihistaminika (orálně nebo parenterálně)</li></ul>
Angioedém, těžší kopřivka	<ul style="list-style-type: none"><li>kontrola krevního tlaku a pulzu</li><li>zajištění i. v. přístupu (koloidní nebo krystaloidní roztoky)</li><li>antihistaminika (orálně nebo parenterálně)</li><li>kortikoidy (orálně nebo parenterálně)</li><li>adrenalin (1 mg/ml): dospělí 0,30–0,50 mg i. m., děti 0,01 ml/kg i. m.</li></ul>
Edém laryngu	<ul style="list-style-type: none"><li>adrenalin inhalačně a i. m.</li></ul>
Bronchospasmus	<ul style="list-style-type: none"><li>lehký až středně těžký: beta<sub>2</sub>-mimetika inhalačně</li><li>těžký: adrenalin inhalačně, beta<sub>2</sub>-mimetika (0,5 mg/ml), 1 rok: 0,05–0,1 mg; 7 let: 0,2–0,4 mg; dospělý: 0,25–0,5 mg i. v.</li></ul>
Anafylaktický šok	<ul style="list-style-type: none"><li>adrenalin (1 mg/ml): dospělí 0,30–0,50 mg i. m., děti 0,01 ml/kg i. m.; možno opakovat po 5–15 minutách</li><li>položít pacienta</li><li>kyslík 5–10 l/min.</li><li>kontrola krevního tlaku a pulzu</li><li>zajištění i. v. přístupu, náhrada objemu koloidními nebo krystaloidními roztoky</li><li>antihistaminika i. v., kortikoidy i. v.</li><li>infuze dopaminu nebo noradrenalinu při selhání léčby a hypotenzí</li><li>v případě pacientů s betablokátory a refrakterní hypotenzí a bronchospazmem glukagony: 0,1 mg/kg i. v. (nauzea, zvracení)</li></ul>

Tabulka 2 Léčba akutních systémových reakcí [24]

Bezkonkurenčně je lékem první volby Adrenalin podaný intramuskulárně (i.m). Terapeutická dávka u dospělých je 0,5 ml i.m, u dětí v rozmezí 6-12 let se podává 0,3 ml i.m a dětem pod 6 let 0,15 ml i.m. Pro přesnější dávkování u dětí je možno aplikovat 0,1 ml na 10 kg váhy. Pokud se stav nezlepší po prvním podání, může se aplikovat druhá dávka adrenalinu po 5 - 10 minutách. Maximální jednotlivá intramuskulární dávka Adrenalinu je u dospělého člověka 1 ml (1 mg) a u dětí 0,5 ml (0,5 mg). Místa intramuskulární aplikace jsou různá. Při hrozící anafylaktické reakci je nejideálnější střední třetina musculus rectu femorisu nebo musculus deltoideus. Podávání Adrenalinu v PNP intravenózně (i.v) se nedoporučuje z důvodů velkého rizika vzniku nežádoucích oběhových reakcí. [20, 21, 23, 24]

Dále se zajistí průchodnost dýchacích cest. Pokud pacient dýchá a je při vědomí, záchranář se zeptá na kvalitu dýchání. Pokud tak není učiněno, pacienta posadí do polosedu. Důvodem je zlepšení ventilace díky zapojování auxiliárního svalstva a anatomicky lepší průchodnost dýchacích cest. Pro podporu dýchání může podat inhalačně kyslík přes polomasku. U začínajícího edému laryngu se do nebulizace přidává inhalačně adrenalin. Těžší forma je indikována k orotracheální intubaci. Při lehkém bronchospamu se do nebulizace přidají beta2sympatomimetika, mezi které patří například Salbutamol (Ventolin), Fenoterol (Berotec) či Terbutalin (Bricanyl). U těžko spolupracujících osob se místo nebulizace může podávat Salbutamol přes spacer. Inhalační dávka Salbutamolu je 0,1 – 0,2 mg po 20 minutách. Při těžkém bronchospasmu se do nebulizace přidá adrenalin či MgSO<sub>4</sub> a beta2sympatomimetika se podají intravenózně. Je důležité dobře odhadnout závažnost obstrukce, pokud pacientovi bezprostředně hrozí uzávěr dýchacích cest je nutná orotracheální intubace lékařem. Zpoždění může kvůli edému celou intubaci velmi zkomplikovat. Použití laryngeální masky je při obstrukci laryngu kontraindikováno. Pokud pacient nedýchá a není při vědomí, záchranář zahajuje KPR podle doporučených postupu dle Guidelines. [21, 23, 24]

Po zajištění dýchacích cest přichází na řadu zajištění periferního intravenózního vstupu. A to nejen pro aplikaci farmak, ale také kvůli podání krystaloidních roztoků a tím stabilizaci krevního oběhu a tlaku. Závažná akutní reakce způsobuje zvýšenou permeabilitu kapilár a vazodilataci. Tato kombinace má za následek hypotenzi a nestabilitu oběhu. Lepší účinek mají koloidní roztoky, ty se však ve většině sanitek nevozí. Krystaloidní roztoky jsou na krátkodobější použití dostatečné. Samozřejmě je lepší pacientovi podat spíše Ringerův roztok místo Fyziologického roztoku. Dávkování roztoků u dospělého člověka je 0,5 – 1 l a u dětí 20ml/kg. Důležité je podání antihistaminik a kortikoidů. Nejpoužívanější antihistaminikum je Bisuleptin (Dithiaden). Dospělým a dětem do 12 let se aplikují 1-2 mg i.v., dětem od 6 do 12 let 1 mg i.v a dětem do 6 let 0,5 – 1 mg i.v. Užívaný kortikoid je Hydrokortizon. Dospělým se podává 200 mg i.v., dětem (6 – 12 let) 100 mg i.v., dětem do 6 let 50 mg i.v., novorozencům do 6 měsíců 25 mg i.v.. Místo Hydrokortizonu je možnost podání také Methylprednizolu (Solu-medrol). Nedoporučuje se podávat antihistaminika a kortikoidy bez předchozí aplikace adrenalinu. Při těžkém bronchospasmu se aplikuje Terbutalin v dávce u dospělého člověka 0,25 - 0,5 mg i.v., u dětí do 7 let 0,2 – 0,4 mg i.v. a kojencům do 1 roka 0,05 – 0,1 mg i.v.. [19, 21, 23]

Během transportu je nutná stálá monitorace SpO<sub>2</sub>, tepu, tlaku a případně i EKG. Podle závažnosti se pacient transportuje na Urgentní příjem, jednotku intenzivní péče (JIP ) či anesteziologicko-resuscitační oddělení (ARO).

### 3.1.4 Prevence

Jedna známá lékařská fráze říká, že nejlepší terapií je prevence. Bezpochyby se tomuto výroku musí dát za pravdu. Preventivní opatření je na místě, pokud je člověk alergický na včelí, vosí či sršní bodnutí. Samozřejmě pro lidi bez alergických projevů není ochrana také úplně od věci. I přesto, že daná osoba není ohrožena alergickou reakcí, najdou se na těle nebezpečná místa, kam bodnutí přináší jistá rizika. Jedná se hlavně o oblast krku či úst. Zejména děti se stávají velmi rizikovou skupinu. Zvláště pak pokud se jedná o první bodnutí, kdy rodič nemůže vědět, jak bude na píchnutí reagovat. [17]

Preventivní opatření je dobré provádět obzvlášť v jarním a letním období, kdy je riziko pobodání nejvyšší. Prvním opatřením je vhodná volba oděvu, který by neměl být příliš barevný obzvlášť žlutý nebo se vzory květin, protože tyto kombinace nebezpečný hmyz láká. Podobně působí také vybrané druhy parfému či antiperspirantů. Dále by se mělo vyhýbat místům s větší koncentrací hmyzu jako jsou například ovocné sady, skládky s ovocem, květnaté louky a podobně. Co se týká dětí, rozhodně by neměli běhat naboso ve vysoké trávě a při konzumaci sladkých pochutin je mít trvale pod dohledem, aby se zamezilo případnému spolknutí bodavého hmyzu. Je na místě používat odpuzovače hmyzu a podobné přípravky tohoto typu. [17]

Pokud je osoba těžký alergik, měl by u sebe nosit takzvaný protišokový balíček. Obsahem je EpiPen (Anapen) s adrenalinem, kortikoidy a antihistaminika v tabletách, a nakonec kapesní inhalátor s beta-2-sympatikomimetiky. [17]

Předposlední prevence je náročnějšího lékařského rázu, která se nazývá specifická alergenová imunoterapie. Principem je dlouhodobé injekční podávání malé dávky jedu z důvodu snížení míry alergie. Léčení probíhá u specializovaného lékaře z oboru alergologie a klinické imunologie. Poslední prevencí je pravidelné docházení na kontroly u praktického lékaře a lékaře specialisty. [17]

## 3.2 První pomoc při uštknutí zmijí obecnou

V České republice se přirozeně vyskytují dva rody hadů, kterými jsou užovky a zmije. Mezi zástupce užovek a nejvíce zastoupený druh patří užovka obojková, dále jsou to užovka hladká, užovka stromová a užovka podplamatá. Z rodu zmijí na našem území žije pouze zmije obecná. Celkový výskyt hadů na území České republiky je nízký. Zástupci patří mezi ohrožené druhy a jsou chráněné zákonem. Z vybraných zástupců je pro člověka jedovatá pouze zmije obecná, a to většinou případů ne smrtelně. [6, 7, 12]

Zmije obecná se řadí mezi fanerotoxické živočichy a je vybavena solenoglyfním typem jedového aparátu. Charakteristický je tím, že zástupci mohou regulovat množství jedu vstříknutý do oběti. Důvodem je schopnost dobrého ovládnutí svalů u zubů. Z celkových informací vyplývá, že rozlišují své kousnutí na útočné a obranné. Jed je z velké části enzymatické povahy. Udává se, že celkové množství jedu v sušině nepřesahuje 15 mg, avšak výsledky opětných novějších testů udávají i větší hranici. Míru intoxikace udává typ kousnutí. Při obranném kousnutí zmije ani nemusí vypustit do oběti jed, pokud ano, tak pouze malé množství. Hranice 15 mg tvoří u zdravého dospělého člověka pouze 60% letální dávky. V nativním jedu to odpovídá dávce 25 – 30 mg. Toto samozřejmě neplatí pro oslabené dospělé osoby a hlavně děti, u kterých může mít uštknutí velmi dramatický ráz. Složení jedu je pestré. Obsahuje kardiotoxiny, myotoxiny a neurotoxiny. Dominují látky způsobující vazodilataci a hemoraginy, které narušují endotel cév a potencují propustnost kapilár. [12, 26]

Průměrně se kousnutí na našem území pohybuje ročně v desítkách případů. Statistické ukazatele Toxického centra v Praze udávají, že v období za posledních 25 let nebylo zaznamenáno žádné úmrtí následkem uštknutí zmije obecné. [26]



### 3.2.1 Klinický obraz

Uštknutí od zmiije obecné je popisováno jako velmi bolestné. Při plném zákusu zanechá na kůži dvě ranky vzdálené od sebe 0,5 – 1 cm, které mohou mírně krváčet a později po okrajích zrudnou. Při nedokonalém zákusu se může objevit pouze jedna ranka nebo jen škrábnutí. V tomto případě nehrozí velké riziko závažné intoxikace. [26]

Důkazem, že oběti zmiije vpravila do rány jed, je lokální otok. Otok je lokalizován v místě kouknutí a jeho velikost závisí na množství aplikovaného jedu. U dětí je možnost přestupu z intoxikované končetiny i na trup. Při otoku dochází i ke zvětšení regionálních uzlin. V těžších formách nastává takzvaný hemoragický otok s ekchymózami, ale naštěstí puchýře či nekrózy zmiijí jed nevytváří. Své maximální velikosti nabývá do 2 dnů a začíná ustupovat po 3-4 dnech po uštknutí. Při těžších případech může edém přetrvávat 7 – 14 dní. Zajímavé je, že bolestivost v místě uštknutí může přetrvávat další následující týdny či měsíce. [12, 26]

Prvními signály vedoucí k rozvoji systémové reakce jsou nauzea, vomitus, horečka a pocit žízně. Tyto příznaky ustupují do dvou dnů a značí lehkou či střední míru systémové reakce. Známkou rozvíjející se těžké celkové reakce je hypotenze, tachykardie, bledost, poruchy vědomí a kolaps. Obrovská výhoda je, že rozvoj intoxikace jedem trvá v řádu desítek minut, takže je relativně dostatek času dovést oběť do nemocničního zařízení. [26]

Angioneurotický edém a edém v místě jazyka a úst s doprovázející dechovou insuficiencí a bronchiální spasmus se vyskytuje pouze zřídka. V tomto případě je jedná o anafylaktoidní reakci pravděpodobně způsobenou odpovědí na jed či jeho ostatní složky. [26]

### 3.2.2 Laická první pomoc

Na prvním místě je velmi důležité zachovat klid, samozřejmě jako momentální zachránce, ale hlavně zklidnit oběť, důvodem je zamezení průniku většího množství do těla. Čím více bude uštknutý člověk panikařit a hýbat poraněnou končetinou, tím se zvýší srdeční frekvence a tím pádem se bude rychleji roznášet jed po celém těle. Důležitá je identifikace hada. [27]

Pokud má kdokoliv u sebe lékárničku, rána se šetrně vydesinfikuje a může přikrýt jakýmkoliv sterilním krytím. Pokud nemá, tak nevěsí hlavu a přejde k dalšímu kroku. Nejdůležitější je znehybnění celé končetiny, právě z důvodů minimálního šíření jedu do těla. Pokud zachránce v přírodě není vybavený dostatečnými pomůckami, musí použít svou fantazii a vyrobit provizorní dlahu například ze silnějších větviček či klacků a nějakého kusu látky či oblečení. Pod dlahu se doporučuje vytvořit tlakovou bandáž celé končetiny elastickým obvazem. Pokud zrovna není k sehnání elastický obvaz, není důvod k panice a zoufalosti, protože nejdůležitější je znehybnit končetinu pomocí dlahy. [26]

Dalším krokem je zavolání zdravotnické záchranné služby či rychlý transport do nejbližšího zdravotnického zařízení. V drtivé většině případů se uštknutí zmijí obecnou stává v přírodě, kde jsou výrazně ztíženy podmínky transportu. V této situaci je na místě zavolat záchrannou zdravotnickou službu a oběť co nejšetrněji transportovat na nejbližší možnou příjezdovou cestu. Velkou výhodou je, že rozvoj reakcí nastává až po několika desítek minut, proto je valné většině dostatek času na transport. [26]

Bohužel se mezi veřejností stále tradují nesmyslné až kontraindikující rady první pomoci, které nemocnému spíše přitěžují, než pomáhají. Jednou z nich je například zaškrcení končetiny. Jak bylo řečeno, jed zmije obecně vpravený do člověka ho s největší pravděpodobností nezabije a často se stává, že ani do osoby vpraven není. [26]

Rozvoj a průběh příznaků na odpověď také trvá nějaký čas, tudíž prostá imobilizace pomocí dlahy či doplněná bandáží končetiny je naprosto dostačující. Zaškrcení rány turniketem nebo laicky vyrobeným škrtidlem uštknuté osobě naopak přitěžuje. Dalšími až směšnými lidskými výmysly jsou vysávání nebo vyplachování jedu z rány, aplikace různých chemických či přírodních látek do ran z důvodů zneutralizování jedu, vyřezávání rány nebo dokonce vypalování rány. Přísně zakázáno je podávání oběti alkoholových nápojů a nápojů s obsahem kofeinu, pokud to situace vyžaduje a osoba nejeví známky rozvíjející se systémové reakce, je možnost podání menšího množství vody. [26]

### 3.2.3 Zdravotnická pomoc

V přednemocniční neodkladné péči je na místě většinou symptomatická léčba, ale hlavně nejdůležitější rychlý transport do nejbližšího nemocničního zařízení.

Ke zjištění míry intoxikace zmijí obecnou se může vyžívat Reidovo schéma, které uvádí v odborném článku s názvem Co dělat při uštknutí zmijí obecnou Mudr. Jiří Valenta na straně 223:

*„1) Minimální nebo žádná reakce:*

*Lokálně otok, celkově bez reakce nebo pouze reakce z leknutí.*

*2) Lehká reakce:*

*Větší otok s nebo bez gastrointestinálních obtíží, ale bez dalších systémových postižení.*

*3) Střední reakce:*

*Rozsáhlý otok. Šok (hypotenze) trvající méně než 2 hodiny. Další známky mírného systémového postižení.*

*4) Těžká reakce:*

*Šok (hypotenze) trvající déle než 2 hodiny nebo opakující se šokové stavy. Další známky těžkého systémového postižení.*

*5) Fatální reakce (Mudr. Jiří Valenta, 2011, s.223).*

Symptomatická léčba spočívá hlavně v léčení anxiózních stavů a bolesti. Pokud na zklidnění hysterie a úzkosti nestačí psychologická pomoc podaná záchranářem, je možné podat sedativa, nejideálněji benzodiazepiny. Sedativní dávka Diazepamu (Apaurin) je u dospělého 5 – 10 mg i.v či p.o. Sedativní dávka Midazolamu (Dormicum) u dospělých je 2 – 10 mg i. v a u dětí 0,05 – 0,15 mg/ kg i.m či 0,2 – 0,5 mg/kg p.o či p.r.. V léčbě bolesti se mohou užít analgetika, avšak kromě salicylátů (Aspirin, Acylpyrin), protože mají jako vedlejší účinek útlum funkce erytrocytů. [21, 23]

Podáním kortikoidů zejména Hydrokortisolu v dávce 2 – 4 mg/ kg i.v. se předejde hrozící anafylaktické reakci a sníží systémovou reakci. Je možnost místo Hydrokortisolu použít i Solu-Medrol v dávce 1 – 5 mg/ kg i.v. [21, 23]

Rozvoj anafylaktického šoku se lečí stejným způsobem jako v minule kapitole u blanokřídých. Podává se Adrenalin u dospělého 0,5 mg i.m, u dětí v rozmezí 6-12 let se podává 0,3 mg i.m a dětem pod 6 let 0,15 mg i.m. Při edému dýchacích cest je nutno správně a včas odhadnout orotracheální intubaci. Lehká hypotenze se řeší doplněním objemu krystalickými roztoky (Fyziologický roztok a Ringerův roztok). Těžká hypotenze se už musí řešit farmakoterapií, a to podáním Noradrenalinu. Dávkuje se titračně za kontinuální monitorace tlaku a srdeční frekvence. Hrozí zde riziko těžké hypertenze s bradykardií. [21, 23]

Po provedení ABCDE vyšetření a zaléčení možných komplikací je pacient rychle transportován do nemocničního zařízení za stálé monitorace základních vitálních funkcí. Pokud si záchranář nebude jistý, může zatelefonovat na Toxikologické informační středisko do Prahy na telefonní číslo 224 919 293 nebo 224 915 402, které je dostupné nonstop. [26]

Antisérum se standardně v přednemocniční neodkladné péči nepodává a aplikuje se podle přísných indikací až v nemocničním zařízení. Využívaná antiséra jsou Antitoxinum vipericum se vyráběno v Biomedu sídlícím v Polku a ViperaTab produkovaný v Protherics ve Velké Británii, které ne vždy bývá dostupné. Podle dostupných možností a exportu je možné vyzvednutí na dvou místech v České republice, kterými jsou Toxikologické informační středisko v Praze nebo Fakultní nemocnice v Olomouci. [26]

### 3.2.4 Prevence

Člověk se může setkat a být uštknut jedovatým hadem ve dvou případech. Prvním je samotný chov těchto nebezpečných živočichů, ať už vlastní či někoho známého nebo cizího. Druhou hrozbou je pobyt v přírodě či výprava do riskantních oblastí s výskytem jedovatých druhů. Každý chovatel by si měl sáhnout do svědomí a uvědomit si, že jeho „mazlíček“ může být nebezpečný jak pro něj, tak i pro jeho okolí. Při různých návštěvách, v blízkosti dětí nebo při odchodu domu by se měl ujistit, zda má v teráriu všechny chované živočichy a také jestli je bezpečně uzavřené. Dále nepřipadá v úvahu jakákoliv manipulace pod vlivem alkoholu či jiných omamných látek, z důvodu větší nebojácnosti a snížené schopnosti reagovat na náhle vzniklý problém. V zásadě právě při těchto situacích se zvyšuje riziko uprchnutí hada či jakéhokoliv poranění od něj způsobeného. [6]

Je dobré si uvědomit, že jakýkoliv had z antropologického hlediska není uzpůsobený na žití s člověkem a jakákoliv disharmonie může způsobit jakékoliv straně způsobit obtíže. Chov velmi nebezpečných druhů se dá bezprostředně přirovnat ke zbrani. Pokud jedovatého živočicha správně nezajistíme je to podobné jako kdybychom manipulovali v davu s odjištěnou zbraní. Nejčastější intoxikace, která se týká chovu jedovatých živočichů, nastává při technické údržbě terária. Jedná se hlavně o čištění nebo o různé opravy. Další hrozbou je samotné krmení, a to hlavně při krmení mláďat, která zavrhnou potravu. [6]

Chovatelé často chybně spoléhají na to, že se živočich nachází v druhém koutu terária. Paradoxně minimální intoxikace vznikají při odběru jedu pro vědecké účely, a hlavně díky profesionalitě školených pracovníků. [6]

Ve volné přírodě se s hady můžeme setkat při tzv. aktivním či pasivním styku. Aktivní styk se týká hlavně lovců hadů, jelikož při své činnosti hada ohrožují a je nucen se bránit. Díky jejich zkušenostem a praxi se počítá s minimální intoxikací, avšak zřídka nelze všemu zabránit. S pasivním stykem s hadem se pravděpodobně setkala většina turistů při svých procházkách ve volné přírodě. V České republice je riziko smrtelné intoxikace velmi nízké. Jediný místní jedovatý zástupce je zmije obecná, která patří mezi chráněné živočichy, proto je její zabití i při uštknutí bráno jako přestupek či bezohledné vandalství. Nebezpečné jsou lokality s výskytem jedovatých druhů, zde je potřeba řídit se varovnými signály a dodržovat základní pravidla prevence. Je vhodné zamyslet se nad tzv. „babskými radami“ a ověřit si jejich správnost. Hlasité chování v lese je úplně zbytečné, protože hadi jsou hlouší. Jediné, co může pomoci na jejich odhánění je prudké dupání, protože vnímají otřesy v půdě. Další zavádějící fáma je, že se nejčastěji s hady můžeme setkat na vysluněných pasekách, kde se dlouhé hodiny vyhřívají. Pravda je, že snesou pouze krátkodobé nahřívání a v mírné intenzitě. Problém pak nastává při táboření na těchto místech za letních měsíců, protože právě sem se v noci chodí ohřívát. Základní pravidla prevence jsou nosit vhodný oděv s dlouhými rukávy a pevnou obuví, vyhýbat se přelézání přes kamení, nezastrkávat ruce do neznámých míst a děr, focení zvířat z bezpečné vzdálenosti a neodhazovat odpadky při táboření z důvodu přilákaní zvěře. [6]

V roce 1991 Ministerstvo obrany spojených států amerických zrekapitulovalo pro turisty preventivní instrukce pro bezpečnější pohyb v přírodě. Pravidla jsou pro přehlednost psána ve formě bodů. Je dobré tyto instrukce znát, i když pro Evropu a jiné kontinenty jsou informace doplněny.

- Nesahat či nekopat do míst, kam není vidět.
- Nesbírat dřevo či kamení rukama, pouze jiným kusem dřeva nebo pevnou obuví.
- Nesbírat dřevo po západu Slunce.
- Nerušit živočichy.
- Neodkládat spací vak blízko skal, vchodů do jeskyň nebo odpadků.
- Před posazením si překontrolovat místo a jeho okolí.
- Nepřekračovat kámen za který není vidět. Vždy vstoupit první na něj.
- Nenavštěvovat oblasti s vyšším výskytem hadů bez vhodného oblečení.
- Nesahat na právě zabitě živočichy.
- Nepodlézat cokoliv, kde je není úhledný terén.
- Nesházet z cesty kvůli snaze odchytit živočicha.
- Nepanikařit.

[6]

### 3.3 První pomoc při kousnutí zápřednicí

Většina pavouků obývajících Českou republiku jsou jedovatí. Na našem území žije okolo 860 druhů a pouze jedné čeledi chybí jedová žláзка a tou jsou pakřížákovití (Uloboridae). Přestože má valná většina kompletní jedový aparát, nejsou schopni svými drobnými chelicery prokouknout lidskou kůži. Pavouci využívají svého jedu na usmrcení kořisti. Výroba jedu je pro pavouka náročná, proto jím neplýtvá. Ublížit člověku dokáží pouze urostlejší zástupci, kterými jsou například vodouch stříbřitý (*Argyroneta aquatica*) a slíďák tatarský (*Lycosa singoriensis*). Zrovna tyto dva druhy se na našem území vyskytují velice vzácně a jsou vázány na specifická místa. Dalšími možnými hrozbami jsou některé druhy pokoutníků jako například pokoutník stepní (*Tegenaria agrestis*) nebo pokoutník stájový (*Tegenaria ferruginea*). Dále jsou šestiočka ryšavá (*Harpactea rubicunda*) nebo cedivka domovní (*Amaurobius ferox*). Na světě je zatím známo okolo 190 druhů zápřednic, z toho 10 druhů obývá území České republiky. Číslo není konečné, zatím jsou pozorovány další druhy, které pomalu migrují. Příkladem čeledi Cheiracanthiidae jsou zápřednice jedovatá (*Cheiracanthium punctorium*), zápřednice Mildeova (*Cheiracanthium mildei*) nebo zápřednice ostruhoová (*Cheiracanthium effossum*). [14, 25]

První objevení zápřednice jedovaté na Českém území bylo roku 1991 v Lysé nad Labem. Město leží v okrese Nymburk ve Středočeském kraji asi 50 kilometrů od hranic s Ústeckým krajem. Během posledních 25 let tento pavouk výrazně expanduje svůj výskyt. [25]

Možnost prokousnutí lidské kůže jí dává vertikální postavení chelicer (*Orthognatha*) s dostatečnou délkou. Ačkoli mají samečci větší chelicery, samičky dominují vyšším počtem jedu. Proto při pokousání záleží, od jakého pohlaví je a jak dlouho bodnutí trvalo. Logicky, čím delší kontakt s osobou, tím větší následky pokousání. [4, 25]



Kousnutí od zápřednice jedovaté je popisováno jako velmi bolestivé. V porovnání s bodnutím od blanokřídlého hmyzu je bolest nesrovnatelná a výrazně silnější. Zdravému člověku kousnutí zásadně neublíží, ale může ho doprovázet zvýšená teplota a nadměrné pocení. V místě poranění nastane lokální znecitlivění a otok. Tyto symptomy se zpravidla do 24 hodin zmírní a do dalších 8 hodin ustoupí. Citlivější jedince může doprovázet větší lokální otoku, propagace bolesti a znecitlivění do celé končetiny, kdy příznaky ustupují do 2 dnů. [15, 25]

### **3.3.1 Laická první pomoc**

Celkový postup je podobný jako u zmije obecné. Důležité je zachování klidu a zklidnění oběti, z důvodu zpomalení přenosu jedu do těla. Pokud je možnost, je dobré ránu vydesinfikovat a přikrýt sterilním krytím. Poraněná končetina je potřeba znehybnit buď dlahou nebo improvizovanými napodobeninami dlahy vyrobeny z klacků a nepotřebného oděvu. Pokud má někdo z přítomných elastické obinadlo, může celou danu končetinu obvázat a vytvořit tak tlakovou bandáž. Ačkoli se tvrdí, že jed nemůže ublížit, přesto je důležitý transport do nemocničního zařízení. Pokud není možnost časného transportu, je na místě zavolat záchranou zdravotnickou službu na čísle 155. [26, 27]

Časopis Živa popisuje úsměvný je příběh z okresu Litoměřice, který se odehrál ve Štětí v roce 2009. Tehdy byl muž pokousán zápřednicí do dlaně a rozvinuli se u něj očekávané a popsané symptomy. Celý případ se medializoval a dostupná média označila zápřednici za velkou hrozbu a velice jedovatý druh. Díky tomu se v oblastech výskytu vyvolala masová panika. Dokonce prý údajně v místě, kde došlo k incidentu byl vylepený plakát s až přehnanými informacemi o bezbranném pavoukovi. [25]

### 3.3.2 Zdravotnická první pomoc

V přednemocniční první pomoci je léčba spíše symptomatická a důležitý je rychlý transport do nemocničního zařízení. Žádné schéma pro určení závažnosti intoxikace nebylo doposud vymyšleno, důvodem je pravděpodobně relativně nový výskyt zářednice na našem území.

Při příjezdu je důležité vyšetření ABCDE včetně monitorace základních vitálních funkcí a podání vhodné farmakoterapie.

Prevenčí proti vzniku anafylaktického šoku je podání kortikosteroidů. Hydrokortizol v dávce 2 – 4 mg/kg či Solu-medrolu v dávce 1 – 5 mg/kg. [23]

Jak už bylo psáno, jed je slabší povahy a z velké pravděpodobnosti člověka nezabije, ale může ho ohrozit alergická reakce či anafylaktický šok jedem způsobený. Pokud toto nastane, postupuje se podle doporučených postupů pro léčbu anafylaktického šoku. Tím je primárně intramuskulární podání adrenalinu. Posazení pacienta do sedu či polosedu a kontrola průchodnosti dýchacích cest. Při zhoršené průchodnosti dýchacích cest je nutné časně zvážít orotracheální intubaci, protože následný edém laryngu či bronchospasmus by mohl intubaci značně zkomplikoval. Z farmakoterapie se podávají kortikosteroidy, antihistaminika, bronchodilatancia či doplňuje objem krystaloidními roztoky. [21, 23]

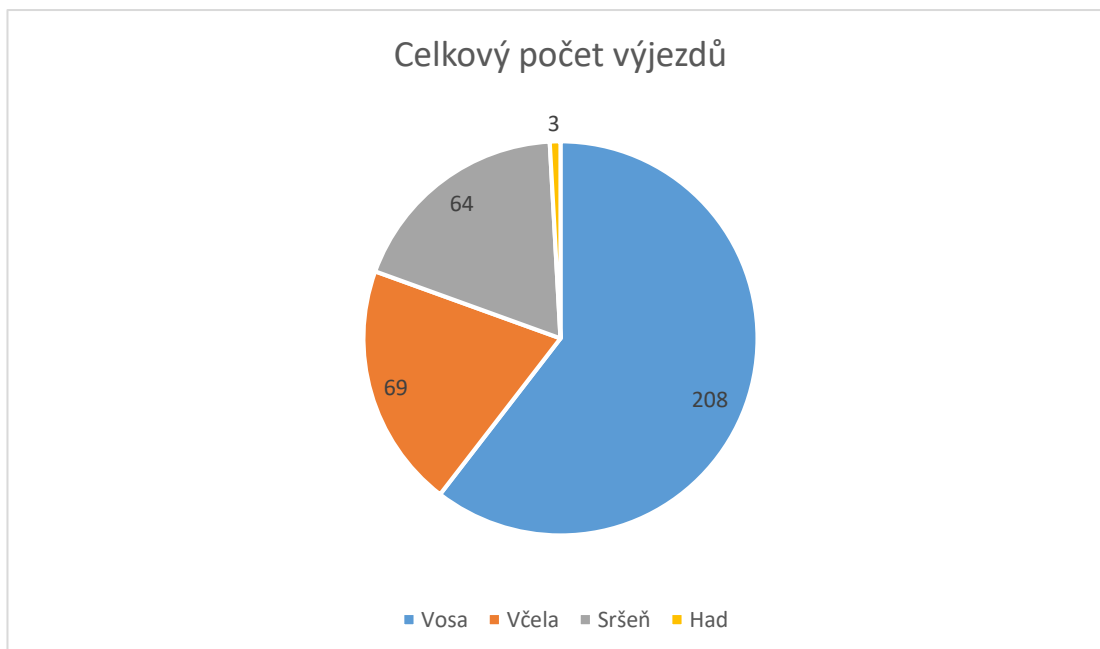
Rychlý transport do nemocničního zařízení za stále monitorace vitálních funkcí.

### 3.3.3 Prevence

Základní prevencí je volba vhodného oděvu na výlet do přírody. V poslední době přibývá více a více nevhodně oblečených lidí do terénu. Čím je toto způsobeno je nepodstatné. Je potřeba vyměnit pantofle a minišortky za pevnou obuv a delší kalhoty. Své útočiště nachází na severozápadě Čech v oblasti Litoměřicka, kde se jí daří hlavně v Polabí, a dále v okolí Chomutovska. Výjimkou však není ani oblast Ústecka a Mostecka. Svůj výskyt rozšířila i do oblasti Kladenska. Méně, avšak ne zanedbatelně žije i oblasti Nymburska. Na Moravě obývá téměř celý jih Jihomoravského kraje, od Znojemska přes Břeclavsko k Hodonínsku a nadále až k Rajhradu. Pokud to není nezbytné nutně, je v rámci prevence dobré se vyhýbat těmto rizikovým oblastem. Obyvatelé těchto oblastí nemají na výběr, protože v letních dnech samci pátrají po samicích a mohou se dostávat i do okolí lidských obydlí. Proto by měli místní obyvatelé, alespoň pro svůj vlastní klid, si nastudovat podstatné informace o tomto živočichovi. Dalšími nebezpečnými oblastmi jsou hlavně louky, kde rostou lipnicovité druhy tráv. Nejčastějšími zástupci jsou třtina křovištní nebo ovsík, kde si staví zámotky, ve kterých se potom ukrývá a odchovává svá mláďata. Člověk by rozhodně neměl na tyto zámotky sahat a už vůbec ne se je snažit rozmotávat či rozřezávat, aby se podíval, co se uvnitř skrývá. [15, 25]

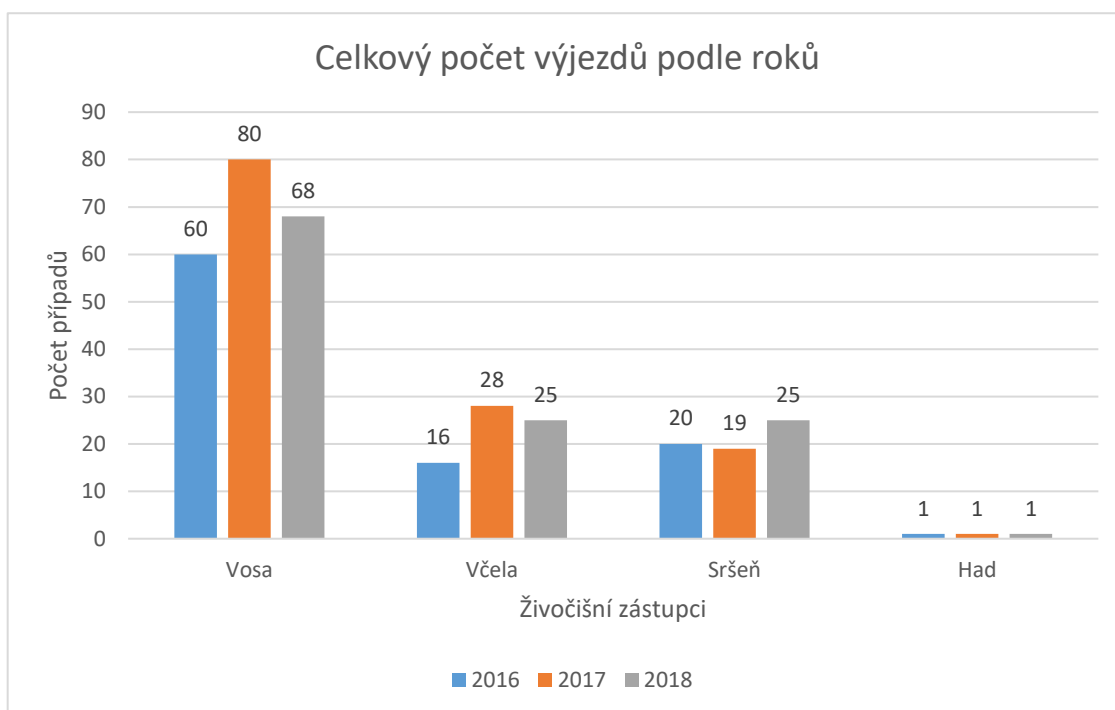
### 3.4 Data o počtu zásahů ZZS v Ústeckém kraji

Znovu bych chtěla poděkovat Zdravotnické záchranné službě v Ústí nad Labem za poskytnutí dat k vytvoření statistiky. Získaná data jsou za 3 roky a to rok 2016, 2017 a 2018. Předmětem statistických údajů bylo 5 základních živočichů, o kterých zároveň píšu tuto bakalářskou práci. Zástupci blanokřídlých byly včely, vosy a sršně. Dále hadi, kde jsem se zaměřila hlavně na zmije. V databázi jsem samozřejmě pátrala i po ostatních druzích hadů místních i exotických. A na závěr jsem se zaměřila na pavoukovce. Od narození bydlím v Ústeckém kraji, který je současně hojným místem pro život záplavnic. Tato kombinace mi přišla velmi zajímavá nejen pro mojí bakalářskou práci, ale také celkově do všedního života. Z celkových dat jsem se zaměřila na pohlaví, věk, okres, místo a stupeň naléhavosti. Statistické údaje shrnují počty výjezdů zdravotnické záchranné služby k intoxikaci vybranými živočišnými zástupci v celém Ústeckém kraji. Kraj se dělí na 7 okresů, kterými jsou Litoměřice, Teplice, Ústí nad Labem, Děčín, Most, Chomutov a Louny.



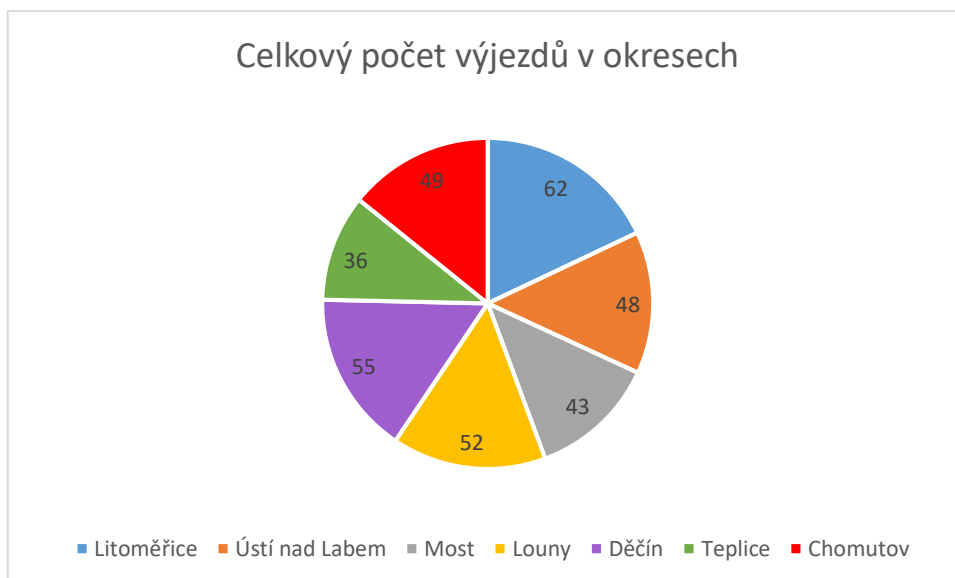
Graf 1 Celkový počet výjezdů k vybraným zástupcům

Graf 1 udává celkový počet výjezdů k intoxikacím živočišnými jedy, kterých bylo za 3 roky dohromady 344. Největší počet výjezdů je bezkonkurenčně k vosám, které sršně i včely více jak třikrát překonali. Včely pouze nepatrně převyšují sršně o 5 výjezdů. Hadi sice zastupují pouze 3 výjezdy, ale i toto množství není zanedbatelné. Velkým překvapením jsou pavouci, i přes vysokou expanzi západnic během posledních 20 let na území Ústeckého kraje, však žádná zdravotnická záchranná služba v časovém období roku 2016 – 2018 pro tento případ nevyjela.

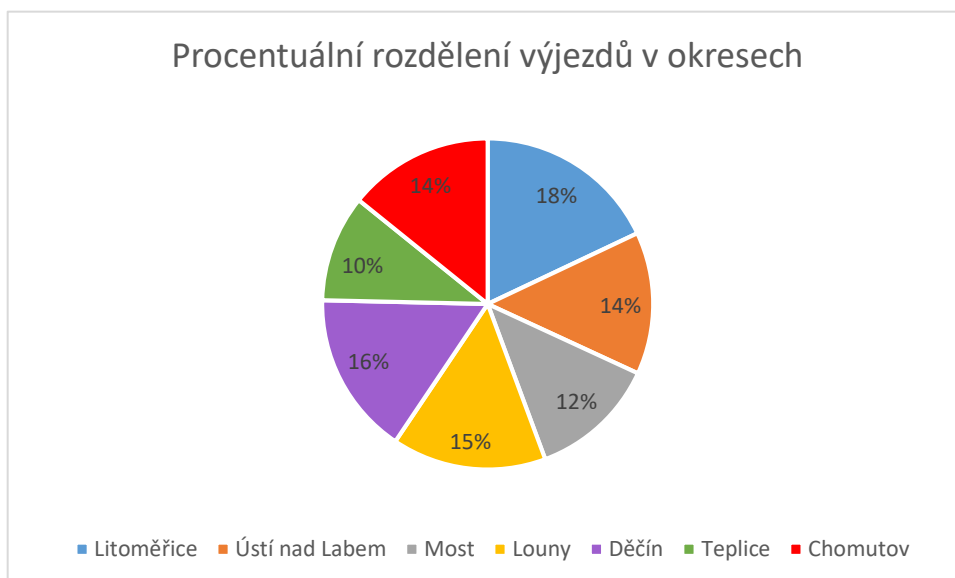


Graf 2 Celkový počet výjezdů k vybraným zástupcům rozdělený podle roků

Graf 2 je podobný grafu 1, ale udává přesnější informace rozdělené pro přesnost do daných roků. Zde se dá všimnout, že rok 2017 byl z hlediska bodnutí pro včely a vosy nejúspěšnější. Zajímavé jsou výsledky u hadů, které jsou dokonale vyvážené. Na každý rok připadá v Ústeckém kraji jeden výjezd k hadímu uštknutí.

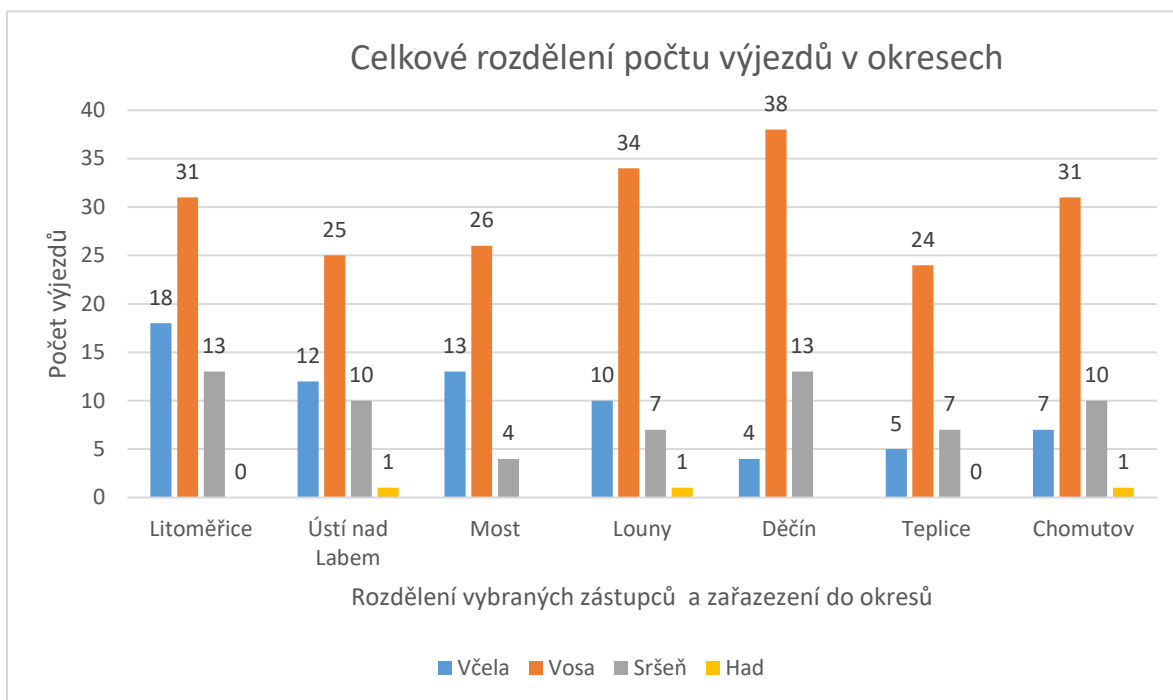


Graf 3 Celkový počet výjezdů v okresech



Graf 4 Procentuální rozdělení výjezdů v okresech

Graf 3 a graf 4 udávají stejné informace s rozdílem, že graf 3 popisuje počet výjezdů v okresech a graf 4 tato čísla udává pro lepší porovnání v procentech. Do obou grafů jsou zahrnuti všichni zástupci (vosy, včely, sršně a hadi). Z celkového pohledu se dá tvrdit, že jsou všechny okresy docela vyvážené a žádný z nich nemá informace extrémně vyšší či nižší. Nejvíce výjezdů má okres Litoměřice a nejméně okres Teplice.

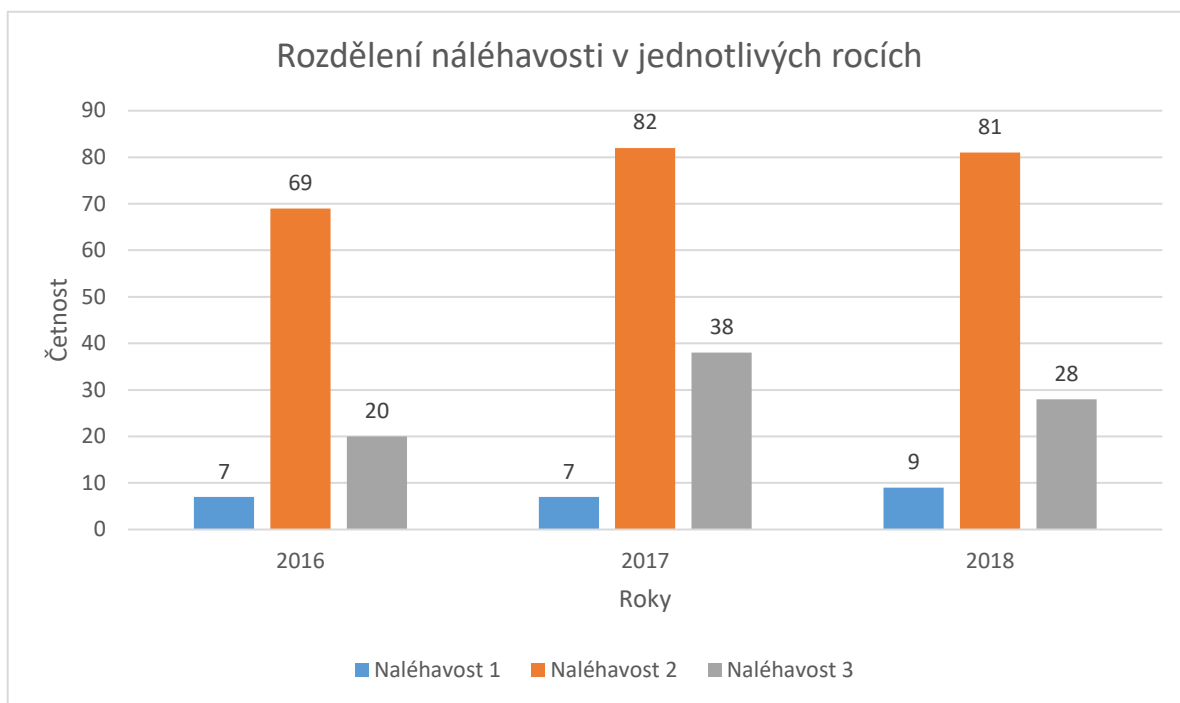


Graf 5 Celkové rozdělení počtů výjezdů v okresech

Graf 5 doplňuje a upřesňuje graf 3 a graf 4, protože udává zastoupení intoxikací každého jedovatého druhu v jednotlivém okrese. I tento graf dokládá, že vosy s přehledem dominují v počtu intoxikací v každém okrese. Hlavním důvodem jejich statistické převahy je pravděpodobně to, že mohou svá bodnutí opakovat.

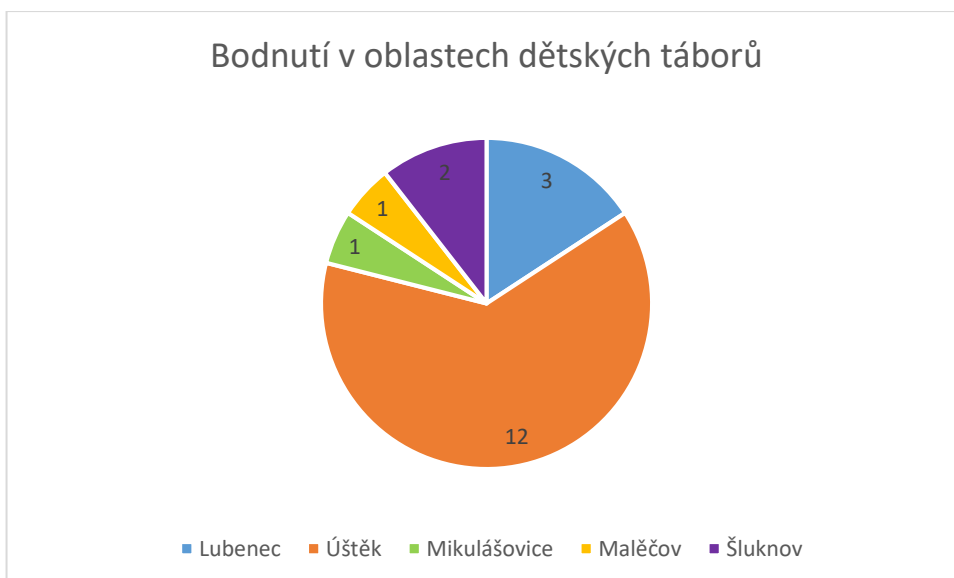
Z Grafu 4 lze vyčíst, že okresy s největšími procentuálními výjezdy jsou sestupně okres Litoměřice, Děčín a Louny. Právě v těchto oblastech tečou dvě velké řeky, kterými jsou Ohře a Labe. Naopak nejméně výjezdů pro intoxikaci živočišnými živočichy jsou sestupně Most a Teplice, kde probíhala a stále probíhá těžba hnědého uhlí a vznikají zde takzvané měsíční krajiny. V porovnání s grafem 5 se dají vyčíst jednotlivé výjezdy k vybraným živočichům. Tím se dá odůvodnit koncentrace jedovatých živočichů po okolí.



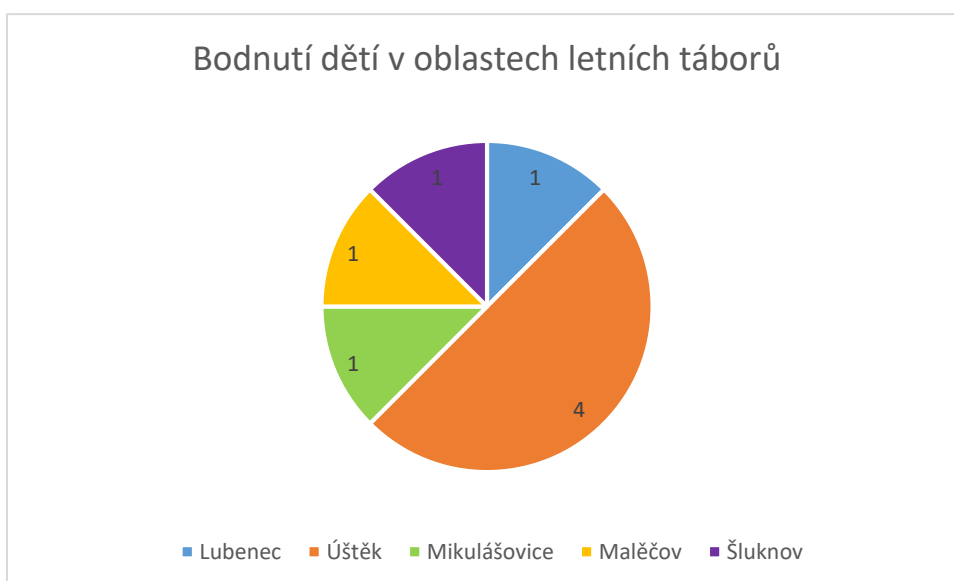


Graf 6 Rozdělení naléhavosti podle jednotlivých let

Graf 6 ukazuje, že zdravotní operační středisko sídlící v Ústí nad Labem nejvíce vyhodnocuje volání pro intoxikaci jedovatými živočichy jako stupeň 2. Výrobou toho grafu jsem chtěla zjistit, zda se volání na číslo 155 v této problematice zvyšuje. Očekávala jsem každým rokem pravidelný příbytek, jako se každým rokem udávání v celkových počtech výjezdů v České republice, avšak v intoxikaci živočišnými toxiny se to v Ústeckém kraji nepotvrdilo. V roce 2016 vychází celkově 96 výjezdů, v roce 2017 na 127 a v roce 2018 na 118 výjezdů. Z těchto údajů jasně vyplývá, že výjezdy k intoxikacím živočišnými jedy rok od roku v Ústeckém kraji nepřibývají.



Graf 7 Bodnutí v oblastech dětských táborů

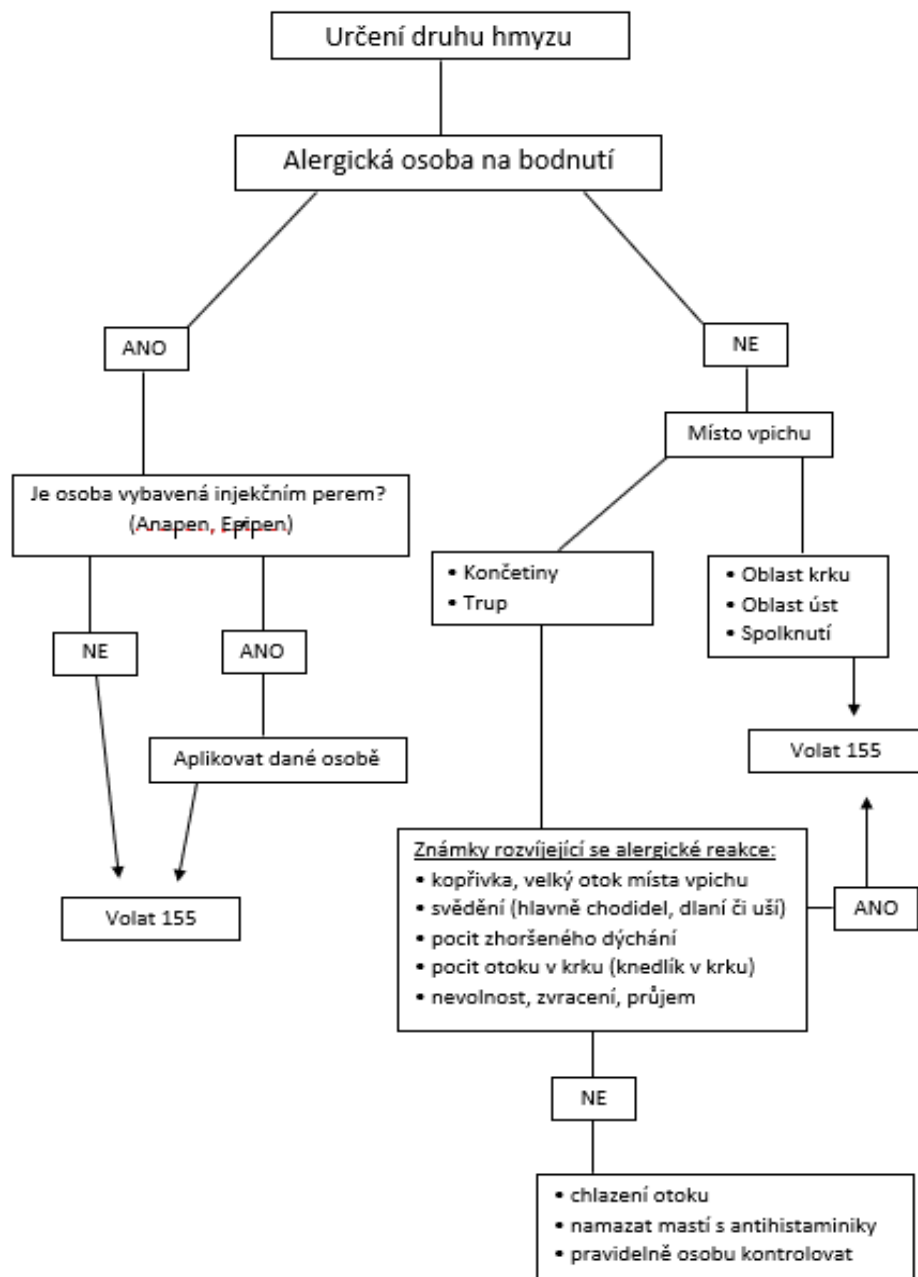


Graf 8 Bodnutí dětí v oblastech letních táborů

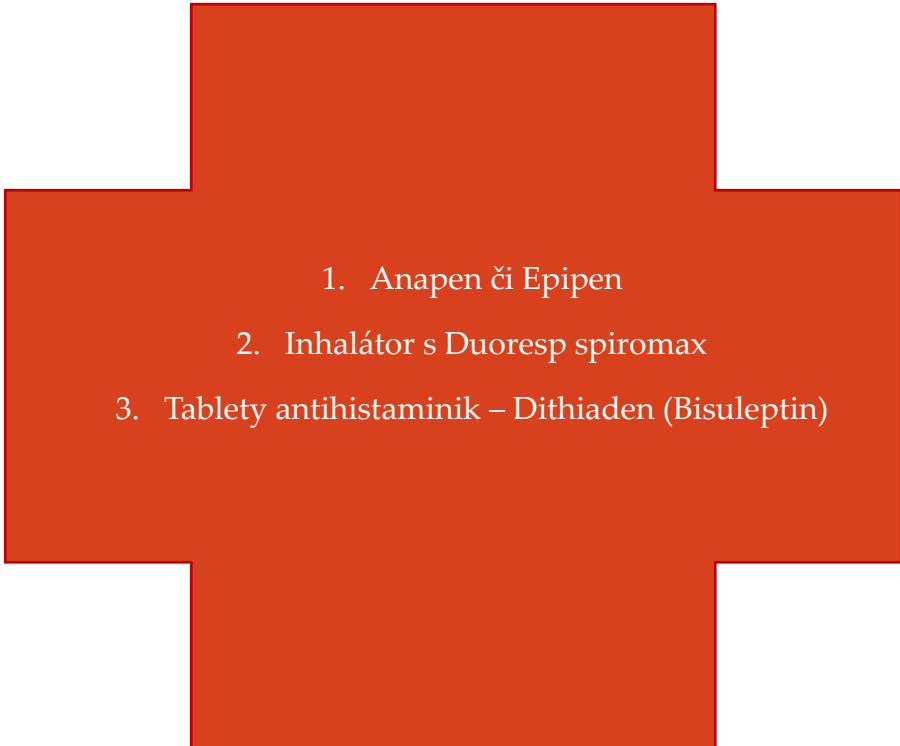
Z celkových 19 výjezdů do vybraných oblastí, se po výčtu pouze na děti, stáhly výjezdy na polovic, tedy na 8. Nejvíce celkových výjezdů má s přehledem oblast Ústěku, po profiltrování pouze na děti táborevého věku stále ostatní místa převyšuje, ale ne už tak rapidně.

## 4 VÝSLEDKY

Výsledkem mé bakalářské práce je vytvoření algoritmu při píchnutí včelami. Schéma jsem navrhla pro laickou veřejnost, ale hlavně pro pracovníky na dětských táborech. Chtěla bych tím usnadnit rozhodování a zamezit komplikacím, které by daného člověka mohli stát život.



Celé dětství jsem jezdila na letní tábory a tolikrát jsem byla svědkem i obětí pobodání větší skupiny dětí včetně vedoucích. Letní tábory většinou sídlí dále od lidské civilizace a je k nim horší příjezdová cesta. Dokonce se v jednom případě stalo, že silný alergik na jed blanokřídlých byl čtyřikrát pobodán. Vše naštěstí dopadlo dobře, ale situace probíhala velmi dramaticky a na pomoc musel přiletět záchranářský vrtulník. Tento chlapec, který měl diagnostikovanou silnou alergii na jed blanokřídlých nebyl od rodičů vybavený ani injekčním perem s adrenalinem (Anapen, Epipen), natož protišokovým balíčkem. Zde jsem sestavila jednoduchý balíček, který by měl mít jakýkoliv alergik po ruce, a to hlavně v případě výletů do přírody v rizikových měsících.

- 
1. Anapen či Epipen
  2. Inhalátor s Duoresp spiromax
  3. Tablety antihistaminik – Dithiaden (Bisuleptin)

Protišokový balíček jsem navrhla hlavně do těžko dostupných terénů, kam má sanita nebo vrtulník nemožný či ztížený přístup. Většinou zde nastává časová prodleva z důvodů laického transportu pacienta na ideální místo pro přistání vrtulníku nebo příjezdové cesty pro sanitu. V hlubokých lesích také hrozí riziko ztráty mobilního signálu a neschopnost zavolání pomoci. Následné hledání mobilní sítě také nějakou chvíli trvá. Všechny tyto negativní faktory hrají zásadní roli v boji o život. Adrenalin, jako lék první volny při rozvíjejícím anafylaktickém šoku. V terénu se zhoršenými podmínkami pro dojezd sanity či vrtulníku, se dá jeho intramuskulární aplikace brát jako bezprostředně život zachraňující úkon a celou situaci zásadně psychicky zklidní. Použití injekčního pera je jednoduché a po proškolení odborníky by tento úkon mělo zvládat i malé dítě. Dalšími farmaky, co jsem zvolila je inhalační lék Duoresp spiromax. Výhodou tohoto farmaka je kombinace bronchodilatant s kortikoidy. Lék se aplikuje po 2 inhalačních dávkách, které opakují po několika minutách až do maximální doporučené dávky, která je 6 inhalačních vstříků. Celé laické zaléčení v terénu na závěr doplní antihistaminiky v tabletách, kterými je Dithiaden (Bisuleptin). V Akutních případech lze podat u dětí do 6 let jednu tabletu (2mg) a u dospělého 2 tablety (4mg). Tyto jednotlivé kroky by měli mít velký význam a hrají zásadní roli s časem. Poté následuje transport osoby k nejbližšímu místu předání ZZS. Je nutné, po předání pacienta záchranářům nahlásit všechny aplikované léky, proto si vždy zapamatovat název a velikost dávky. Pokud se silný alergik nachází v místech dojezdového času ZZS, měl by mít u sebe minimálně Anapen či Epipen. Nošení protišokového balíčku by se nemělo podceňovat a konzultovat se svým praktickým lékařem či lékařem specialistou.

## 5 DISKUZE

V diskuzi se zaměřím na vybrané grafy a zdůvodním jejich výsledky. Dále se zaměřím na problematiku zápřednice vyskytující se téměř v celém Ústeckého kraje. V poslední řadě rozvinu farmaka, která jsem navrhla v mém protišokovém balíčku.

Prvně bych chtěla ujasnit graf 1 a graf 2, ze kterých vyplynuly dvě hlavní informace. První jsou tři uštknutí od hada v celém Ústeckém kraji. Výsledky byly k překvapení vyvážené, kdy na rok 2016, 2017 a 2018 vyšlo právě jedno uštknutí. Tento výsledek mi přišel velmi zajímavý a chtěla jsem se dozvědět více. V mé vytvořené tabulce jsem si dohledala místa a druh hada o který šlo. Ve všech třech případech šlo o zmiji obecnou. Uštknutí se stala v roce 2016 v Kadani v okrese Chomutov, roku 2017 v Řehlovicích v okrese Ústí nad Labem a roku 2018 v Petrohradě ležícím nikoliv v Rusku, ale v okrese Louny. Vesnice Řehlovice a Petrohrad nejsou tak překvapivým údajem, protože Petrohrad je obklopen lesy a Řehlovice ležící v Polabí taktéž. Překvapující a zavádějící je větší město Kadaň, avšak opak je pravdou. Kadaň je sice z katastrálního pohledu brána jako město, ale taktéž jsou v její blízkosti lesy a vodní nádrž Nechanice, kam se zmije bez problému mohla zatoulat. Druhou je trojnásobná převaha vos oproti včelám a sršním. Jak je známo vosy na rozdíl od včel po bodnutí do oběti nezemřou. Sice mají slabší účinnost jedu, ale za to mají možnost opakovaného bodnutí. Proto si mohou dovolit být agresivnější a člověka bodnout kdykoliv. Sršně přes svůj vzhled budí v lidech mnohem větší strach, tudíž lidé setkávání s nimi nepodceňují. Pokud se například dozvedí, že v určité lokalitě se nachází sršně, raději se jí vyhnou. Taktéž pokud se jim v blízkosti obydlí objeví sršní hnízdo, okamžitě volají na pomoc odborníky přes deratizaci. Většina z nich nezná sílu jejich jedu, který je ještě slabší než vosí. Na druhou stranu místa s výskytem vos a včel, či jejich hnízda poblíž lidského obydlí jsou velmi podceňována a veřejnost vše většinou nechává náhodě.

Graf 3 a graf 4 doplněný grafem 5 odhalily zajímavou zeměpisnou shodu. Okresy s největšími procentuálními výjezdy jsou sestupně okres Litoměřice, Děčín, Louny, Chomutov, Ústí nad Labem, Most a Teplice. Zamyslela jsem se nad společnými znaky těchto tří okresů a odhalila jsem, že je to přírodní bohatství. Hlavním důvodem je výskyt řek a vodních ploch. Blanokřídli se přirozeně vyskytují u břehů vodních toků. Ústecký kraj je na hranici s Německem lemovaný Krušnými horami, také se v kraji nachází České Středohoří a Českosaské Švýcarsko. Zmije obecná preferuje horské či podhorské oblasti, a proto se jí zde daří. V okrese Litoměřice se vlévá Ohře do Labe, takže je zde zastoupení dokonce dvou velkých řek. Samozřejmě kromě těchto zmíněných toků se zde nachází mnoho jiných menších říček, které se do Ohře a Labe vlévají. Dále zde leží České Středohoří s dominantní Portou Bohemicou. Na Děčínsku pokračuje Labe dále do Německa a nachází se zde Českosaské Švýcarsko se vstupní bránou Hřenskem a také CHKO Labské pískovce. Tyto oblasti jsou velkým místem pro koncentraci různých živočišných druhů včetně jedovatých. Vysoká návštěvnost a turismus narušuje jejich přirozené prostředí a nutí je k obranným manévřům, proto jsou zde pravděpodobně výjezdy ZZS nejvyšší. Třetí okres s nejvyššími počty výjezdů jsou Louny. Zde také teče řeka Ohře a drobnějšími přítoky. Kromě řek se zde nachází menší vodní plochy, například u Petrohradu, kde jsem ve statistice zachytila uštknutí zmije nebo v Lubenci, kde jsem také ve statistice objevila několik bodnutí blanokřídlymi. Na čtvrtém a pátém místě jsou skoro vyrovnaně okres Chomutov, který převyšuje Ústí nad Labem o jeden výjezd ZZS. Zde mi má teorie trochu odbíhá. V okrese Chomutov také teče Ohře a o vodní plochy zde také není nouze. Příkladem je vodní nádrž Nechranice a Kamencové jezero. Zasahuje sem však těžba hnědého uhlí, která ničí okolní krajinu. Okres Ústí nad Labem je více než zavádějící, nejenom že zde teče Labe, ale také se zde nachází i část Porty Bohemici a Českého Středohoří. Co se týká průmyslu, je skoro na stejné úrovni jako v okrese Litoměřice. Důvodem nižších výjezdů by mohla být menší rozloha.

Na závěr okres Most a okres Teplice. Tyto dvě oblasti mají společnou historii těžby hnědého uhlí, která stále trvá. V místech vznikají takzvané měsíční krajiny, které nejenom že zohavují okolí, ale také berou přirozené obydlí živočichům. Naštěstí už nepoužívané a vytěžené plochy zaplavují vodou a je snaha o renovaci a rekultivaci zubožené přírody. Celkově Ústecký kraj je krajem plným kontrastů. Vedle nádherné přírody a přírodních úkazů se zde kromě těžby hnědého uhlí nachází i podstatně větší počet průmyslových továren, a to hlavně chemických a tepelných.

Na vytvoření grafu 7 a 8 jsem vybrala místa, kde se nejvíce pořádají dětské tábory. Vybranými místy jsou Úštěk, Lubenec, Mikulášovice, Malešov a Šluknov. Mým záměrem bylo vyzkoumat, zda se na dětských táborech vyskytuje větší riziko pobodání blanokřídlými, ale dále jsem vyřadila dospělé osoby a zaměřila jsem se pouze na děti. Dobrou zprávou je, že se počet výjezdů ZZS snížil na polovinu, tedy na 8 výjezdů. Z celkového hlediska vyšlo jako nejrizikovější místo Úštěk, kde dohromady z 12 výjezdů byly 4 pro děti táborevého věku. V Úštěku se nachází jezero Chmelař a pořádání táborů s ostatními akcemi je zde na denním pořádku. Sama jsem zde kempovala v chatkách na třídním výletě v 7. třídě. Sestupně bráno dalším místem výjezdů je Lubenec, kde mají také vodní plochu. Udály se zde 3 výjezdy, z nichž jeden byl pro dítě. Třetím místem je Šluknov, kam ZZS vyjela 2x a z toho jednou pro dítě. Vyrovnané jsou Mikulášovice a Malečov, kdy z jednoho výjezdu byl onen pro dítě. Z celkového hlediska jsem ze statistiky zjistila a usoudila, že při pořádání dětských táborů pravděpodobně nehrozí velké riziko pobodání blanokřídlými. Nasvědčuje tomu minimum výjezdů ZZS. Dá se tedy říci, že ač malým, ale rizikovým místem pro pořádání letních táborů je jezero Chmelař s kempem v Úštěku.



Dále bych se chtěla zaměřit na problematiku agresivity zápřednic, ale i celkově shrnout problematiku týkající se tohoto pavoukovce. Vzhledem k tomu, že se v České republice objevila teprve nedávno, přesněji od roku 1991, dá se na našem území brát stále jako relativně nový druh. Odborné články, co jsem o ní studovala se v některých věcech rozcházel.

Časopis Živa v čísle 4/2013 na stránce 191 uvádí:

*„Díky našim zkušenostem můžeme potvrdit, že zápřednice jedovatá je svou agresivitou mezi našimi druhy pavouků výjimečná a neváhá okamžitě zaútočit na vetřelce (lehce se nechá vyprovokovat k útoku a snadno prokousne lidskou kůži).*

*Její zámotky jsou nápadné a lákají zvědavé lidi k „prozkoumání“. Zvláště dospělá samice brání své potomstvo velmi energicky. Stačí, abychom se pokusili její zámotek roztrhnout, a okamžitě nás napadne svými chelicerami. Proto je důležité manipulovat se zámotky a samotnými pavouky velmi opatrně, zvláště v pozdně letních měsících, kdy samice hlídá kokon a následně novou generaci mladých pavouků“ (Živa, 2013, s. 191).*

Odborný časopis Příspěvky k Ústecké vlastivědě, který vydává Muzeum města Ústí nad Labem v čísle 12 z roku 2015 na straně 41 uvádí:

*„V jižní Evropě, kde je zápřednice jedovatá zcela běžným druhem, však mezi lidmi žádnou paniku nepůsobí. Proto, zejména v našich podmínkách, není na místě nebezpečnost pavouka přeceňovat. Jednak je relativně vzácný, jednak žije skrytým způsobem života. Navíc dle zkušeností entomologů, kteří se zápřednicí v rámci své činnosti v terénu přicházejí běžně do styku, ke kousnutí dochází zcela výjimečně“ (Příspěvky v Ústecké vlastivědě, 2015, s.41).*

Do třetice bych ráda přispěla svou vlastní zkušeností. Příběh se odehrál přibližně před třemi roky v létě o letních prázdninách, když jsem jela se svými třemi kamarády na výlet do krajského města. Jeli jsme po hlavní silnici, která vede podél Labe skrz údolí Porta Bohemica. Po cestě jsme udělali krátkou zastávku.

Jeden kamarád potřebovat na záchod a rozhodl se schovat do vyšší trávy nedaleko silnice. Poté jsme si sedli do auta a pokračovali v jízdě. Auto jsem řídila já. Přibližně po 5 minutách jsem zaslechla na zadních sedadlech hysterický křik, následně se přidal i spolujezdec a byla jsem nucena zastavit. Naštěstí v ten moment jsem akorát viděla dobré místo na zabrzdění. Po zastavení všichni tři kamarádi doslova vyskákali z auta a začali panikařit, že jeden z mých kamarádů měl na lýtku děsivého pavouka. Úsměvné na tom je to, že všichni čtyři trpíme arachnofobií. Nakonec se nám zázrakem povedlo pavouka dostat ven z auta. Zprvu mě vyděsil zvláštní vzhled a barva těla, která byla světle žlutá a dominovala na něm červená hlavička. Po uklidnění situace jsme nasedli do auta a znovu vyjeli. Samozřejmě jsme po zbytek cesty nepříjemný zážitek rozebírali a rekapitulovali. Kamarád říkal, že od doby, co vylezl z vysoké trávy nepocítil, že by měl něco na noze. Po usednutí do vozu, prý ucítil lehké šimrání na lýtku, které mu nepřišlo nějak zásadní. Přibližně po 5 minutách hýbl nohou, ucítil intenzivnější lechtání a podíval se na nohu. Po zjištění pavouka na noze začal onou nohou třást a reflexně shodil pavouka rukou na podlahu auta. Tehdy se jednalo o zápřednici jedovatou a podle popisu o samičku. Setkání s ní bylo v létě v červenci, takže pravděpodobně měla mláďata ani přes vstup do jejího přirozeného prostředí a přes jeho panické pohyby mu neublížila. Samozřejmě nechci hanit letité tradice a poznávání časopisu Živa, který je u nás brán jako jeden z nejstarších přírodovědeckých časopisů. Vzhledem k mé vlastní zkušenosti a úryvku článku z Ústeckého muzea se informace neshodují. V databázi Ústecké záchranky jsem nenašla žádný výjezd k tomuto druhu pavouka, což mě velmi překvapilo a čekala jsem pravý opak. Tím netvrdím, že zápřednice v našem kraji nikdy nikoho nepokousala, ale například si daná osoba mohla do nemocničního zařízení dojet vlastní dopravou nebo nemusela jet vůbec. Celá tato problematika mě velmi překvapila a celkově mi neseďí, jak statisticky, tak co se týká informací o ní.

Uvedu příklad, který by mohl můj problém lépe nastínit. Ani v odborných literaturách, ani na internetových zdrojích včetně odborných či laických stránek jsem nenašla žádný postup zaléčení při kousnutí zápřednicí. Teorii, že jsem špatně hledala rovnou vylučuji. V mnoha zdrojích jsem se dočetla, že jed je slabý na zabití pro dospělého člověka. O dětech nikde nebyla ani zmínka. Zcela chápu, že tento druh se vyskytuje na našem území krátce a není obrovskou hrozbou pro člověka. Celkově se očekává vysoký přírůstek tohoto druhu a její rozšíření do více oblastí České republiky. Myslím si a stojím si za tím, že by tato problematika alespoň do budoucna měla být více prozkoumána a mnohem podrobněji zdokumentována. Také si myslím, že by obyvatelstvo v zónách jejího výskytu mělo být hlavně správně informováno o její jedovatosti a způsobu života, aby pak její kousnutí nevyvolalo masovou paniku, jako se už stalo v minulosti ve Štětí. Informovanost může probíhat různou formou. Například televizními médii, ale zde se musí dbát velký důraz na správnost. Skoro každá větší vesnice či město vydává novinový plátek o novinkách vzniklých v dané obci. Zde by místo oznámení, že přijede čistírna peří nebo o jednodenním zavření místního hostince, mohli uvolnit stránku na informace o zápřednici. Dále každá obec má hlavní nástěnnou tabuli či místní rozhlas. Myslím si, že by toho jednání nebylo vůbec od věci, naopak velmi přínosné. Zmírnilo by paniku s hysterií a pomohlo zachovat zdravý rozum při řešení pokousání zápřednicí.

V závěru bych rozebrat mnou vytvořený protišokový balíček. Zprvu jsem chtěla k inhalaci použít Ventolin nebo Berodual a kortikoidy použít stejně jako anitihistaminika v tabletách. Zamyslela jsem se nad per orálním způsobem podání a rychlostí vstřebávání. Neváhala jsem a zkontaktovala jsem svého kamaráda studenta farmacie a sdělila mu svůj problém. Společnými silami a rozebíráním problematiky jsme došli k zajímavému závěru. Inhalační lék Duoresp spiromax je spojení bronchodilatačních látek s kortikoidy. Jsem si vědoma toho, že pokud je něčeho půl na půl není účinek tak zásadní, ale zase si myslím, že kortikoidy se vstřebají a mnohem rychle zapůsobí inhalačně než při perorálním podáním.

## 6 ZÁVĚR

Výsledkem bakalářské práce bylo shrnout soubory postupů při intoxikaci blanokřídlými, zmijí obecnou a zápřednicí. Autorem byl vytvořen algoritmus pro laickou veřejnost a pracovníky na letních táborech, aby se předešlo zmatkům a včas se správně vyhodnotilo zavolání zdravotnické záchranné služby. Pro výlety do terénů byl autorem vymyšlen jednoduchý protišokový balíček. Z důvodů časové prodlevy, která vzniká díky nepřístupnosti do některých lesních oblastí.

Dalším obohacením práce a přínosem nových informací bylo vytvoření statistiky výjezdů zdravotnické záchranné služby Ústeckého kraje. Ze statistiky vyšlo najevo, že nejvíce výjezdů se děje v okrese Litoměřice, naopak nejméně v okrese Teplice. Také bylo zjištěno, že nejvíce výjezdů zdravotnické záchranné služby je k pobodání blanokřídlými, přesněji vosou, která převyšovala sršně a včely přibližně třikrát. V časovém intervalu od roku 2016 do roku 2018 vyjela zdravotnická záchranná služba ke třem intoxikacím hady. Ve všech třech případech se jednalo o zmiji obecnou, které se daří v místních horských a podhorských oblastí. Dále se podle srovnání oblastí s výskytem letních táborů zjistilo, že zdravotnická záchranná služba jezdí pro dětské účastníky minimálně. Nejrizikovějším místem pro letní dovolenou je kemp u jezera Chmelař v Úštěku. Sice byly zjištěné údaje velmi nízké, ale ne zanedbatelné.

Tato práce má čtenáři lépe nastínit problematiku, která se týká intoxikace jedovatými živočichy.

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ARDS - adult respiratory distress syndrome (syndrom dechové tísně)

AV blokáda – atrioventrikulární blokáda

ČR – Česká republika

DIC - diseminovaná intravaskulární koagulopatie

EKG – elektrokardiograf

FAB fragment - Fragment antigen-binding

GIT – gastrointestinální trakt

CHKO – chráněná krajinná oblast

IgE – imunoglobulin E

IgG – imunoglobulin G

i.m – intramuskulární

i.v - intravenózní

kDa – kilodalton

MgSO<sub>4</sub> – Magnesium sulfát

m.n.m – menstrů nad mořem

pH – potencial of hydrogen (vodíkový exponent)

PNP – přednemocniční neodkladná péče

p.o – per os

p.r – per rectum

UV paprsky – ultrafialové paprsky

ZZS – zdravotnická záchranná služba

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. *Blanokřídli České republiky*. Praha: Academia, 2010. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-1772-7.
2. REICHHOLF-RIEHM, Helgard. *Hmyz a pavoukovci*. Praha: Knižní klub, 1997. Průvodce přírodou (Knižní klub). ISBN 80-717-6583-X.
3. BELLMANN, Heiko. *Hmyz: nový průvodce přírodou*. Praha: Knižní klub, 2015. Nový průvodce přírodou. ISBN 978-80-242-4708-3.
4. *Živočišné toxiny*. Praha 1: Mír, 1967. ISBN 21-010-67.
5. Včelí jed. *Capis* [online]. 2018, (2018/2) [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://www.capis.cz/vceli-jed/>
6. VALENTA, Jiří. *Jedovatí hadi: intoxikace, terapie*. Praha: Galén, 2008. ISBN 978-80-7262-473-7.
7. BURNIE, David, ed. *Zvíře: [obrazová encyklopedie živočichů všech kontinentů]*. Praha: Knižní klub, 2002. ISBN 80-242-0862-8.
8. *Svět zvířat: velká obrazová encyklopedie*. Říčany: Junior, 2006. ISBN 80-726-7282-7.
9. *Školní atlas světa*. 3. vyd. Praha: Kartografie Praha, 2011. ISBN 978-80-7393-074-5.
10. HEGNER, David. *Jedovatí hadi v přírodě a v teráriích*. Úvaly: Ratio, 1999. Příroda (Ratio). ISBN 80-902-3128-4.
11. PELCLOVÁ, Daniela. *Nejčastější otravy a jejich terapie*. 2., dopl. a rozš. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-603-8.
12. VOŽENÍLEK, Petr. *Ty zmije*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2000. ISBN 80-721-2156-1.
13. CHALOUPKA, Jan. *Jedovatí pavouci v České republice*. *Infoglobe* [online]. 2008, 22. 9 [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <http://www.infoglobe.cz/zajimavosti/jedovati-pavouci-v-ceske-republice/>

14. *Česká arachnologická společnost* [online]. České budějovice, 2008 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://arachnology.cz/>
15. *Příspěvky k ústecké vlastivědě*. Muzeum města Ústí nad Labem, 2015, (12). ISSN 1213-1873.
16. Anafylaxe – urgentní alergický stav. *Remedia* [online]. 2009, (2009/3) [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://www.remédia.cz/Clanky/Prehledy-nazory-diskuse/Anafylaxe-urgentni-alergicky-stav/6-F-Fx.magarticle.aspx>
17. PETRŮ, Vít a Irena KRČMOVÁ. *Anafylaxe: život ohrožující alergie*. Praha: Maxdorf, 2011. Edice ČIPA. ISBN 978-80-7345-211-7.
18. PETRŮ, Vít a Irena KRČMOVÁ. *Anafylaktická reakce: život ohrožující alergie*. Praha: Maxdorf, 2006. Farmakoterapie pro praxi. ISBN 80-734-5099-2.
19. AUSTIN, Margaret, Rudy CRAWFORD a Vivien J. ARMSTRONG. *První pomoc: autorizovaná příručka organizací St John Ambulance, St Andrew's First Aid a British Red Cross*. V Praze: Slovart, 2015. ISBN 978-80-7391-386-1.
20. POLÁK, Martin. *Urgentní příjem: nejčastější znaky, příznaky a nemoci na oddělení urgentního příjmu*. Druhé, přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2016. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3939-0.
21. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
22. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
23. KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 2. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2016]. Moderní farmakoterapie. ISBN 978-80-7345-514-9.
24. Jak na bodnutí hmyzem a reakci na alergen?. *Dobrá rada*. 2010, **6**(12), 330-332.
25. Zápřednice jedovatá – opravdu nejedovatější pavouk České republiky? *Živa*. 2013, (4), 188-191.
26. MUDR VALENTA, Jiří. Co dělat při uštknutí zmijí obecnou. *Dobrá rada*. 2011, **5**(13), 222-224.

27. PHDR. HUMPL, Lukáš a Stanislav DIS. LUKŠ. Uštknutí hadem. *Zdravotnická záchranná služba* [online]. ZZS Moravskoslezského kraje [cit. 2019-05-15].  
Dostupné z: <http://www.uszsmsk.cz/Default.aspx?clanek=2461>
28. VOKURKA, Martin a Jan HUGO. *Velký lékařský slovník*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-734-5037-2.



## 9 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Shrnutí systémových reakcí.....	42
Tabulka 2 Léčba akoutních systémových rakcí.....	45

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1 Celkový počet výjezdů k vybraným zástupcům.....	62
Graf 2 Celkový počet výjezdů k vybraným zástupcům rozdělený podle roků...	63
Graf 3 Celkový počet výjezdů v okresech.....	64
Graf 4 Procentuální rozdělení výjezdů v okresech.....	64
Graf 5 Celkové rozdělení počtů výjezdů v okresech.....	65
Graf 6 Rozdělení naléhavosti podle jednotlivých let.....	66
Graf 7 Bodnutí v oblastech letních táborů.....	67
Graf 8 Bodnutí dětí v oblastech letních táborů.....	67

## 11 SEZNAM PŘÍLOH

Druh	Pohlaví	Věk	Naléhavost	Rok	Měsíc	Město	Okres
Včela	Muž	56	1	2016	Červen	Bechlín	Litoměřice
Včela	Muž	52	1	2016	Říjen	Petrovice	Ústí nad Labem
Včela	Muž	40	1	2017	Březen	Roudnice nad Labem	Litoměřice
Včela	Muž	59	1	2017	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Muž	65	1	2018	Červen	Kláštěrec nad Ohří	Chomutov
Včela	Muž	62	1	2018	Červen	Budyně nad Ohří	Litoměřice
Včela	Žena	56	1	2018	Srpen	Měrunice	Teplíce
Včela	Muž	1	1	2018	Srpen	Bílina	Teplíce
Vosa	Muž	38	1	2016	Květen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	56	1	2016	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	69	1	2016	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	39	1	2016	Červenec	Osek	Teplíce
Vosa	Žena	74	1	2016	Červenec	Štětí	Litoměřice
Vosa	Žena	55	1	2017	Duben	Kláštěrec nad Ohří	Chomutov
Vosa	Muž	58	1	2017	Květen	Dubí	Teplíce
Vosa	Muž	52	1	2017	Červenec	Benešov nad Ploučnicí	Děčín
Vosa	Muž	57	1	2018	Červenec	Blšany	Louny
Vosa	Muž	58	1	2018	Srpen	Chabařovice	Ústí nad Labem
Sršeň	Muž	65	1	2017	Červen	Snědovice	Litoměřice
Sršeň	Muž	10	1	2017	Září	Úštěk	Litoměřice
Sršeň	Muž	73	1	2018	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Sršeň	Muž	41	1	2018	Srpen	Lubenec	Louny
Had	Muž	57	1	2018	Srpen	Petrohrad	Louny
Včela	Muž	56	2	2016	Červen	Kadaň	Chomutov
Včela	Žena	16	2	2016	Červenec	Třebušín	Litoměřice
Včela	Muž	46	2	2018	Srpen	Most	Most
Včela	Muž	50	2	2018	Srpen	Litvínov	Most
Včela	Muž	8	2	2018	Září	Most	Most
Vosa	Žena	79	2	2016	Duben	Kovářská	Chomutov
Vosa	Žena	26	2	2016	Červen	Štětí	Litoměřice
Vosa	Muž	41	2	2017	Červen	Malé Březno	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	39	2	2017	Červenec	Hrobčiče	Teplíce
Vosa	Muž	3	2	2017	Srpen	Šluknov	Děčín
Vosa	Muž	47	2	2017	Září	Rumburk	Děčín
Vosa	Žena	45	2	2017	Září	Krupka	Teplíce
Vosa	Muž	1	2	2018	Červenec	Krásná Lípa	Děčín
Sršeň	Muž	41	2	2018	Červen	Jirkov	Chomutov

Sršeň	Žena	33	2	2018	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	80	2	2018	Září	Kláštěrec nad Ohří	Chomutov
Včela	Muž	29	2	2018	Září	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	66	2	2018	Září	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	42	2	2018	Září	Všehrady	Chomutov
Vosa	Muž	29	2	2018	Srpen	Děčín	Děčín
Vosa	Žena	50	2	2018	Srpen	Bechlín	Litoměřice
Vosa	Žena	44	2	2018	Srpen	Louny	Louny
Vosa	Žena	45	2	2018	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	52	2	2018	Srpen	Most	Most
Vosa	Muž	31	2	2018	Srpen	Teplice	Teplice
Vosa	Žena	16	2	2018	Srpen	Teplice	Teplice
Vosa	Muž	40	2	2018	Srpen	Most	Most
Vosa	Žena	29	2	2018	Srpen	Liběšice	Litoměřice
Vosa	Muž	69	2	2018	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	9	2	2018	Srpen	Úštěk	Litoměřice
Vosa	Žena	37	2	2018	Srpen	Huntířov	Děčín
Vosa	Žena	63	2	2018	Srpen	Malé Březno	Most
Vosa	Muž	43	2	2018	Srpen	Horní Jiřetín	Most
Vosa	Žena	59	2	2018	Srpen	Maššov	Chomutov
Vosa	Žena	11	2	2018	Srpen	Louny	Louny
Vosa	Žena	65	2	2018	Srpen	Drahobuz	Litoměřice
Vosa	Žena	46	2	2018	Srpen	Kláštěrec nad Ohří	Chomutov
Vosa	Muž	54	2	2018	Srpen	Chomutov	Chomutov
Vosa	Žena	24	2	2018	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	49	2	2018	Červenec	Dubí	Teplice
Vosa	Žena	28	2	2018	Červenec	Březno	Chomutov
Vosa	Muž	1	2	2018	Červenec	Straškov	Litoměřice
Vosa	Žena	49	2	2018	Červenec	Litvínov	Most
Vosa	Muž	14	2	2018	Červenec	Most	Most
Vosa	Žena	21	2	2018	Červenec	Jirkov	Chomutov
Vosa	Žena	49	2	2018	Červenec	Chuderov	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	4	2	2018	Červenec	Pnětluky	Louny
Vosa	Muž	70	2	2018	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	78	2	2018	Červenec	Podbořany	Louny
Vosa	Muž	45	2	2018	Červenec	Klapý	Litoměřice
Vosa	Muž	48	2	2018	Červenec	Bilína	Teplice
Vosa	Žena	72	2	2018	Červenec	Hošťka	Litoměřice
Vosa	Muž	39	2	2018	Červenec	Velemín	Litoměřice
Vosa	Muž	43	2	2018	Červen	Petrohrad	Louny
Vosa	Žena	56	2	2018	Červen	Chomutov	Chomutov

Vosa	Žena	43	2	2018	Červen	Česká Kamenice	Děčín
Vosa	Žena	45	2	2018	Červen	Děčín	Děčín
Vosa	Muž	61	2	2018	Červen	Kostomlaty pod Řípem	Litoměřice
Vosa	Muž	43	2	2018	Červen	Louny	Louny
Vosa	Muž	53	2	2018	Červen	Litvínov	Most
Vosa	Muž	14	2	2018	Červen	Most	Most
Vosa	Muž	44	2	2017	Říjen	Děčín	Děčín
Vosa	Žena	58	2	2017	Září	Louny	Louny
Vosa	Žena	35	2	2017	Září	Litvínov	Most
Vosa	Žena	66	2	2017	Září	Teplice	Teplice
Vosa	Žena	51	2	2017	Srpen	Děčín	Děčín
Vosa	Muž	54	2	2017	Srpen	Vejprty	Chomutov
Vosa	Muž	42	2	2017	Srpen	Štětí	Litoměřice
Vosa	Muž	64	2	2017	Srpen	Ústěk	Litoměřice
Vosa	Žena	61	2	2017	Srpen	Libčeves	Louny
Vosa	Muž	66	2	2017	Srpen	Štětí	Litoměřice
Vosa	Žena	7	2	2017	Srpen	Ústěk	Litoměřice
Vosa	Žena	45	2	2017	Srpen	Chomutov	Chomutov
Vosa	Žena	59	2	2017	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	26	2	2017	Srpen	Rokle	Chomutov
Vosa	Žena	28	2	2017	Srpen	Ústěk	Litoměřice
Vosa	Žena	4	2	2017	Srpen	Štětí	Litoměřice
Vosa	Muž	57	2	2017	Srpen	Louny	Louny
Vosa	Žena	54	2	2017	Srpen	Ústěk	Litoměřice
Vosa	Žena	30	2	2017	Srpen	Litvínov	Most
Vosa	Muž	10	2	2017	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	71	2	2017	Červenec	Dolní Podluží	Děčín
Vosa	Muž	62	2	2017	Červenec	Mariánské Radčice	Most
Vosa	Muž	61	2	2017	Červenec	Štětí	Litoměřice
Vosa	Žena	33	2	2017	Červenec	Háj u Duchcova	Teplice
Vosa	Muž	58	2	2017	Červenec	Litvínov	Most
Vosa	Muž	56	2	2017	Červenec	Varnsdorf	Děčín
Vosa	Žena	13	2	2017	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	65	2	2017	Červenec	Modlany	Teplice
Vosa	Muž	41	2	2017	Červenec	Bílina	Teplice
Vosa	Muž	14	2	2017	Červenec	Malečov	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	45	2	2017	Červenec	Kovářská	Chomutov
Vosa	Muž	65	2	2017	Červenec	Benešov nad Ploučnicí	Děčín
Vosa	Žena	60	2	2017	Červenec	Žalhostice	Litoměřice
Vosa	Žena	36	2	2017	Červenec	Doubice	Děčín
Vosa	Žena	6	2	2017	Červenec	Postoloprty	Louny
Vosa	Muž	Neznámý	2	2017	Červenec	Žatec	Louny
Vosa	Žena	72	2	2017	Červenec	Česká Kamenice	Děčín
Vosa	Muž	42	2	2017	Červenec	Březno	Chomutov

Vosa	Muž	31	2	2017	Červenec	Kytlice	Děčín
Vosa	Žena	3	2	2017	Červenec	Litvínov	Most
Vosa	Žena	61	2	2017	Červenec	Chotiměř	Litoměřice
Vosa	Muž	4	2	2017	Červenec	Most	Most
Vosa	Muž	29	2	2017	Červenec	Velké Březno	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	27	2	2017	Červenec	Tuchořice	Louny
Vosa	Muž	32	2	2017	Červen	Děčín	Děčín
Vosa	Muž	68	2	2017	Červen	Krupka	Teplice
Vosa	Žena	23	2	2017	Červen	Místo	Chomutov
Vosa	Muž	42	2	2017	Červen	Lovosice	Litoměřice
Vosa	Žena	25	2	2017	Červen	Děčín	Děčín
Vosa	Muž	57	2	2017	Červen	Česká Kamenice	Děčín
Vosa	Muž	61	2	2017	Červen	Most	Most
Vosa	Žena	41	2	2017	Červen	Jenčice	Litoměřice
Vosa	Žena	36	2	2017	Červen	Deštnice	Louny
Vosa	Žena	64	2	2016	Říjen	Jirkov	Chomutov
Vosa	Žena	66	2	2016	Říjen	Bečov	Most
Vosa	Muž	52	2	2016	Říjen	Košťany	Teplice
Vosa	Muž	49	2	2016	Říjen	Bílence	Chomutov
Vosa	Žena	69	2	2016	Říjen	Most	Most
Vosa	Žena	71	2	2016	Říjen	Kláštěrec nad Ohří	Chomutov
Vosa	Muž	25	2	2016	Září	Hrušovany	Chomutov
Vosa	Muž	48	2	2016	Září	Želkovice	Louny
Vosa	Žena	53	2	2016	Září	Dubí	Teplice
Vosa	Žena	45	2	2016	Září	Horní Jiřetín	Most
Vosa	Muž	65	2	2016	Září	Peruc	Louny
Vosa	Muž	37	2	2016	Září	Louny	Louny
Vosa	Žena	15	2	2016	Září	Duchcov	Teplice
Vosa	Muž	44	2	2016	Září	Kláštěrec nad Ohří	Chomutov
Vosa	Muž	72	2	2016	Září	Úštěk	Litoměřice
Vosa	Žena	60	2	2016	Září	Maššov	Chomutov
Včela	Muž	34	2	2016	Září	Mlékojedy	Litoměřice
Vosa	Žena	65	2	2016	Září	Smolnice	Louny
Vosa	Muž	36	2	2016	Září	Žatec	Louny
Vosa	Muž	60	2	2016	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	58	2	2016	Srpen	Teplice	Teplice
Vosa	Žena	41	2	2016	Srpen	Litvínov	Most
Vosa	Žena	87	2	2016	Srpen	Chomutov	Chomutov
Vosa	Muž	37	2	2016	Srpen	Litvínov	Most
Vosa	Muž	6	2	2016	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	27	2	2016	Srpen	Chožov	Louny
Vosa	Žena	40	2	2016	Srpen	Horní Habartice	Děčín
Vosa	Žena	66	2	2016	Srpen	Chožov	Louny
Vosa	Žena	31	2	2016	Červenec	Výškov	Louny
Vosa	Žena	74	2	2016	Červenec	Štětí	Litoměřice

Sršeň	Muž	69	2	2016	Červenec	Libouchec	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	68	2	2016	Červenec	Podbořany	Louny
Vosa	Muž	69	2	2016	Červenec	Třebívlice	Litoměřice
Vosa	Muž	25	2	2016	Červenec	Krásná Lípa	Děčín
Vosa	Žena	25	2	2016	Červenec	Most	Most
Vosa	Muž	28	2	2016	Červenec	Velký Šenov	Děčín
Vosa	Žena	69	2	2016	Červenec	Dobroměřice	Louny
Vosa	Žena	63	2	2016	Červenec	Tuchořice	Louny
Vosa	Muž	33	2	2016	Červenec	Liběšice	Litoměřice
Vosa	Muž	8	2	2016	Červenec	Lubenec	Louny
Vosa	Muž	38	2	2016	Červen	Krásná Lípa	Děčín
Vosa	Muž	45	2	2016	Červen	Teplice	Teplice
Vosa	Muž	45	2	2016	Červen	Teplice	Teplice
Vosa	Žena	16	2	2016	Červen	Žatec	Louny
Vosa	Žena	42	2	2016	Květen	Chlumeč	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	56	2	2016	Květen	Litvínov	Most
Včela	Muž	29	2	2018	Září	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Žena	70	2	2018	Září	Býčkovice	Litoměřice
Včela	Žena	26	2	2018	Září	Litvínov	Most
Včela	Žena	5	2	2018	Srpen	Štětí	Litoměřice
Včela	Muž	1	2	2018	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Muž	44	2	2018	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Muž	37	2	2018	Srpen	Rumburk	Děčín
Včela	Muž	24	2	2018	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Žena	14	2	2018	Červenec	Peruc	Louny
Včela	Muž	55	2	2018	Červenec	Postoloprty	Louny
Včela	Muž	48	2	2018	Červenec	Křešice	Litoměřice
Včela	Muž	21	2	2018	Červen	Havraň	Most
Vosa	Muž	61	2	2018	Červen	Kostomlaty pod Řípem	Litoměřice
Včela	Muž	53	2	2018	Červen	Lom	Most
Včela	Žena	48	2	2018	Květen	Liběšice	Litoměřice
Včela	Muž	68	2	2018	Duben	Postoloprty	Louny
Včela	Žena	45	2	2018	Duben	Kryry	Louny
Včela	Muž	29	2	2017	Říjen	Most	Most
Včela	Žena	43	2	2017	Říjen	Chomutov	Chomutov
Včela	Muž	6	2	2017	Říjen	Litvínov	Most
Včela	Žena	35	2	2017	Říjen	Litvínov	Most
Včela	Žena	9	2	2017	Říjen	Litvínov	Most
Včela	Muž	43	2	2017	Srpen	Úštěk	Litoměřice
Včela	Muž	38	2	2017	Srpen	Chbany	Chomutov
Včela	Žena	101	2	2017	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Muž	66	2	2017	Červenec	Kryry	Louny

Včela	Muž	14	2	2017	Červenec	Štětí	Litoměřice
Včela	Žena	51	2	2017	Červenec	Vroutek	Louny
Včela	Žena	41	2	2017	Červenec	Jiříkov	Děčín
Včela	Žena	58	2	2017	Červenec	Malé Březno	Ústí nad Labem
Včela	Žena	61	2	2017	Červenec	Chotiměř	Litoměřice
Včela	Žena	6	2	2017	Červen	Štětí	Litoměřice
Včela	Žena	13	2	2017	Duben	Chomutov	Chomutov
Včela	Žena	46	2	2016	Říjen	Terezín	Litoměřice
Včela	Žena	36	2	2016	Říjen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Muž	16	2	2016	Říjen	Litoměřice	Litoměřice
Včela	Žena	5	2	2016	Říjen	Mikulášovice	Děčín
Včela	Muž	34	2	2016	Září	Mlékojedy	Litoměřice
Včela	Žena	27	2	2016	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Včela	Muž	47	2	2016	Srpen	Unčín	Ústí nad Labem
Včela	Muž	54	2	2016	Červen	Budyně nad Ohří	Litoměřice
Včela	Žena	56	2	2016	Květen	Louny	Louny
Sršeň	Žena	32	2	2018	Říjen	Lubenec	Louny
Sršeň	Muž	57	2	2018	Září	Libochovice	Litoměřice
Sršeň	Muž	47	2	2018	Září	Štětí	Litoměřice
Sršeň	Žena	42	2	2018	Září	Stebno	Ústí nad Labem
Sršeň	Žena	73	2	2018	Září	Chomutov	Chomutov
Sršeň	Muž	84	2	2018	Srpen	Děčín	Děčín
Sršeň	Žena	70	2	2018	Srpen	Vrbno nad Lesy	Louny
Sršeň	Muž	43	2	2018	Srpen	Staré Křečany	Děčín
Sršeň	Muž	29	2	2018	Srpen	Liběšice	Louny
Sršeň	Muž	23	2	2018	Červenec	Lobendava	Děčín
Sršeň	Muž	Neznámý	2	2018	Červenec	Košťany	Teplíce
Sršeň	Muž	67	2	2018	Červen	Vroutek	Louny
Sršeň	Žena	71	2	2018	Květen	Chomutov	Chomutov
Sršeň	Žena	58	2	2017	Září	Křesín	Litoměřice
Sršeň	Žena	71	2	2017	Září	Úštěk	Litoměřice
Sršeň	Žena	40	2	2017	Září	Hřensko	Děčín
Sršeň	Žena	42	2	2017	Září	Liběšice	Louny
Sršeň	Muž	59	2	2017	Září	Šluknov	Děčín
Sršeň	Žena	30	2	2017	Srpen	Strupčice	Chomutov
Sršeň	Žena	51	2	2017	Srpen	Děčín	Děčín
Sršeň	Žena	59	2	2017	Červenec	Zabrušany	Teplíce
Sršeň	Muž	45	2	2016	Říjen	Jirkov	Chomutov
Sršeň	Muž	51	2	2016	Září	Obrnice	Most
Sršeň	Žena	70	2	2016	Srpen	Teplíce	Teplíce
Sršeň	Muž	48	2	2016	Srpen	Děčín	Děčín
Sršeň	Žena	84	2	2016	Srpen	Varnsdorf	Děčín
Sršeň	Muž	46	2	2016	Srpen	Chlumeck	Ústí nad Labem



Sršeň	Muž	69	2	2016	Červenec	Libouchec	Ústí nad Labem
Sršeň	Muž	39	2	2016	Červenec	Chomutov	Chomutov
Sršeň	Žena	69	2	2016	Červenec	Chomutov	Chomutov
Sršeň	Žena	44	2	2016	Červenec	Tašov	Ústí nad Labem
Sršeň	Muž	66	2	2016	Červenec	Dolní Zálezly	Ústí nad Labem
Had	Muž	5	2	2018	Září	Kamenný Šenov	Liberecký kraj
Had	Muž	43	2	2016	Červenec	Kadaň	Chomutov
Had	Žena	65	2	2017	Červen	Řehlovice	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	32	3	2018	Září	Chomutov	Chomutov
Vosa	Žena	71	3	2018	Září	Peruc	Louny
Vosa	Muž	17	3	2018	Září	Okounov	Chomutov
Vosa	Muž	67	3	2018	Září	Povrly	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	59	3	2018	Září	Podbořany	Louny
Vosa	Žena	28	3	2018	Srpen	Vysoká Pec	Chomutov
Vosa	Žena	29	3	2018	Srpen	Kláštěrec nad Ohří	Chomutov
Vosa	Muž	71	3	2018	Srpen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	49	3	2018	Srpen	Osek	Teplice
Vosa	Muž	64	3	2018	Srpen	Varnsdorf	Děčín
Vosa	Žena	2	3	2018	Srpen	Žatec	Louny
Vosa	Žena	43	3	2018	Srpen	Žatec	Louny
Vosa	Muž	47	3	2018	Srpen	Horní Jiřetín	Most
Vosa	Žena	38	3	2018	Srpen	Benešov nad Ploučnicí	Děčín
Vosa	Muž	36	3	2018	Červenec	Litvínov	Most
Vosa	Žena	15	3	2018	Červenec	Louny	Louny
Vosa	Muž	48	3	2018	Červenec	Těchlovice	Děčín
Vosa	Žena	4	3	2018	Květen	Teplice	Teplice
Vosa	Muž	67	3	2018	Květen	Kryštofovy Hamry	Chomutov
Vosa	Žena	63	3	2017	Říjen	Úštěk	Litoměřice
Včela	Žena	62	3	2017	Srpen	Teplice	Teplice
Vosa	Žena	51	3	2017	Srpen	Děčín	Děčín
Vosa	Muž	62	3	2017	Srpen	Chomutov	Chomutov
Vosa	Žena	69	3	2017	Srpen	Staré Křečany	Děčín
Vosa	Muž	52	3	2017	Srpen	Lom	Most
Vosa	Žena	2	3	2017	Červenec	Úštěk	Litoměřice
Vosa	Žena	47	3	2017	Červenec	Varnsdorf	Děčín
Vosa	Muž	43	3	2017	Červenec	Jiříkov	Děčín
Vosa	Muž	32	3	2017	Červenec	Chabařovice	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	7	3	2017	Červenec	Louny	Louny
Vosa	Žena	71	3	2017	Červenec	Benešov nad Ploučnicí	Děčín
Vosa	Žena	1	3	2017	Červenec	Děčín	Děčín

Vosa	Muž	1	3	2017	Červenec	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Muž	43	3	2017	Červenec	Dolní Habartice	Děčín
Vosa	Žena	56	3	2017	Červenec	Litvínov	Most
Vosa	Muž	21	3	2017	Červenec	Jirkov	Chomutov
Vosa	Muž	29	3	2017	Červen	Nová ves	Děčín
Vosa	Žena	66	3	2017	Duben	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	84	3	2017	Březen	Kadaň	Chomutov
Vosa	Žena	54	3	2016	Říjen	Louny	Louny
Vosa	Žena	1	3	2016	Říjen	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem
Vosa	Žena	65	3	2016	Září	Duchcov	Teplice
Vosa	Muž	84	3	2016	Srpen	Teplice	Teplice
Vosa	Žena	Neznámý	3	2016	Srpen	Teplice	Teplice
Vosa	Žena	67	3	2016	Červenec	Mnetěš	Litoměřice
Vosa	Žena	18	3	2016	Červenec	Děčín	Děčín
Vosa	Žena	20	3	2016	Červen	Děčín	Děčín
Vosa	Muž	57	3	2016	Květen	Malá Veleň	Děčín
Včela	Muž	25	3	2018	Srpen	Štětí	Litoměřice
Včela	Žena	1	3	2017	Září	Bílina	Teplice
Včela	Žena	3	3	2017	Září	Postoloprty	Louny
Včela	Muž	2	3	2017	Září	Most	Most
Včela	Žena	57	3	2017	Srpen	Račetice	Chomutov
Včela	Žena	62	3	2017	Srpen	Teplice	Teplice
Včela	Žena	74	3	2017	Červenec	Vroutek	Louny
Včela	Žena	10	3	2017	Červen	Lom	Most
Včela	Žena	74	3	2017	Červen	Vroutek	Louny
Včela	Žena	45	3	2017	Červen	Děčín	Děčín
Včela	Muž	61	3	2016	Říjen	Litvínov	Most
Vosa	Muž	57	3	2016	Květen	Malá Veleň	Děčín
Včela	Muž	57	3	2016	Květen	Jirkov	Chomutov
Sršeň	Žena	9	3	2018	Září	Teplice	Teplice
Sršeň	Žena	28	3	2018	Září	Štětí	Litoměřice
Sršeň	Žena	Neznámý	3	2018	Září	Jiříkov	Děčín
Sršeň	Žena	67	3	2018	Srpen	Litvínov	Most
Sršeň	Žena	70	3	2018	Srpen	Varnsdorf	Děčín
Sršeň	Žena	76	3	2018	Srpen	Tisá	Ústí nad Labem
Sršeň	Muž	79	3	2018	Srpen	Vlastislav	Litoměřice
Sršeň	Muž	48	3	2018	Červenec	Úštěk	Litoměřice
Sršeň	Muž	13	3	2017	Září	Chomutov	Chomutov
Sršeň	Žena	70	3	2017	Září	Domoušice	Louny
Sršeň	Muž	Neznámý	3	2017	Září	Liběšice	Litoměřice
Sršeň	Žena	64	3	2017	Srpen	Jirkov	Chomutov
Sršeň	Muž	62	3	2017	Srpen	Hřensko	Děčín
Sršeň	Žena	60	3	2017	Srpen	Křesín	Litoměřice
Sršeň	Žena	3	3	2017	Červenec	Velký Šenov	Děčín

Sršeň	Muž	56	3	2017	Červenec	Lom	Most
Sršeň	Žena	54	3	2017	Únor	Kostomlaty pod Milešovkou	Teplice
Sršeň	Žena	53	3	2016	Listopad	Kostomlaty pod Milešovkou	Teplice
Sršeň	Muž	36	3	2016	Září	Terezín	Litoměřice
Sršeň	Muž	72	3	2016	Srpen	Ohníč	Teplice
Sršeň	Muž	47	3	2016	Srpen	Ploskovice	Litoměřice
Sršeň	Žena	63	3	2016	Srpen	Horní Jiřetín	Most
Sršeň	Žena	54	3	2016	Srpen	Dolní Zálezly	Ústí nad Labem
Sršeň	Muž	46	3	2016	Srpen	Chomutov	Chomutov
Sršeň	Žena	62	3	2016	Květen	Starý Šachov	Děčín