



Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN
ul. Marii Skłodowskiej-Curie 34, 410819 Zabrze

JEZIORO ANTROPOGENICZNE KUŹNICA WAREŻYŃSKA SKARB, KTÓRY NALEŻY CHRONIĆ!



Dr hab. inż. Maciej Kostecki – Prof. IPIŚ PAN

Katowice - Zabrze październik 2025r.

Południowa część Polski, w tym województwo śląskie, pozbawione są jezior naturalnych. Występują tu wyłącznie zbiorniki wodne pochodzenia antropogenicznego, nazywane „jeziorami antropogenicznymi” tworzącymi „pojezierze antropogeniczne”.

W sierpniu 2005 roku wyrobisko Kopalni Piasku „Kuźnica Warężyńska” wypełniło się wodą.

Powstało piękne jezioro!!!

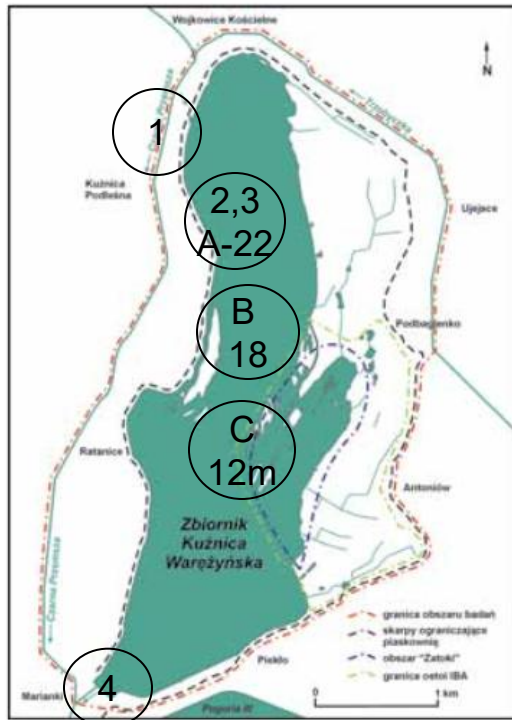
Trzeci pod względem powierzchni (560 ha, 52mln m³. 23m głęb.maks. głęb. śr. 9,2m), jak również drugi co do wielkości retencji zbiornik wodny, utworzony w wyrobisku kopalni piasku, w Polsce. Najmłodszy (20 lat) ekosystem limniczny w Polsce.

Główne funkcje zbiornika to ochrona przeciwpowodziowa oraz retencja wody.

Włączony do systemu zbiorników Przeczyckiego i Pogorii III, tworzy zespół zbiorników retencyjnych umożliwiających regulowanie stanu wód zarówno w okresach wezbrań powodziowych jak i okresów niedoboru wody. Zbiornik zapewnia przepływ nienaruszalny w Czarnej Przemszy oraz ochronę przeciwpowodziową doliny rzeki obejmującą miasta Będzin, Sosnowiec, Mysłowice i Jaworzno.

W roku 2015 zespół pracowników Zakładu Ochrony Wód i Gospodarki Wodami IPIŚ PAN w Zabrze, przeprowadził pierwsze, i jak na razie jedyne, badania limnologiczne jeziora.

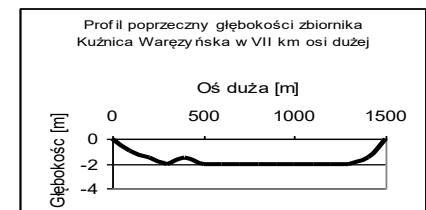
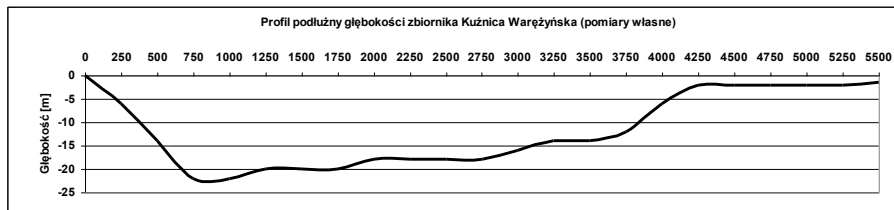
Obiekt badań - stanowiska pobierania prób wód i osadów dennych



Zbiornik Kuźnica Warężyńska

- Utworzony w roku 2005 (wzrost popiaskowe)
- Powierzchnia zlewni 680 km²
- Powierzchnia – 560 ha
- Objętość 51,6 mln m³
- Głębokość maks. – 23,6 m
- Głębokość średnia – 9,2 m
- Oś duża – 5,45 km
- Wskaźnik wydłużenia – 3,1
- Długość linii brzegowej – 13 km
- Zasilanie – wody podziemne, rz. Czarna Przemsza (okresowo)

Powierzchnia plosa północnego	263 ha
Powierzchnia plosa południowego	297 ha
Udział powierzchni plosa północnego	47%
Udział powierzchni plosa południowego	43%
Pojemność plosa północnego	44,4 mln m ³
Pojemność plosa południowego	7,4 mln m ³
Udział objętości plosa północnego	86 %
Udział objętości plosa południowego	14 %



Stosunki termiczno-tlenowe

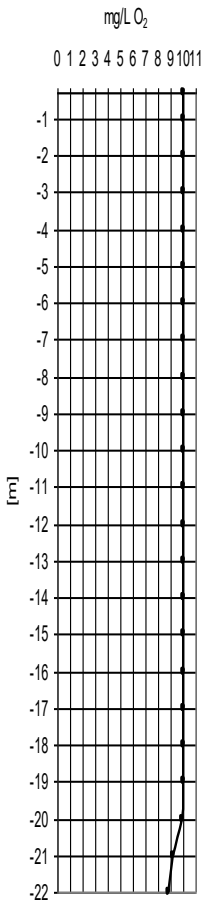
głębokość [m]	20.04.19	22.05.19	25.06.19	29.07.19	28.08.19	30.09.19	30.10.19	26.11.19	17.12.19	głębokość [m]	20.04.19	22.05.19	25.06.19	29.07.19	28.08.19	30.09.19	30.10.19	26.11.19	17.12.19
0,3m	8,1	15,6	25,7	24,8	24,6	17	13,2	8,2	5,4	0,3m	10	10	8,4	9,5	8,8	8,6	9,3	10,2	11,1
1m	7,9	15,5	24,9	24,4	24,5	16,9	13,3	8,2	5,4	1m	10	10	8,1	9,6	8,9	8,6	9,2	10,2	11,1
2m	7,7	15,5	24,6	24,2	24	16,9	13,4	8,2	5,4	2m	10	10	8,8	9,7	9	8,6	9,2	10,2	11,1
3m	7,6	15,3	24,5	24	24	16,8	13,4	8,2	5,4	3m	10	10	8,8	9,8	9	8,6	9,2	10,2	11,1
4m	7,6	14,7	24,4	23,2	23,4	16,8	13,4	8,2	5,4	4m	10	9,9	8,8	10,3	9	8,6	9,2	10,2	11,1
5m	7,6	13,3	23,9	22,6	22,9	16,8	13,4	8,2	5,4	5m	10	9,8	8,8	10	8,8	8,6	9,2	10,2	11,1
6m	7,6	12,6	18,5	20,6	22,6	16,8	13,4	8,2	5,4	6m	10	9,7	9,8	9,6	7,7	8,6	9,2	10,2	11,1
7m	7,5	12,3	15,6	19,9	21,4	16,8	13,4	8,2	5,4	7m	10	9,7	9,3	8	4	8,6	9,2	10,2	11,1
8m	7,5	12,2	14,4	17,8	19,2	16,7	13,4	8,2	5,4	8m	10	9,3	8,8	4,4	2,6	8,6	9,2	10,2	11,1
9m	7,5	12	13,3	15,4	16,5	16,7	13,4	8,2	5,4	9m	10	9,2	7,8	3,2	0,6	8,5	9,2	10,2	11,1
10m	7,5	11,8	12,2	13,5	14,4	16,7	13,4	8,2	5,4	10m	10	9,2	7,8	3,1	0,1	7,9	7,7	10,2	11,1
11m	7,5	11,3	11,3	11,9	13,3	15,3	13,4	8,2	5,4	11m	10	9,1	7	3,1	0	0,6	7,7	10,2	11,1
12m	7,5	10,4	10,5	10,7	13,3	12,2	13,4	8,2	5,4	12m	10	8,3	5,8	1,5	0	0	7,6	10,2	11,1
13m	7,5	9,6	9,6	9,8	12,2	10,5	12,3	8,2	5,4	13m	10	7,8	5	1,5	0	0	0,1	9,6	11,1
14m	7,4	9	9,1	9,1	10,8	10	10	8,2	5,4	14m	10	7,7	3,8	1,5	0	0	0	8,4	11,1
15m	7,4	8,5	8,7	8,8	9,5	9,5	10	8,2	5,4	15m	10	7,6	3	1,5	0	0	0	6,2	11,1
16m	7,4	8,4	8,5	8,5	9,3	9,2	9,4	8,2	5,4	16m	10	7,6	2,8	1,5	0	0	0	5,1	11,1
17m	7,3	8	8,3	8,3	8,8	8,9	8,9	8,2	5,4	17m	10	7,4	2,6	1,5	0	0	0	3,8	11,1
18m	7,3	7,8	8	8,1	8,7	8,7	8,7	8,2	5,4	18m	10	7,2	2,5	1,5	0	0	0	0	11,1
19m	7,3	7,6	7,8	8	8,6	8,5	8,5	8,2	5,4	19m	10	6,8	2,1	1,5	0	0	0	0	11,1
20m	7,3	7,5	7,7	9	8,5	8,3	8,3	8,2	5,8	20m	9,9	6,4	1,9	0	0	0	0	0	11,1
21m	7,3	7,4	7,7	7,8	8,4	8,3	8,3	8,2	6	21m	9,9	6	1,9	0	0	0	0	0	10,6
22m	7,3	7,3	7,7	7,8	8,2	8,2	8,2	8,2	6	22m	9,9	5,5	1,9	0	0	0	0	0	5,5

W zbiorniku występuje stratyfikacja termiczna i tlenowa. Stwierdzono wyczerpanie tlenu poniżej 10-metra słupa wody. Szybkość wyczerpywania tlenu – 0,34m/d, szybkość przyrostu stężenia tlenu – 0,11m/d, liczba dni bez tlenu – 154.

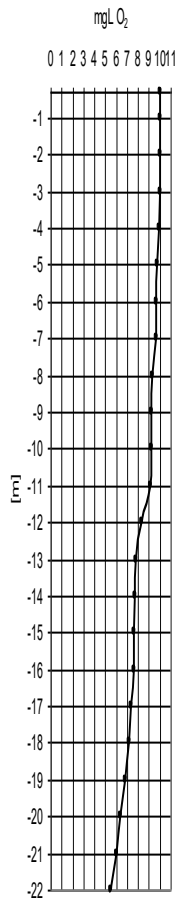
Efektywny zasięg mieszania – 10m odpowiada zasięgowi epilimnionu w czasie stagnacji letniej.

Profile tlenowe

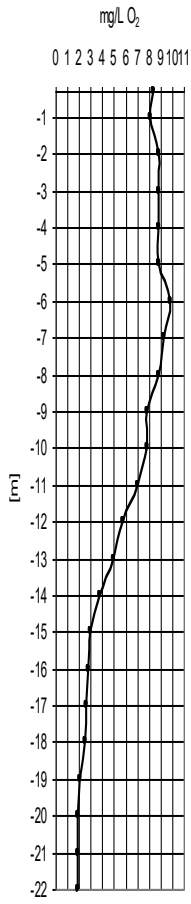
20.04.2019



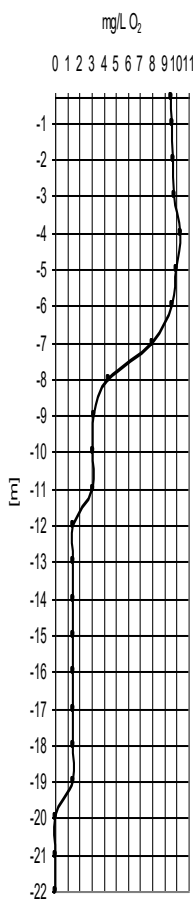
22.05.2019



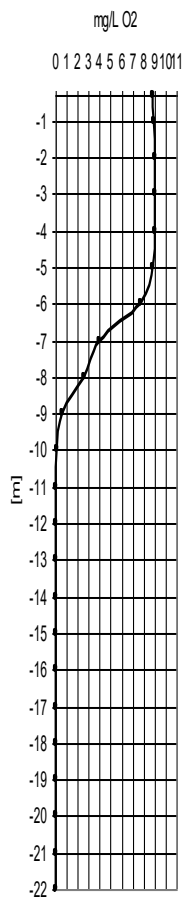
25.06.2019



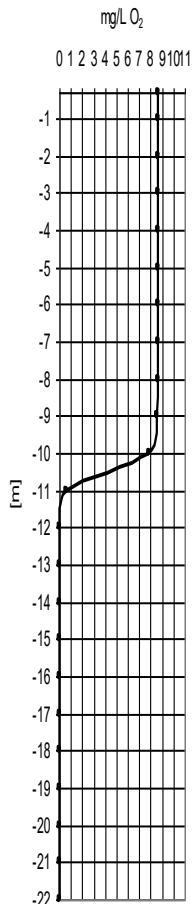
29.07.2019



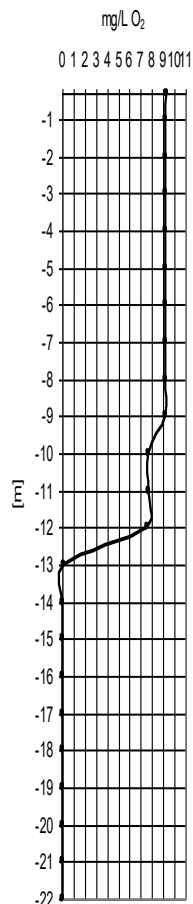
28.08.2019



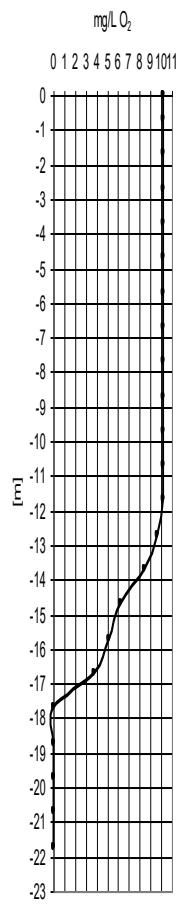
30.09.2019



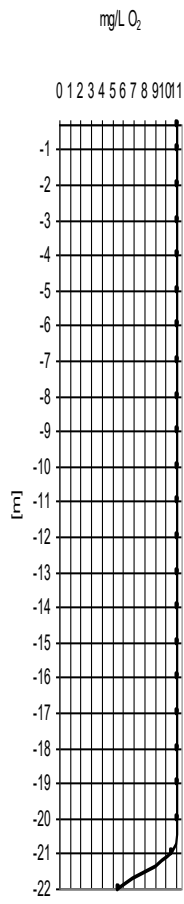
30.10.2019

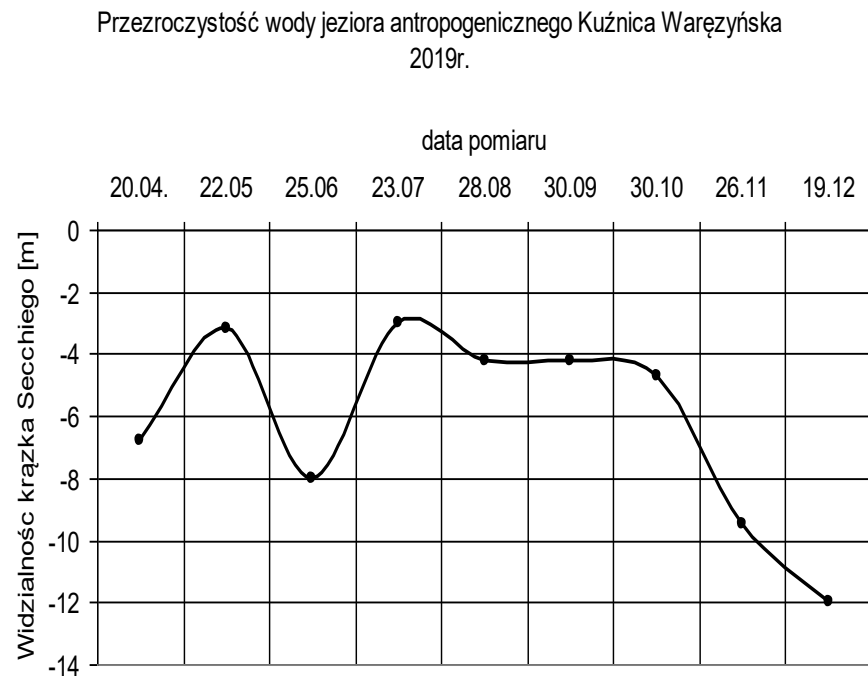
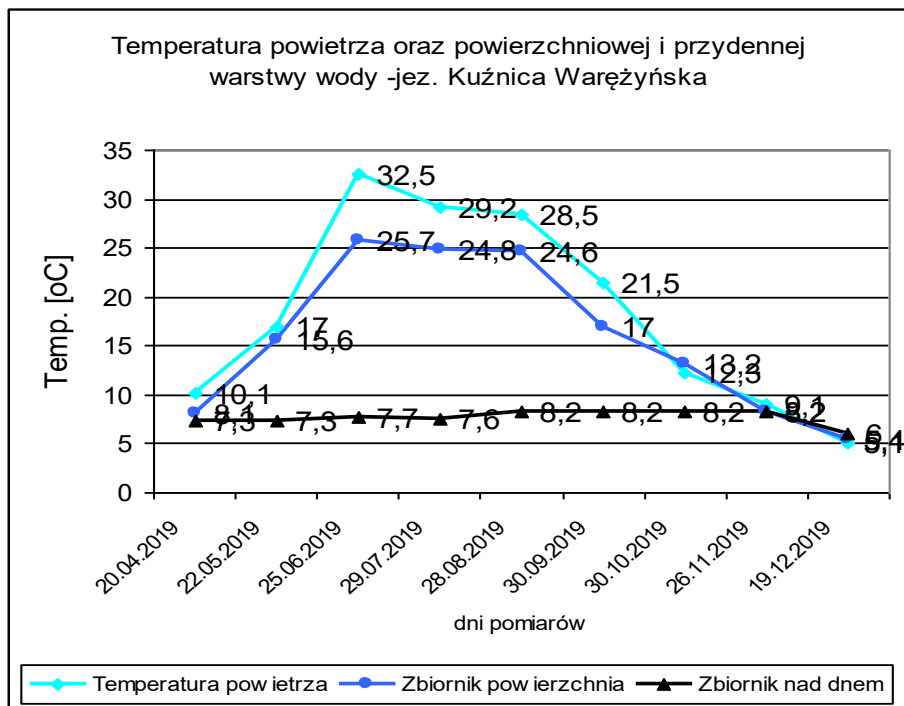


26.11.2019



17.12.2019



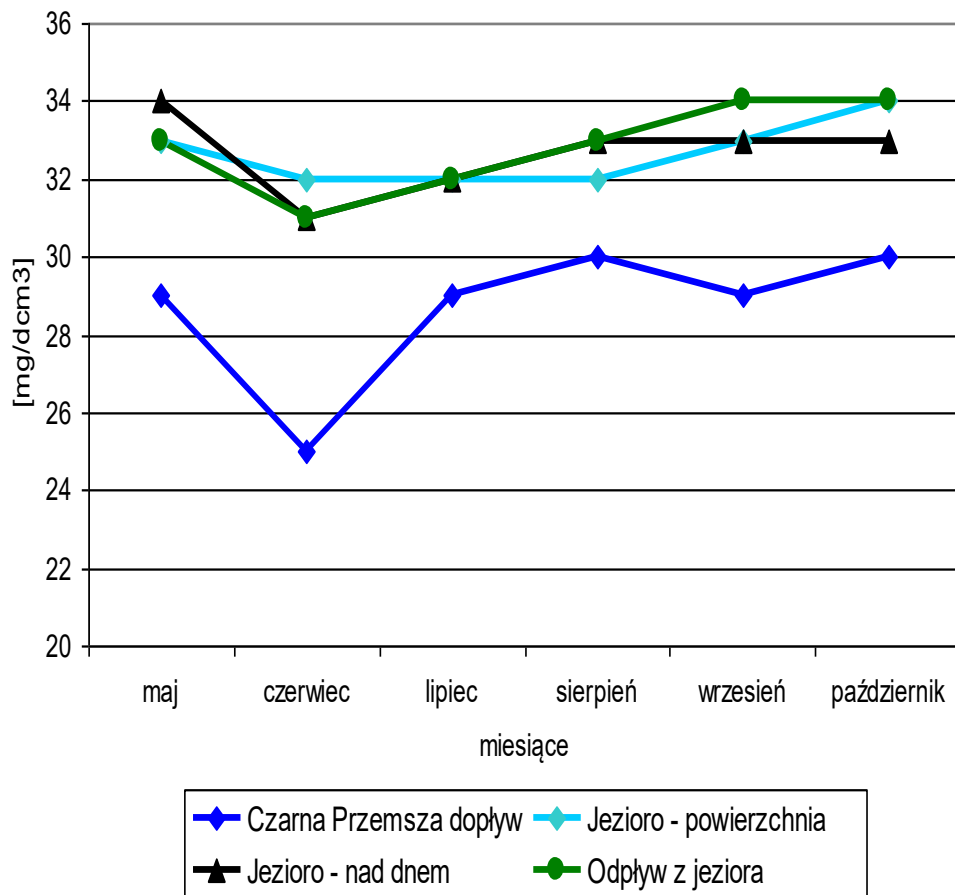


Jezioro cechuje silna stratyfikacja. W okresie stagnacji letniej masy wody dzielą się na ciepły epilimnion, oraz zimny, stabilny hypolimnion.

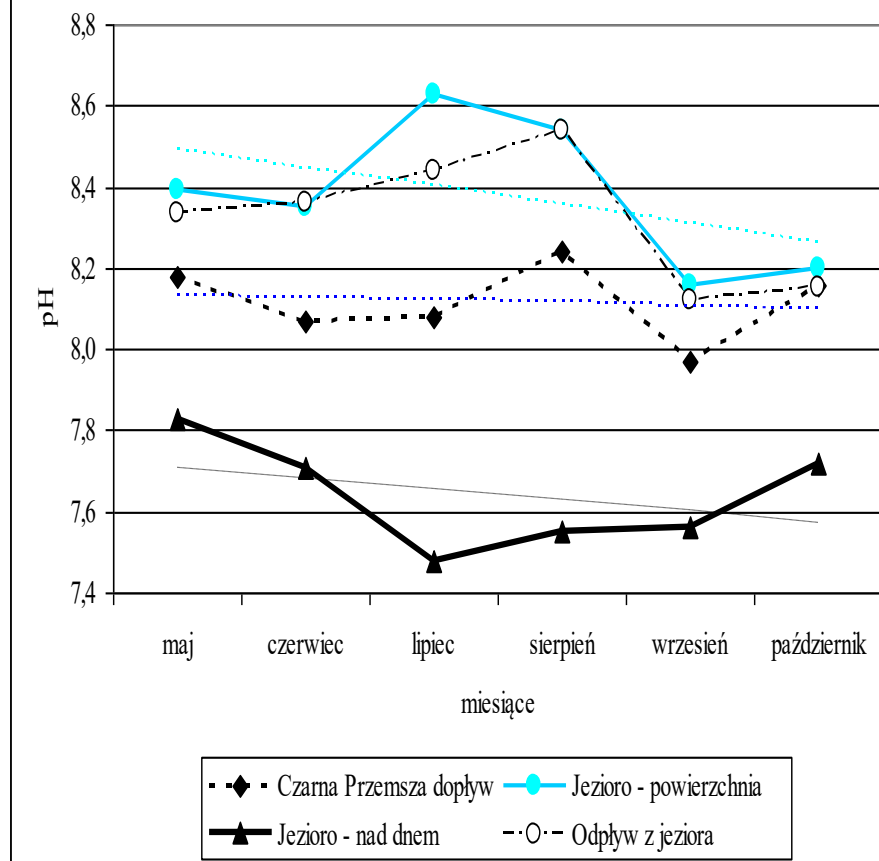
Zmiany przezroczystości wody wskazują wiosenny zakwit okrzemek oraz letnio-jesienny zakwit zielenic.

Wartości widzialności krążka Secchiego (4m w okresie letnim) odpowiadają wodom słabo zeutrofizowanym.

Jony chlorkowe



pH wody jeziora Kuźnica Warężyńska

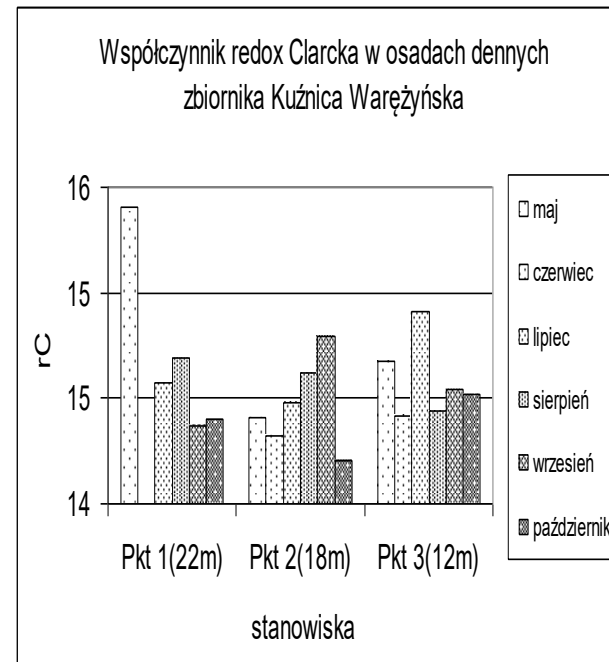
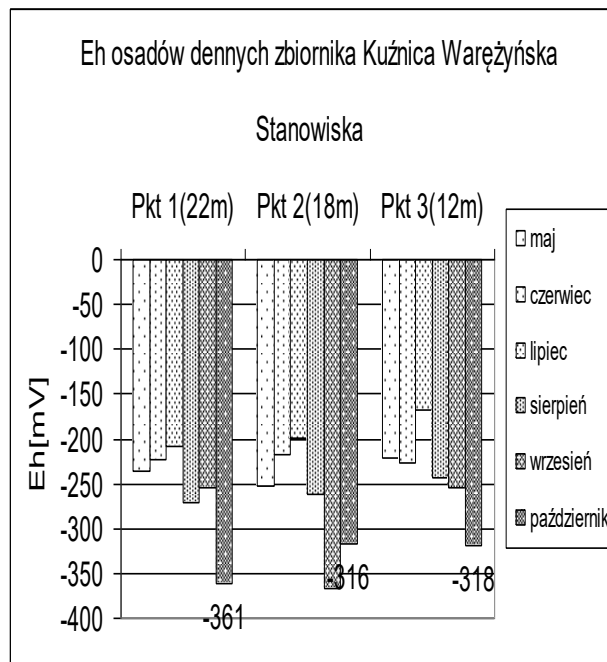
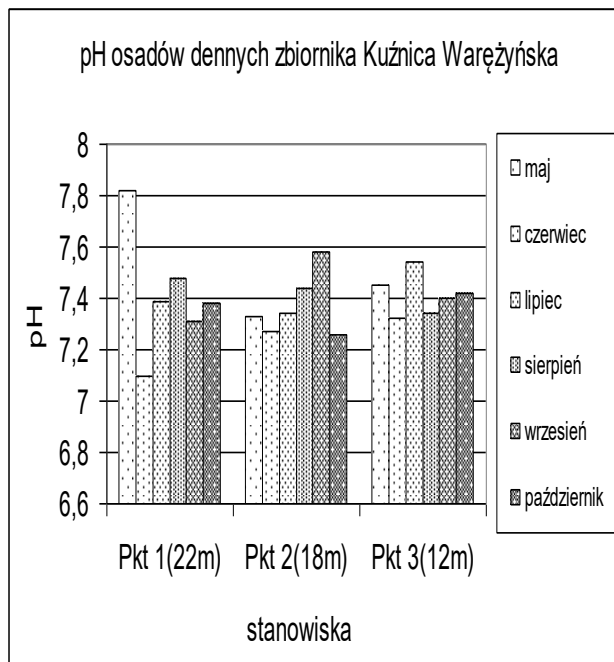


Wyższe stężenia jonów chlorkowych w wodzie odpływającej z jeziora w porównaniu do rzeki Czarnej Przemszy wskazują na rolę, jaką odgrywa zasilanie jeziora wodami podziemnymi.

pH powierzchniowej warstwy wody jeziora odpowiada wodom umiarkowanie zeutrofizowanym. Wyraźnie niższe pH wody przydennej stwarza warunki dla uwalniania związków fosforu z osadów dennych.

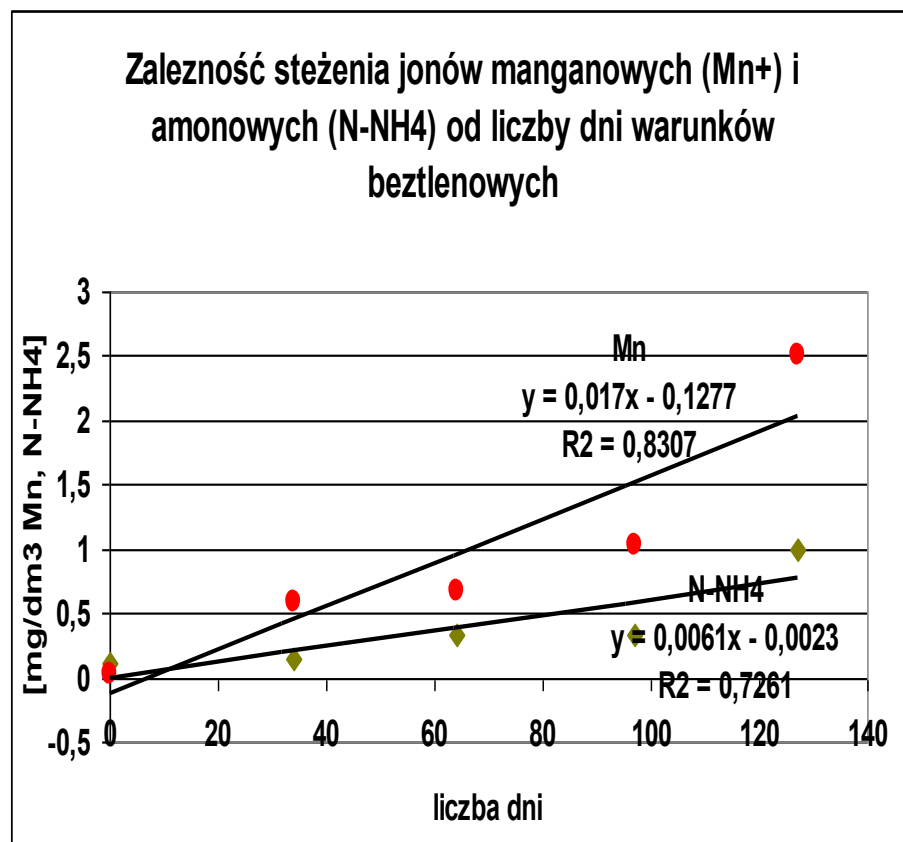
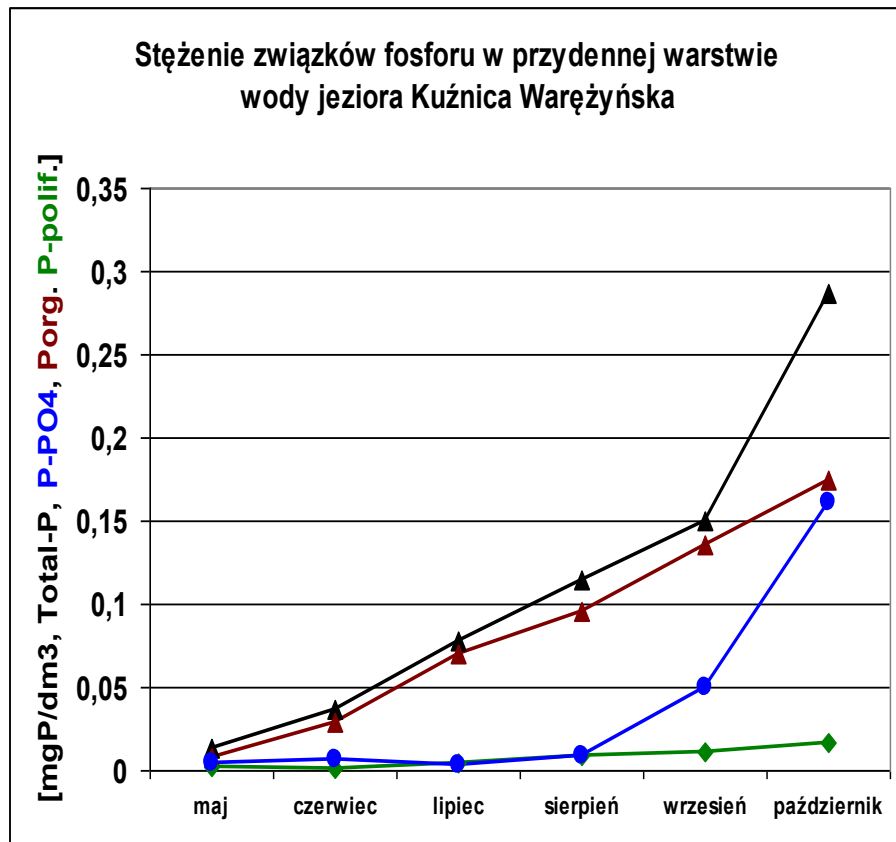
pH oraz współczynnik redoks Eh osadów dennych zb. Kuźnica Wareżyńska

$$rH = (Eh + 0,06pH) / 0,03$$



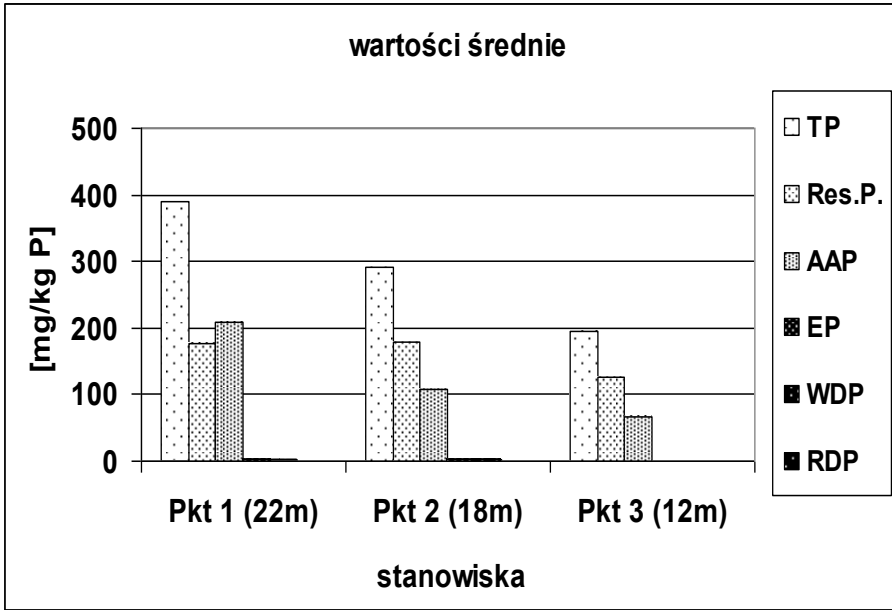
Po zaledwie czternastu latach istnienia, pH, Eh osadów i wsp. Redox Clarcka wskazuje na warunki redukcyjne w osadach dennych, sprzyjające uwalnianiu fosforu i innych pierwiastków do wody.

Pierwsze symptomy procesu wzbogacania wewnętrznego

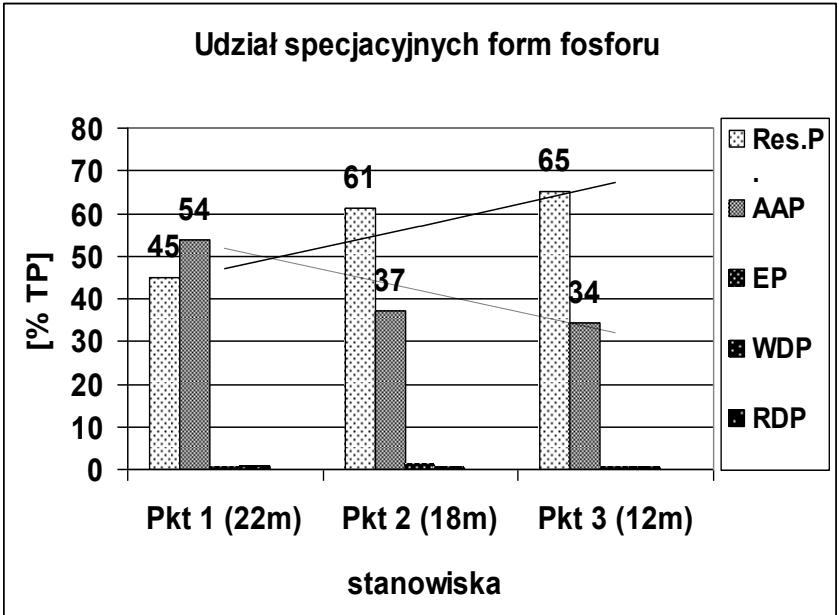


W miarę nasilających się ubytków tlenu w warstwie wody nad dnem oraz liczbą dni w warunkach beztlenowych, wzrasta stężenie związków fosforu a także azotu amonowego i manganu.

Stężenie form fosforu w osadach dennych zbiornika Kuźnica Warężyńska AAP>EP>WSP>RDP

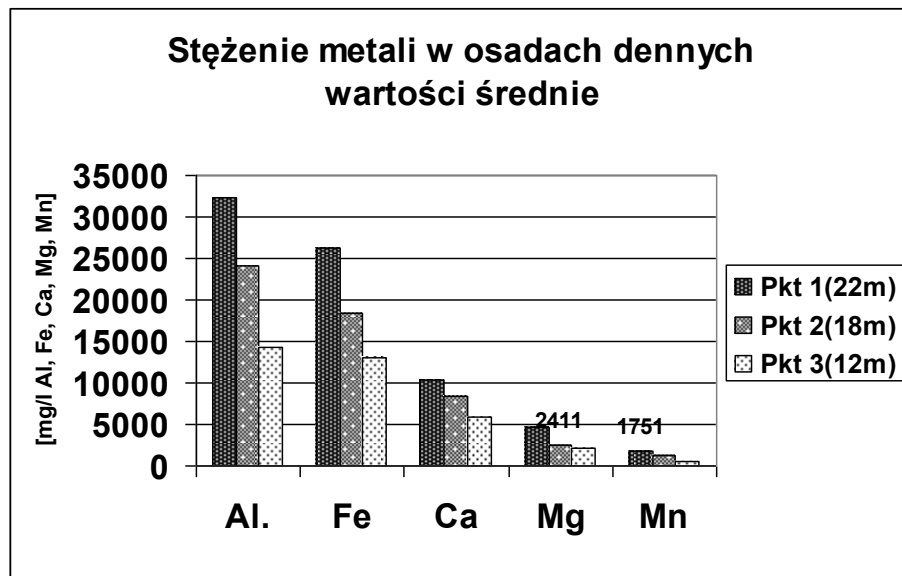


AAP:EP:WSP:RDP = 1:130:80:765



Stężenie specjacyjnych form fosforu wskazuje na wstępne stadium tworzenia się osadów dennych. Dominująca forma AAP, wskazuje na glin (Al.) i żelazo (Fe) jako metale w największym stopniu wiążące fosfor w osadach dennych. Niskie stężenia formy EP wskazują na ograniczony kontakt zbiornika ze zlewnią. Stężenie form specjacyjnych fosforu maleje ze spadkiem głębokości.

Stężenie metali w osadach dennych zbiornika Kuźnica Warężyńska oraz wartości wsp. R^2 dla współzależności ze specyficznymi formami fosforu

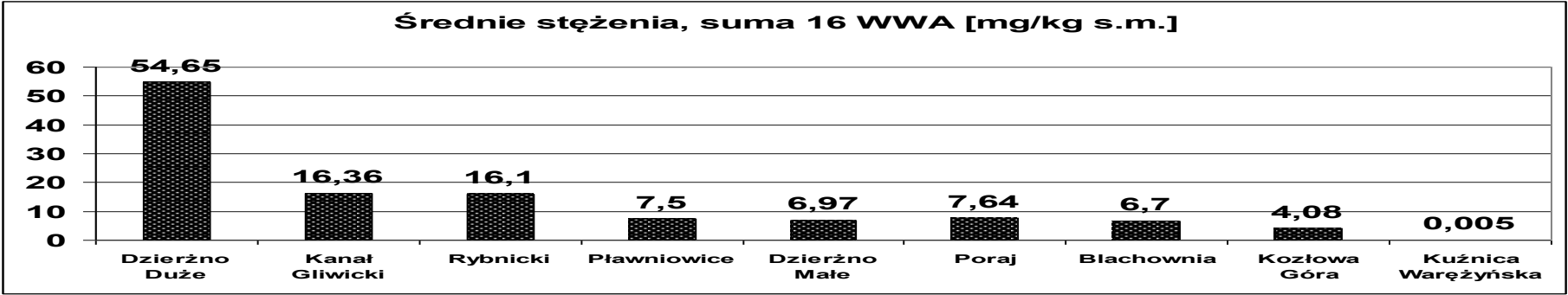


R2	TP	AAP	EP	WSP	RDP
Al	0,940	0,547	0,221	0,469	0,361
Fe	0,973	0,632	0,177	0,499	0,380
Ca	0,866	0,405	0,026	0,458	0,186
Mn	0,850	0,530	0,219	0,495	0,185
Mg	0,907	0,602	0,135	0,557	0,352
Mat. org.	0,879	0,901	0,149	0,611	0,776

Metalem dominującym w osadach dennych badanego zbiornika jest glin (Al) co odzwierciedla specyfikę młodego ekosystemu antropogenicznego utworzonego w wyrobisku kopalni piasku. Niskie wartości wsp. R^2 dla formy EP i RDP, wskazują na ograniczony kontakt zbiornika ze zlewnią, niską produkcję pierwotną i na obecnym etapie funkcjonowania ekosystemu brak warunków do powstawania form EP i RDP.

Stężenia specjacyjnych form fosforu w zbiornikach antropogenicznych – wartości średnie

Zbiornik	TP [mg/kg]	AAP [mg/kg]	EP [mg/kg]	WSP [mg/kg]	RDP [mg/kg]	Res-P	Rez-P [%]
Dzierżno Duże	3992	2155	90	1,6	3,2	1923	48
Rybnik	2176	1235	46	18	1	876	40
Dzierżno Małe	1498	730	64	13,5	0,3	659	44
Kozłowa Góra	1171	281	28	9	1	934	80
Goczałkowice	378	265	23	39	6	45	12
Pławniowice	254	178	27	7	0,2	42	16
Kuźnica Warężyńska	292	128	1,6	1,6	0,16	160	57



Dominującą formą fosforu w osadach dennych badanych zbiorników jest AAP, forma dostępna dla fitoplanktonu.

Jak widać, w porównaniu do pozostałych zbiorników jezioro Kuźnica Warężyńska prezentuje się wspaniale!

Wnioski

- Jezioro antropogeniczne Kuźnica Warężyńska pod względem trofii sklasyfikowano jako B-mezotroficzny, pod względem podatności na mieszanie mas wodnych jako stratyfikujący, dimiktyczny, stabilny. Obliczony, efektywny zasięg mieszania wynosi 10,3 m i odpowiada poziomowi dolnej krawędzi metalimnionu.
- Stan ekologiczny zbiornika Kuźnica Warężyńska, jak na warunki regionu poddawanego silnej antropopresji jest wyjątkowo dobry, tak po względem jakości zasobów wodnych jak i osadów dennych. Z tej przyczyny za celowe należy uznać podjęcie, już teraz, decyzji w zakresie ochrony zbiornika przed degradacją.
- Warunkiem zachowania dobrego stanu ekosystemu jeziora Kuźnica Warężyńska jest maksymalne ograniczenie obciążenia ładunkami fosforu.
- System zasilania zbiornika Kuźnica Warężyńska w wodę, głównie zasilanie wodami podziemnymi oraz okresowe - przy wysokich stanach wody - przelewy wody z rzeki Czarnej Przemszy, ogranicza dostarczanie do zbiornika substancji biogennych oraz innych zanieczyszczeń.
- Warunki hydrologiczne, morfometria oraz stosunki termiczno-tlenowe jeziora Kuźnica Warężyńska są wybitnie korzystne dla podjęcia technicznych zabiegów - zmiana sposobu odprowadzania wody z powierzchniowego na denny – (Rura Olszewskiego) służących ochronie tego ekosystemu przed degradacją.

Tak wygląda zakwit sinicy *Microcystis aeruginosa*



Fot. Maciej Kostecki



Fot. Maciej Kostecki



REDMI NOTE 9S
AI QUAD CAMERA



Czy chcemy, żeby jezioro Kuźnica Wareżyńska tak wyglądało????

Źródło: Maciej Kostecki



Chyba tak jest lepiej??????



Dziękuję za uwagę!

Fot. Maciej Kostecki