



Mapování přírodních ohnisek zoonóz přenosných na člověka v ČR a jejich změny ovlivněné modifikacemi klimatu.

Stručný výběr výsledků ze závěrečné zprávy. Projekt IGA č. NT11425-52010.

Bohumír Kříž,¹ Milan Daniel,¹ Čestmír Beneš,¹ Marek Malý,¹ Jan Kolář,² Markéta Potůčková,² Eva Štefanová²

Státní zdravotní ústav¹, Universita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta²

Stručný výběr výsledků ze závěrečné zprávy

Změny klimatu mohou působit na zdraví populace celým komplexem vlivů. Dochází ke zvýšení četnosti extrémních jevů počasí, doprovázených škálou následných přímých a nepřímých dopadů, zahrnujících mimo jiné i zvýšená rizika zoonóz, onemocnění postihujících jak zvířecí, tak i lidskou populaci. Zoonózy vyznačující se fenomenem přírodní ohniskovosti, jsou nákazy kolující mezi volně žijícími zvířaty (ve většině případů teplotokrevnými obratlovci) bez účasti člověka. Tento koloběh se uskutečňuje na zřetelně ohraničeném teritoriu, které je označováno jako přírodní ohnisko nákazy, za přesně definovaných ekologických podmínek. Jejich součástí jsou jak podmínky biotické (které podmiňuje soubor všech mikro- a makroorganismů), tak podmínky abiotické (fyzikální, především klimatické). Člověk je do přírodního koloběhu nákazy příležitostně zapojen při vstupu na teritorium přírodního ohniska, kde je buď napaden infikovaným vektorem (u skupiny nálezů přenášených členovci), nebo se dostal do přímého kontaktu s infikovaným zvířetem, či s materiálem kontaminovaným nakaženými hostiteli (většinou jejich trusem nebo močí).

Ve středoevropských podmínkách jsou ve skupině nálezů s přírodní ohniskovostí nejzávažnějšími infekčními onemocněními klíšťová encefalitida (KE) a lymeská borelióza (LB) přenášené klíšťatou *Ixodes ricinus*. Tento druh klíšťat byl v České republice identifikován jako přenašeč i dalších zoonóz, např. lidské anaplasmózy, babesiózy, bartonelózy a dalších, jejichž význam v humánní a veterinární oblasti je předmětem výzkumu a která nejsou ještě dostatečně hlášena do systému EPIDAT. V současné době je na našem území známa řada mikrobiálních agens vyvolávajících lidská onemocnění, která nejsou správně diagnostikována a případně i léčena, díky nedostatečnému zajištění laboratorní diagnostiky. Průběžné sledování zákonitostí vývoje a šíření přenašečů a rezervoírů tohoto druhu infekcí je základním předpokladem jejich prevence, kontroly a případné eliminace. Vzhledem k tomu, že více než 50 % lidských infekcí je zoonotického původu, lze předpokládat další identifikace nově se objevujících infekcí.

V tomto projektu jsme se zaměřili na onemocnění KE a LB, která představují jak z klinického tak i epidemiologického hlediska zdravotnický problém. Získané poznatky bude možno využít v budoucnosti i při řešení problematiky dalších infekcí s přírodní ohniskovostí.

4.1. Vyhodnocení surveillance klíšťové encefalitidy (KE) za období šedesáti let od první izolace viru KE v ČR

Data o výskytu onemocnění KE je možno považovat za validní od začátku sedmdesátých let minulého století, kdy podle směrnice ministerstva zdravotnictví byly hlášeny výlučně laboratorně potvrzené případy



onemocnění. Nemocnost KE měla do konce osmdesátých let s meziročními výkyvy sestupný trend. V průběhu devadesátých let nemocnost výrazně stoupala až do roku 2006, kdy bylo hlášeno celkem 1024 případů onemocnění (nemocnost 10/100 000 obyv.). Na vzestupu nemocnosti se podílela řada faktorů. Klimatické změny ovlivňují životní cykly rezervoárových zvířat a klíšťat. Na šíření klíšťat se podílí i přemnožená zvěř, zejména divoká prasata. Určitou roli má bezpochyby i měnící se životní styl dospělých osob a prodlužující se aktivní část jejich života. Stále více času tráví v přírodě při rekreačních a sportovních aktivitách. To však přináší i zvýšené riziko setkání s klíšťaty a možnost akvizování infekce. Během posledního desetiletí došlo ke změně věkově specifické nemocnosti KE. Její maximum se přesunulo do nejvyšších věkových skupin. Díky intenzivním osvětovým akcím propagujícím preventivní opatření, včetně očkování proti KE, lze v dalších letech předpokládat mírně sestupný trend nemocnosti v oblastech současného výskytu. V posledních dvou desetiletích však dochází postupně ke změně geografické distribuce KE, se zvyšujícím se posunem do vyšších nadmořských výšek v hornatých oblastech. K těmto změnám dochází v souvislosti s klimatickými a meteorologickými podmínkami. V těchto oblastech se počet případů onemocnění zvyšuje.

Klíště *Ixodes ricinus* je společným přenašečem (vektorem) KE a LB. Sezónní výskyt lidských onemocnění těchto infekcí je podobný. Od března se postupně zvyšuje, nejvíce případů je zaznamenáváno v letních měsících, v některých letech dochází k přechodnému vzestupu onemocnění v podzimních měsících. V zimních měsících jsou diagnostikovány ve většině let (v omezené míře) pouze případy onemocnění LB, na čemž se podílí jednak rozdílná inkubační doba, která je u LB delší než u KE, či recidivy a chronické případy LB. Z dlouhodobých trendů nemocnosti je zřejmý společný jmenovatel obou infekcí - klíště. Do určité míry jsou společné také ekosystémy, ve kterých klíšťata přežívají a savci, případně ptáci, kteří se na jejich cirkulaci a šíření podílejí. Tím ale společná charakteristika končí. Původce infekce - etiologická agens jsou odlišná, virus (KE) a bakterie (LB). Viremie a bakteremie klíšťat je odlišná a odlišný je i jejich vývoj a replikace.

Jedním z cílů tohoto projektu bylo ověřit v oblastech se zvýšenou incidencí onemocnění KE stavy populací přenašeče klíštěte obecného *I. ricinus* a jeho infikovanost virem KE. Výzkum byl dále cílen na zjištění druhového spektra spirochet komplexu *Borrelia burgdorferi* sensu lato a na poznání frekvence výskytu patogenních borrelií v oblastech charakterizovaných v předchozím desetiletí (2001-2010) jako rizikové z hlediska nálezů přenášených klíšťaty. Takto komplexně zaměřený a dlouhodobý výzkum založený na předchozích epidemiologických zjištěních nebyl dosud v Evropě realizován. Ve vybraných lokalitách krajů Ústeckého, Olomouckého, Jihočeského a kraje Vysočina byly stanoveny fixní plochy, na nichž byl prováděn každoroční kontrolní sběr v jaroletní a podzimní sezóně aktivity klíšťat.

Stanovené lokality monitoringu klíšťat odpovídaly různým krajinným typům charakteristickým pro zkoumané regiony. Plochy v jejich rámci monitorované byly vždy vybrány tak, aby vegetačně odpovídaly obecně známým nárokům *I. ricinus* na vhodný habitat. Důraz byl dále položen na dostatečně velkou rozlohu těchto ploch (600 m²) a na jejich důsledné dodržení po celou dobu výzkumu. Důležitá je i délka realizace monitoringu: studované období vždy zahrnuje úplný vývojový cyklus nejméně jedné generace *I. ricinus*. Celkem bylo shromážděno a laboratorně vyšetřeno 18721 klíšťat *I. ricinus* (z toho 1448 samic, 1425 samců a 15848 nymf).

Výsledky ukázaly, že pokud jde o výškovou distribuci populací *I. ricinus* (spolu s cirkulací jimi přenášených patogenů), je hranicí vysokého rizika pro člověka úroveň 600 m nad mořem. Průnik klíšťat *I. ricinus* do vyšších poloh a zvyšující se denzita místních populací má pokračující vzestupnou tendenci, jak zřetelně



dokládají výsledky z oblasti Jeseníků, kde na shodné monitorovací ploše byl proveden průzkum již v r. 2008. V tomto směru jsou významné také výsledky z regionu Vysočina, které tak doplňují předchozí epidemiologické studie, řešící vzestup nemocnosti KE v této oblasti.

Důležité je porovnání výskytu *I. ricinus* zjištěných ve sledovaných regionech. Pokud jde o nymfy, které jsou druhým vývojovým stádiem klíšťat, převážně napadajícím člověka a hrajícím tak v přenosu nálezů na lidi dominantní roli, jejich výskyt byl obdobný. Rozdílný však byl číselný poměr nymf a dospělců (obou pohlaví). Nejzřetelnější byl posun ve prospěch dospělých klíšťat na lokalitách Jihočeského kraje a kraje Vysočina. Opačný výsledek byl zaznamenán především v Olomouckém kraji. Tento stav lze interpretovat rozdílným celkovým stavem místní biocenózy, který ovlivňuje lokální spektrum živočišných hostitelů jednotlivých vývojových stádií klíšťat. Problém může nastat, pokud v místním habitatu není dostatek středně velkých savců (veverek, ježků a dalších), kteří jsou hlavními hostiteli nymf. Důsledkem je nižší produkce dospělých klíšťat. Existence populace klíšťat tím však nemusí být ohrožena. Ovšem výrazně touto cestou (tj. omezenou přítomností středně velkých savců) může být ovlivněn koloběh patogenů v zoonotické sféře. Dokladem toho mohou být výsledky detekce viru KE v klíšťatech z lokalit Šumperk a Jeseník. Obě lokality byly vybrány na základě početných případů KE (2001-2010) jako reprezentanti Olomouckého kraje. Avšak ani značný celkový počet vyšetřených *I. ricinus* nebyl dostatečný k detekci viru. Nízká infikovanost *I. ricinus* byla nalezena i v Ústeckém kraji na lokalitách vyznačujících se (v letech 2001-2010) zvýšeným výskytem případů onemocnění KE. Nízké procento infikovaných klíšťat zjištěné v obou případech indikuje, že i v takovém případě existuje určitý stupeň rizika lidských nálezů. V takových podmínkách se mohou velmi citelně uplatnit meziroční změny klimatu, což se může projevit také v epidemiologické situaci lidských nálezů.

Určení poměru nymf a dospělců může být v budoucnosti využito jednak jako jeden z ukazatelů stavu místní populace *I. ricinus* a úrovně koloběhu patogenů v zoonotické sféře, jednak pro stanovení rizika lidských nálezů na daném teritoriu.

Nejvyšší počet detekcí viru KE byl zaznamenán na jihočeských lokalitách, což při absolutním počtu 10 pozitivních nálezů odpovídá celkově 1,04 % infekčnosti dospělých *I. ricinus* (samice 1,41 %; samci 0,65 %). Pokud jde o jednotlivé roky sledování, procento infekčnosti průběžně stoupalo, což odpovídalo meziročním změnám klimatu

Úloha černé a srnčí zvěře při šíření KE byla předmětem cílené studie. V období 2003 - 2011 bylo hlášeno v ČR celkem 6213 onemocnění KE (s ročním minimem 505 případů v roce 2004 a maximem 1022 případů v roce 2006) a uloveno 1062308 kusů srnčí zvěře a 989222 divokých prasat. Zatímco počet ulovených kusů srnčí zvěře v celém období pouze mírně kolísalo v rozmezí 98811-131612 kusů ročně, u divokých prasat přes výrazné meziroční výkyvy došlo ke zvýšení z počátečních 77269 na 143378. Bylo zjištěno, že v přírodních podmínkách ČR se podílí lovná zvěř na výskytu lidských onemocnění klíšťovou encefalitidou různým způsobem. V případě černé zvěře byla zjištěna pozitivní statisticky signifikantní asociace výskytu onemocnění KE v jednotlivých obcích s rozšířenou působností s počtem odstřelené černé zvěře. U srnčí zvěře byla asociace výskytu onemocnění KE s počtem odstřelené zvěře statisticky nesignifikantní. Výsledky potvrzují významnou roli prasete divokého na současnou vysokou úroveň incidence KE v ČR a současně podporují úvahu o podílu tohoto hostitele klíštěte *I. ricinus* jako jednoho z faktorů působících vzestup a šíření KE v devadesátých letech minulého století. Současné regulované populace srnčí zvěře jsou také hostiteli *I. ricinus* přispívajícími k soudobé úrovni incidence KE



Ekosystémy, biotopy a biocenóza ve kterých se klíšata *I. ricinus* vyskytují, jsou podobné ve středoevropských zemích, zejména pak v Rakousku. Výchozí epidemiologická situace v ČR a Rakousku byla do začátku osmdesátých let prakticky identická. Relativně vysoká nemocnost kolísala v pravidelných stejných intervalech. Celonárodní očkovací akce v Rakousku vedly k postupnému snižování trendu nemocnosti KE, který ale nadále zachovával stejný charakter kolísání maximálního a minimálního ročního výskytu onemocnění KE jako v ČR. Pravděpodobným vysvětlením tohoto jevu je vliv stejných klimatických podmínek v obou zemích na výskyt tohoto onemocnění. Výsledky studií prezentované v této závěrečné zprávě lze tedy aplikovat i na výskyt KE ve střední Evropě

Nemocnost KE u obyvatel ČR za období 1971 - 2013

[Klistova_encefalitida_1971_2013.pdf](#) (596,39 KB)

Lymeská borelióza je v Evropě nejčastěji se vyskytujícím onemocněním přenášeným vektory. Jejím původcem je gramnegativní spirochéta komplexu *Borrelia burgdorferi sensu lato*. Tento komplex obsahuje v současnosti cca 20 samostatných genomospecies. V Evropě se vyskytují *Borrelia burgdorferi sensu stricto*, *Borrelia afzelii*, *Borrelia bavariensis*, *Borrelia bissetti*, *Borrelia garinii*, *Borrelia lusitaniae* a *Borrelia valeisiana*. V ČR byla diagnostikována onemocnění způsobená *B. burgdorferi s.s.*, *B. bissetti*, *B. afzelii*, *B. garinii* a *B. valeisiana*. V ČR je téměř výlučným přenašečem boreliózy klíště *I. ricinus*. LB je multiorgánové onemocnění projevující se různými klinickými projevy s různou závažností - nespecifických příznaků chřipkového charakteru, kožní formy - erythema migrans, pozdní kožní manifestace - lymfadenitis benigna cutis, acrodermatitis chronica atrophicans, záněty velkých kloubů, neurologických příznaků, (neuroborelióza), meningopolyneuritis, poškození srdce a očních komplikací.

Nejčastěji se vyskytující formou LB je erythema migrans (EM)- červená makulózní vyrážka se objeví obvykle po 3 - 32 dnech po přisátí klíštěte (průměr 7 - 10 dnů). Pokud se erythematózní reakce v místě přisátí klíštěte objeví v řádu hodin jedná se o hypersenzitivní reakci, která se nemá zaměňovat s EM. Pokud se objeví po uvedené inkubační době a postupně se zvětšuje a dosáhne průměru 5 cm a větší jde o EM. Typickým znakem je centrální vyblednutí, nemusí se však objevit ve všech případech. Vyrážka se může objevit i na více místech těla. Současně dochází i k systémovým manifestacím, včetně pocitu neklidu, únavě, horečce, bolesti hlavy, ztuhlosti krku, bolesti svalů a různých kloubů a/či lymphadenopatii. Tyto příznaky mohou přetrvávat u neléčených či nedostatečně léčených pacientů řadu týdnů i měsíců a postupně postihnout i další orgány. V tomto stadiu onemocnění většinou nedochází ještě k protilátkové odpovědi organismu, takže není možné diagnózu onemocnění LB ověřit laboratorním vyšetřením protilátek. V případě, že EM není léčena správnou antibiotickou léčbou, může dojít k diseminaci borrelií do organismu a vývoji dalšího stadia nemoci, které je již možno laboratorním vyšetřením potvrdit.

Onemocnění LB všechny formy u obyvatel ČR v období 1993 - 2013

[Lymeska_borrelióza_1993_2013.pdf](#) (774,59 KB)

Vůbec poprvé byla v ČR vytvořena a analyzována databáze případů KE podle místa bydliště v jednotlivých obcích s rozšířenou pravomocí (ORP), což umožnilo vypočítat lokální incidenci případů onemocnění ve 205



ORP za období let 2001 - 2011. To umožnilo studovat dynamiku výskytu této infekce v uvedeném období v malých územních celcích. Analýza věkově specifické incidence jednak odhalila rizikové věkové skupiny lokální populace a jednak poskytla důležitý údaj o vlivu očkování na nemocnost dětí a dospívajících. Publikované údaje umožnily lepší korelaci lidských případů onemocnění KE s přírodními ohnisky. Pracovníkům OOVZ tyto údaje umožňují cíleně se zaměřit na preventivní opatření v těchto ohniscích, vedoucí ke snížení rizika infekce.

Následující soubor map vytvořených na základě grafického vyjádření nemocnosti intervalů nemocnosti KE v rozmezí 0 - 58/100 000 obyvatel.

Výskyt klíšřové encefalidity v ORP.

Výrazně vynikají vysoké hodnoty nemocnosti v Jihočeském kraji.

[Vyskyt_klistove_encefalidity_v_ORP1.jpg](#) (861,00 KB)

Relativní nemocnost klíšřové encefalidity v ORP v závislosti na krajinném pokryvu dle Corine land cover. Znázorňuje vazbu mezi kategoriemi osmi tříd krajinného krytu v evropské databázi Corine s uvedenými územními kategoriemi rizika onemocnění. Nejmenší mapovací jednotka byla 25 ha omezuje případnou souvislost nemocnosti KE na podobnější úrovni než představuje tato plocha a pouze tři lesní kategorie Coryne. Umožňují tedy pouze hrubý odhad souvislosti.

[Nemocnost_KE_v_zavislosti_na_krajinnem_pokryvu_dle_CLC_2006.JPG](#) (515,80 KB)

Relativní nemocnost klíšřové encefalidity v ORP v závislosti na nadmořské výšce.

Nadmořská výška je jedním z rozhodujících předpokladů pro výskyt onemocnění přenášených klíšřaty. Maximum výskytu případů tohoto druhu onemocnění se nakazí v oblastech do 600 m nadmořské výšky.

[Nemocnost_KE_v_zavislosti_na_nadmorske_vysce1.jpg](#) (573,08 KB)

Relativní nemocnost klíšřové encefalidity v ORP v závislosti na druhém bydlení.

Data týkající se druhého bydlení (chaty, letní sídla) jsou z databáze Atlasu cestovního ruchu a s laskavým svolením autorů. Z prezentovaných výsledků vyplývá, že řada nemocných se nakazí během pobytu v oblastech druhého bydlení. Kromě práce na pozemcích zahrad se pohybují i v blízkých lesních lokalitách při rekreačních aktivitách a sběru lesních plodů.

[Nemocnost_KE_v_ORP_v_zavislosti_na_druhem_bydleni.JPG](#) (1,55 MB)



Relativní nemocnost klíšřové encefalitidy v ORP v závislosti na rajonizaci cestovního ruchu. Data týkající se rajonizace cestovního ruchu jsou z databáze Atlasu cestovního ruchu a s laskavým svolením autorů. Z mapy vyhodnocení oblastí zvýšeného cestovního ruchu vyplývá, že velká část míst se zvýšeným rizikem klíšřové encefalitidy se nachází právě v těchto oblastech.

[Nemocnost_KE_v_ORP_v_zavislosti_na_rajonizaci_cestovniho_ruchu.JPG](#) (1,56 MB)

Relativní nemocnost klíšřové encefalitidy v ORP v závislosti na odstřelu srnčí zvěře.

Srnčí zvěř se podílí na šířeni klíšřat a tím i na šířeni infekcí, které klíšřata přenášejí. U srnčí zvěře však byla asociace výskytu onemocnění KE s počtem odstřelené zvěře statisticky nesignifikantní.

[Nemocnost_KE_v_zavislosti_na_odstrelu_vysoke_zvere1.jpg](#) (607,02 KB)

Relativní nemocnost klíšřové encefalitidy v ORP v závislosti na odstřelu černé zvěře (divokých prasat).

Divočáci se podílí na šířeni klíšřové encefalitidy podstatně větším (statisticky signifikantním) způsobem než vysoká zvěř. Je to dáno m.j. i způsobem jejich života. Jejich akční radius je podstatně větší než u vysoké zvěře, navíc migrují mezi lesními a polními oblastmi a jsou schopni se přesouvat i na 50 km vzdálenosti. V případě černé zvěře byla zjištěna pozitivní statisticky signifikantní asociace výskytu onemocnění KE v jednotlivých obcích s rozšířenou působností s počtem odstřelené černé zvěře.

[Nemocnost_KE_v_zavislosti_na_odstrelu_cerne_zvere1.jpg](#) (570,39 KB)

V průběhu řešení projektu byly použity datové soubory pořízené družicí Landsat a pro testovací účely rovněž data velmi vysokého rozlišení z družice Quick Bird 2. Konkrétně byla použita data pořízená družicí Landsat 5 se skenerem Thematic Mapper, zahrnující údaje ze 6 různých spektrálních pásem v oboru viditelného a infračerveného spektra. Každé měření je pořízeno z plochy o velikosti prostorového rozlišení 30 x 30 m.

Zpracování družicových dat byla hlavním zadáním projektu. Jeho cílem bylo vytvořit metodický postup, který by umožnil určit výskyt vegetačních tříd lesního porostu a následně i stanovit jejich význam pro výskyt klíšřete. Základem pro určování míst výskytu klíšřete je znalost vegetačního pokryvu, na jehož různé typy se klíšře váže. Cílem projektu proto bylo nalézt takový klasifikační algoritmus, který umožní rozpoznat v družicových datech rozložení významných vegetačních porostů, které ovlivňují populaci klíšřete. Vzhledem k poznatkům o životním prostředí klíšřete byly do hledání této závislosti zařazeny pouze lesní porosty a přilehlé křoviny. Klasifikaci prošlo celkem osm scén družice Landsat, které ve vzájemném překrytí pokrývají celou plochu ČR s výjimkou části chebského výběžku. U každé scény byly pro klasifikaci jejího území použity tři (u třech scén jen dva) datové soubory pořízené v různé roční dobu pro zvýšení spektrální separability stanovených vegetačních tříd lesa. V jeho průběhu byly připraveny dvě metodiky pro určení výskytu vegetačních tříd v lesním porostu. Mapy obou úrovní jsou připraveny v elektronické podobě, která dovoluje jejich bezproblémovou distribuci a šířeni pro další využití případným zájemcům jak profesním orgánům státní správy, tak i laické veřejnosti. Mapové výstupy jsou zaznamenány na datovém médiu (USB klíč, CD)



Odskok na [www PF UK http://web.natur.cuni.cz/gis/klitata](http://web.natur.cuni.cz/gis/klitata)

Komentář k mapě [KOMENTAR_K_MAPE.pdf \(43,97 KB\)](#)

Literatura použitá v projektu:

Číslo přílohy	Publikace	IF
1	DANIEL M., DANIELOVÁ V., KRÍŽ B., RUŽEK D., RUDENKO, N., GOLOVCENKO M., HONIG V., MATERNA J., PEJCOCH M., ERHART J. Výskyt klíšťat <i>Ixodes ricinus</i> ve vybraných oblastech zvýšené incidence onemocnění klíšťovou encefalitidou v České republice (2011-2013) a jejich infikovanost virem klíšťové encefalitidy s borreliemi komplexu <i>Borrelia burgdorferi</i> s.l. Přípraveno k publikaci.	
2	DANIEL M., MALÝ M., DANIELOVÁ V., KRÍŽ B. Influence of climatic factors on the seasonal pattern of <i>Ixodes ricinus</i> host-seeking activity and co-occurrence of different developmental stages observed during a long-term field study in the Czech Republic. Přípraveno k publikaci.	
3	KRÍŽ B., KOTT I., DANIEL M., VRÁBLÍK T., BENEŠ Č. Vliv klimatických změn na výskyt onemocnění encefalitidou v letech 1982-2011 v České republice. <i>Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie</i> . 2015, 64 (1), 24-32. ISSN 1210-7913	IF 0,361
4	KRÍŽ B., HUBÁLEK Z., MALÝ M., DANIEL M., STRAKOVA P., BETASOVA L. Results of the screening of tick-borne encephalitis antibodies in human sera from eight districts of the Czech republic collected two decades apart. Přijato v redakci <i>Vector Borne and Zoonotic Diseases</i>	
5	KRÍŽ B., MALÝ M., BALÁTOVÁ P., KODYM P., KURZOVÁ Z., DANIEL M. Results of the screening of <i>Borrelia burgdorferi</i> antibodies in human sera from eight districts of the Czech republic collected two decades apart Přípraveno k publikaci.	
6	KRIZ, B., DANIEL, M., BENES, C., MALY, M. The role of game (wild boar and roe deer) in the spread of tick-borne encephalitis in the Czech Republic. <i>Vector Borne and Zoonotic Diseases</i> . 2014, 14 (11), 801-807. ISSN 1530-3667.	IF ₂₀₁₃ 2,531
	KRÍŽ, B., ŠEBESTOVÁ H. Klíšťová encefalitida, analýza dat - EPIDAT 2013, ZPRÁVY CEM, 2014, 7, 23, 254257, ISSN 1801-8668	



7			
8	KŘÍŽ, B., BENEŠ, Č., DANIEL, M., MALÝ, M. Incidence onemocnění klíšťovou encefalitou v České republice v letech 2001-2011 v jednotlivých krajích a obcích s rozšířenou působností. <i>Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie</i> . 2013, 62 (1), 9-18. ISSN 1210-7913	IF 0,361	
9	HEINZ, F.X., STIASNY, K., HOLZMANN, H., GRGIC-VITEK, M., KŘÍŽ, B., ESSL, A., KUNDI, M. Vaccination and tick-borne encephalitis, central Europe. <i>Emerging Infectious Diseases</i> . 2013, 19 (1), 69-76. ISSN 1080-6040.	IF 7,327	
10	KŘÍŽ, B., MALÝ, M., BENEŠ, Č., DANIEL, M. Epidemiology of tick-borne encephalitis in the Czech Republic 1970-2008. <i>Vector Borne Zoonotic Diseases</i> . 2012, 12 (11), 994-999. ISSN 1530-3667.	IF 2,277	
11	DANIEL, M., DANIELOVÁ, V., BENEŠ, Č., KŘÍŽ, B. Sixty Years of Research of Tick-borne Encephalitis - a Basis of Current Knowledge of the Epidemiological Situation in Central Europe. <i>Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie</i> . 60, 2011, 4, 135-155. ISSN 1210-7913.		
12	KŘÍŽ B., BENEŠ Č., Aktuální výskyt klíšťové encefalitidy v České republice v roce 2010. ZPRÁVY CEM, 2011, 5,20, 178-182, ISSN 1801-8668		
13	B. Kříž, M. Daniel, Č. Beneš, Tick-borne encephalitis surveillance in the Czech Republic in the decade 2002-2011 focused on the areas of the Czech/Austrian border. Mezinárodní konference : IMED International Meeting on Emerging Diseases and Surveillance, Vídeň, 15-18.2.2013.		



Poděkování : Na přípravě této www publikace se podílela MUDr.Kateřina Fabiánová za což jí autoři upřímně děkují.



STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV