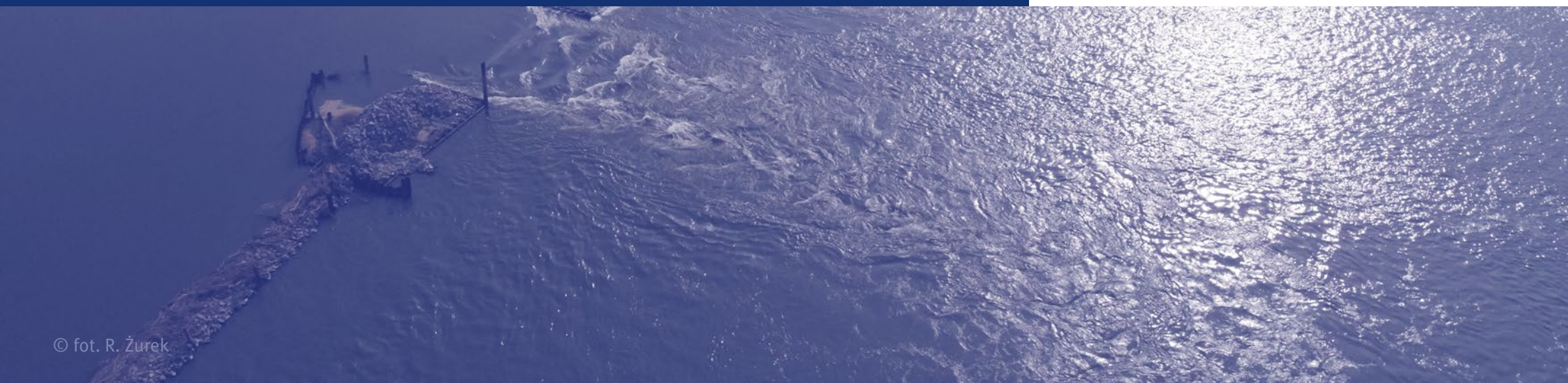




**Dynamika zmian temperatury Wisły
poniżej elektrowni Koźienice i Połaniec
oraz skutki zmian termiki rzeki na ichtiofaunę
na przykładzie pilotażowych badań
prowadzonych w roku 2020**

Prof. dr hab. Tomasz Mikołajczyk

Pracownia Ekspertyz i Badań
Ichtiologicznych PEBI



Współpraca

- ▶ Dr inż. Michał Nowak – Gospodarstwo Rybackie Mazanów
- ▶ Dr Łukasz Mikołajczyk – Inst. Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński
- ▶ Mgr inż. Dariusz Skowronek – Pracownia Ekspertyz i Badań Ichtiologicznych PEBI
- ▶ Mgr inż. Robert Wawręty – Towarzystwo na rzecz Ziemi TNZ

Plan prezentacji

1. Bilans termiczny Wisły poniżej elektrowni oszacowany na bazie danych IMGW i operatorów Elektrowni za lata 2015–2019
2. Analiza porównawcza danych odnośnie temperatury wody z wodowskazów IMGW umiejscowionych bezpośrednio powyżej i poniżej Elektrowni Połaniec i Kozienice w okresie ostatnich 30 lat (1981–2019)
3. Wyniki pilotażowych, porównawczych badań ichtiofaunistycznych Wisły powyżej i poniżej Elektrowni Kozienice przeprowadzonych w 2020.

1

Bilans termiczny Wisły poniżej elektrowni
oszacowany na bazie danych IMGW
i operatorów Elektrowni
za lata 2015–2019

Oszacowanie stopnia podgrzania Wisły przez Elektrownie Kozienice i Połaniec na bazie informacji odnośnie ilości energii wyprodukowanej przez elektrownie w zależności od ich sprawności i średniego przepływu Wisły

Elektrownia	Średnia moc Elektrowni Kozienice w latach 2015–2019 (MW)	Sprawność bloków energetycznych	Ilość energii oddanej do środowiska (MW)	Ilość ciepła oddanego do środowiska ($10^6 \times \text{BTU}^*/\text{h}$)	Średni przepływ Wisły w Świerżach Górnych ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Wzrost temperatury Wisły poniżej El. Kozienice ($^{\circ}\text{C}$)
Kozienice	1509	38%	2462	8401	405	1,8
Połaniec	922	38%	1504	5132	256	1,9

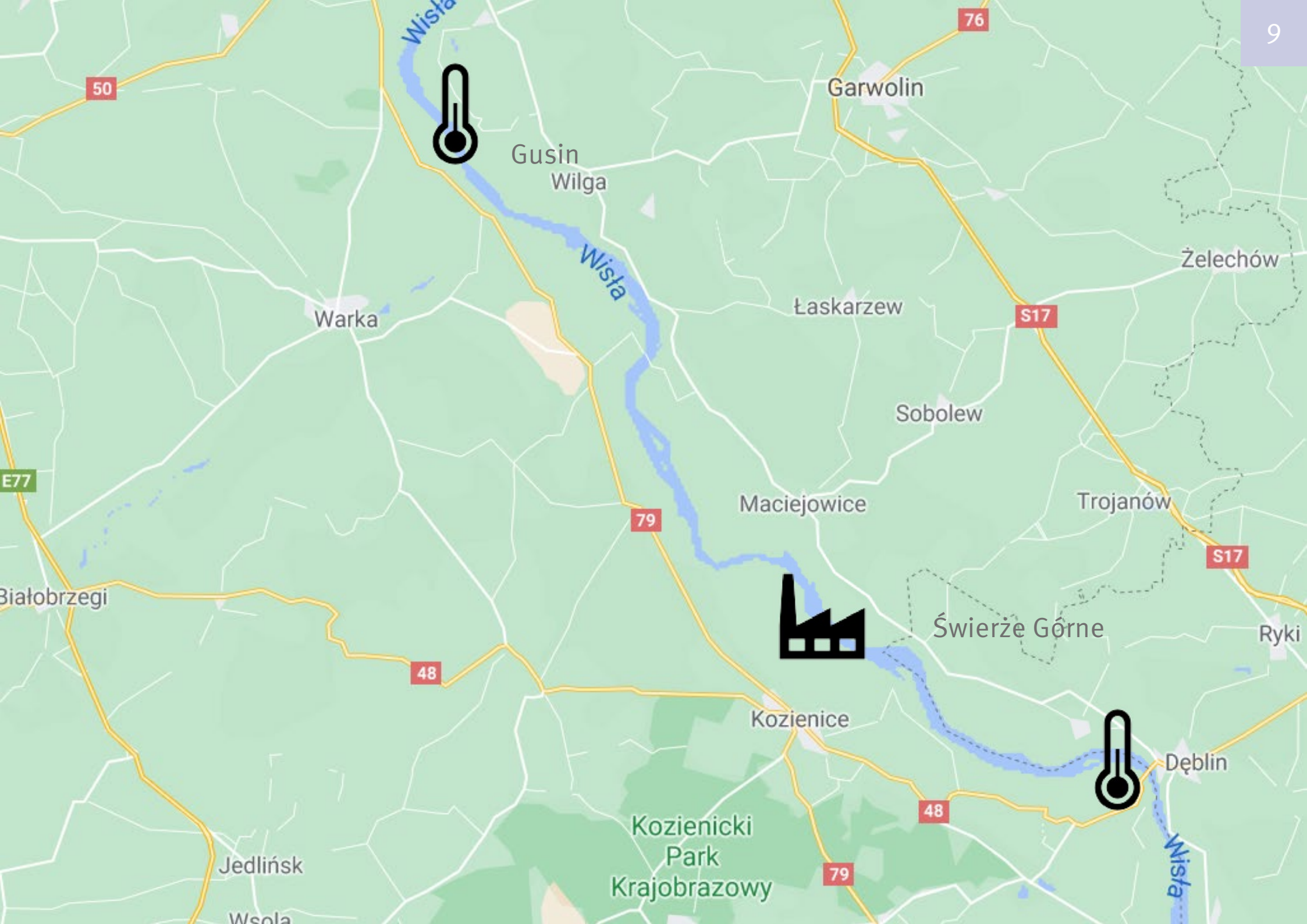
Uśrednione dane na temat podgrzania wód Wisły obliczone na podstawie danych dotyczących przepływów i temperatur wody w rejonie Elektrowni Kozienice

Średni przepływ Wisły w Świerżach Górnych ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Średnia temperatura Wisły w Świerżach Górnych ($^{\circ}\text{C}$)	Średni pobór wody przez Elektrownię Kozienice ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Średnia temperatura wody zrzutowej ($^{\circ}\text{C}$)	Średnia temperatura Wisły po zmieszaniu się z wodą zrzutową ($^{\circ}\text{C}$)	Średnia różnica temperatur między Wisłą powyżej i poniżej Elektrowni Kozienice ($^{\circ}\text{C}$)
405	12,1	52	22,2	13,8	1,7

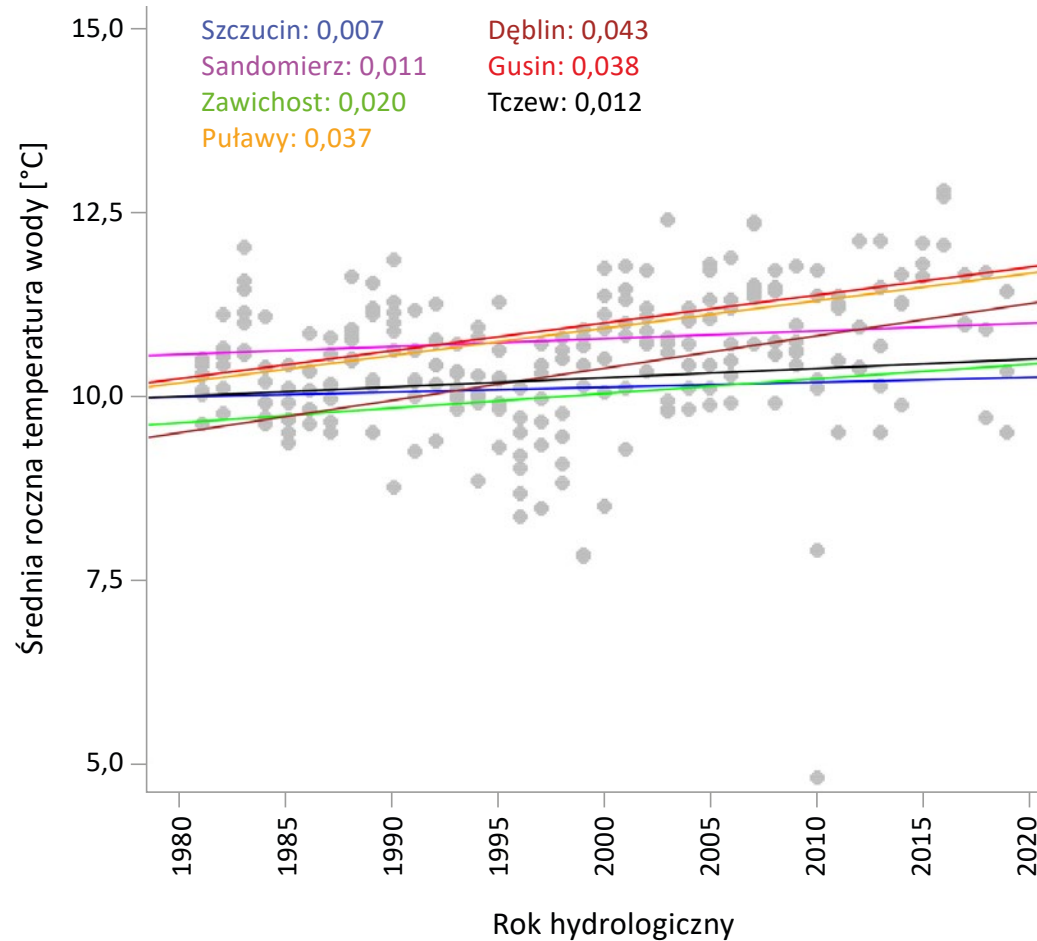
2

Analiza porównawcza danych
odnośnie temperatury wody Wisły z wodowskazów
IMGW umiejscowionych bezpośrednio
powyżej i poniżej Elektrowni Połaniec i Koźienice
w okresie ostatnich 30 lat (1981–2019)



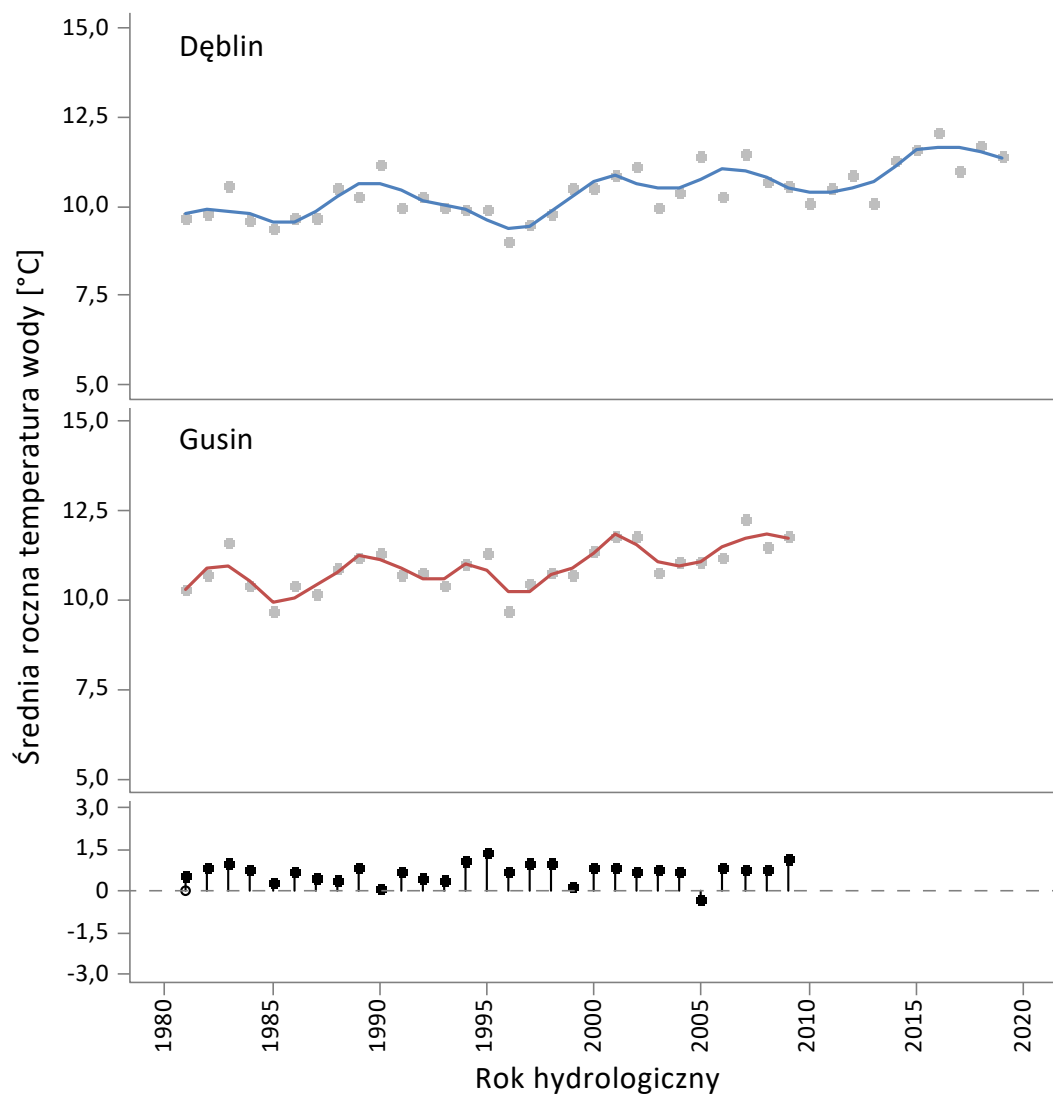


Średnie roczne temperatury (szare punkty) oraz nieparametryczne linie trendu zarejestrowane na siedmiu wiślanych wodowskazach (odpowiednie kolory) w okresie **1981–2010**



Dla każdego wodowskazu podano współczynnik kierunkowy nieparametrycznej regresji Kendalla-Theila

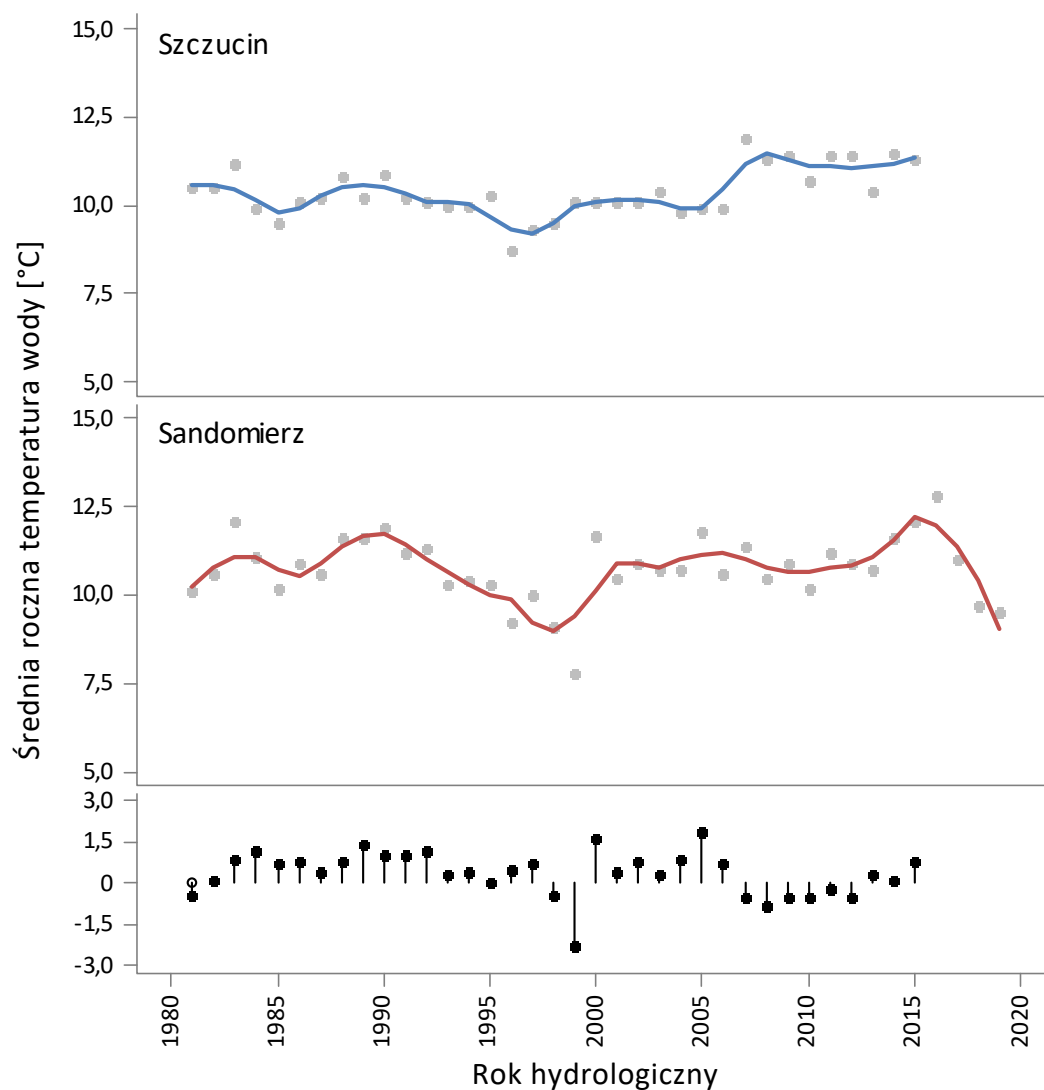
Na podstawie danych IMGW



Różnica temperatur powyżej i poniżej elektrowni Koźienice

Średnie roczne temperatury wody (szare punkty) wraz z liniami regresji lokalnej (LOESS) oraz różnice średnich rocznych temperatur pomiędzy wodowskazem Gusin a Dęblin.

Średni wzrost temperatury Wisły o 0,7 °C w odległości 35 km od elektrowni.



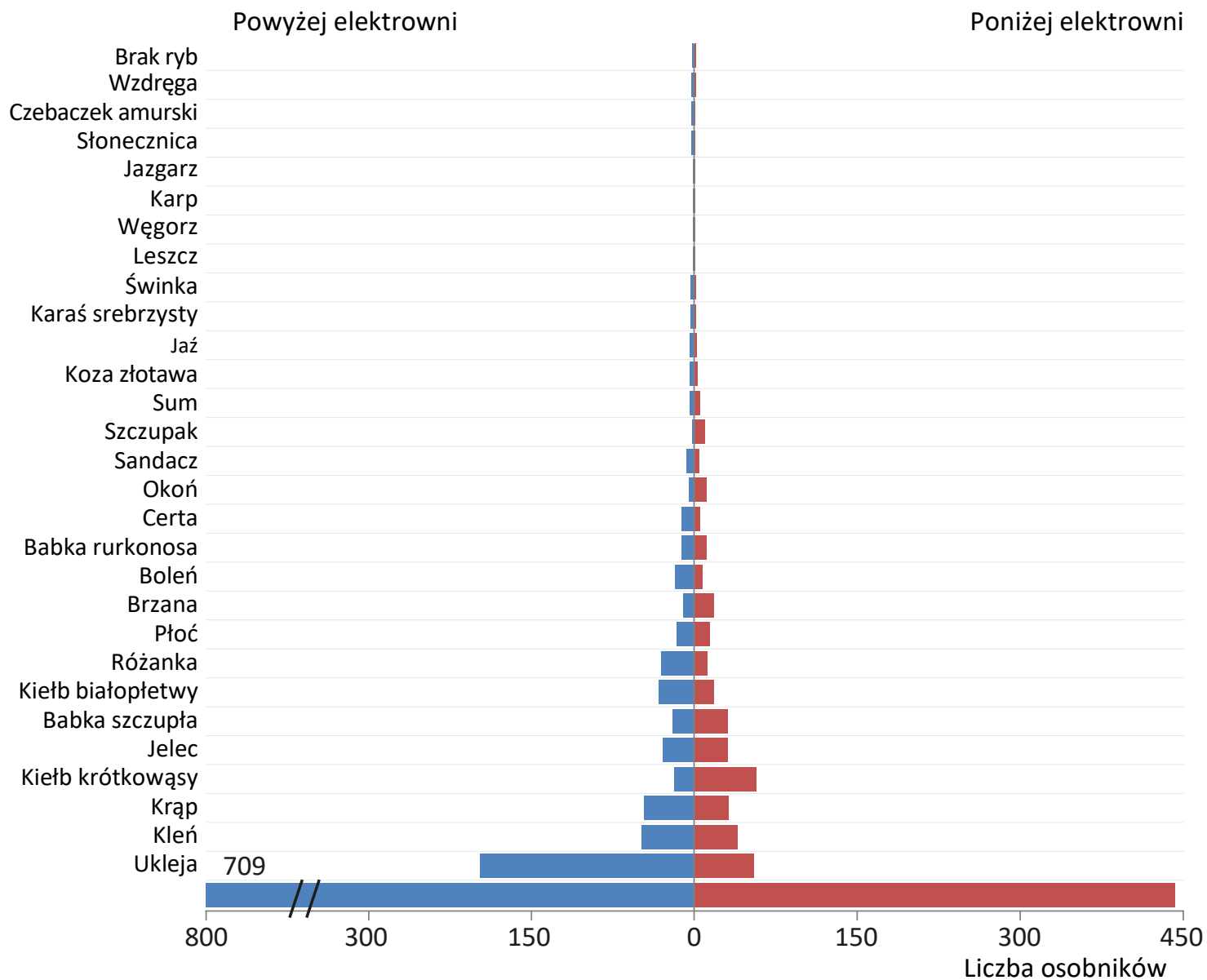
Różnica temperatur powyżej i poniżej elektrowni Połaniec

Średnie roczne temperatury wody (szare punkty) wraz z liniami regresji lokalnej (LOESS) oraz różnice średnich rocznych temperatur pomiędzy wodowskazem Sandomierz a Szczucin.

Średni wzrost temperatury Wisły o 0,4 °C w odległości 42 km od elektrowni.

3

Wyniki pilotażowych, porównawczych badań
ichtiofaunistycznych Wisły powyżej i poniżej
Elektrowni Kozienice przeprowadzonych w 2020



Ogólna liczba ryb odłowionych w Wiśle powyżej i poniżej Elektrowni Kozięnica w sierpniu i listopadzie 2020 roku (łącznie 29 gatunków)

Analiza rozkładów najliczniejszych gatunków

(o łącznej liczbie odłowionych osobników ≥ 50) wskazała, że rozmieszczenie poszczególnych gatunków ryb nie było jednolite na obu badanych odcinkach.

W przypadku **uklei, klenia, kielbia krótkowąsego, jelca i kielbia białopłetwego** odcinek rzeki miał istotny wpływ na różnice w liczebności. We wszystkich tych wypadkach model (GLMM) uwzględniający czynnik „odcinek” (powyżej vs poniżej elektrowni) okazał się lepiej dopasowany do obserwowanych różnic niż modele niezawierające tego czynnika.

Analiza rozkładów długości całkowitej (TL) wszystkich odłowionych ryb łącznie nie wykazała istotności wpływu odcinka rzeki.

Szczegółowa analiza poszczególnych gatunków wykazała, że w przypadku 4 gatunków (**ukleja, krąp, kiełb krótkowąsy** i **babka szczupła**). można uznać, że zróżnicowanie ich długości całkowitej na badanych fragmentach Wisły jest niezależne od obecności elektrowni.

U trzech gatunków (**kleń, jelec** i **kiełb białołętwy**) model z czynnikiem „odcinek” okazał się lepszy od modelu zerowego. W przypadku klenia poniżej elektrowni łowiono osobniki mniejsze niż na odcinku referencyjnym, natomiast jelec i kiełb białołętwy wykazywały odwrotną zależność – osobniki łowione poniżej elektrowni były większe niż te łowione na odcinku referencyjnym.



Dziękujemy za uwagę