

# „Określanie śmiertelności ptaków generowanej przez przyłów.”

Joanna Całkiewicz

Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy



Fundusze Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



Zrzeszenie Rybaków  
Zalewów Szczecińskiego, Kamieńskiego i Jeziora Dąbie

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
RYBACKI

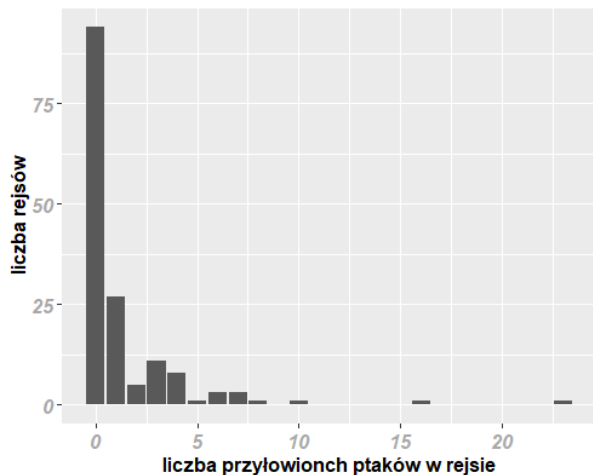


# Uogólnione Modele liniowe

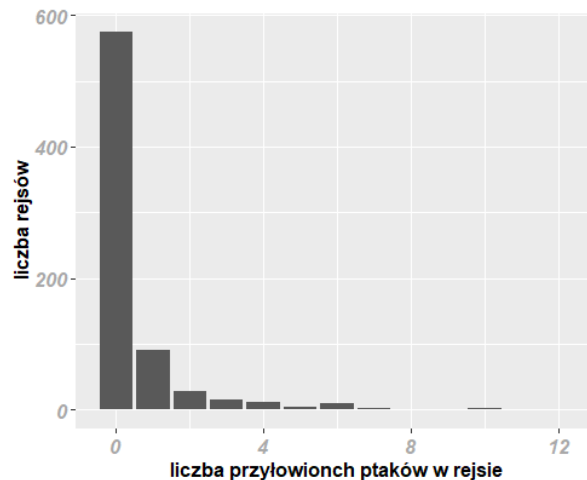
Modele liniowe (**GLM**) służą do przedstawiania zależności między zbiorem **zmiennych objaśniających** a zmienną ilościową nazywaną **zmienną objaśnianą**.

Zaletą jest możliwość wnioskowania na temat zmiennej objaśnianej również o **rozkładzie innym niż rozkład normalny**, dodatkowo charakter relacji między zmienną objaśnianą a zmiennymi objaśniającymi nie musi być liniowy. W przypadku testowanego zbioru danych zmienna objaśniana charakteryzuje się rozkładem zbieżnym do rozkładu **Poissona**.

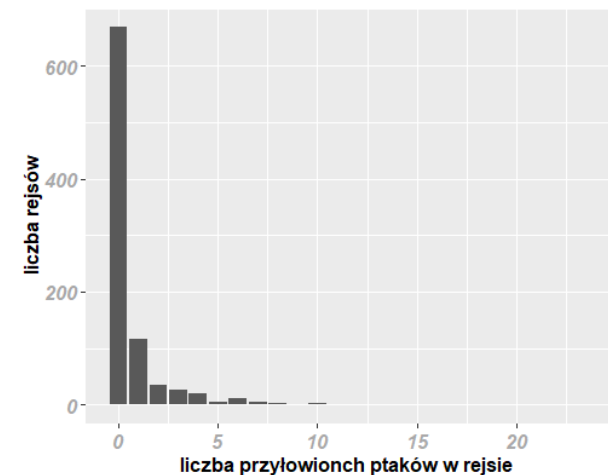
obserwacje



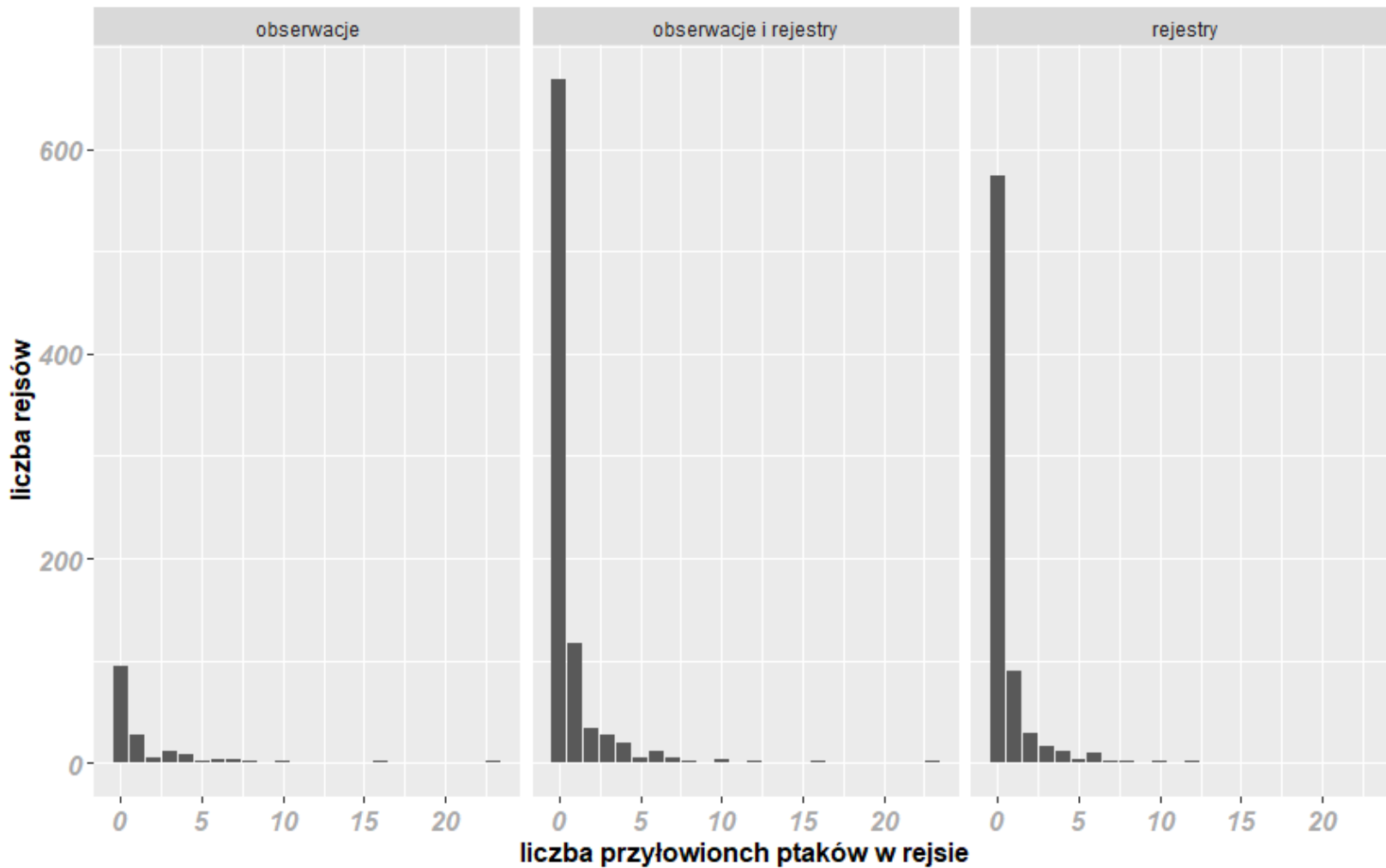
rejstry



obserwacje+rejstry



# Dane z rejestrów i obserwacji?



# Czy w modelowaniu ująć dane z rejestrów?

P -value	Zalew obserwacja	Zatoka obserwacja	Zalew rejestr
Zatoka obserwacja	4.1e-11	-	-
Zalew rejestr	2.8e-11	1.00	-
Zatoka rejestr	< 2e-16	0.19	8.4e-06

Poziom-  
wyprawa, test  
z poprawką  
bonferroniego

akwen	typ_danych	średni przytów/1000NMD	suma przyłowionych ptaków/rejs
Zalew	obserwacja	0.429	2.54
Zalew	rejestr	0.180	0.858
Zatoka	obserwacja	0.373	0.647
Zatoka	rejestr	0.214	0.267

brak podstaw  
do odrzucenia  
hipotezy o  
równości  
wariancji

\*Zalew: Kamieński + Szczeciński

\*Zatoka: Pomorska + Pucka

- W GLM dla Zatoki- typ danych nie wpływa na przytów, w GLM dla Zalewu- typ danych jest istotny (rejestr na współczynnik ujemny)

# Uogólnione Modele liniowe

Modele liniowe (**GLM**) służą do przedstawiania zależności między zbiorem **zmiennych objaśniających** a zmienną ilościową nazywaną **zmienną objaśnianą**.

## Zmienne objaśniające:

Typ akwenu

Typ narzędzia połowowego

Długość sieci

Czas ekspozycji

Głębokość wystawienia sieci

Odległość od brzegu

Miesiąc wystawienia narzędzia (sezon)

Zmienna objaśniana:  
**Liczba przyłowionych ptaków**

**Ocena:** co wpływa na liczbę przyłowionych ptaków ?

**Szacowanie:** ile ptaków przełowi się w konkretnych warunkach ?

Zależność tę określa się w celu **oceny**, od których zmiennych objaśniających i w jaki sposób zależna jest zmienna objaśniana.

Modele liniowe można równocześnie wykorzystać do **szacowania (predykcji)** punktowego lub przedziałowego zmiennej objaśnianej.

# Dane- agregacja

Akwen

- Zalew Kamieński (15)+Zalew Szczeciński (50)
- Zatoka Pucka (100)
- Zatoka Pomorska (15)

Narzędzie połowowe

- D - nety dorszowe
- SL - nety leszczowe, nety sandaczowe
- SOP - mance śledziowe, nety okoniowo-płociowe
- SST -nety siejowe, nety szczupakowe, nety trociowe

Okres/miesiąc

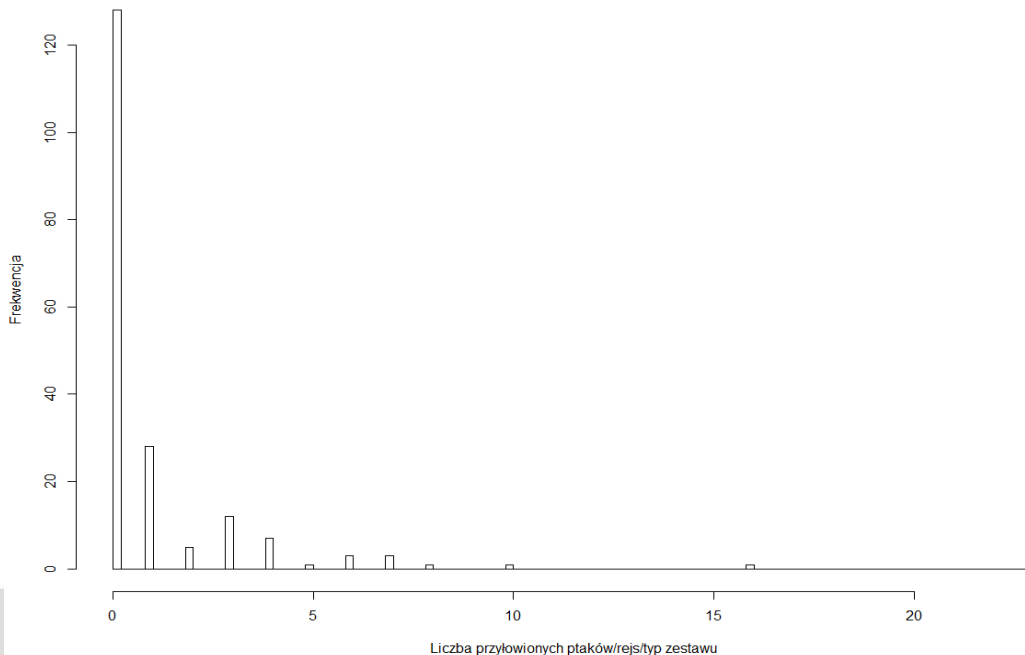
listopad- kwiecień

# Dane- podsumowanie

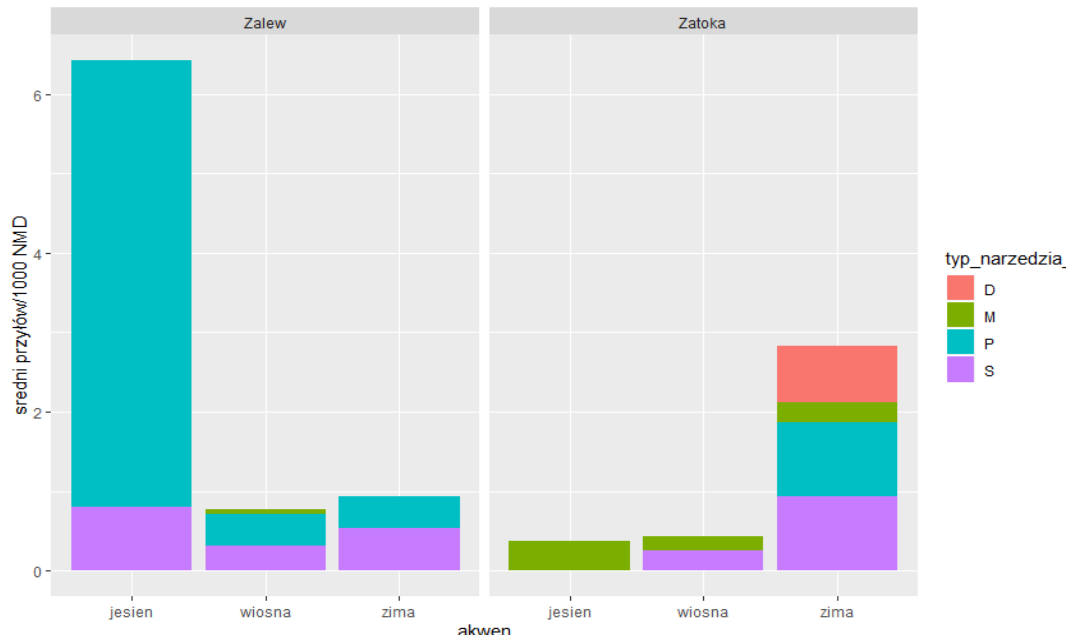
Przeanalizowano 156 unikalnych rekordów o rejsach z podziałem na typ narzędzia połowowego (212 indywidualnych rekordów „sieci w rejsie”). Maksymalna liczba przyłowionych ptaków to 23 sztuk w połowach netami sandaczowymi (22 zestawy) w rejsie z 24 marca z Zalewu Szczecińskiego. Szczegółowo rozkład liczby przyłowionych ptaków kształtuje się następująco: w 128 rekordach nie odnotowano ptaków, w 28 rekordach zarejestrowano po 1

ptaku, w 5 rekordach odnotowano 2 ptaki, w 12 po 3 ptaki, w 7 po 4 ptaki, w 3 po 6 i 7 ptaków a w pojedynczych rekordach zarejestrowano odpowiednio 5, 8, 10, 16 i 23 ptaki.

Histogram przyłowionych ptaków



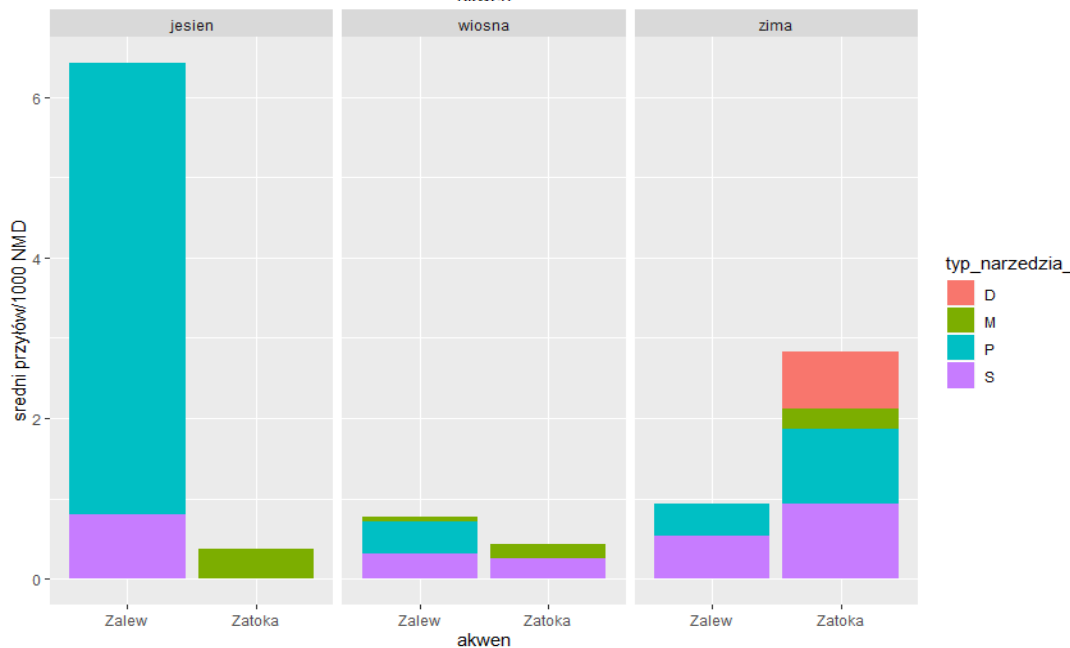
# Dane- podsumowania



Średni przyłów w podziale na narzędzia (tylko dane z obserwacji)

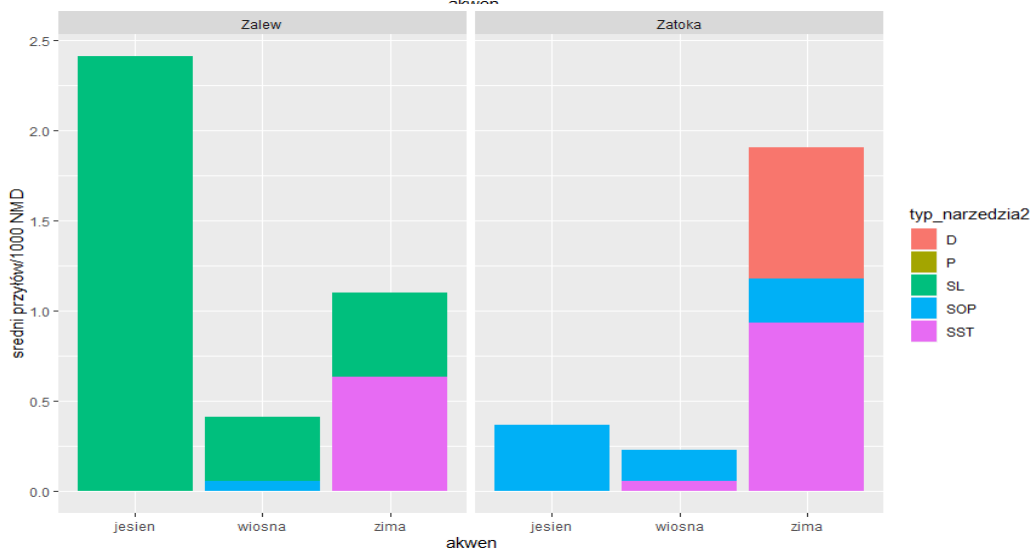
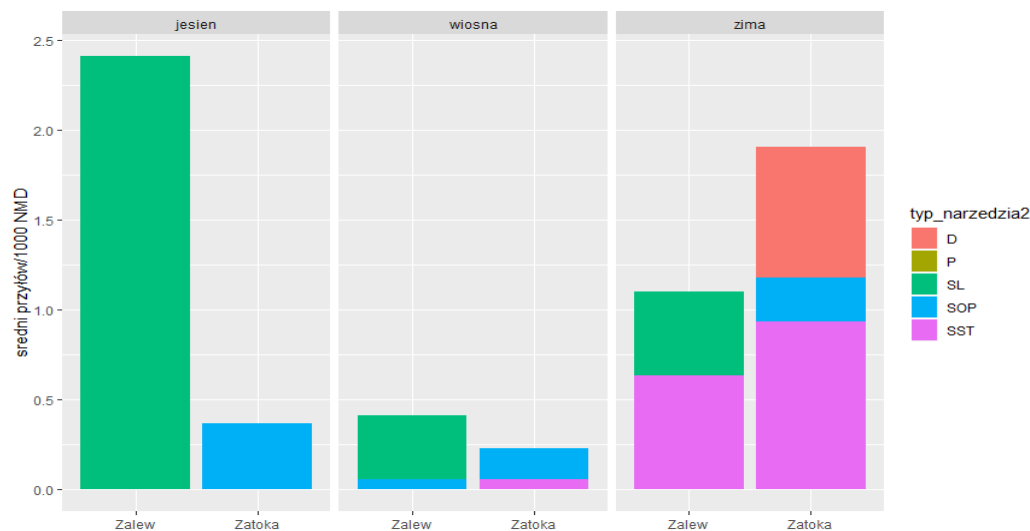
Zalew: Kamieński + Szczeciński  
Zatoka: Pomorska + Pucka

D: nety dorszowe  
M: mance śledziowe, nety okoniowo-płociowe  
P: nety leszczowe, nety trociowe, półplawnice  
S: nety sandaczowe, nety siejowe, nety szczupakowe





# Dane- podsumowania



Średni przyłów w podziale na narzędzia (tylko dane z obserwacji)

Zalew: Kamieński + Szczeciński  
Zatoka: Pomorska + Pucka

D - nety dorszowe  
SL- nety leszczowe, nety sandaczowe  
SOP -mance śledziowe, nety okoniowo-  
płociowe  
SST- nety siejowe, nety szczupakowe, nety  
trociowe  
P -półpławnice

# Pełny model GLM

`glm (formula = ptaki suma ~ akwen + typ narzędzia + NMD + głębokość + miesiąc + odległość od brzegu, family = poisson)`

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.0006	-1.0664	-0.8466	-0.2399	7.2076

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-4.052e-01	4.885e-01	-0.829	0.406882
akwenZATOKA PUCKA	1.945e-01	4.319e-01	0.450	0.652424
typ_narzedzia2PSST	1.236e-01	3.442e-01	0.359	0.719482
typ_narzedzia2SL	9.705e-01	4.887e-01	1.986	0.047029 *
typ_narzedzia2SOP	-3.041e-01	3.290e-01	-0.924	0.355280
NMD	1.185e-04	1.608e-05	7.372	1.68e-13 ***
glebokosc	-4.424e-03	1.293e-02	-0.342	0.732343
Miesiac2	-6.452e-01	2.276e-01	-2.835	0.004579 **
Miesiac3	-6.908e-01	2.097e-01	-3.294	0.000986 ***
Miesiac4	-1.222e+00	4.741e-01	-2.577	0.009962 **
Miesiac11	-4.739e-01	3.132e-01	-1.513	0.130197
Miesiac12	-2.595e-01	2.751e-01	-0.943	0.345547
odleglosc.od.brzegu	-4.077e-05	4.278e-05	-0.953	0.340485

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

Null deviance: 620.46 on 190 degrees of freedom

Residual deviance: 418.76 on 178 degrees of freedom

AIC: 616.16

Number of Fisher Scoring iterations: 7

wartość statystyki testu Walda

iloczyn długości (\*\*\*) i czasu ekspozycji narzędzia

Współczynniki modelu

odchylenie standardowe współczynników

p-wartość testu

Hipoteza zerowa testu mówi o statystycznej nieistotności współczynników. Test Walda pozwolił na odrzucenie hipotezy zerowej dla zmiennych 'typ narzędzia' i 'miesiąc' oraz wartości NMD.

# Optymalny Model GLM

**BIC:** glm (formula = ptaki suma ~ typ narzędzia + NMD, family = poisson)

**AIC:** glm (formula = ptaki suma ~ typ narzędzia + NMD + miesiąc, family = poisson)

## Zmienne objaśniające:

Typ akwenu

Typ narzędzia połowowego

Długość sieci

Czas ekspozycji

Głębokość wystawienia sieci

Odległość od brzegu

Miesiąc wystawienia narzędzia



Zmienna objaśniana:  
Liczba przyłowionych ptaków

# Baza CMR

## Lena Szymanek, Radosław Zaporowski

„...Jak wykazała wstępna analiza danych z Centrum Monitorowania Rybołówstwa (CMR), surowe dane z tego źródła nie są przydatne dla wyliczenia nakładu połowowego rybołówstwa przybrzeżnego połowiącego sieciami stawnymi, niezbędnego dla realizacji założeń niniejszego projektu. Najpoważniejszą przeszkodą uniemożliwiającą bezpośrednie użycie danych z CMR był brak możliwości selekcji rekordów ze względu na typ sieci, podczas gdy jest to istotna zmienna decydująca o wielkości przyłówów ptaków. O typie narzędzia można było wnioskować pośrednio na podstawie wielkości oczka oraz gatunku celowym połowu lub na podstawie składu połowu (gatunku dominującego). Niestety wielkość oczka i gatunek celowy nie jest daną wymaganą w miesięcznych raportach połowowych. Przyporządkowanie rekordów do typu sieci wymagało szczegółowej analizy składu połowów. Z uwagi na fakt, że oszacowanie wielkości przyłówów ptaków w odniesieniu do całkowitego nakładu połowowego wymaga zastosowania standaryzowanej jednostki nakładu (metry sieci/dobę połowu), konieczna była weryfikacja i uzupełnienie rekordów w bazie danych CMR o liczbę narzędzi połowowych i czas połowu. W trakcie szczegółowej analizy bazy danych oraz w trakcie bezpośrednich obserwacji połowowych wykazano, że istnieje bardzo duża zmienność charakterystyki i wielkości nakładu połowowego pomiędzy poszczególnymi jednostkami rybackimi i w zależności od miesiąca połowu. W trakcie obserwacji stwierdzono np., że długość sieci używanych przez rybaków wahała się od 70 do 7700 m a czas połowu od 2,5 do 216 godzin. Z kolei w trakcie szczegółowej analizy bazy danych CMR stwierdzono, że aktywność jednostek w trakcie miesiący objętych analizą (październik-kwiecień) wahała się od kilku do 264 rekordów połowowych...”

„...Dzięki oparciu o rzeczywisty nakład połowowy możliwe było zarówno reprezentatywne wyznaczenie liczby obserwowanych rejsów w podziale na bazy rybackie oraz modelowanie uzyskanych wielkości przyłówów na sumaryczny nakład połowowy zrealizowany w danym akwenie...”

Zródło: Opracowanie podstaw racjonalnego monitorowania przyłowu ptaków w celu zrównoważonego zarządzania rybołówstwem przybrzeżnym na morskich obszarach NATURA 2000

# Modelowanie

AIC: glm (formula = ptaki suma ~ typ narzędzia + NMD + miesiąc, family = poisson)

## Model

Typ narzędzia połowowego

Długość sieci

Miesiąc wystawienia narzędzia

CMR

Liczba przyłowionych ptaków



## Predykcja na bazie CMR z lat 2013-14 (listopad-kwiecień)

T. narzędzia	Akwen	suma ptaków	Suma NMD	+	ptak/1000NMD	-
D	ZATOKA PUCKA	2593	11415233	0,350	0,341	0,332
SOP	ZATOKA PUCKA	230	972538	0,337	0,317	0,298
PSST	ZATOKA PUCKA	1023	3332301	0,489	0,470	0,451
SOP	ZAL.KAM+SZCZ	361	2635076	0,230	0,269	0,238
PSST	ZAL.KAM+SZCZ	26	37300	1,161	0,987	0,813
SL	ZAL.KAM+SZCZ	1996	3635056	0,959	0,909	0,858
SL	ZATOKA PUCKA	23	25850	1,827	1,305	0,783

## Predykcja na bazie CMR z lat 2014-15 (listopad-kwiecień)

T. narzędzia	Akwen	suma ptaków	Suma NMD	+	ptak/1000NMD	-
D	ZATOKA PUCKA	2110	10475903	0,317	0,308	0,300
SOP	ZATOKA PUCKA	429	1741440	0,407	0,389	0,372
PSST	ZATOKA PUCKA	1013	3685945	0,522	0,493	0,465
SOP	ZAL.KAM+SZCZ	270	1596669	0,392	0,355	0,318
PSST	ZAL.KAM+SZCZ	44	129050	0,452	0,397	0,343
SL	ZAL.KAM+SZCZ	2427	4618804	0,936	0,887	0,838
SL	ZATOKA PUCKA	2,3	2475	11,633	1,437	0

Ptak/1000NMD –średni przyłów na 1000 NMD wraz 95% przedziałem ufności (+,-); suma ptaków: wielkość przyłowu, suma NMD: sumaryczna wielkości NMD

- D - nety dorszowe, SL - nety leszczowe, nety sandaczowe, SOP -mance śledziowe, nety okoniowo-płociowe, SST - nety siejowe, nety szczupakowe, nety trociowe półplawnice