

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b> ( <i>Jacek Gurwin, [Józef Kryza], Lech Poprawski, Artur Skowronek</i> ) . . .	11
<b>2. CHARAKTERYSTYKA PRZYRODNICZA OBSZARU ZASILANIA ORAZ ZAGOSPODAROWANIA OTOCZENIA JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Jacek Gurwin, [Józef Kryza], Halina Kryza, Artur Skowronek</i> ) . . . . .	14
2.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA, HYDROGRAFIA I WYBRANE ELEMENTY WARUNKÓW NATURALNYCH . . . . .	14
2.2. WARUNKI SOZOLOGICZNE W ZLEWNI ZASILAJĄCEJ ZBIORNIK	18
2.2.1. Zanieczyszczenie powietrza . . . . .	19
2.2.2. Użytkowanie terenu . . . . .	20
2.2.3. Wody powierzchniowe . . . . .	21
2.2.4. Przeciwdziałanie degradacji środowiska . . . . .	22
2.3. BUDOWA GEOLOGICZNA . . . . .	24
2.4. OPIS WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH . . . . .	26
2.4.1. Użytkowanie wód podziemnych . . . . .	30
2.5. ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENNE . . . . .	31
2.6. CHARAKTERYSTYKA OGNISK ZANIECZYSZCZEŃ . . . . .	31
2.7. OGÓLNE ZANIECZYSZCZENIE ŚRODOWISKA WODNEGO . . . . .	34
2.7.1. Wody podziemne . . . . .	34
2.7.2. Wody powierzchniowe . . . . .	35
2.7.3. Opady atmosferyczne . . . . .	38
2.8. CHARAKTERYSTYKA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO TURAWA . . .	39
2.8.1 Charakterystyka techniczna obiektów inżynierskich . . . . .	40
<b>3. WYKORZYSTANIE TECHNIK GEOINFORMATYCZNYCH W BADANIACH JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Jacek Gurwin, Remco Dost</i> ) . . . . .	44
3.1. POMIARY BATYMETRYCZNE I NUMERYCZNY MODEL TERENU . . . . .	44
3.2. MAPY NUMERYCZNE I ANALIZA OBRAZÓW SATELITARNYCH (GIS/RS) . . . . .	48

<b>4. GEOFIZYCZNE BADANIA GEORADAROWE (RAMAC/GPR)</b> ( <i>Jacek Gurwin, Artur Skowronek, Adam Szynkiewicz</i> )	49
4.1. CEL I ZAKRES BADAŃ	49
4.2. BADANIA GEORADAROWE	49
4.2.1. Metodyka badań georadarowych	50
4.2.2. Metodyka interpretacji geologicznej falogramów radarowych (GPR)	52
4.3. WNIOSKI Z POMIARÓW GEORADAROWYCH	52
<b>5. BADANIA SEDYMENTOLOGICZNE I PETROGRAFICZNE OSADÓW DENNYCH I ICH PODŁOŻA</b> ( <i>Leszek Kurowski, Paweł Raczynski</i> )	55
5.1. CHARAKTERYSTYKA LITOFACJALNA UTWORÓW DENNYCH JEZIORA TURAWSKIEGO ORAZ ICH PODŁOŻA	55
5.1.2. Charakterystyka litofacji	55
5.1.3. Zmienności facjalne	62
5.2. CHARAKTERYSTYKA MIKROSKOPOWA OSADÓW DENNYCH JEZIORA TURAWSKIEGO ORAZ ICH PODŁOŻA NA PODSTAWIE WYBRANYCH PRZYKŁADÓW	68
<b>6. ZINTEGROWANY MONITORING ŚRODOWISKA W OBSZARZE JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Jacek Gurwin, <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">Józef Kryza</span>, Halina Kryza, Maciej Lubczyński</i> )	72
6.1. AUTOMATYCZNY SYSTEM MONITORINGU METEOROLOGICZNO-HYDROGEOLOGICZNEGO ADAS	72
6.2. MONITORING WÓD POWIERZCHNIOWYCH	77
6.2.1. Monitoring cieków powierzchniowych w zlewni Małej Panwi	77
6.2.2. Monitoring jakości wód powierzchniowych zlewni rzeki Mała Panew powyżej Jeziora Turawskiego	79
6.2.3. Monitoring wód powierzchniowych Jeziora Turawskiego	81
6.3. MONITORING WÓD PODZIEMNYCH	87
6.3.1. Punkty sieci obserwacyjnej	87
6.3.2. Pomiary i opróbowanie	88
6.3.3. Wyniki monitoringu wód podziemnych	89
6.3.3.1. Zwierciadło wód podziemnych	89
6.3.3.2. Obserwacje wahań zwierciadła i temperatury wód podziemnych	90
6.3.4. Monitoring jakości wód podziemnych	95
6.3.4.1. Skład fizyko-chemiczny wód podziemnych	95
6.3.4.2. Typy i klasyfikacja jakości wód podziemnych	99
6.3.5. Podsumowanie	101

<b>7. CHARAKTERYSTYKA BIOLOGICZNA</b>	
<b>JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Jan Blachuta, Michał Mazurek, Joanna Picińska-Fałtynowicz</i> )	103
7.1. MAKROFITY	103
7.2. FITOPLANKTON	103
7.3. ZOOPLANKTON	108
7.4. ZOOBENTOS	109
7.5. RYBY	111
7.6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	112
<b>8. RADIONUKLIDY W OSADACH JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Agnieszka Dolhańczuk-Śródka, Jacek Gurwin, Tadeusz Majcherczyk, Andrzej Solecki, Maria Waclawek</i> )	114
8.1. POWIERZCHNIOWE ZDJĘCIE GAMMA-SPEKTROMETRYCZNE	114
8.2. POMIARY AKTYWNOŚCI RADIONUKLIDÓW W RDZENIACH POBRANYCH Z OSADÓW DENNYCH	119
8.2.1. Metodyka badań	119
8.2.2. Wyniki pomiarów	120
8.2.3. Podsumowanie wyników pomiarów aktywności radionuklidów w osadach dennych	123
<b>9. STAN EKOLOGICZNY JEZIORA TURAWSKIEGO NA TLE ZMIENNOŚCI SKŁADU IZOTOPOWEGO SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> i CH<sub>4</sub></b> ( <i>Mariusz Jędrysek</i> )	125
9.1. METODY BADAWCZE	126
9.2. WYNIKI BADAŃ	126
9.3. WNIOSKI	145
<b>10. WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIE OSADÓW JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Krystyna Choma-Moryl, Mariusz Hawrysz, <u>Janusz Moryl</u></i> )	146
10.1. METODY BADAWCZE	146
10.2. WYNIKI BADAŃ	147
10.2.1. Analiza składu granulometrycznego	147
10.2.2. Zawartość substancji organicznej, straty prażenia i skład mineralny	148
10.2.3. Granice konsystencji i skurecz liniowy	149
10.2.4. Badania ściśliwości	150
10.3. CHARAKTERYSTKA GEOTECHNICZNA OSADÓW DENNYCH	150
10.4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	152

<b>11. WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI MAGNETYCZNE OSADÓW DENNYCH JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Grzegorz Kusza, Zygmunt Strzyszczyński</i> )	154
11.1. METODYKA, OBIEKT I ZAKRES PRAC	155
11.2. WYNIKI BADAŃ I WNIOSKI	156
<b>12. BADANIA ZANIECZYSZCZENIA OSADÓW DENNYCH JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Artur Ciemiński, Jacek Gurwin, Mikołaj Protasowicki, Artur Skowronek, Piotr Wieczorek, Agata Witczak</i> )	160
12.1. POBÓR I PRZYGOTOWANIE PRÓBEK OSADU	161
12.2. WYNIKI BADAŃ OSADÓW DENNYCH	164
12.3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	187
<b>13. MODELOWANIE PRZESTRZENNE OSADU DENNEGO I ROZKŁADU PARAMETRÓW FIZYKO-CHEMICZNYCH</b> ( <i>Jacek Gurwin, Artur Skowronek</i> )	190
13.1. METODYKA OBLICZEŃ I MODELOWANIA GEOSTATYSTYCZNEGO	191
13.2. OBLICZENIA OBJĘTOŚCI TYPÓW OSADU	192
13.3. MODELOWANIE PARAMETRÓW CHEMICZNYCH	193
<b>14. ZANIECZYSZCZENIA CHEMICZNE NIE OBJĘTE REGULACJAMI PRAWNYMI I EKOTOKSYCZNOŚĆ</b> ( <i>Lidia Wolska, Magdalena Rawa-Adkonis, Małgorzata Michalska, Agnieszka Kuczyńska, Marcin Marczak, Jacek Namieśnik</i> )	195
14.1. EKOTOKSYCZNOŚĆ PRÓBEK WÓD POBRANYCH Z JEZIORA TURAWSKIEGO I JEJ OKOLIC ORAZ OCENA ZALEŻNOŚCI WYSTĘPUJĄCYCH POMIĘDZY TOKSYCZNOŚCIĄ A WSKAŹNIKAMI CHEMICZNEGO ZANIECZYSZCZENIA TYCH WÓD	196
14.1.1. Ekotoksyczność wód Jeziora Turawskiego	196
14.1.2. Wskaźniki chemicznego zanieczyszczenia wód	198
14.1.3. Wstępna identyfikacja związków organicznych, których obecność w środowisku nie podlega uregulowaniom prawnym	201
14.1.4. Chemometryczna ocena zależności występujących pomiędzy toksycznością a wskaźnikami chemicznego zanieczyszczenia wód	205
14.2. EKOTOKSYCZNOŚĆ PRÓBEK OSADÓW DENNYCH POBRANYCH Z JEZIORA TURAWSKIEGO ORAZ OCENA ZALEŻNOŚCI WYSTĘPUJĄCYCH POMIĘDZY TOKSYCZNOŚCIĄ A WSKAŹNIKAMI CHEMICZNEGO ZANIECZYSZCZENIA TYCH OSADÓW	206
14.2.1. Ekotoksyczność osadów Jeziora Turawskiego	206
14.2.2. Wskaźniki chemicznego zanieczyszczenia osadów	208

14.2.3. Wstępna identyfikacja związków organicznych, których obecność w środowisku nie podlega uregulowaniom prawnym . . . . .	209
14.2.4. Chemometryczna ocena zależności występujących pomiędzy toksycznością a wskaźnikami chemicznego zanieczyszczenia osadów . . . . .	210
14.2.5. Ocena jakości ekotoksykologicznej i chemicznej próbek odpadów poprodukcyjnych z Huty „Mała Panew” w Ozimku . . . . .	211
<b>15. NUMERYCZNY MODEL KRAŻENIA WÓD PODZIEMNYCH I BILANS WODNY W OTOCZENIU JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Jacek Gurwin</i> ) . . . . .	215
15.1. OBSZAR MODELU SYSTEMU KRAŻENIA WÓD PODZIEMNYCH JEZIORA TURAWSKIEGO . . . . .	215
15.2. SCHEMATYZACJA WARUNKÓW HYDROGEODYNAMICZNYCH I KONSTRUKCJA MODELU . . . . .	217
15.2.1. Schemat przestrzennej struktury systemu wodonośnego . . . . .	218
15.2.2. Schematyzacja parametrów filtracyjnych i warunki brzegowe modelu . . . . .	219
15.3. OCENA JAKOŚCI NUMERYCZNEGO MODELU FILTRACJI . . . . .	223
15.4. ANALIZA WYNIKÓW SYMULACJI PRZEPLYWU WÓD PODZIEMNYCH . . . . .	226
15.4.1. Bilans wód podziemnych na podstawie numerycznego modelu filtracji . . . . .	229
15.4.2. Analiza potencjalnego transportu zanieczyszczeń . . . . .	232
15.5. PODSUMOWANIE BADAŃ MODELOWYCH . . . . .	233
<b>16. PRÓBY BIODEGRADACJI ZANIECZYSZCZEŃ W JEZIORZE TURAWSKIM</b> ( <i>Adam Latała, Sławomir Wierzba, Teresa Farbiszewska</i> ) . . . . .	237
16.1. WPROWADZENIE . . . . .	237
16.2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ . . . . .	237
16.3. WYNIKI I PODSUMOWANIE BADAŃ . . . . .	239
<b>17. KONCEPCJA REWITALIZACJI ŚRODOWISKA WODNEGO JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Jacek Gurwin, <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">Józef Kryza</span>, Artur Skowronek</i> ) . . . . .	243
17.1. EUTROFIZACJA . . . . .	244
17.1.1. Problematyka obniżenia koncentracji fosforu w masie wodnej zbiorników . . . . .	244
17.2. CHARAKTERYSTYKA OSADÓW DENNYCH JEZIORA TURAWSKIEGO . . . . .	245
17.3. PRZEGLĄD METOD REKULTYWACJI ZBIORNIKÓW WODNYCH . . . . .	245
17.3.1. Chemiczne wytrącenie fosforu (wiązananie, sorpcja) . . . . .	246
17.3.2. Zabiegi restauracji osadów dennych . . . . .	247
17.3.3. Manipulacje biocenozy . . . . .	248
17.4. PROBLEM GOSPODARKI ZANIECZYSZCZONYM OSADEM . . . . .	248

17.5. ASPEKTY WYBORU METODY RESTAURACJI JEZIORA TURAWSKIEGO .....	249
17.6. ANALIZA METOD RESTAURACJI NIEZALECANYCH DLA ZBIORNIKA TURAWA .....	250
17.6.1. Usunięcie (bagrowanie) osadów dennych .....	250
17.6.2. Metody redukcji zawartości fosforu (przyswajalnego przez organizmy) .....	250
17.7. METODY ZALECANE DLA ZBIORNIKA TURAWA W CELU POPRAWY JEGO EKOLOGICZNEGO STANU .....	251
17.7.1. Zabezpieczenie hałdy odpadu hutniczego w Ozimku .....	251
17.7.2. Propozycje redukcji ładunku biogenów na dopływach .....	252
17.7.3. Propozycje zabiegów restauracji Jeziora Turawskiego .....	252
<b>18. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ JEZIORA TURAWSKIEGO</b> ( <i>Jacek Gurwin, <u>Józef Kryza</u>, Lech Poprawski, Artur Skowronek</i> ) .....	256
<b>LITERATURA .....</b>	<b>260</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>270</b>
<b>SPIS TABEL .....</b>	<b>282</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>285</b>