



UNIwersytet  
OPolski

**Sławomir Mitrus**

# **Częstotliwość sukcesu rozrodczego żółwia błotnego w Polsce – wyniki długoterminowych badań**

---

panel dyskusyjny w ramach projektu: Ochrona żółwia błotnego (*Emys orbicularis*) w województwie warmińsko-mazurskim  
Mierki k. Olsztynka, 22–23 listopada 2013 r.

# Żółw błotny

Polska  
czerwona  
księga  
zwierząt  
Krygowiec



Polish  
Red Data  
Book of Animals  
Vertebrates



# Rozmnażanie się żółwia błotnego



maj–czerwiec



sierpień–wrzesień

# Rozmnażanie się żółwia błotnego



sierpień–wrzesień–październik (rzadko listopad)

**albo:**

wiosna kolejnego roku (marzec–maj)

# Rozmnażanie się żółwia błotnego

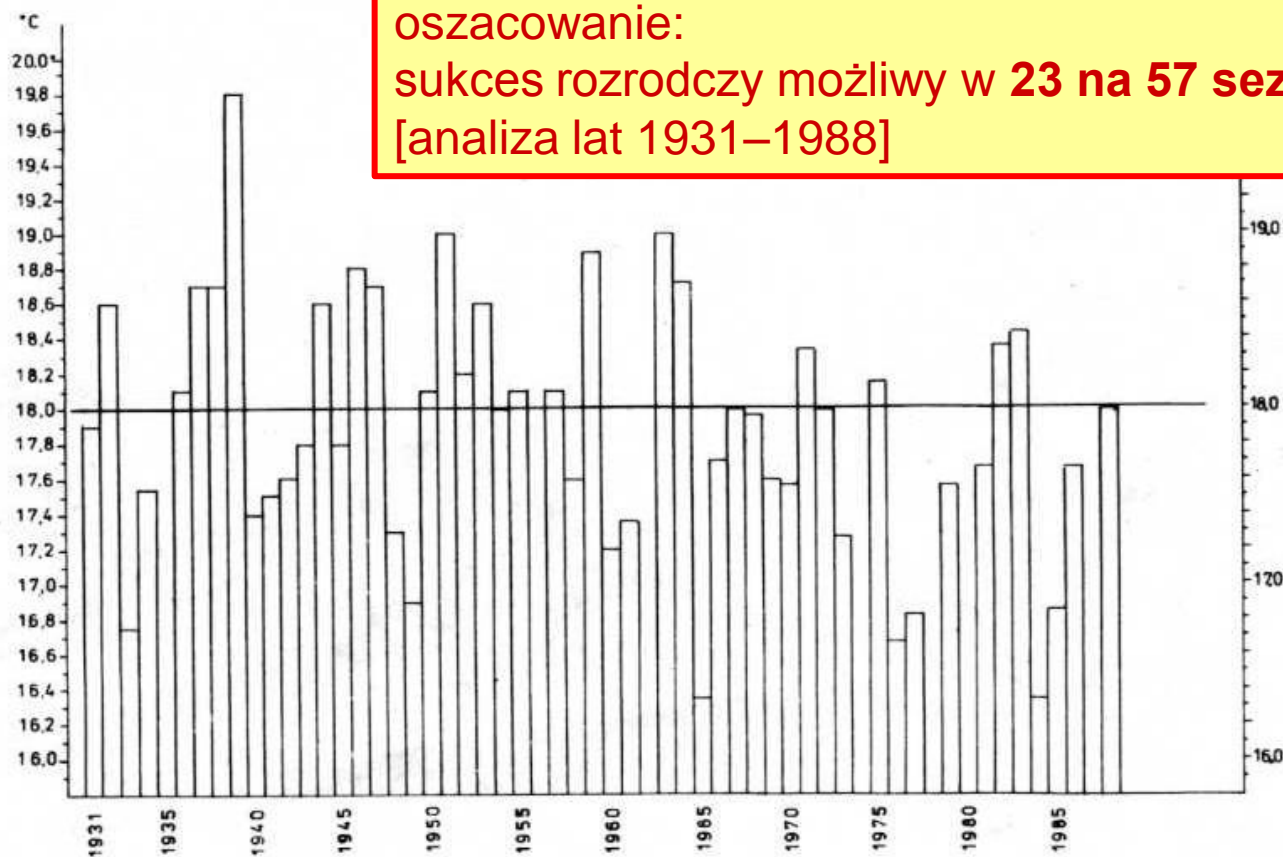
---



*„Jest rzeczą znamiennej, że od lat nie spotykano u nas małych, świeżo wylęglých osobników”*

(M. Młynarski 1971, Nasze gady, str. 54)

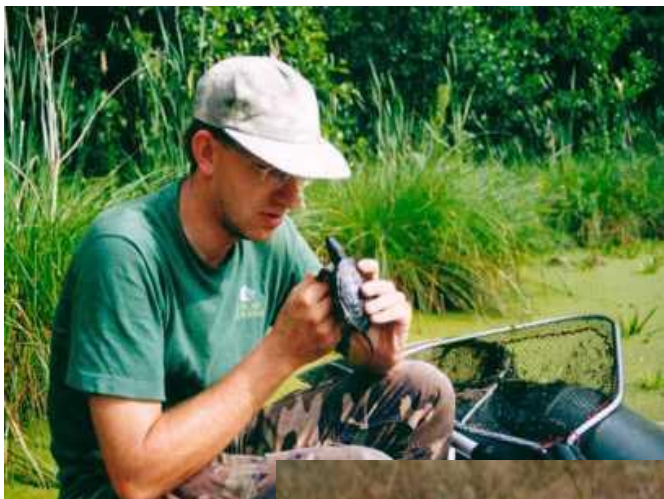
# Rozmnażanie się żółwia błotnego



Ryc. 1. Średnie temperatury dobowe lata (obliczone dla czerwca, lipca i sierpnia łącznie) w 1931-1988

Zemanek M. 1991. Występowanie żółwia błotnego, *Emys orbicularis* (L.) w Polsce i zagadnienia jego ochrony. Przegląd Zoologiczny XXXV(3-4): 337-347.

# Rozmnażanie się żółwia błotnego



intensywne badania w latach 1998–2001

**sukces rozrodczy w roku: 1998 1999 2000 i 2001**

# Rozmrażanie się żółwia błotnego

Amphibia-Reptilia 26 (2005): 333-341

## Headstarting in European pond turtles (*Emys orbicularis*): Does it work?

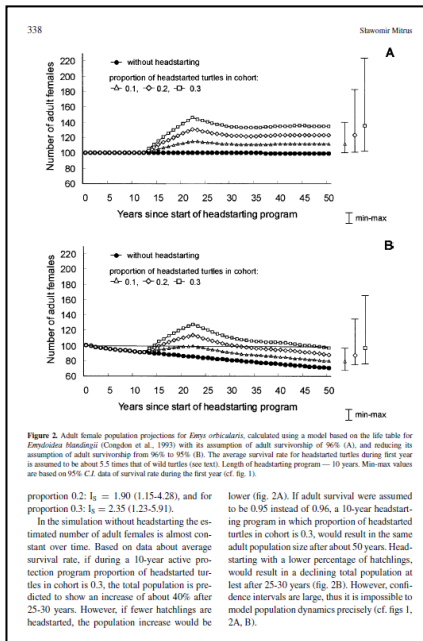
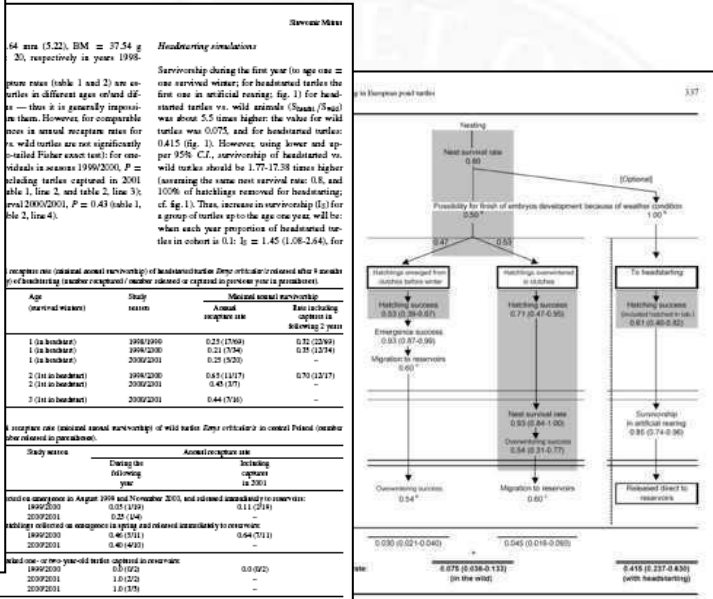
Slawomir Mitrus<sup>1,2</sup>

**Abstract.** The European pond turtle (*Emys orbicularis*) is an endangered species in Poland. From 1998 to 2000, as part of an active protection program for the species in central Poland, 121 one-year-old headstarted individuals were released into their original populations. Survival rate in artificial raising was 0.85. Annual capture rate of the released turtles during the first year in the wild was 0.24, and during any year 0.43 or higher. For comparable groups of one-year-old turtles the annual capture rates of wild vs. headstarted were not statistically different, but they were based on small samples. Analysis of the data based on a life table for *Emydoidea blandingi* and data on survival rate of *E. orbicularis* to age one suggests that headstarting programs can increase population size only if a large percentage of hatchlings is taken to artificial raising. However, as we know nothing about behaviour and survivorship of older headstarted turtles, such programs still should be considered as experiments.

**Introduction**

Many species of turtles and tortoises are endangered (Gibbons et al., 2000; Mitchell and Klemons, 2000). Many protection programs for turtles, including highly manipulative ones (e.g. headstarting), currently are being carried out (Seigel and Dodd, 2000). Headstarting involves raising turtle hatchlings in captivity to an age of a few months up to several years and then releasing them into a natural habitat. Usually the objective of this procedure is to grow hatchlings to a size at which they are less vulnerable to predation (Heppell et al., 1996; Flanagan, 2000; Meylan and Ehrenfeld, 2000). Headstarting programs originally were established on an experimental basis for endangered sea turtles (Heppell et al., 1996), but they recently have been used as a part of protection programs for tortoises and freshwater turtles (Seigel and Dodd, 2000). Recent analyses of headstarting programs suggest they are an inefficient as a tool to increase population size (Heppell et al., 1996; Heppell, 1998). Greater success could be achieved when headstarting is used in concert with strategies that reduce adult mortality (Heppell et al., 1996; Heppell, 1998; Meylan and Ehrenfeld, 2000). Released headstarted animals could even have a negative impact on natural populations by transferring disease (Flanagan, 2000; Moll and Moll, 2000) or because they may behave abnormally; e.g. 5 months after release headstarted Kemp's ridleys (*Lepidochelys kempii*) showed none of the escape and avoidance response to humans shown by wild turtles (Meylan and Ehrenfeld, 2000; but see Nagelkerken et al., 2003). Even as such programs are still being initiated and continued (Seigel and Dodd, 2000), there is a lack of data documenting the survival rate and behaviour of headstarted turtles (Heppell et al., 1996; Meylan and Ehrenfeld, 2000; Seigel and Dodd, 2000). Thus, it is difficult to assess the impact of headstarting on natural populations.

Populations of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, are considered endangered in several parts of its range (Fritz and Anderson, 2000). Several countries, including Germany (Schneeweiss, 1998), Lithuania (Mocike, 2000), Italy (Ferri et al., 1998; Zuffi and Balatina, 1998), Spain (Mascomt, 1998) and Poland (Jabłoński, 1992; Zemanek, 1992), have initiated active protection programs (including

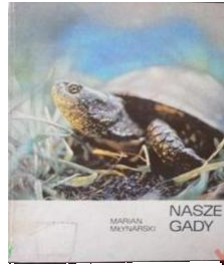


Do symulacji (w modelach) przyjąłem, że sukces rozrodczy możliwy jest w co drugim sezonie (~0,50).

Mitrus S. 2005: Headstarting in European pond turtles (*Emys orbicularis*): Does it work? Amphibia-Reptilia: 26(3): 333–341.



## Rozmnażanie się żółwia błotnego



*„Jest rzeczą znamioną, że od lat nie spotykano u nas małych, świeżo wylęglých osobników”*

(M. Młynarski 1971, Nasze gady, str.

## Rozmnażanie się żółwia błotnego



intensywne badania w latach 1998–2001

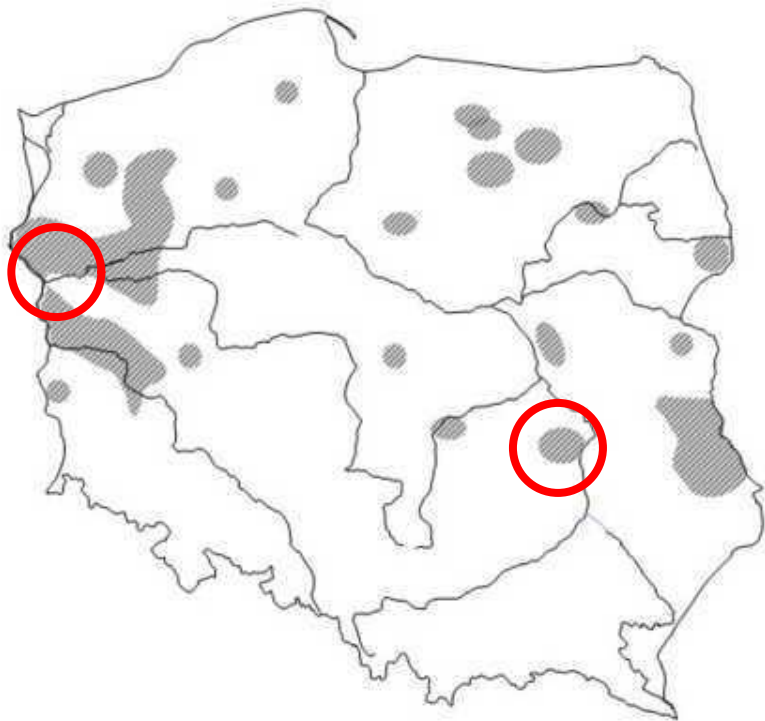
**sukces rozrodczy w roku: 1998 1999 2000 i 2001**

Czy cztery lata były wyjątkowe,  
czy wcześniejsze dane nieprecyzyjne???

[żółw: gatunek trudny do badań]

# Rozmnażanie się żółwia błotnego

---



analiza danych z lat: 1987–2011 (centralna Polska)  
oraz 1994–2011 (zachodnia Polska)

# Rozmnażanie się żółwia błotnego

HERPETOLOGICAL JOURNAL 22: 235–239, 2012

## Frequency of successful reproduction and time of nest emergence of hatchlings of the European pond turtle in the northern part of its distribution area

Sławomir Mitrus<sup>1</sup>, Bartłomiej Najbar<sup>2</sup> & Adam Kotowicz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Biosystematics, Opole University, Oleska 22, 45-052 Opole, Poland

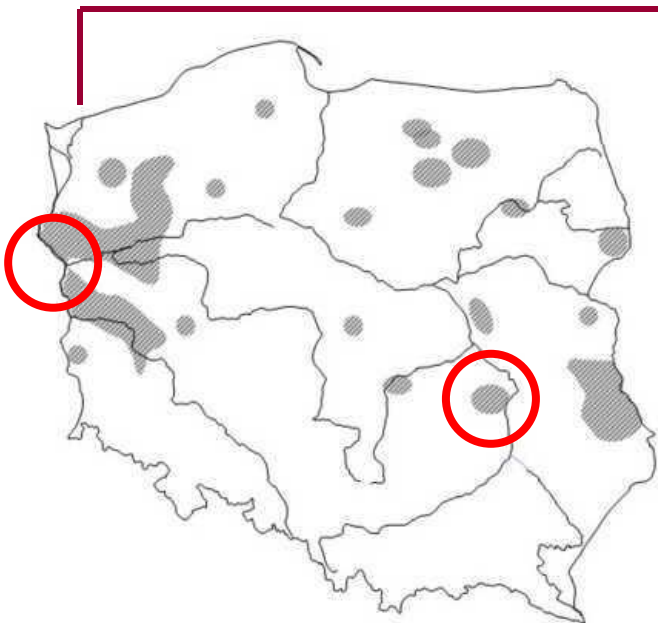
<sup>2</sup>Faculty of Biological Sciences, Institute of Civil and Environmental Engineering,  
University of Zielona Góra, prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra, Poland

<sup>3</sup>Orkana 11/9, 41-800 Zabrze, Poland

We have analyzed long-term (1987–2011) data on the reproduction of the turtle *Emys orbicularis* in western and central Poland. In contrast to earlier evidence, which suggested that *E. orbicularis* rarely reproduces successfully in the northern part of its distribution area, we document successful reproduction in at least 16 out of the last 20 seasons, including annual reproduction since 1998. Hatchlings emerged either in late summer or autumn, or overwintered in nests and emerged between late February and May of the following year.

*Key words:* egg-laying time, *Emys orbicularis*, long-term data, overwintering, Poland

# Sukces rozrodczy żółwia błotnego



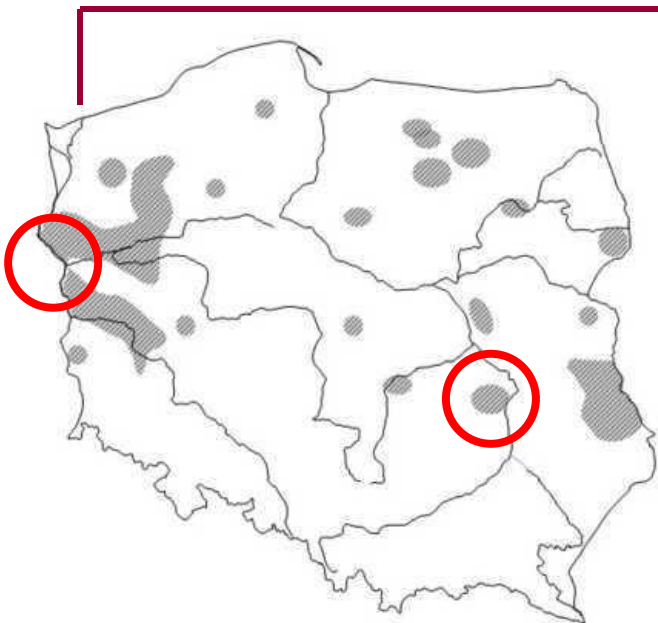
rok	Polska zachodnia	rok	Polska centralna
		1987	
		1988	
		1989	
		1990	
		1991	
		1992	
		1993	
1994		1994	
1995		1995	
1996		1996	
1997		1997	
1998		1998	
1999		1999	
2000	???	2000	???
2001		2001	
2002		2002	
2003		2003	
2004		2004	
2005		2005	
2006		2006	
2007		2007	
2008		2008	
2009		2009	
2010		2010	
2011		2011	
2012		2012	
2013		2013	



fol. A. Kotowicz

Mitrus, Najbar, Kotowicz 2012 +A.Kotowicz, B.Najbar – dane niepublikowane

# Sukces rozrodczy żółwia błotnego



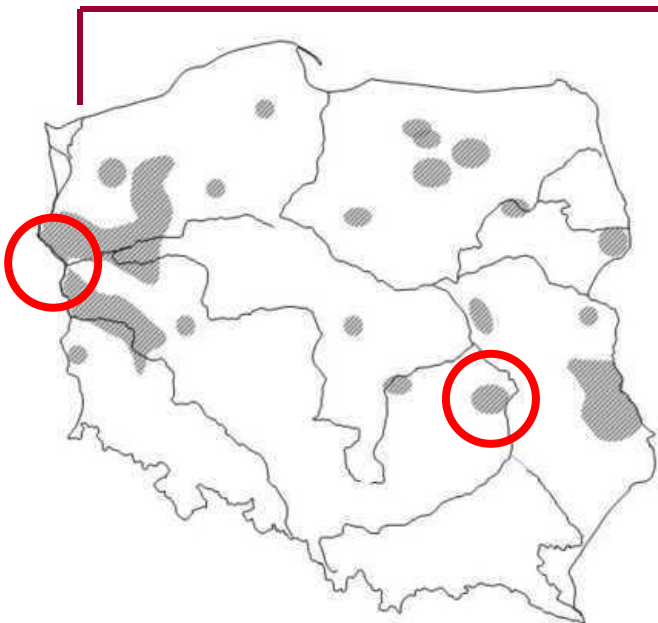
rok	Polska zachodnia	rok	Polska centralna
		1987	
		1988	
		1989	
		1990	
		1991	
		1992	
		1993	
1994		1994	
1995		1995	
1996		1996	
1997		1997	
1998		1998	
1999		1999	
2000		2000	
2001		2001	
2002		2002	
2003		2003	
2004		2004	
2005		2005	
2006		2006	
2007		2007	
2008		2008	
2009		2009	
2010		2010	
2011		2011	
2012		2012	
2013		2013	



fol. A. Kotowicz

Mitrus, Najbar, Kotowicz 2012 +A.Kotowicz, B.Najbar – dane niepublikowane

# Sukces rozrodczy żółwia błotnego



rok	Polska zachodnia
1987	
1988	
1989	
1990	
1991	
1992	
1993	
1994	tak
1995	
1996	
1997	
1998	
1999	
2000	
2001	
2002	
2003	
2004	tak
2005	tak
2006	tak
2007	tak
2008	tak
2009	tak
2010	tak
2011	tak
2012	tak
2013	?

rok	Polska centralna
1987	<i>raczej tak</i>
1988	
1989	<i>raczej tak</i>
1990	
1991	tak
1992	tak
1993	
1994	tak
1995	
1996	
1997	
1998	tak
1999	tak
2000	tak
2001	tak
2002	tak
2003	tak
2004	tak
2005	tak
2006	tak
2007	tak
2008	tak
2009	tak
2010	tak
2011	tak
2012	tak
2013	tak



fol. A. Kotowicz

Mitrus, Najbar, Kotowicz 2012 +A.Kotowicz, B.Najbar – dane niepublikowane

# Rozmnażanie się żółwia błotnego

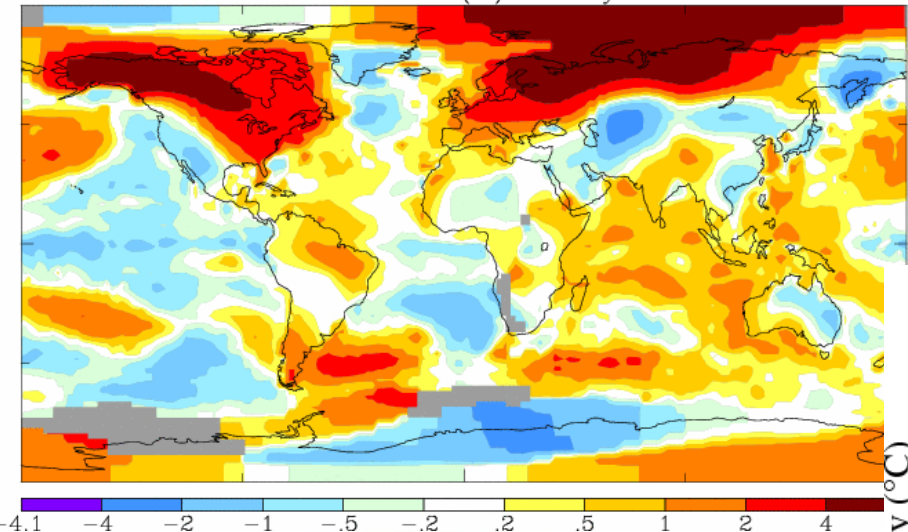
## **dlaczego tak jest?**

- lepsze badania / lepsza znajomość biologii gatunku (?)
- ocieplenie klimatu (?)
- po prostu lepsze warunki klimatyczne (?)



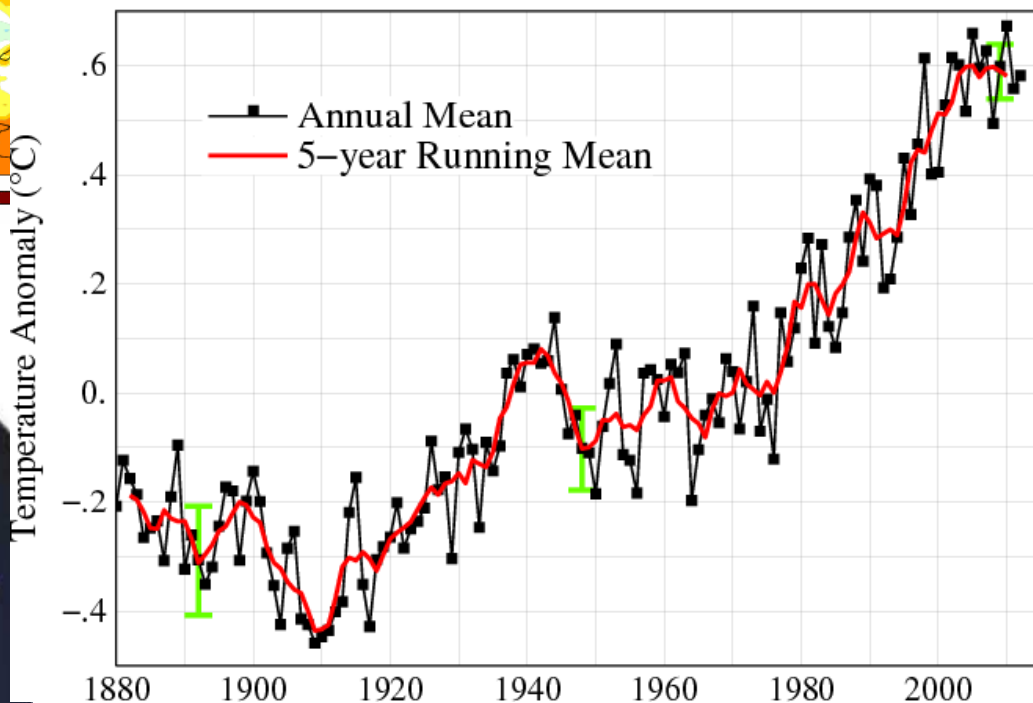
# Ocieplenie klimatu

December 2011 L-OTI(°C) Anomaly vs 1951-1980 .45



Goddard Institute for Space Studies  
New York, N.Y.

### Global Land-Ocean Temperature Index





# Ocieplenie klimatu – żółw błotny

---

na co może wpływać wyższa temperatura?

– płeć

...

# Determinacja płci

---



# Determinacja płci u kręgowców

---

## **mechanizmy determinacji płci:**

- **genetyczny:** (np. u ssaków)  
płeć zależy od obecności lub braku chromosomu płciowego,
- **środowiskowy:** (np. u wielu gadów)  
płeć od warunków w jakich rozwija się zarodek  
[u gadów decydującym czynnikiem jest temperatura inkubacji jaj]

# Determinacja płci

środowiskowy mechanizm determinacji płci u gadów

**1966** – Madeleine Charnier: mechanizm temperaturowej determinacji płci u jaszczurki (agamy czerwonogłowej),

już na początku lat 70-tych XX wieku C. Pieau wykazał obecność tego mechanizmu u żółwia błotnego;

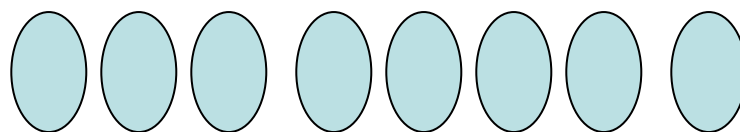


agama czerwonogłowa (*Agama agama*)



żółw błotny (*Emys orbicularis*)

# Inkubacja jaj żółwia



jaja żółwia

wyższa  
temperatura

niższa  
temperatura

**tylko samice**

**tylko samce**



# Inkubacja jaj żółwia

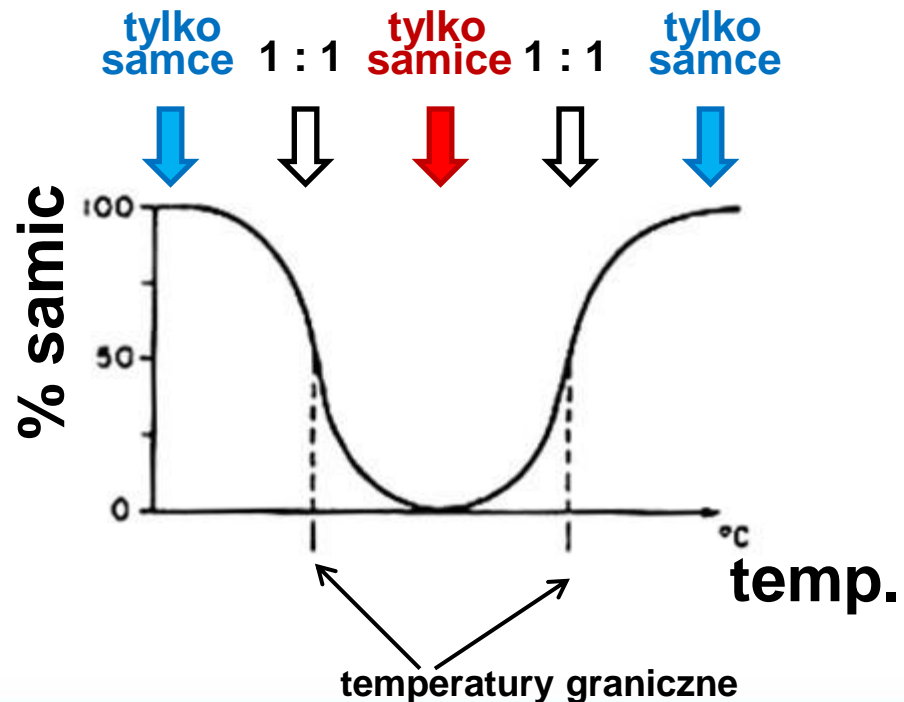
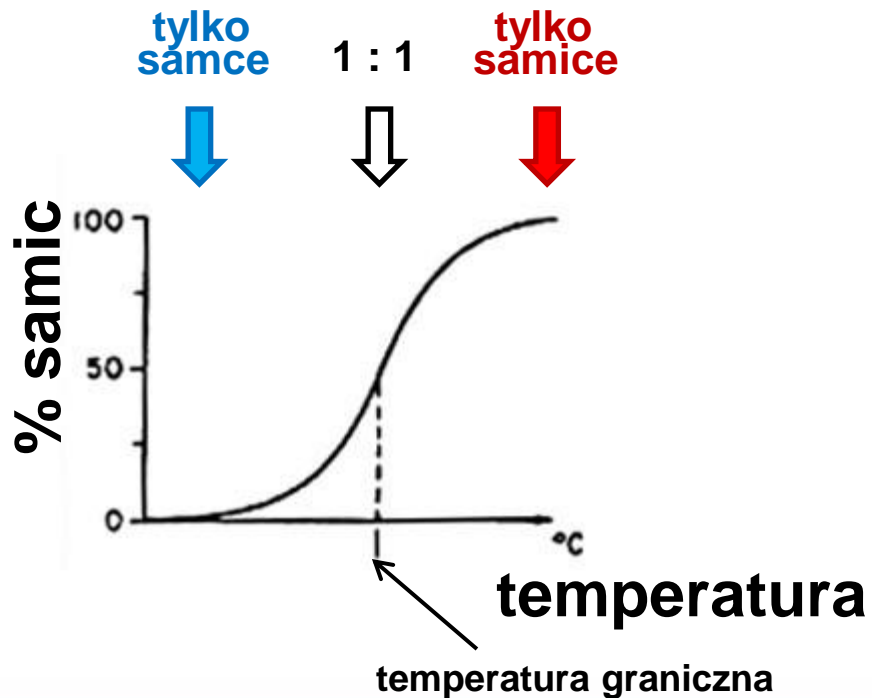


żółw błotny (*Emys orbicularis*)



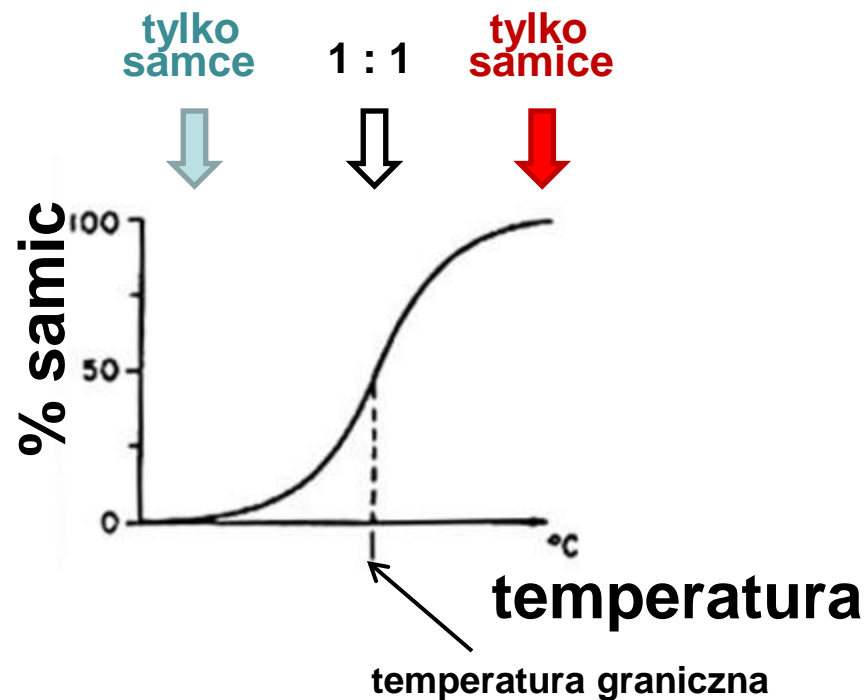
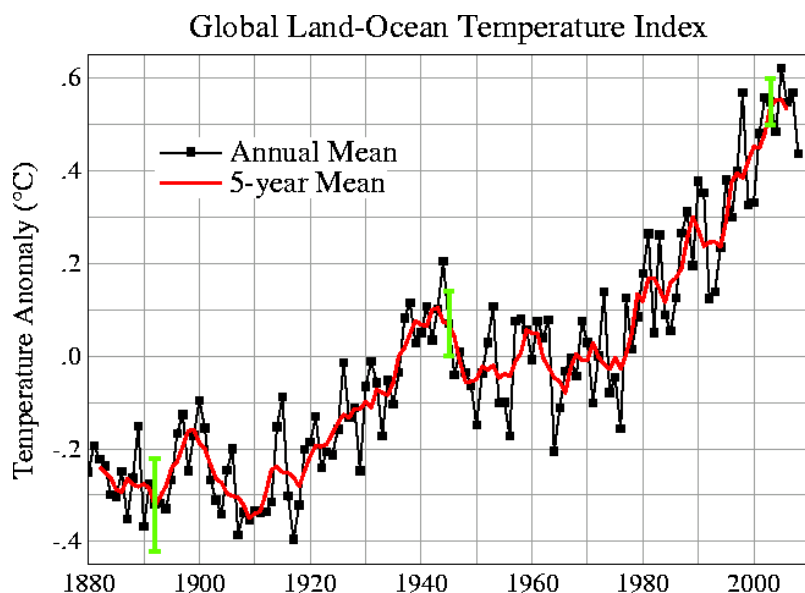
żółw jaszczurowaty (*Chelydra serpentina*)

<http://pelotes.jea.com/>



# Temperatura otoczenia a płeć gadów

Czy wzrost temperatury spowoduje, że zaczną się wykluwać tylko samce lub tylko samice?



# Temperatura otoczenia a płeć żółwi

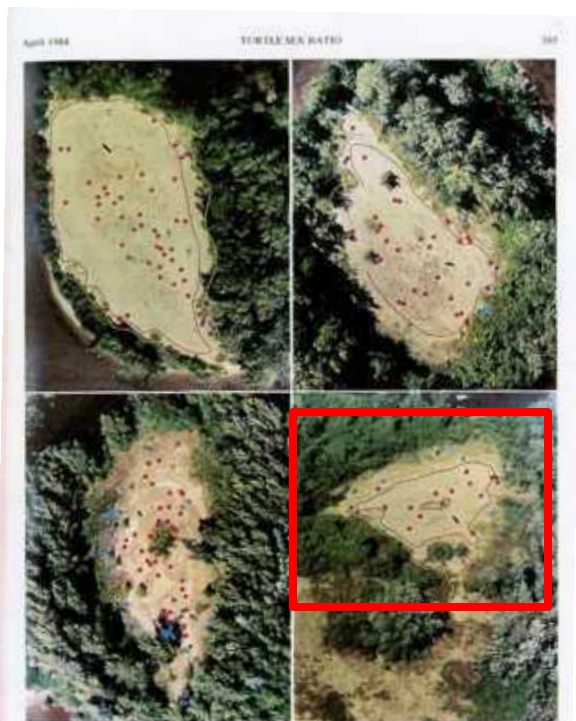
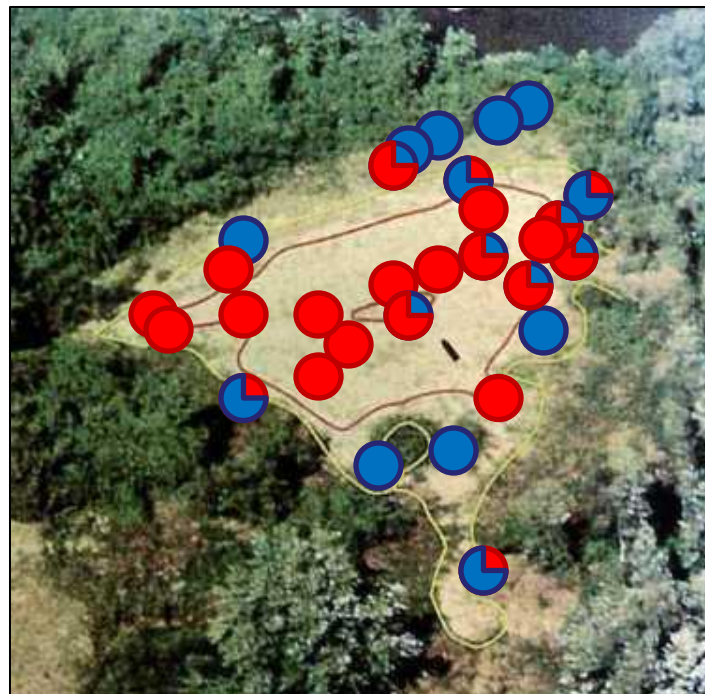


Fig. 4. The sex ratio of a nest depends upon its location on the beach. Top left: Beach 1 of Tortoise Island; top right: Beach 2; bottom left: Beach 3; bottom right: Beach 4, north shore. In these aerial photographs of the nesting beaches, each colored dot represents a nest of a single or paired turtle (nests with only one hatchling were excluded). A red dot is an all-female nest due to all males, and red-blue is interposition, with the sex ratio given by the proportion of blue. Nests producing males were associated with vegetation, usually at the periphery of the sandy area, while nests producing females were exposed to the sun in open sand. The red line is an approximate 30° isotherm at 12 cm depth (the usual depth for the upper eggs) on a beach. The yellow line is the 27°. Temperature inside the red line averaged 30°, and those outside the yellow line were below 27° down to 10°. The black letters point north, and the length represents 2 m on the beach. (For test the details of systematic methodology.)



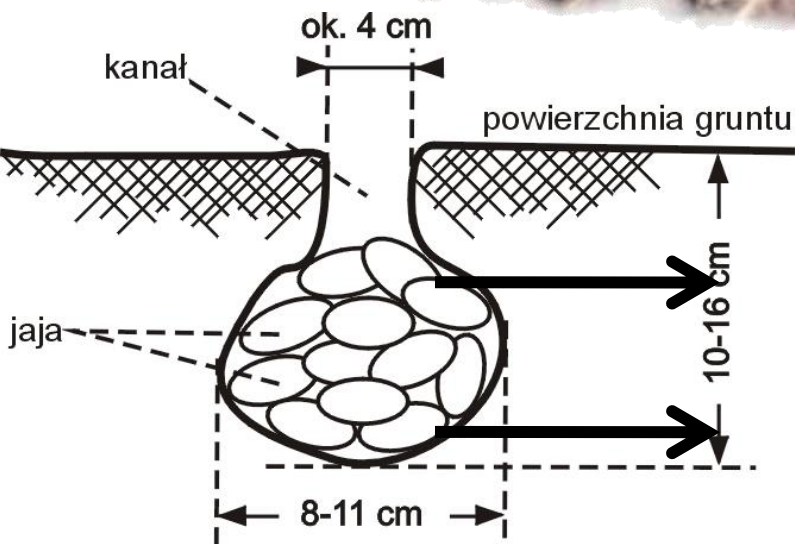
**płeć wyklutych osobników z danego złoża:**

- – tylko samice
- – tylko samce
- – większość samic
- – większość samców

Vogt R.C., Bull J.J. 1984: Ecology of hatchling sex ratio in map turtles. *Ecology* 65(2): 582–587.



# Temperatura otoczenia a płeć żółwi



wyższa temperatura

więcej samic

niższa temperatura

więcej samców

# Ocieplenie klimatu – żółw błotny

---

na co może wpływać wyższa temperatura?

- płęć,
- wychodzenie młodych na powierzchnię,
- stosunki wodne,
- możliwość przeżycia żółwia czerwonoliciego (konkurencja, pasożyty),
- zamiany roślinności (m.in. na łągowiskach);

# Ocieplenie klimatu – żółw błotny

---

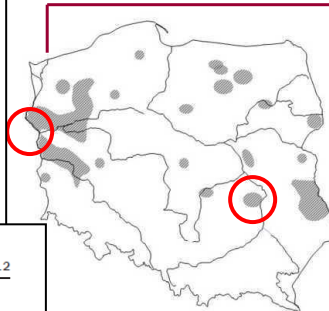
na co może wpływać wyższa temperatura?

- płęć **[poradzą sobie, jeśli zmiany nie będą zbyt szybkie]**,
- wychodzenie młodych na powierzchnię (?),
- stosunki wodne (?),
- możliwość przeżycia żółwia czerwonoliciego (konkurencja, pasożyty) (?),
- zamiany roślinności (m.in. na łągowiskach) (?);

# Sukces rozrodczy żółwia błotnego

Żółw błotny osiąga sukces rozrodczy prawie każdego roku (przynajmniej w ostatnich latach).

## Sukces rozrodczy żółwia błotnego



fol. A. Kotowicz

rok	Polska zachodnia	rok	Polska centralna
1987		1987	raczej tak
1988		1988	
1989		1989	raczej tak
1990		1990	
1991		1991	tak
1992		1992	tak
1993		1993	
1994		1994	tak
1995		1995	
1996		1996	
1997		1997	
1998		1998	tak
1999		1999	tak
2000		2000	tak
2001		2001	tak
2002		2002	tak
2003		2003	tak
2004	tak	2004	tak
2005	tak	2005	tak
2006	tak	2006	tak
2007	tak	2007	tak
2008	tak	2008	tak
2009	tak	2009	tak
2010	tak	2010	tak
2011	tak	2011	tak
2012	tak	2012	tak
2013	?	2013	tak

Mitrus, Najbar, Kotowicz 2012 +Kotowicz, Najbar – dane niepublikowane

[www.uni.opole.pl](http://www.uni.opole.pl)

### Frequency of successful reproduction and time of nest emergence of hatchlings of the European pond turtle in the northern part of its distribution area

Sławomir Mitrus<sup>1</sup>, Bartłomiej Najbar<sup>2</sup> & Adam Kotowicz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Biosystematics, Opole University, Oleska 22, 45-052 Opole, Poland

<sup>2</sup>Faculty of Biological Sciences, Institute of Civil and Environmental Engineering,

University of Zielona Góra, prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra, Poland

<sup>3</sup>Orkana 11/9, 41-800 Zabrze, Poland

We have analyzed long-term (1987–2011) data on the reproduction of the turtle *Emys orbicularis* in western and central Poland. In contrast to earlier evidence, which suggested that *E. orbicularis* rarely reproduces successfully in the northern part of its distribution area, we document successful reproduction in at least 16 out of the last 20 seasons, including annual reproduction since 1998. Hatchlings emerged either in late summer or autumn, or overwintered in nests and emerged between late February and May of the following year.

**Key words:** egg-laying time, *Emys orbicularis*, long-term data, overwintering, Poland

# Sukces rozrodczy żółwia błotnego

Żółw błotny osiąga sukces rozrodczy prawie każdego roku (przynajmniej w ostatnich latach).

Jeśli jest to spowodowane zmianami klimatycznymi, to na przeżycie populacji mogą mieć znaczenie inne czynniki (konieczne badania).

Najskuteczniejszą metodą ochrony żółwia błotnego jest ochrona środowiska, w którym żyje.



panel dyskusyjny w ramach projektu:  
Ochrona żółwia błotnego (*Emys orbicularis*) w województwie warmińsko-mazurskim  
Mierki k. Olsztynka, 22–23 listopada 2013 r.

---



## Częstotliwość sukcesu rozrodczego żółwia błotnego w Polsce – wyniki długoterminowych badań

---

S. Mitrus, Katedra Biosystematyki, Uniwersytet Opolski  
slawomir.mitrus@uni.opole.pl [www.uni.opole.pl/~smitrus](http://www.uni.opole.pl/~smitrus)