

Badanie i ocena wpływu klimatu na stan zdrowia oraz wypracowanie działań związanych z adaptacją do jego zmian

Umowa 6/4/5/NPZ/2018/1094/542
03.09.2018-01.12.2020

**Skutki ocieplania się klimatu – czy zagrożenie
chorobami przenoszonymi przez kleszcze będzie
wzrastać?**

Beata Fiecek





Przeniesienie infekcji następuje w wyniku nakładania się interakcji między rezerwuarem, wektorem i człowiekiem

Klimat może wpłynąć na wszystkie te elementy i ich interakcje

Wektor

- bezpośredni wpływ na przetrwanie kleszczy (*I. ricinus* może przetrwać 24-godzinną ekspozycję na temperatury w zakresie od $-14,4^{\circ}\text{C}$ do $-18,9^{\circ}\text{C}$, a nawet 30 dni w temperaturze -10°C ,
- aktywność i rozwój (zwiększenie tempa rozwoju, zmiana wzorców aktywności sezonowej, aktywność postaci dorosłych kleszczy następuje w temperaturze $>5^{\circ}\text{C}$, aktywność nimf $>8^{\circ}\text{C}$)
- dominujący gatunek kleszczy w Europie, *I. ricinus* jest niezwykle elastyczny i może dopasowywać swoją aktywność sezonową do różnych warunków
- zanikanie obszarów świerka pospolitego (*Picea abies*) - kolonizowane przez buk (opadłe liście zapewniają sprzyjający mikroklimat do przetrwania kleszcza),
- zmiany użytkowania gruntów i zmiany pokrycia terenu

Nie ma dobrych dowodów na to, że wzrost temperatur spowoduje większą liczbę kleszczy! Ale może spowodować pojawienie się egzotycznych gatunków kleszczy (*Hyalomma*, *Amblyomma*)



Rezerwuar

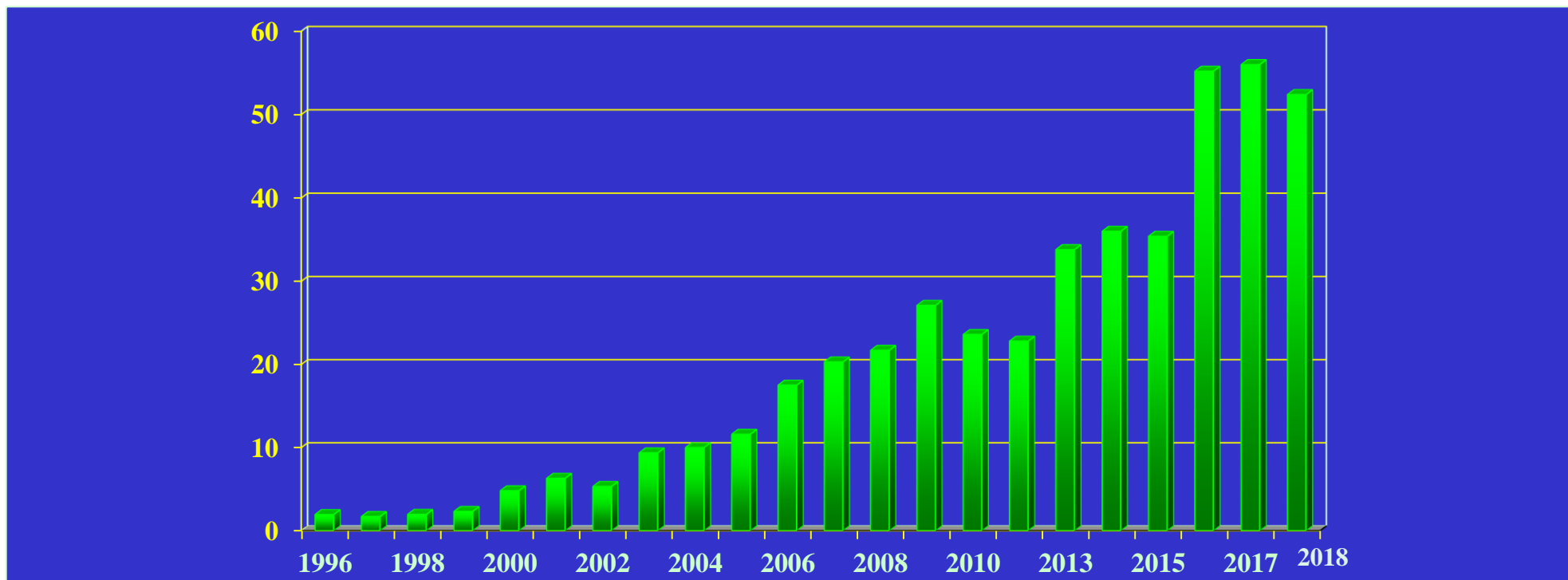
- przeżycie i liczebność gospodarzy utrzymujących kleszcze, takich jak zwierzyna płowa, gryzonię, ptaki (gospodarze patogenów)
- wzorce migracji ptaków



Człowiek - zmiany klimatyczne wpływają na:

- czynniki społeczno-ekonomiczne,
- migracja ludności i osadnictwo,
- kultura ludzka oraz wzorce behawioralne:
hobby, które zwiększają narażenie na kleszcze (myśliwi, uczestnicy atrakcji przyrodniczo-krajoznawczych, uczestnicy obozów przetrwania, biolodzy, zbieracze runa leśnego),
zamieszkiwanie na obszarach zasiedlonych przez kleszcze - narażenie występuje przede wszystkim w środowisku przydomowym, na które wpływa ilość kleszczy, ilość zwierzyny płowej i gryzoni, odpowiednia roślinność, które sprzyja przetrwaniu kleszczy oraz podejmowanie aktywności na świeżym powietrzu, takiej jak ogrodnictwo,
- wydłużenie czasu ekspozycji.

Zapadalność na boreliozę z Lyme w Polsce w latach 1996-2018



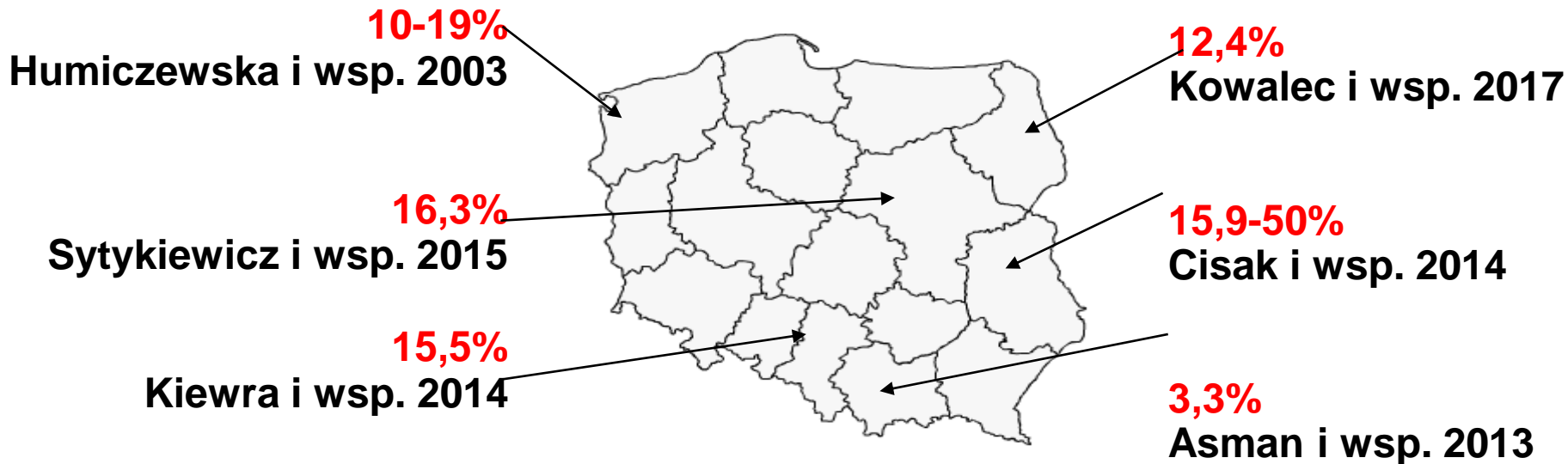
Zapadalność na boreliozę z Lyme w Europie (osób/100tys.)

Polska	56.0
Szwajcaria	156.0
Austria	130.0
Słowenia	312.0

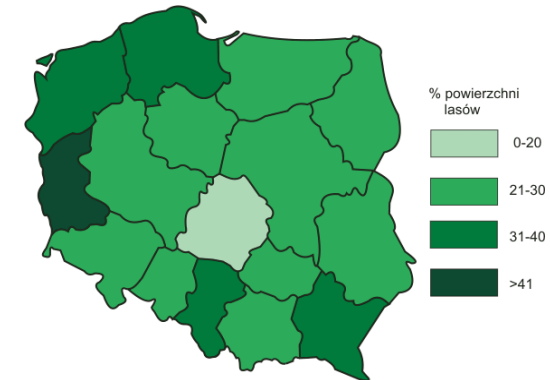
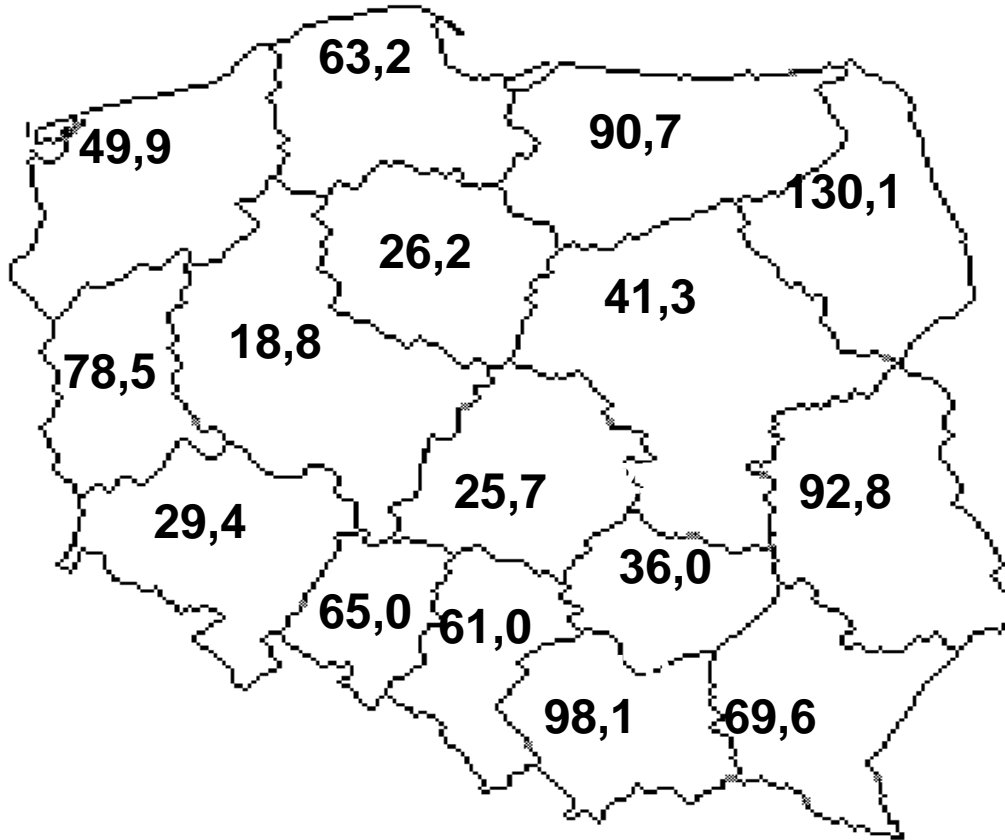
Stopień zakażenia bakteriami *B. burgdorferi sensu lato* kleszczy *I. ricinus* w różnych rejonach Europy

Region	Częstość (%)
Płw. Iberyjski	9,5
Wielka Brytania	3,6
Europa Zachodnia	10,2
Europa Centralna	19,3
Skandynawia	15,5
Europa Południowa	15,3
Płw. Bałkański	18,5

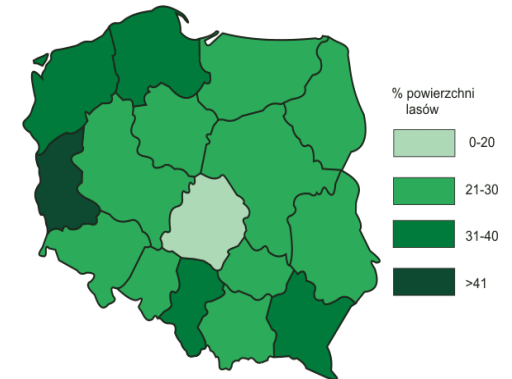
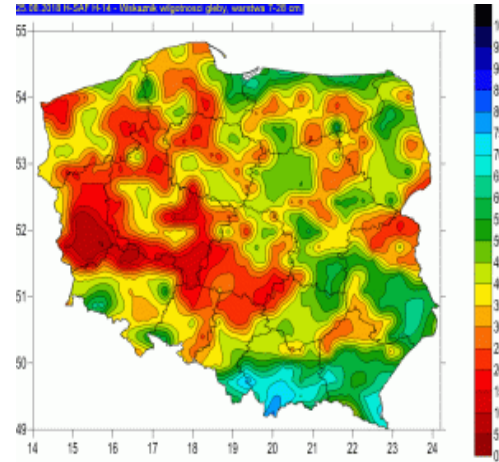
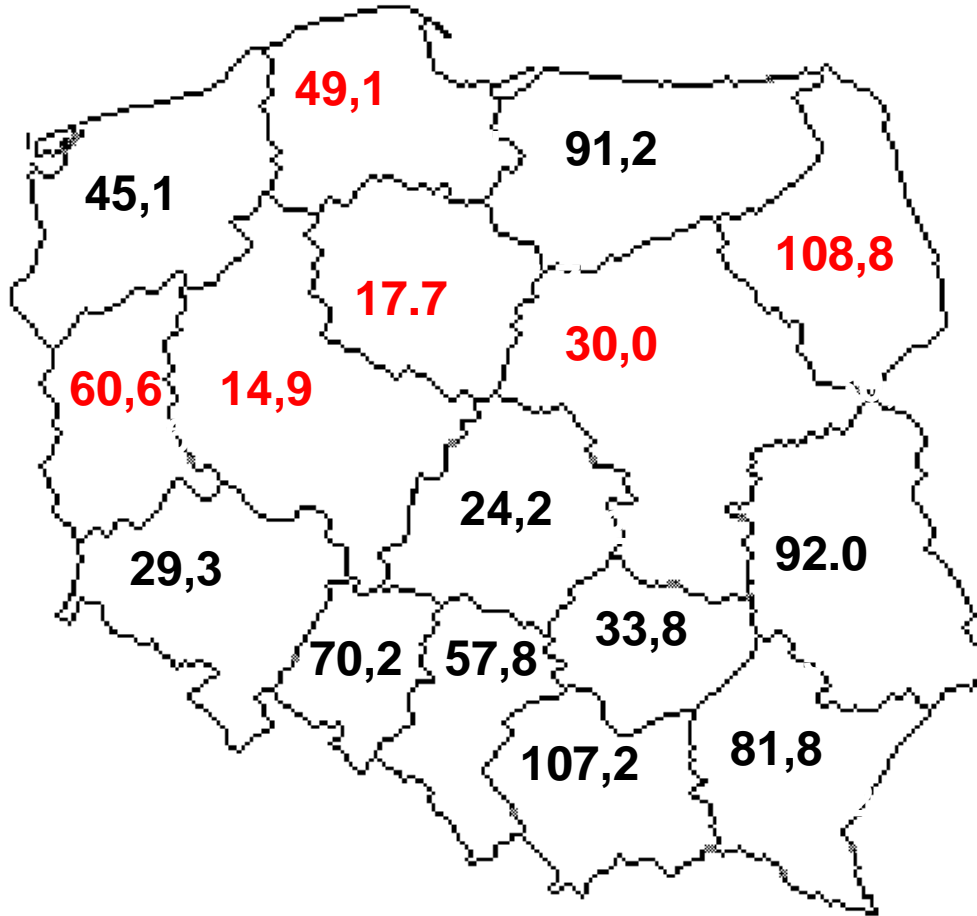
Krętki *Borrelia burgdorferi* s.l. w kleszczach *Ixodes ricinus* w Polsce



Zapadalność na boreliozę z Lyme w województwach **w 2017 roku**

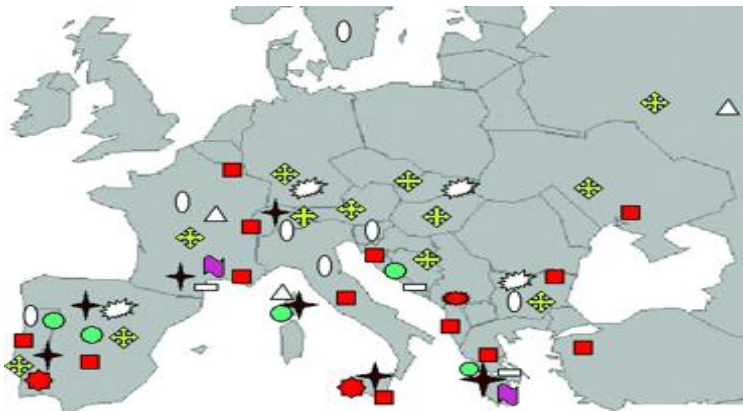


Zapadalność na boreliozę z Lyme w województwach w 2018 roku

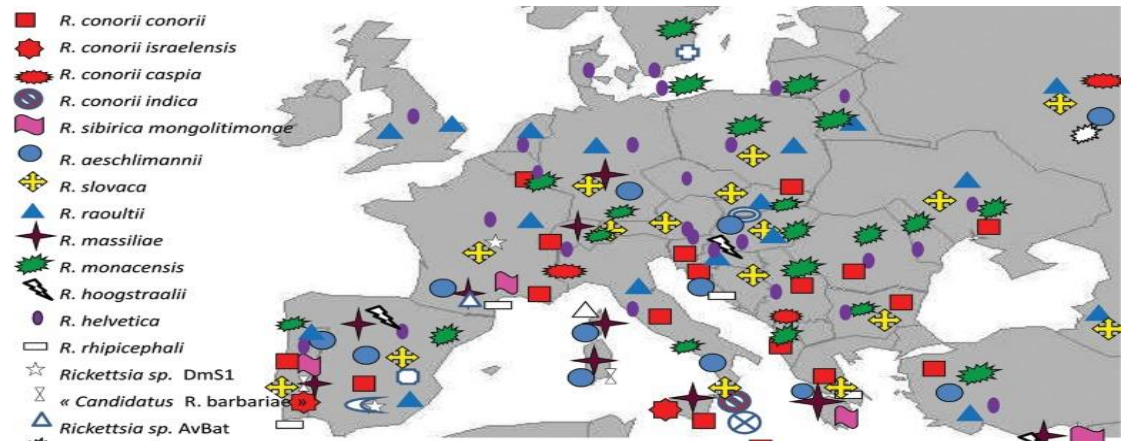


Nowe riketsjozy w Europie

(Parola *et al.* 2005 i 2014)



- *R. conorii conorii*
- ⬮ *R. conorii israelensis*
- ⬮ *R. conorii caspia*
- ⬮ *R. sibirica mongolitimonae*
- *R. aeschlimannii*
- ⊕ *R. slovaca*
- R. helvetica*
- ✦ *R. massiliae*
- «*R. monacensis*»
- R. rhipicephali*
- Rickettsia sp. RpA4*



- *R. conorii conorii*
- ⬮ *R. conorii israelensis*
- ⬮ *R. conorii caspia*
- ⬮ *R. sibirica mongolitimonae*
- *R. aeschlimannii*
- ⊕ *R. slovaca*
- ▲ *R. raoultii*
- ✦ *R. massiliae*
- ⬮ *R. monacensis*
- ⬮ *R. hoogstraalii*
- *R. helvetica*
- R. rhipicephali*
- ☆ *Rickettsia sp. DmS1*
- «*Candidatus R. barbariae*»
- ▲ *Rickettsia sp. AvBat*
- «*Candidatus R. kuligani*»
- «*Candidatus R. siciliensis*»
- «*Candidatus R. rioja*»
- «*Candidatus R. vini*»
- Rickettsia sp. strain Davousti*
- «*Candidatus R. kotlanii*»

Gatunki riketsji występujące w kleszczach na terenie Polski

330 kleszczy *I. ricinus*

9,5% *R. helvetica*

R. monacensis

(Rymaszewska A. i wsp. Microb Infect. 2013)

560 kleszczy *I. ricinus*

2,9% *R. helvetica*

(Stańczak J. Ann.N.Y.Acad.Sci. 2006)

107 kleszczy *I. ricinus*

2,8% *R. helvetica*

(Chmielewski T., i wsp. Emerg. Inf. Dis. 2009)

518 kleszczy *I. ricinus*

12,7% *R. helvetica*

(Stańczak J. i wsp. CMI, 2009)

305 kleszczy *I. ricinus*

27,5% *R. helvetica*

736 kleszczy *D. reticulatus*

42,8% *R. raoultii*

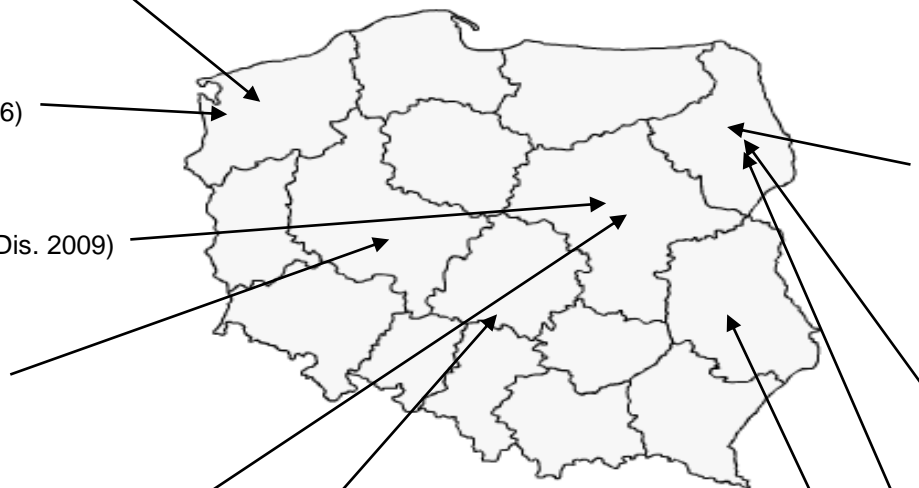
(Stańczak J. i wsp. Exp Appl Acarol.2016)

47 kleszczy *I. ricinus*

8,5% *R. helvetica*

R. slovaca

(Chmielewski T. i wsp. Emerg. Inf. Dis. 2009)



285 kleszczy *D. reticulatus*

40,7% *R. raoultii*

(J. Stańczak. Ann.N.Y.Acad.Sci. 2006)

541 kleszczy *D. reticulatus*

41% *R. raoultii*

607 kleszczy *I. ricinus*

8,6% *R. helvetica*

(J. Stańczak. i wsp. VIII Konf. N. Neuroinfekcje. 2014)

62 kleszcze *D. reticulatus*

57% *R. raoultii*

(Chmielewski T., i wsp. Emerg. Inf. Dis. 2009)

528 kleszczy *D. reticulatus*

53% *R. raoultii*

(Wójcik-Fatla A i wsp. AAEM 2013)

TIBOLA (Tick-borne lymphadenopathy) DEBONEL (*Dermacentor*-borne necrosis and lymphadenopathy)

Okres inkubacji wynosi zwykle od 1 do 55 dni (średnio 7 dni)

Objawy: gorączka, osłabienie, bóle głowy pojedynczy bolesny strup, u 95% zakażonych na owłosionej skórze głowy, powiększenie od 1 do 20 węzłów chłonnych szyjnych. Może wystąpić wyłysienie najbliższej okolicy, zaczerwienienie wokół strupa, obrzęk twarzy, wysypka plamisto-grudkowa (53–100%)

Objawy głównie skórne u osób leczonych mogą utrzymywać się od kilku dni do 6 miesięcy, a u nieleczonych – nawet do 18 miesięcy.

Następstwem przechorowania może być miejscowy brak włosów i zespół przewlekłego zmęczenia



Faccini-Martinez AA i wsp Int. J. Infect. Dis 2014



Świtaj K. i wsp. Przegl. Epidemiol. 2012

Gorączki plamiste w Polsce



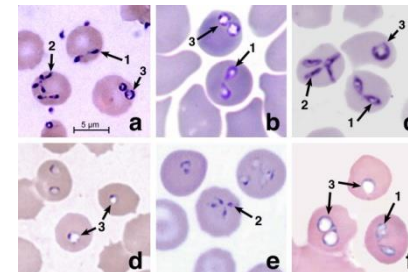
R. monacensis ???



Babeszjoza – malaria północy

- chorobę wywołują wewnątrzkrwinkowe pierwotniaki *Babesia*
- trzy gatunki *Babesia*, spośród ponad 100 opisanych, stanowią zagrożenie dla człowieka: *Babesia microti*, *Babesia divergens*, *Babesia venatorum*
- kleszcz jest żywicielem ostatecznym i wektorem pasożytów
- rezerwuar stanowią dziko żyjące ssaki, np. gryzonie, jelenie, sarny
- według danych z piśmiennictwa 10-20% kleszczy *Ixodes ricinus* w Europie jest zarażonych chorobotwórczymi dla człowieka gatunkami *Babesia*
- jedno ukłucie kleszcza może spowodować przeniesienie kilku chorób. Zараżenie *Babesia* komplikuje i zaostrza przebieg kliniczny współistniejących infekcji odkleszczowych

Babeszjoza – malaria północy



Drogi transmisji:

- Ukłucie przez zarażonego kleszcza
- Przetoczenie krwi lub preparatów krwiopochodnych pochodzących od zarażonego dawcy
- Zarażenie okołoporodowe

Przebieg babeszjozy:

- u osób immunokompetentnych zarażenie przebiega bezobjawowo lub z towarzyszeniem objawów przypominających przeziębienie lub zatrucie pokarmowe
- Dla osób z obniżoną odpornością babeszjoza stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia i życia. Do tej grupy należą biorcy krwi pochodzącej od bezobjawowych nosicieli

W Polsce przebycie babeszjozy stanowi bezwzględne przeciwwskazanie do oddania krwi jednak badanie dawców jest nieobowiązkowe

Efekty klimatyczne są bardziej widoczne w pobliżu geograficznych granic występowania zarówno wektora, jak i choroby

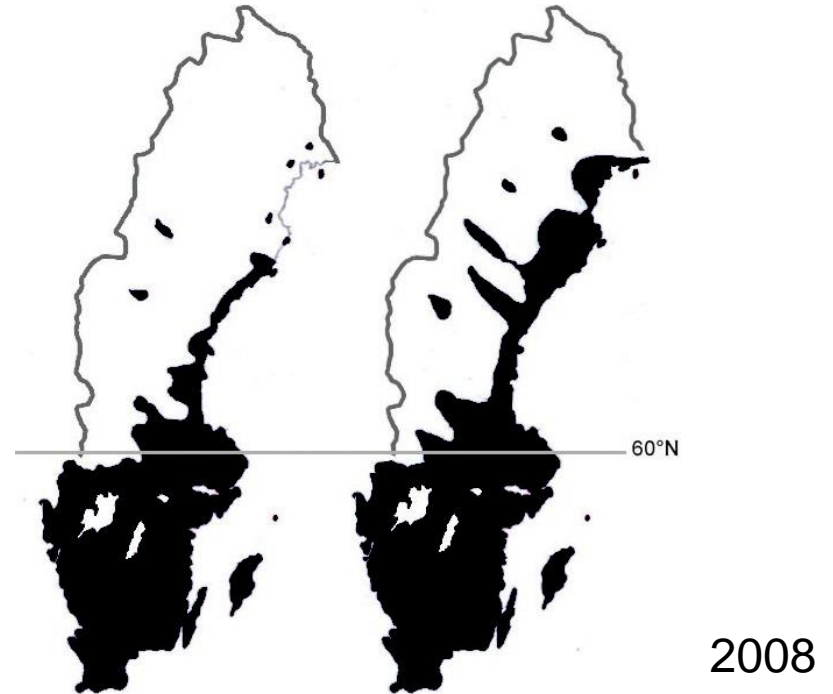
Przyczyny:

zwiększenie populacji żywicieli (zwłaszcza jeleniowatych) w ciągu ostatnich 30 lat w związku z większą dostępnością pożywienia,

wysoki potencjał reprodukcyjny saren,

ich zdolnością do pokonywania dużych odległości,

a przede wszystkim z cieplejszy klimat z łagodniejszymi zimami i wydłużonym okresem temperatur sprzyjających aktywności kleszczy



Występowanie *Anaplasma phagocytophilum* w kleszczach *Ixodes* sp. zebranych w parkach miejskich, z trzech miast w Polsce



Podsumowanie

Zmiany klimatyczne to złożony łańcuch procesów

Dokładne ustalenie czynników odpowiedzialnych za zmiany w częstość występowania chorób często są trudne do ustalenia

Niezbędne są dane z długoterminowych badań nad:

- występowaniem chorób (**Umowa 6/4/5/NPZ/2018/1094/542**)
- biologii kleszczy,
- rozmieszczenia kleszczy i ich liczebności (**Umowa 6/4/5/NPZ/2018/1094/542**)
- liczebność żywicieli,
- rozmieszczenie odpowiedniej dla rozwoju gospodarzy i kleszczy roślinności

Takie dane pozwalają przewidzieć przyszłe scenariusze występowania chorób przenoszonych przez kleszcze