

Analiza DPSIR zbiornika Sosina w Jaworznie jako narzędzie wspomagające proces decyzyjny

dr Andrzej Woźnica, dr Bartosz Łozowski, dr Andrzej Pasierbiński, Uniwersytet Śląski
mgr inż. Wanda Jarosz, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
Łukasz Pszczeliński, Andrzej Siudy, Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów

Fot. – Nowe oblicze Sosiny, <https://www.youtube.com/watch?v=7aQuHimJ08s>

Badania sfinansowane przez Gminę Miasta Jaworzno w ramach zlecenia
„Waloryzacja stanu ekologicznego zbiornika Sosina w Jaworznie wraz
z wytycznymi do projektu jego rekultywacji”, umowa nr IM.IMF.272.1.40.2015



Zbiornik Sosina

Fot. – Nowe oblicze Sosiny, <https://www.youtube.com/watch?v=7aQuHimJ08s>

Lokalizacja zbiornika Sosina



Lokalizacja – woj. śląskie ok. 10 km od Jaworzna
Pojemność wody – 606,6 tys. m³
Powierzchnia lustra wody przy NPP – 43,5 ha
Głębokość – 2,6 m
Długość linii brzegowej – 4,6 km
Powierzchnia kompleksu leśno-łąkowego – 30 ha



OŚRODEK WYPOCZYNKOWO-REKREACYJNY



- DROGI I PARKINGI
- TEREN SPORTÓW WODNYCH
- TEREN WĘDKOWANIA I PŁYWANIA
- KĄPIELISKO NIESTRZEŻONE
- STREFA OCHRONNA / WYSPA

- POSTERUNEK POLICJI
- OŚRODEK WYPOCZYNKOWY
- 4 • AMFITEATR
- OŚRODEK MCKiS/ DOMKI - NOCLEGI
- 6 • SANITARIATY

- 1 • BOISKO DO SIATKÓWKI PLAŻOWEJ
- 5 • KĄPIELISKO STRZEŻONE
- 2 • GASTRONOMIA
- POLE BIWAKOWE
- 7 • GASTRONOMIA
- 9 • OŚRODEK WYPOCZYNKOWY
- 12 • OŚRODEK ZZG I PKW
- 10 • KLUB JAWOR
- 14 • OŚRODEK ELEKTROWNI J-NO III
- 11 • KLUB ŻEGLARSKI TRYTON
- 13 • KLUB ŻEGLARSKI MORS
- 3 • KLUB NART WODNYCH
- H • HOTEL WODNIK





<https://www.youtube.com/watch?v=dYfMHVYQETI>



Foto – Nowe oblicze Sosiny, <https://www.youtube.com/watch?v=7aQuHimJ08s>

Kto wypoczywa nad zbiornikiem Sosina?



71% mieszkańcy województwa śląskiego, 28% małopolskiego
59% wypoczywających to osoby w wieku do 35 lat
68% to osoby wypoczywające bez dzieci



12% wypoczywających przyjeżdża z dziećmi do lat 16



15% wypoczywających to emeryci



79% wypoczywających przyjeżdża w towarzystwie co najmniej 1 osoby



73% osób przyjeżdża samochodem, a 14% rowerem
83% wędkarzy przyjeżdża samochodem, a 17% rowerem

Badania sondażowe, sierpień-wrzesień 2015

Kiedy wypoczywamy nad zalewem Sosina?



92% ankietowanych korzysta latem



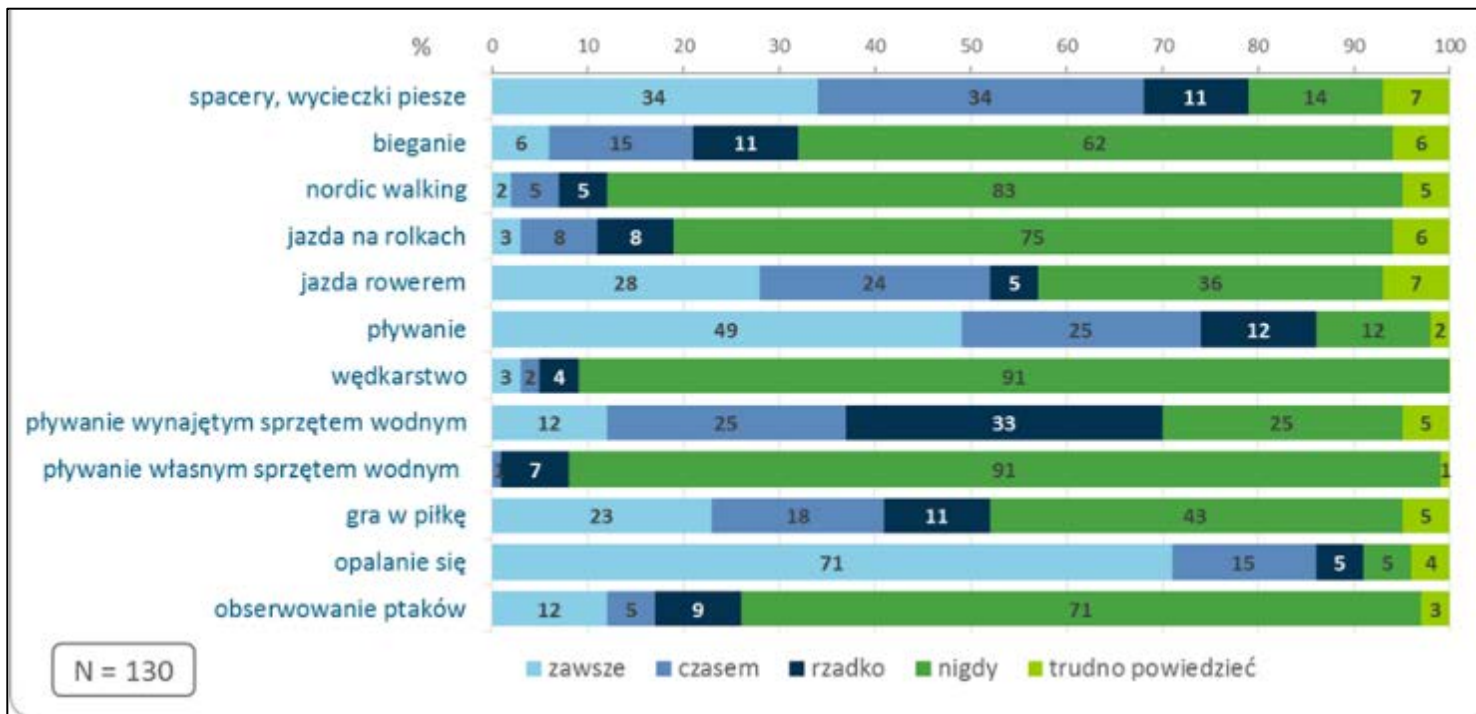
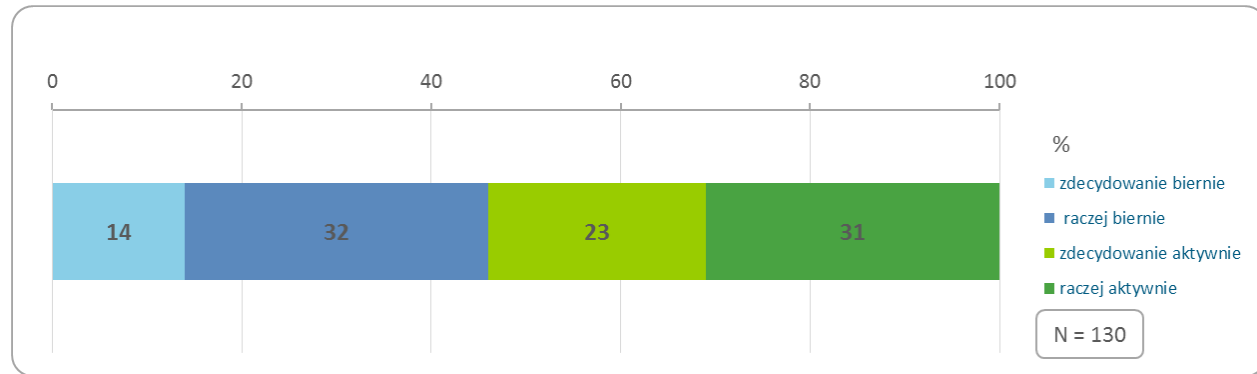
26% ankietowanych korzysta jesienią i zimą



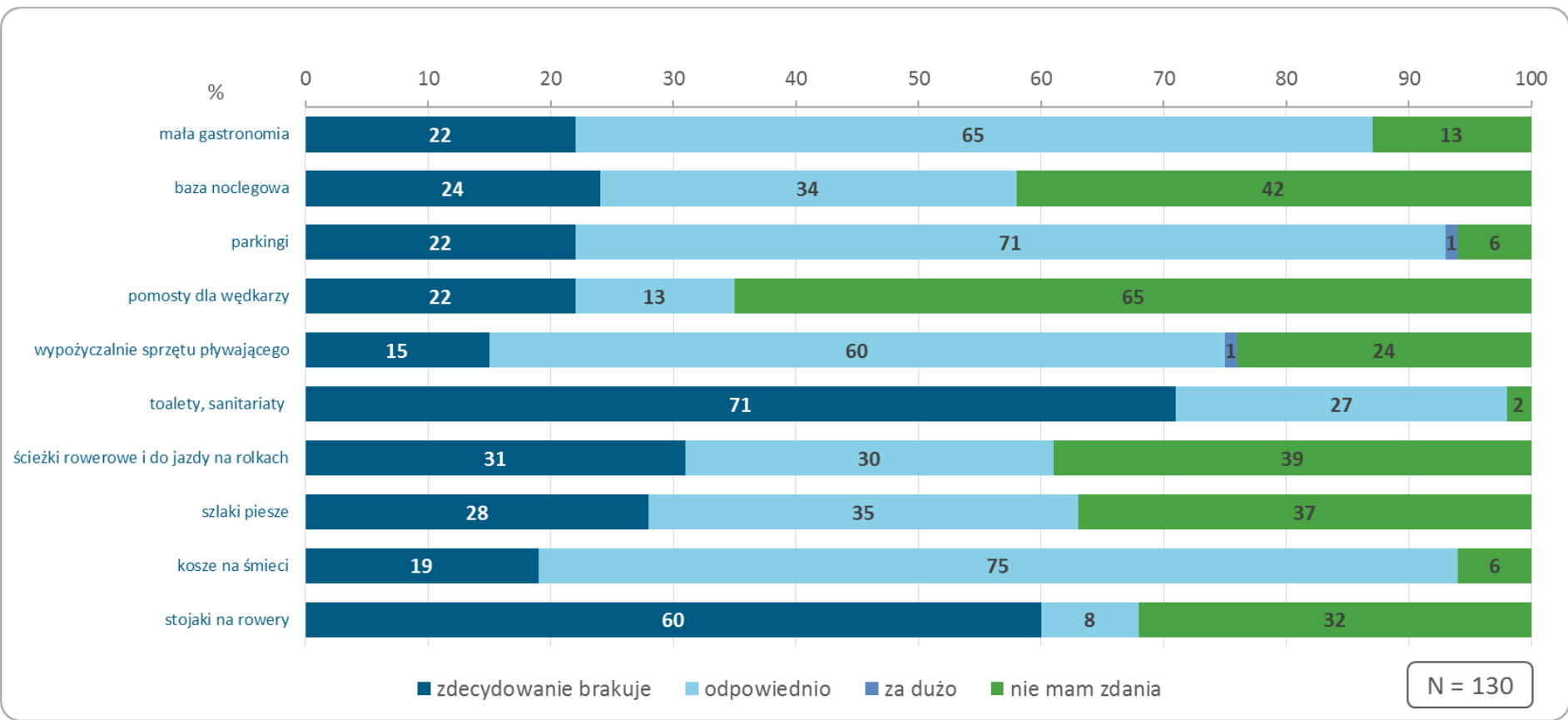
20% ankietowanych korzysta wiosną

Badania sondażowe, sierpień-wrzesień 2015

Wypoczynek bierny czy aktywny?



Komfort wypoczynku i rekreacji



Zbiornik Sosina

Zła jakość wody w zbiorniku

Zaniedbane otoczenie zbiornika

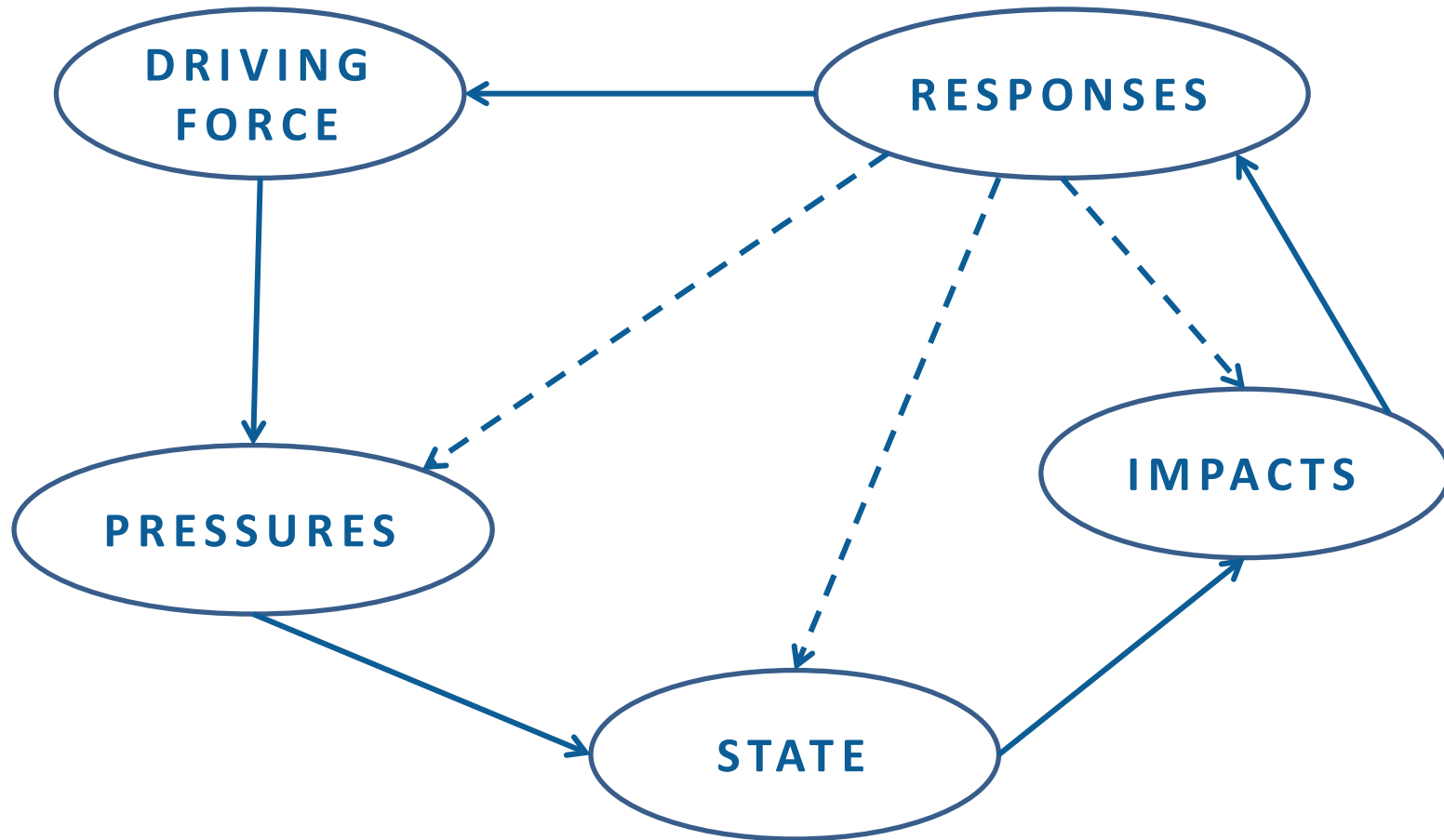
Przestarzała infrastruktura turystyczno-rekreacyjna

Niewykorzystany potencjał turystyczno-rekreacyjny obiektu

Problemy

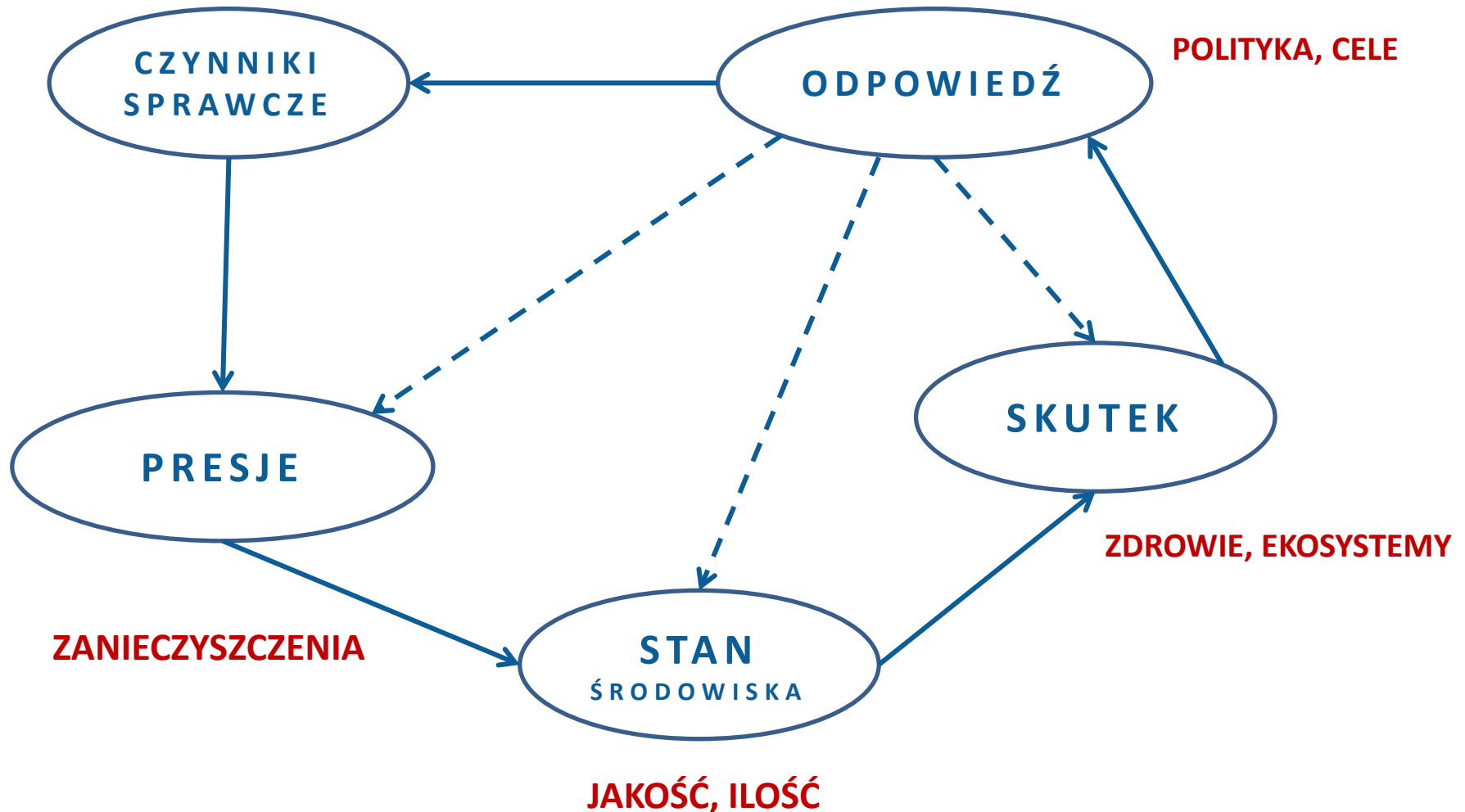


Model DPSIR



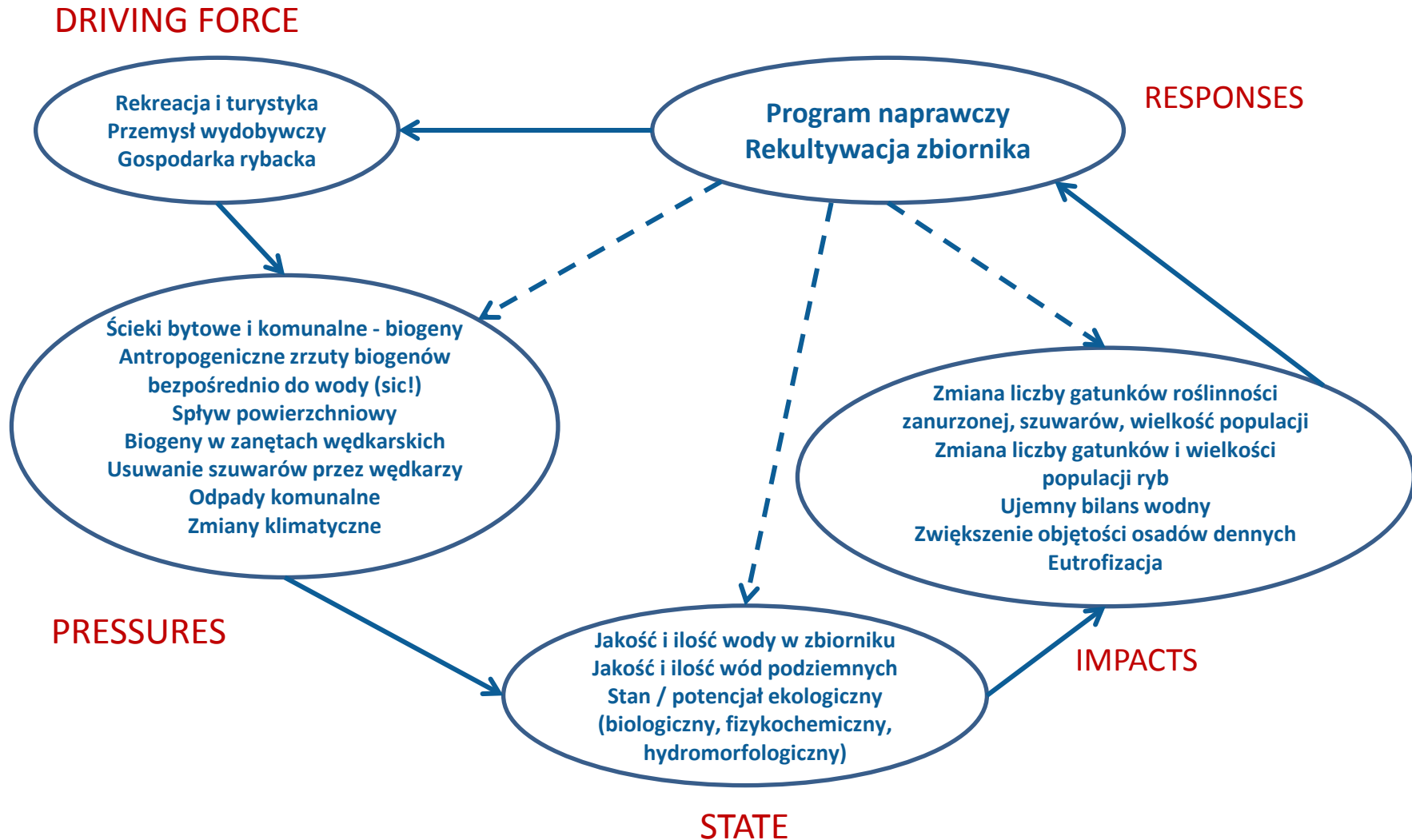
Technical report No 25, Environmental indicators: Typology and overview, Edith Smeets and Rob Weterings, EEA, Copenhagen, 1999

Model DPSIR



Technical report No 25, Environmental indicators: Typology and overview, Edith Smeets and Rob Weterings, EEA, Copenhagen, 1999

Model DPSIR



Technical report No 25, Environmental indicators: Typology and overview, Edith Smeets and Rob Weterings, EEA, Copenhagen, 1999

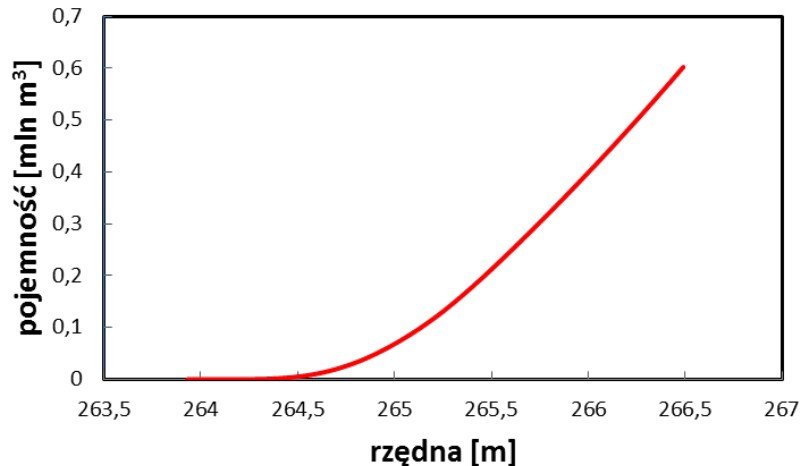
DPSIR – wskaźniki

| | DRIVING FORCE | PRESSURES | STATE | IMPACT | RESPONSES |
|----------------------|---|--|--|---|--|
| Co pokazuje wskaźnik | Wykorzystanie rekreacyjno-turystyczne | Źródła zanieczyszczeń i ładunek substancji zanieczyszczających odprowadzanych do wód Warunki hydrologiczne Warunki meteorologiczne | Jakość i ilość wody, stan elementów przyrodniczych | Wpływ na środowisko przyrodnicze | Strategia rozwoju i wykorzystania rekreacyjno-turystycznego obiektu |
| Wskaźnik | Liczba osób korzystających z wypoczynku nad zbiornikiem | Punkty zrzutu ścieków komunalno-bytowych | Zawartość azotu w wodzie | Powierzchnia szuwarów | Program rekultywacji zbiornika |
| | Liczba punktów usług gastronomicznych | Ilość ścieków komunalno-bytowych | Zawartość fosforu w wodzie | Liczba gatunków roślinności zanurzonej | Plan działań służących modernizacji infrastruktury rekreacyjno-wypoczynkowej |
| | Liczba miejsc noclegowych | Objętość osadów dennych | Zawartość tlenu rozpuszczonego | Liczba gatunków ryb | Plan działań promocyjno-informacyjnych oraz kulturalnych |
| | Liczba osób korzystających z wypoczynku nad zbiornikiem | Ilość antropogenicznego N | Bilans wodny zlewni | Biomasa ryb | |
| | Odsetek osób korzystających z wypoczynku jednodniowego | Ilość odpadów komunalnych | Escherichia coli | Liczba występowania zakwitów | |
| | Odsetek osób korzystających z wypoczynku urlopowego | Ilość biogenów wprowadzanych przez wędkarzy | Bakterie grupy Coli | Czas utrzymywania się zakwitów | |
| | Odsetek osób przyjeżdżających samochodami | | Enterokoki kałowe | Zmiana objętości osadów dennych | |
| | Odsetek osób przyjeżdżających rowerami | | ChZT | Zmiana składu osadów dennych | |
| | | | BZT | Liczba osób wypoczywających nad zbiornikiem | |

Stan zbiornika Sosina

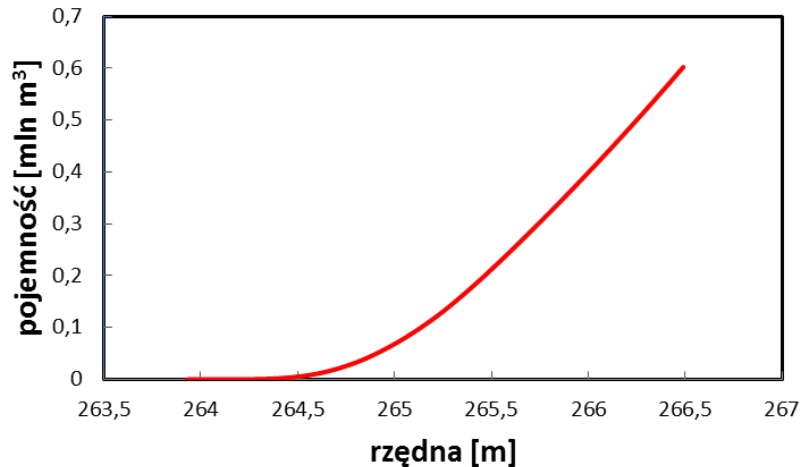
Fot. – Nowe oblicze Sosiny, <https://www.youtube.com/watch?v=7aQuHimJ08s>

Numeryczny model czasy zbiornika



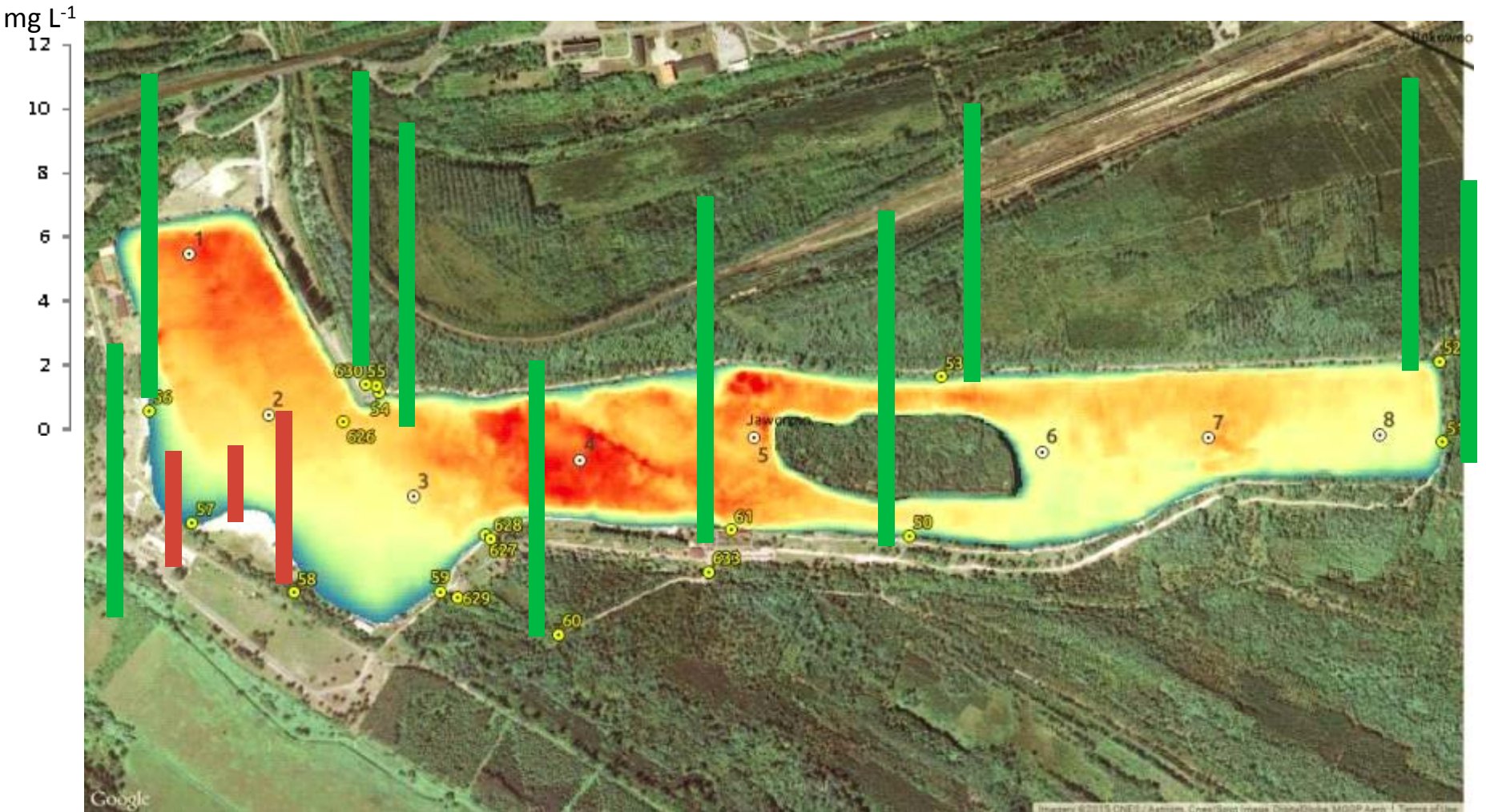
Z uwagi na brak pomiarów batymetrycznych szacowana objętość zbiornika Sosina przy NPP wynosiła 763 000 m³.
Analizy sonograficzne pozwoliły na weryfikację pojemności akwenu, która wynosi **606 629 m³**

Numeryczny model czasy zbiornika

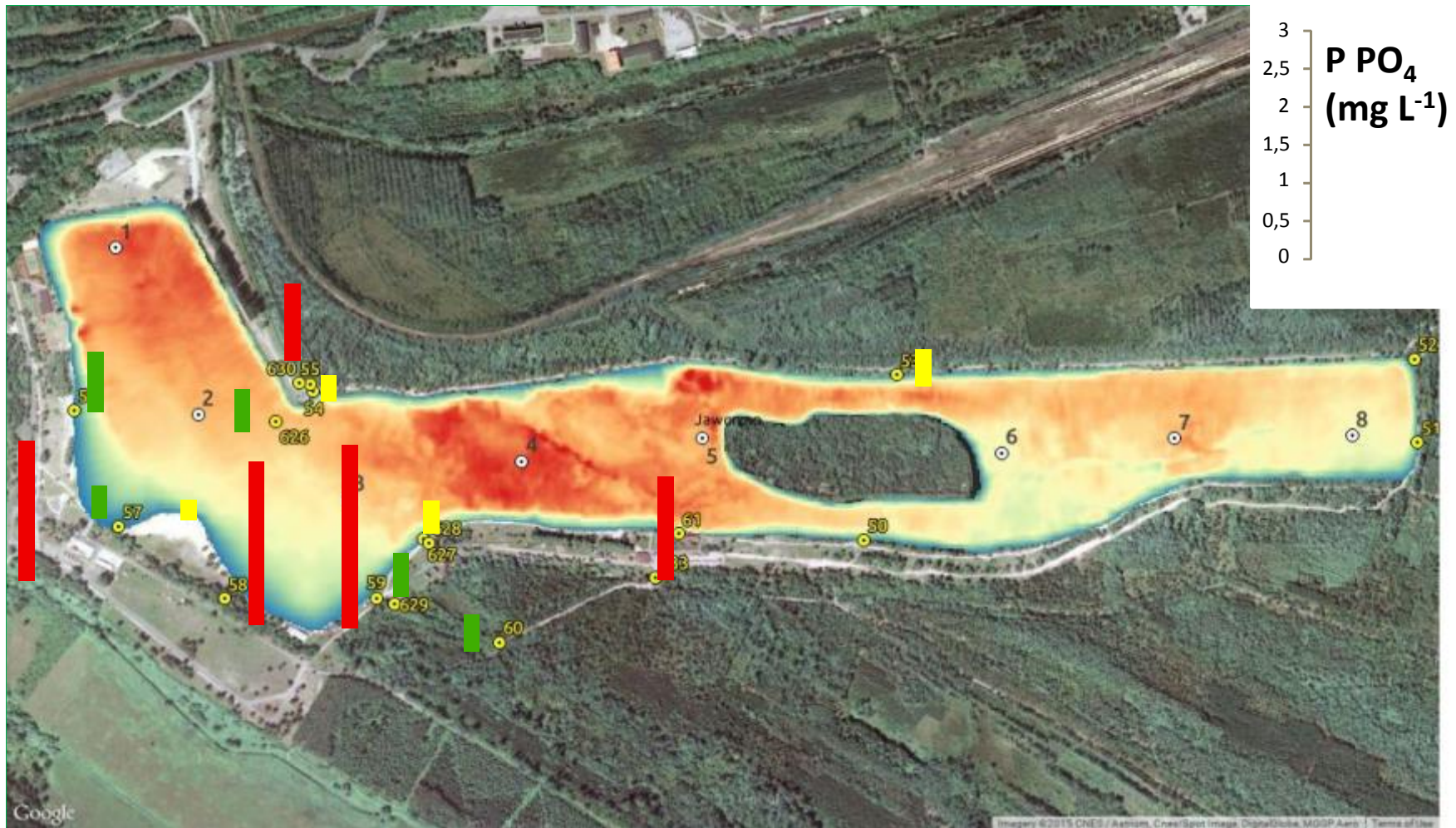


Z uwagi na brak pomiarów batymetrycznych szacowana objętość zbiornika Sosina przy NPP wynosiła 763 000 m³.
Analizy sonograficzne pozwoliły na weryfikację pojemności akwenu, która wynosi **606 629 m³**

Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie



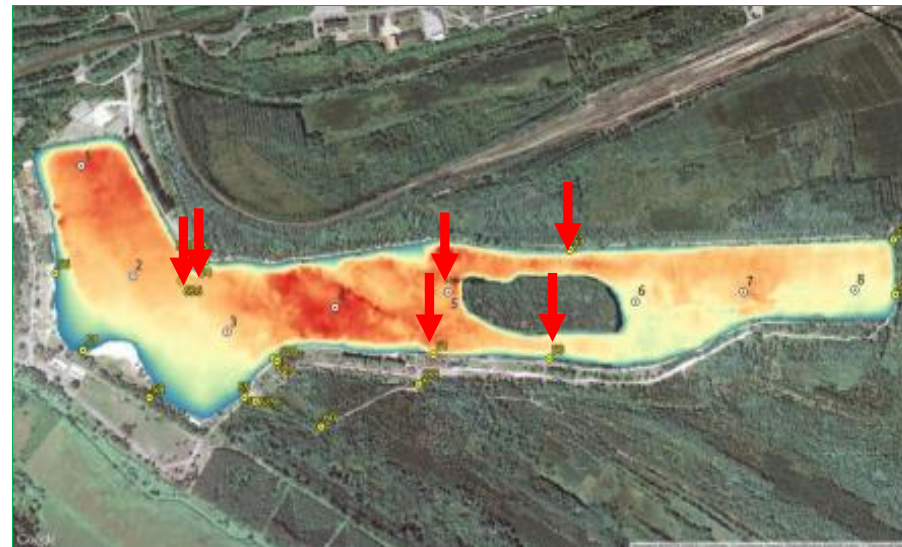
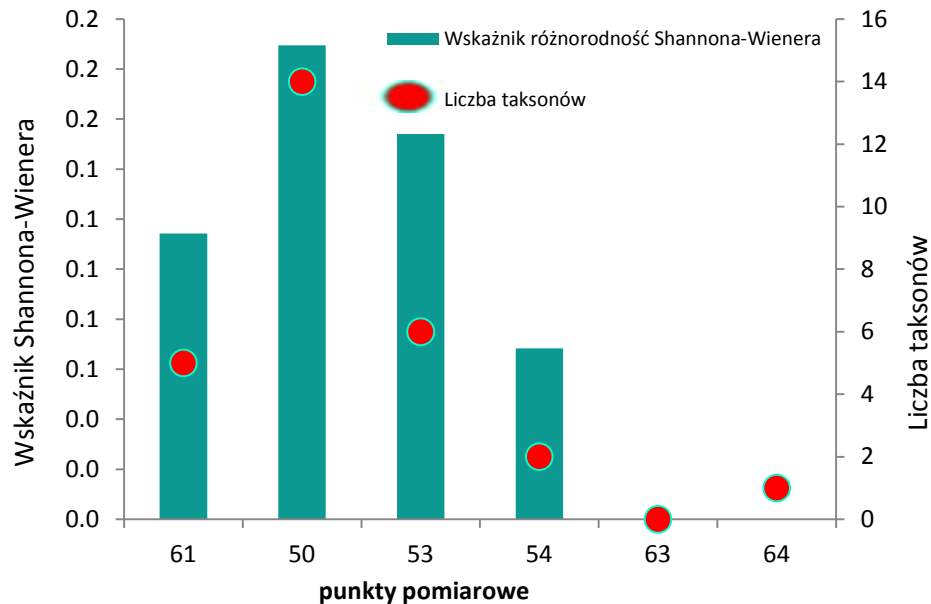
Zawartość biogenów w wodzie – fosforany



Zawartość biogenów w wodzie – azotany



Wskaźniki różnorodności fauny dennej



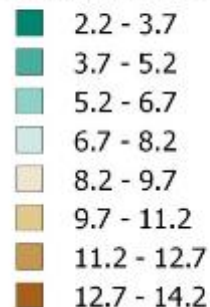
Wartości wskaźników różnorodności wskazują na brak lub bardzo ubogą faunę denną w osadach drobnoziarnistych (punkty pomiarowe 63 i 64)

Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie

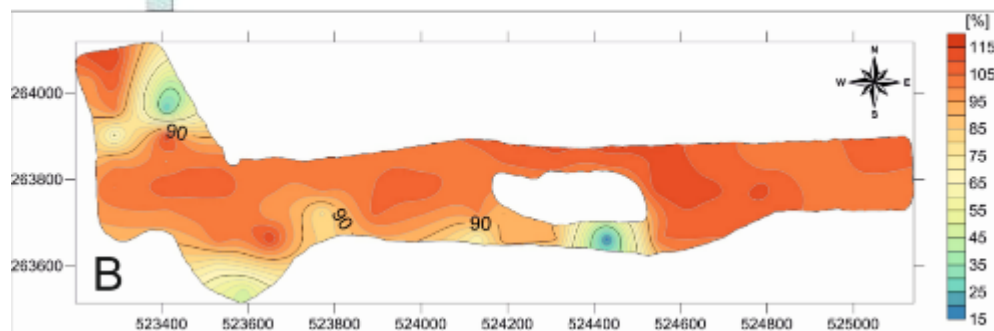
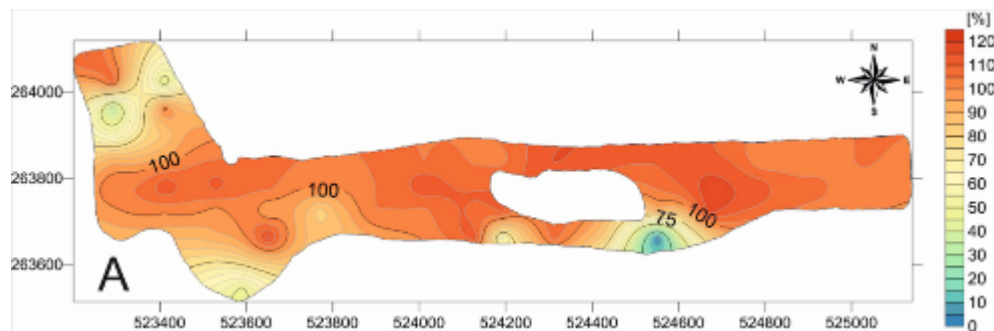


Legenda

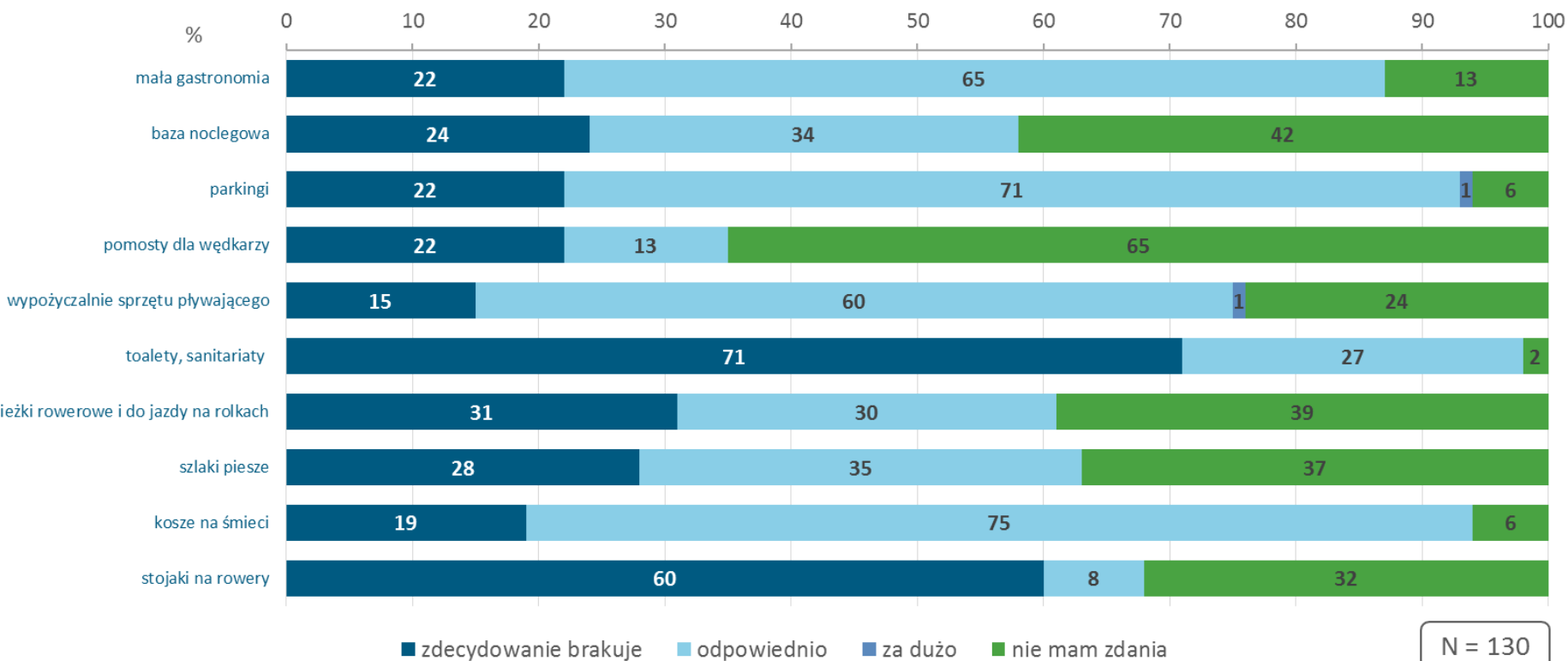
sosina_chem_dno



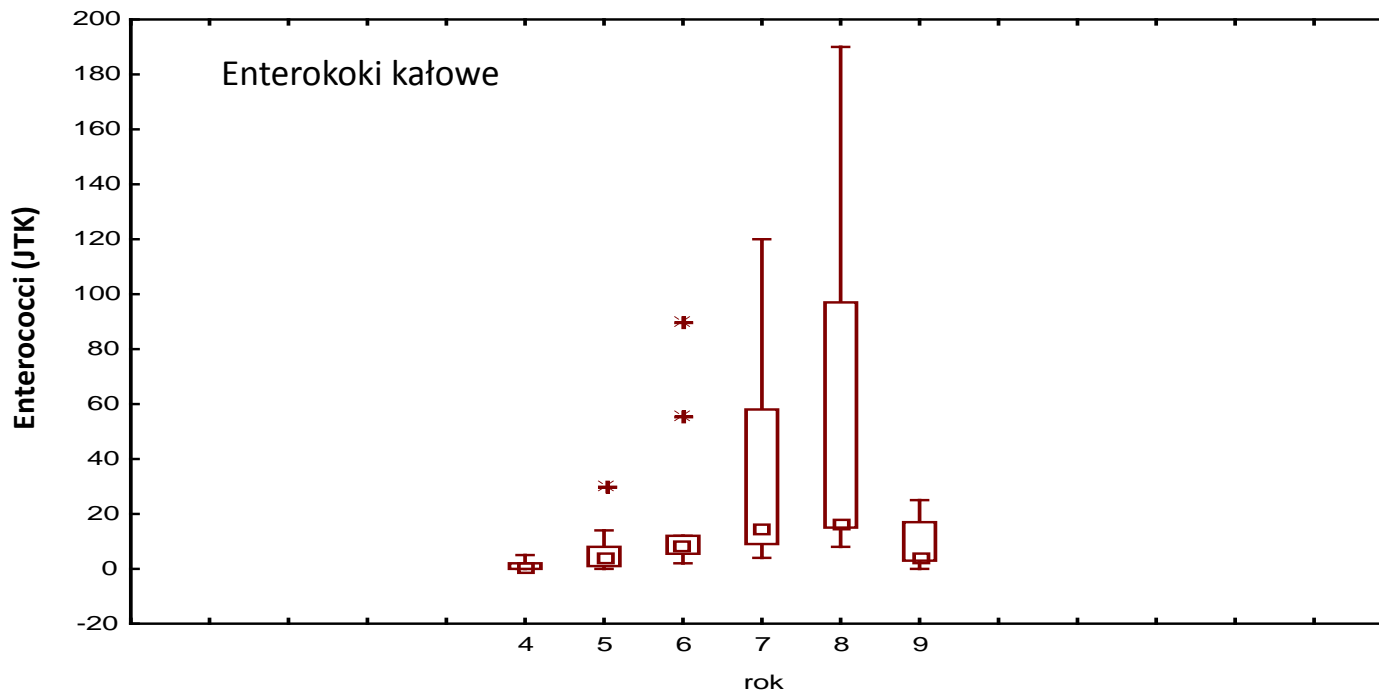
Rozkład wysycenia tlenem wody w zbiorniku Sosina [%]. Pomiary stężenia tlenu wykonano 21 czerwca 2015 r. wieloparametrową minisondą Hydrolab MS 5, na głębokości 0,5 m pod powierzchnią wody (A) i w strefie dennej zbiornika (B)



Ocena infrastruktury rekreacyjno-turystycznej



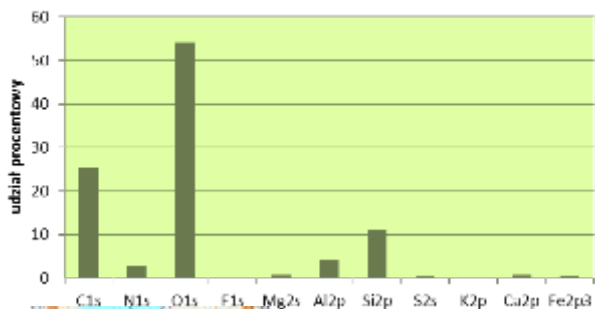
Ocena ilości bakterii kałowych w wodach zbiornika



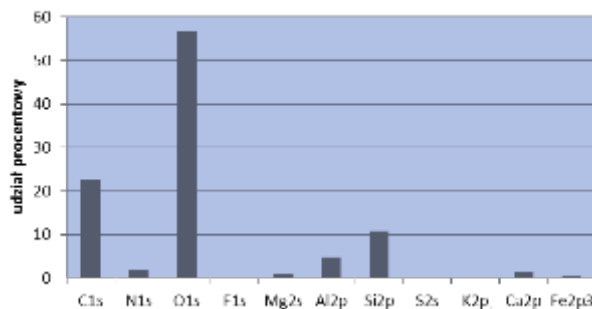
Ocena ilości bakterii kałowych na podstawie prób pobranych w rejonie kąpieliska w latach 2000-2010
Dane Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Jaworznie

Skład pierwiastkowy osadów dennych

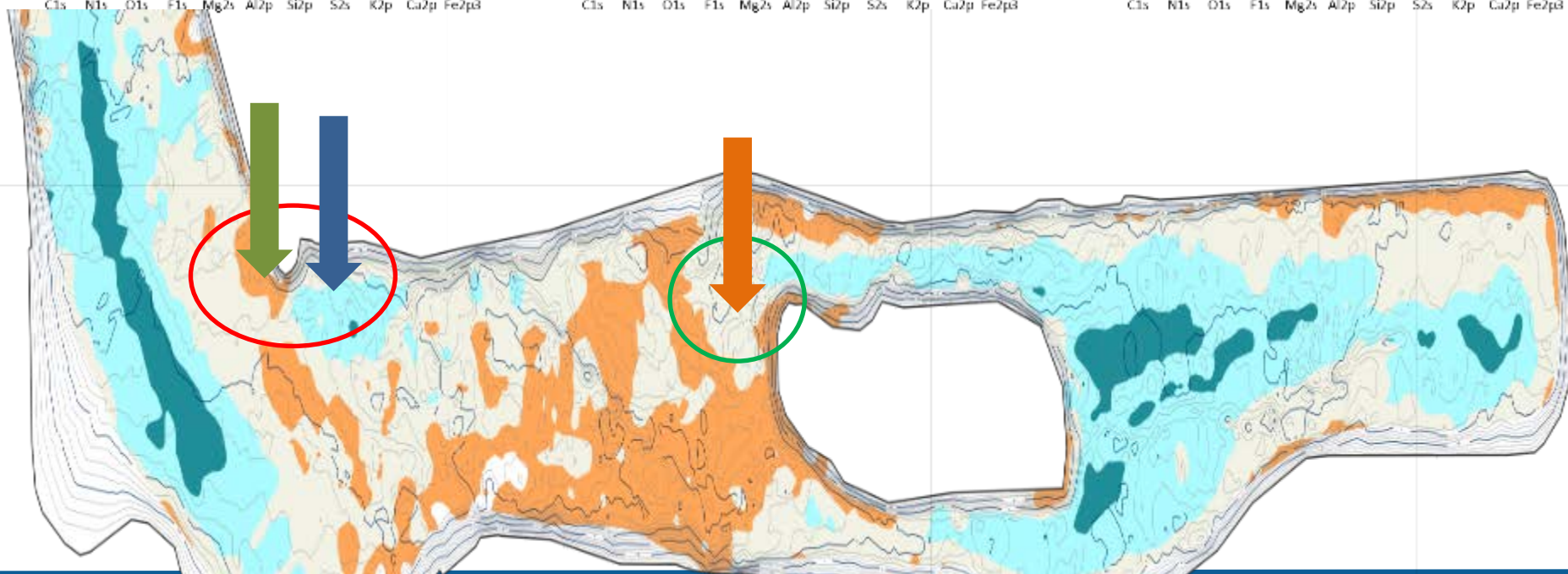
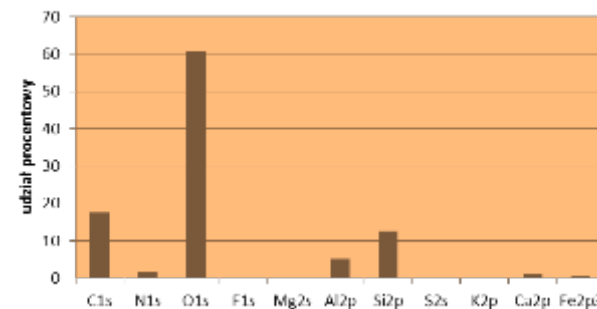
BO_54_surv.spe



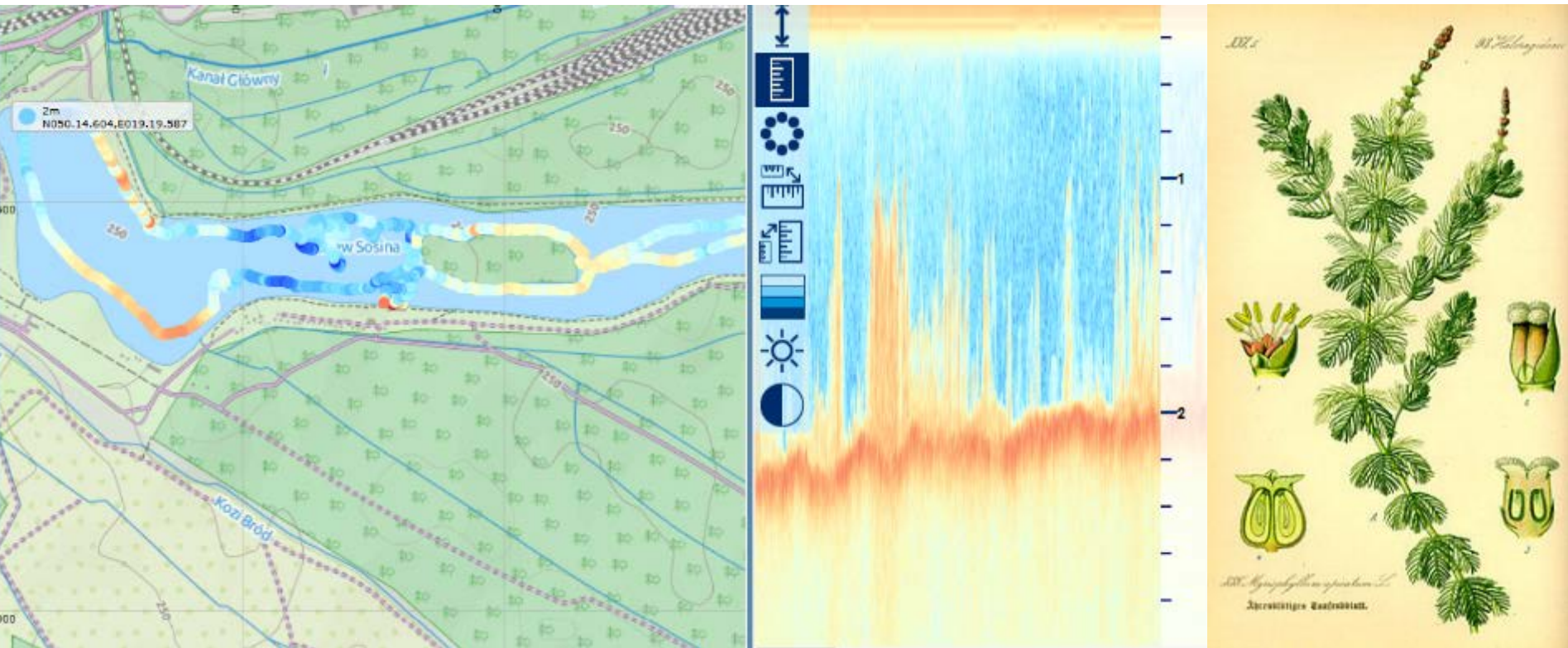
BO_63_surv.spe



BO_64_mult.spe



Roślinność zanurzona



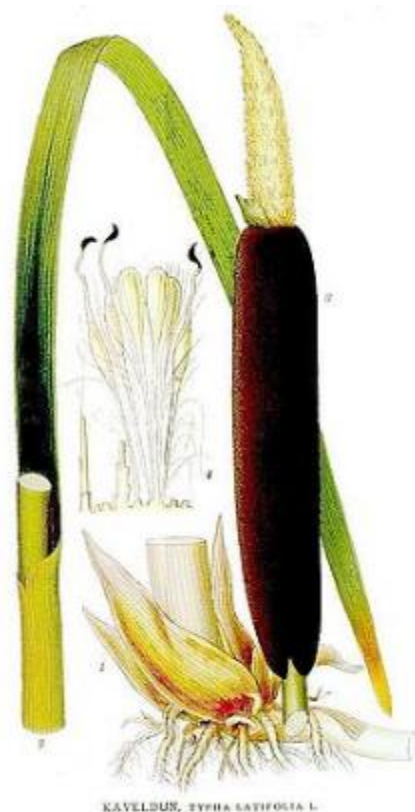
Wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum*) – jedyny gatunek fitobentosu zbiornika Sosina, uważany za wskaźnik wysokiej trofii siedliska

Roślinność szuwarowa

Strefę litoralu porastają szuwary, głównie tworzone przez trzcinę pospolitą (*Phragmites australis*) z niewielką domieszką innych gatunków szuwarowych, m.in. pątek (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*), oczeretu jeziornego (*Schoenoplectus lacustris*) i jeżogłówki gałęzistej (*Sparganium erectum*)



Phragmites australis



Typha latifolia

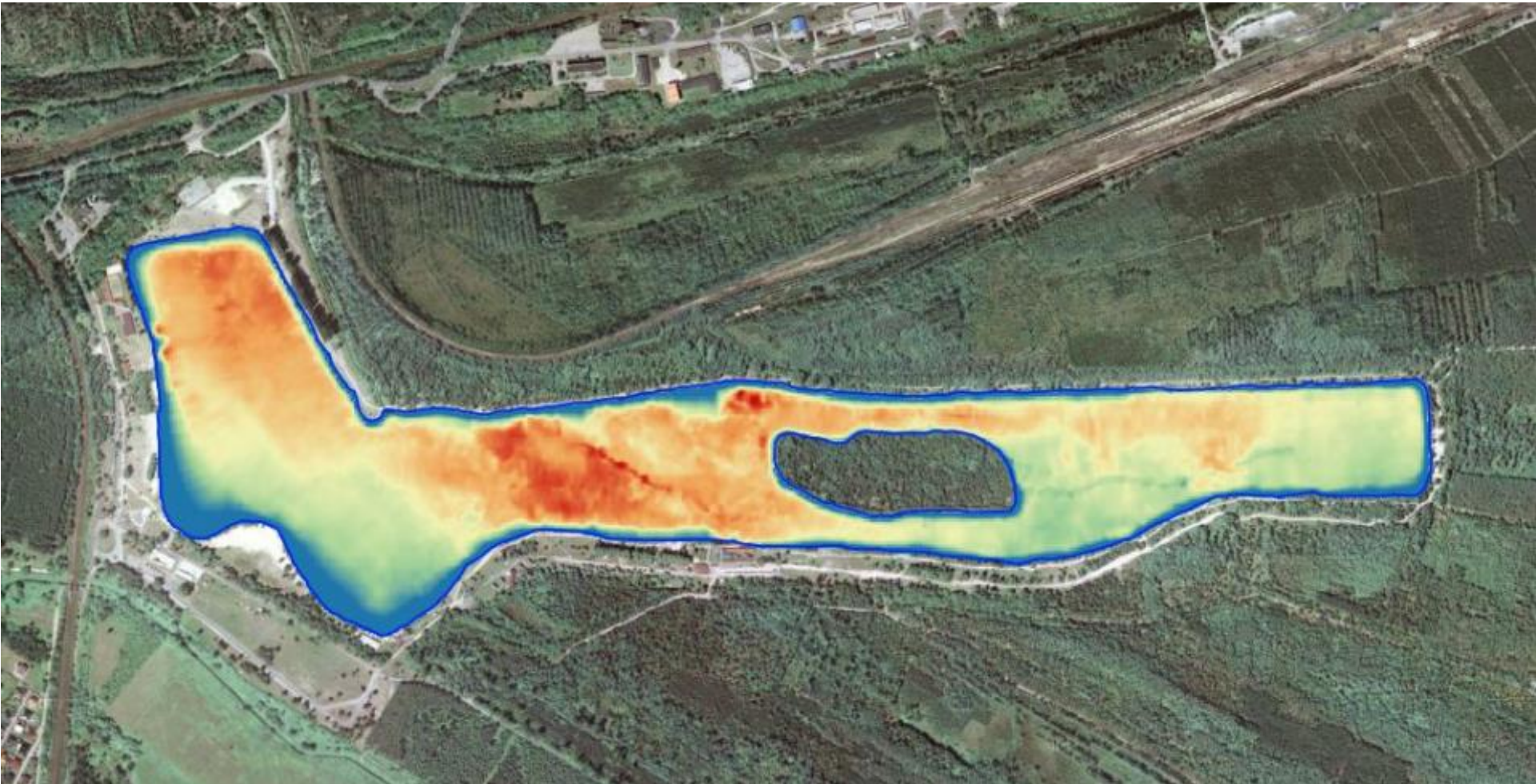


Schoenoplectus lacustris



Sparganium erectum

Roślinność szuwarowa

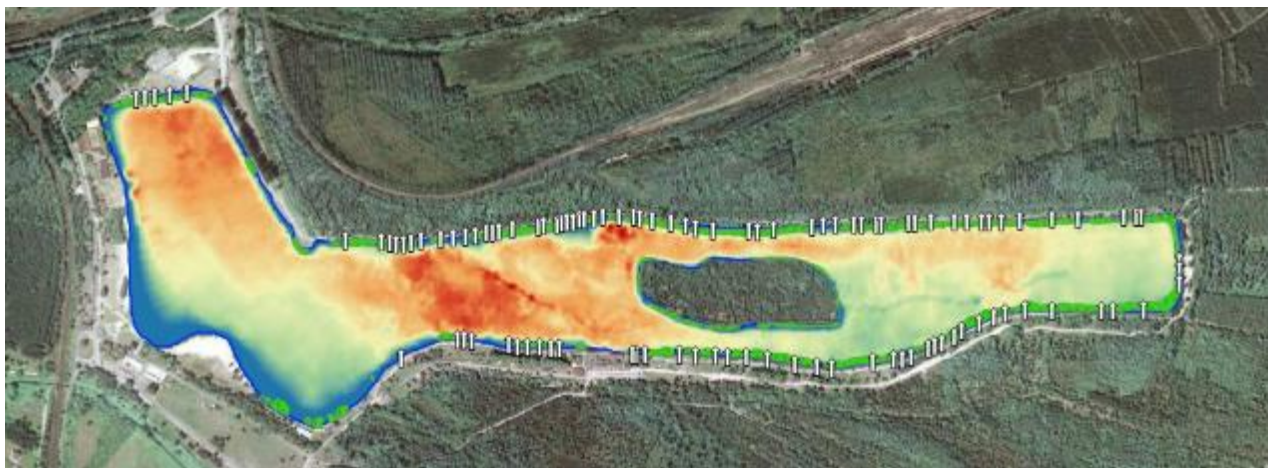


Roślinność szuwarowa

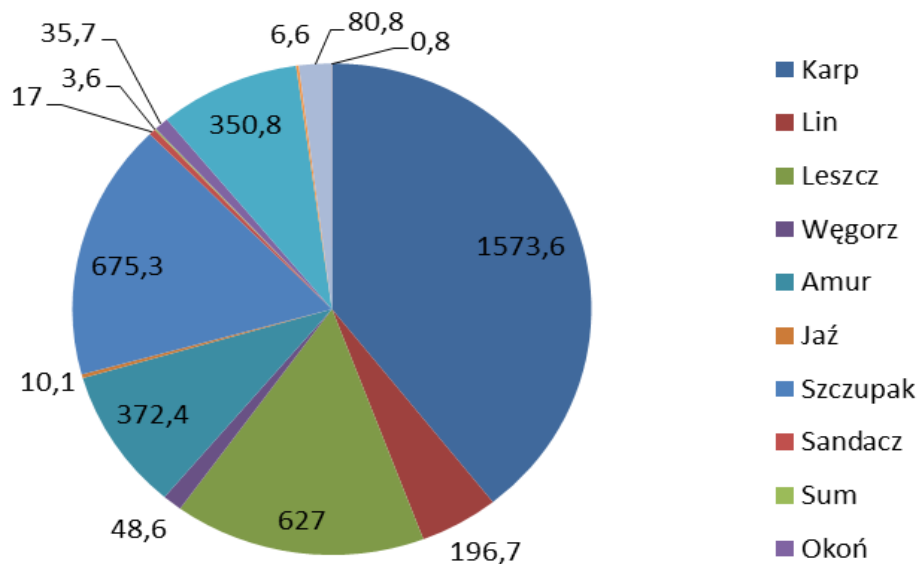
Płaty roślinności szuwarowej występujące wzdłuż linii brzegowej zbiornika zajmują powierzchnię 2,9 ha
W sezonie wegetacyjnym ich zdolność wiązania N oszacowano na 1034 kg, a P na 65,3 kg



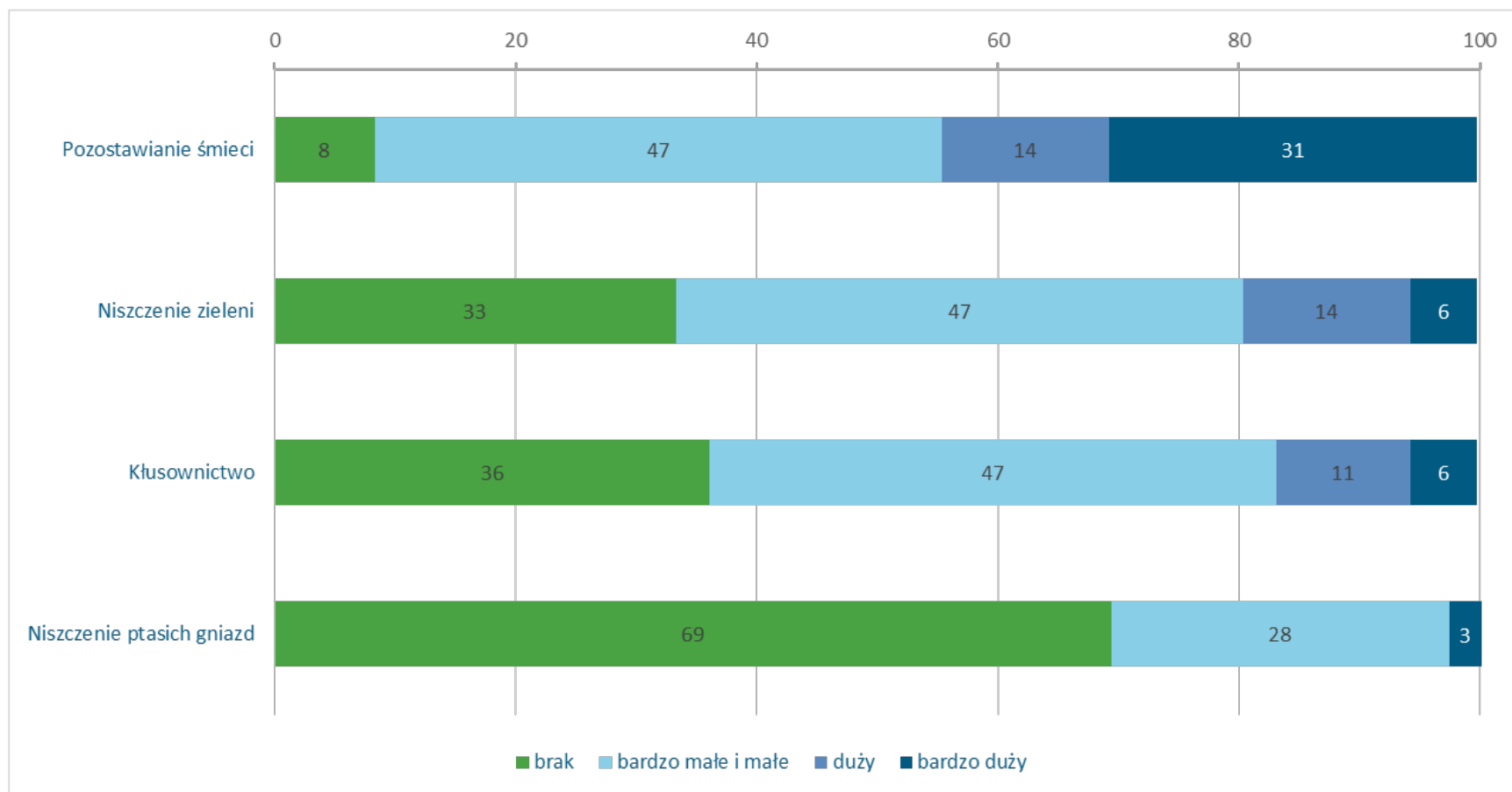
Gospodarka rybacka – stanowiska wędkarskie



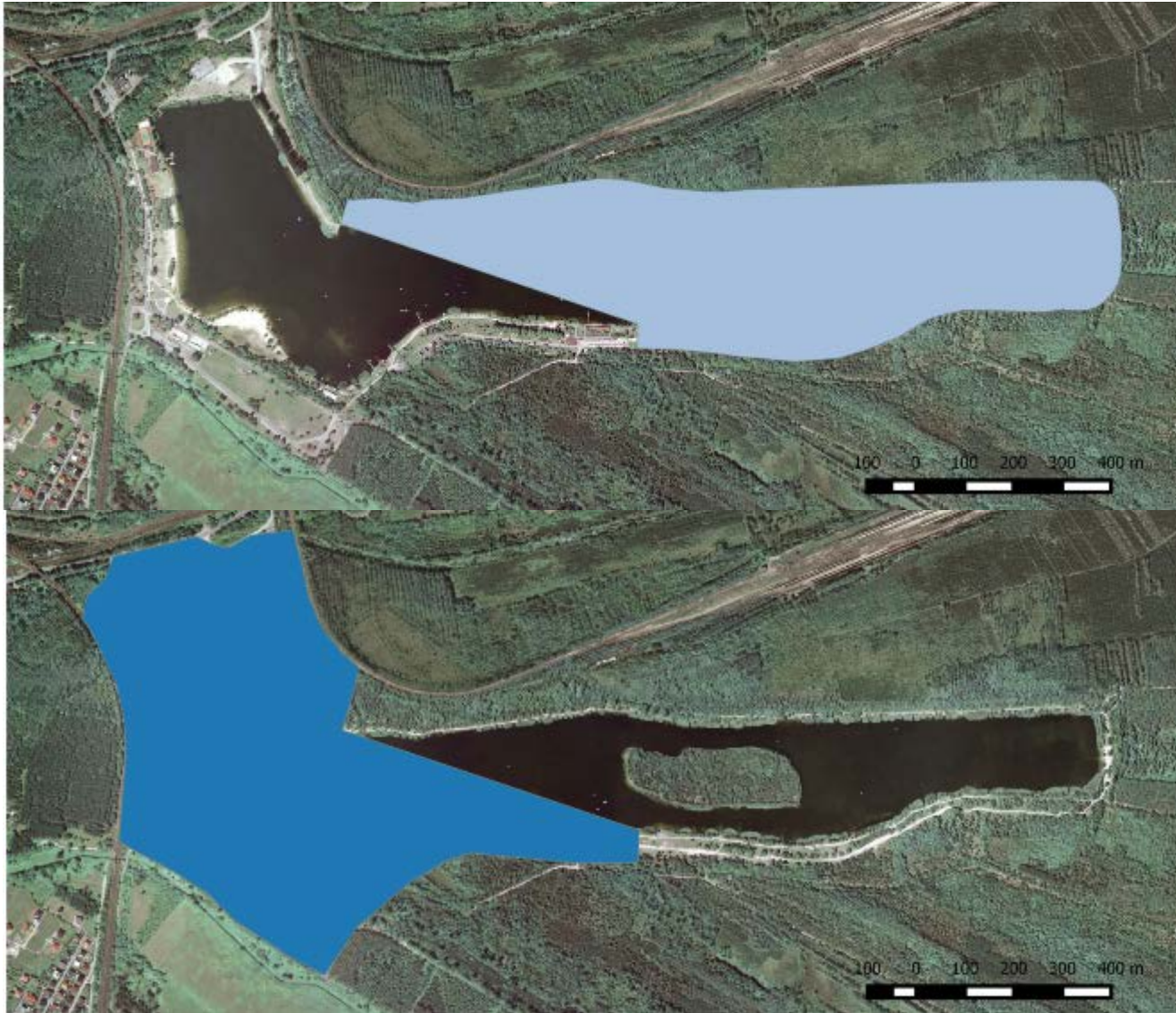
Struktura masy ryb odłowionych przez wędkarzy na podstawie rejestrów z 2014 r.



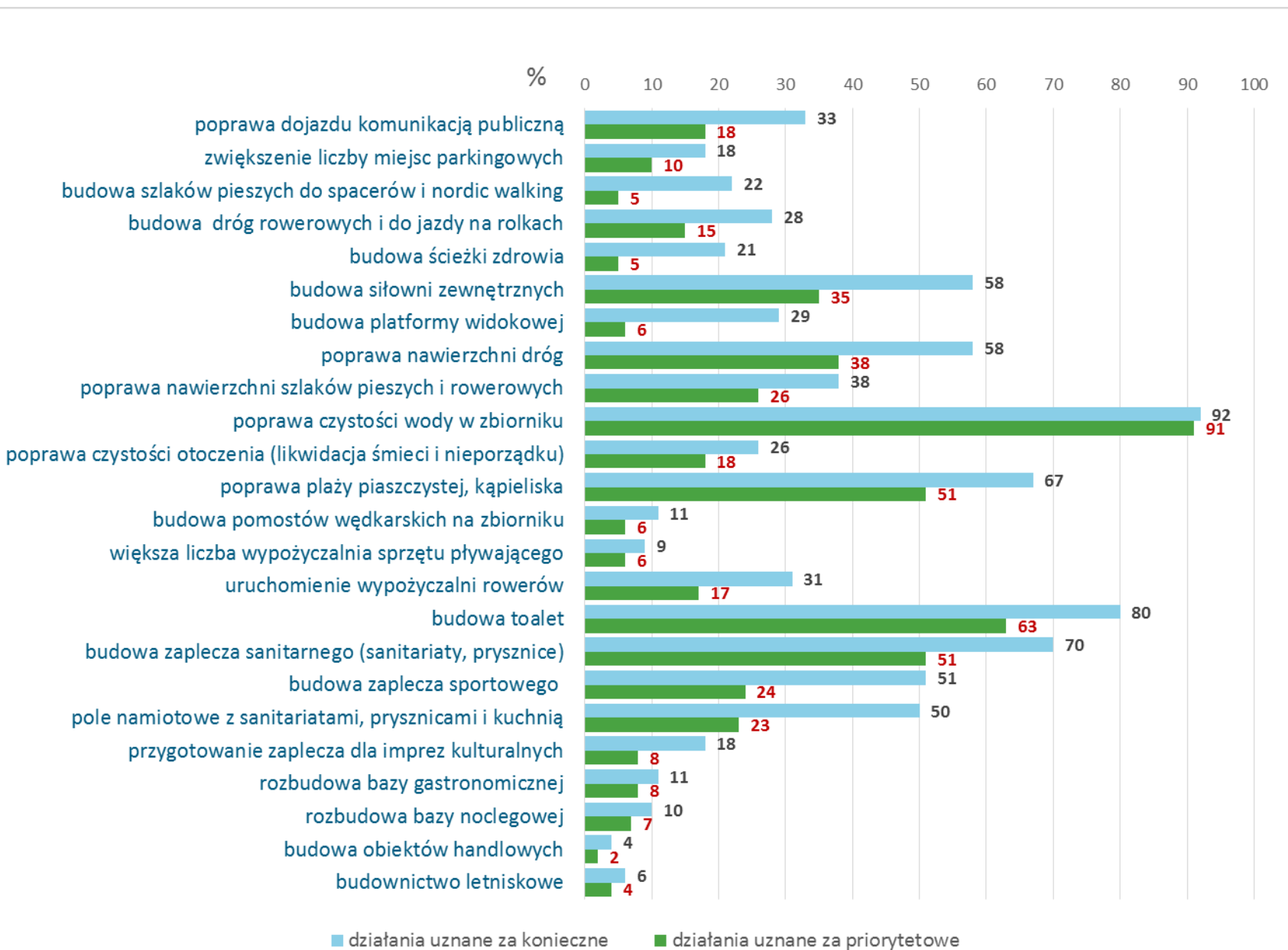
Formy i stopień negatywnego oddziaływania wędkarzy na środowisko



Rekreacyjne wykorzystanie terenu



Jak zwiększyć komfort i atrakcyjność wypoczynku i rekreacji?



Podsumowanie

DPSIR – wskaźniki

| | DRIVING FORCE | PRESSURES | STATE | IMPACT | RESPONSES |
|----------------------|---|--|--|---|--|
| Co pokazuje wskaźnik | Wykorzystanie rekreacyjno-turystyczne | Źródła zanieczyszczeń i ładunek substancji zanieczyszczających odprowadzanych do wód Warunki hydrologiczne Warunki meteorologiczne | Jakość i ilość wody, stan elementów przyrodniczych | Wpływ na środowisko przyrodnicze | Strategia rozwoju i wykorzystania rekreacyjno-turystycznego obiektu |
| Wskaźnik | Liczba osób korzystających z wypoczynku nad zbiornikiem | Punkty zrzutu ścieków komunalno-bytowych | Zawartość azotu w wodzie | Powierzchnia szuwarów | Program rekultywacji zbiornika |
| | Liczba punktów usług gastronomicznych | Ilość ścieków komunalno-bytowych | Zawartość fosforu w wodzie | Liczba gatunków roślinności zanurzonej | Plan działań służących modernizacji infrastruktury rekreacyjno-wypoczynkowej |
| | Liczba miejsc noclegowych | Objętość osadów dennych | Zawartość tlenu rozpuszczonego | Liczba gatunków ryb | Plan działań promocyjno-informacyjnych oraz kulturalnych |
| | Liczba osób korzystających z wypoczynku nad zbiornikiem | Ilość antropogenicznego N | Bilans wodny zlewni | Biomasa ryb | |
| | Odsetek osób korzystających z wypoczynku jednodniowego | Ilość odpadów komunalnych | Escherichia coli | Liczba występowania zakwitów | |
| | Odsetek osób korzystających z wypoczynku urlopowego | Ilość biogenów wprowadzanych przez wędkarzy | Bakterie grupy Coli | Czas utrzymywania się zakwitów | |
| | Odsetek osób przyjeżdżających samochodami | | Enterokoki kałowe | Zmiana objętości osadów dennych | |
| | Odsetek osób przyjeżdżających rowerami | | ChZT | Zmiana składu osadów dennych | |
| | Liczba wędkarzy | | BZT | Liczba osób wypoczywających nad zbiornikiem | |

Badania sfinansowane przez Gminę Miasta Jaworzno w ramach zlecenia „Waloryzacja stanu ekologicznego zbiornika Sosina w Jaworznie wraz z wytycznymi do projektu jego rekultywacji”, umowa nr IM.IMF.272.1.40.2015



W badaniach wykorzystano produkty wypracowane w ramach projektu „Zintegrowany system wspomagający zarządzaniem i ochroną zbiornika zaporowego – ZiZOZap” (nr umowy POIG 01.01.02-24-078/09)

1. sposób tworzenia map nawigacyjnych zbiorników wodnych
2. metoda oceny zagrożenia ekosystemu zbiornika wodnego w aspekcie bilansu substancji biogennych
3. sposób postępowania w celu utrzymania odpowiedniej powierzchni szuwarów
4. szacowanie wydolności szuwarów jako biofiltra w ekosystemie zbiornika na podstawie oceny zawartości węgla, azotu, siarki i fosforu w roślinności szuwarowej



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Dziękujemy za uwagę

dr Andrzej Woźnica, woznica@us.edu.pl

mgr inż. Wanda Jarosz, jarosz@ietu.katowice.pl

Fot. – www.jaw.pl, https://www.youtube.com/watch?v=aFl_jYNwyNk