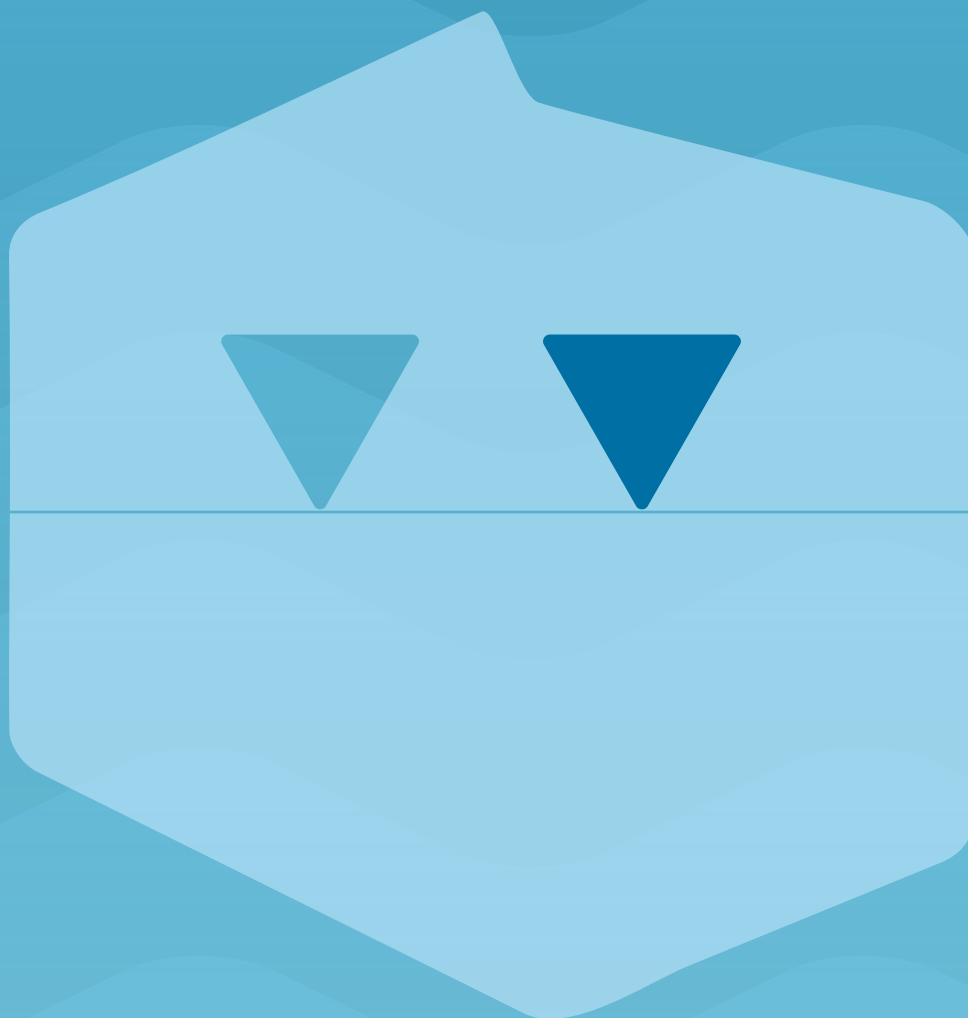


BIULETYN PSH

ZADANIA
PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
HYDROGEOLOGICZNEJ
W ROKU 2020





Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna
państwowa służba hydrogeologiczna

BIULETYN PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ

SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI ZADAŃ PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ W 2020 ROKU

Zastępca Dyrektora
ds. służby geologicznej
Państwowego Instytutu Geologicznego -
Państwowego Instytutu Badawczego

dr Andrzej Głuszyński

Pełnomocnik Dyrektora
ds. państwowej służby hydrogeologicznej

dr Mirosław Lidzbarski
upr. geol. nr 51075

Główny koordynator ds. realizacji tematu
„Zadania państwowej służby
hydrogeologicznej”

dr Małgorzata Woźnicka
upr. geol. nr V-1435

Minister Infrastruktury

29-06-2021

Z upoważnienia Ministra

Marek Gróbarczyk
Sekretarz Stanu

Warszawa, czerwiec 2021 r.



MINISTERSTWO
INFRASTRUKTURY



**SKŁAD ZESPOŁU KOORDYNACYJNEGO
PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ**

**zgodnie z Zarządzeniem nr 31 Dyrektora PIG-PIB z dnia 5 czerwca 2019 r.
w sprawie utworzenia zespołu koordynacyjnego do spraw realizacji tematu
„Zadania państwowej służby hydrogeologicznej”**

Główny koordynator PSH

dr Małgorzata Woźnicka

Koordynator ds. hydrogeologicznych baz danych
Koordynator ds. publikacji hydrogeologicznych

mgr Piotr Gałkowski
dr Lesław Skrzypczyk

Koordynatorzy Regionalni PSH:

Oddział Dolnośląski we Wrocławiu
Oddział Geologii Morza w Gdańsku
Oddział Górnośląski w Sosnowcu
Oddział Karpacki w Krakowie
Oddział Pomorski w Szczecinie
Oddział Świętokrzyski w Kielcach
Samodzielna Pracownia Geologii
Regionu Lubelskiego

mgr Janusz Krawczyk
dr Mirosław Lidzbarski
dr inż. Martyna Guzik
mgr inż. Tomasz Gągulski
mgr inż. Ryszard Hoc
dr hab. Jan Prażak

mgr Rafał Łusiak

Sekretarz Zespołu Koordynacyjnego PSH

mgr Małgorzata Bejger

WYKAZ WYKONAWCÓW ZADAŃ PSH W 2020 ROKU:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Adamski Marek | 50. Góra Sebastian |
| 2. Antolak Sławomir | 51. Górecka Ewa |
| 3. Bagińska Anna | 52. Grabowska Alicja |
| 4. Bącik Aneta | 53. Gryczko-Gostyńska Anna |
| 5. Bednarczyk Ryszard | 54. Gryglik Paweł |
| 6. Bejger Małgorzata | 55. Guzik Martyna |
| 7. Bellok Małgorzata | 56. Herbich Piotr |
| 8. Będkowski Zbigniew | 57. Hoc Ryszard |
| 9. Białecka Katarzyna | 58. Horbowy Krzysztof |
| 10. Biel Andrzej | 59. Janasz Marta |
| 11. Bieleń Romuald | 60. Janica Rafał |
| 12. Bliźniuk Anna | 61. Janik Michał |
| 13. Borkowski Łukasz | 62. Janus Kamila |
| 14. Borowicz Maria | 63. Jarmułowicz-Siekiera Marzena |
| 15. Brodecki Adam | 64. Jóźwiak Krzysztof |
| 16. Bruczyńska Joanna | 65. Judek Bolesław |
| 17. Brzezińska Agnieszka | 66. Judkowiak Malwina |
| 18. Bujnowska Katarzyna | 67. Kaczor-Kurzawa Dorota |
| 19. Bureć-Drewniak Weronika | 68. Kaczorowski Zbigniew |
| 20. Byliniak Agnieszka | 69. Kałwa Ewa |
| 21. Cabalska Jolanta | 70. Kamińska Barbara |
| 22. Chmura Tomasz | 71. Kannenberg Robert |
| 23. Cichowska Magdalena | 72. Karmasz Dorota |
| 24. Cudak Joanna | 73. Karoń-Słomczyńska Renata |
| 25. Cyglicki Michał | 74. Karpiński Marcin |
| 26. Cyrklewicz Monika | 75. Karwacka Katarzyna |
| 27. Czarniak Paweł | 76. Karwik Agnieszka |
| 28. Czarniecka-Januszczyk Urszula | 77. Kaszycki Piotr |
| 29. Czebreszuk Joanna | 78. Kawęcka Alicja |
| 30. Czyżkowski Bartosz | 79. Kącka Anna |
| 31. Dariusz Lech | 80. Kielczawa Janusz |
| 32. Dembiec Tomasz | 81. Kmiecik Kamil |
| 33. Dobies Magdalena | 82. Kmita Jarosław |
| 34. Dudek Artur | 83. Kochanowski Jacek |
| 35. Duliban Iwona | 84. Kocyła Jacek |
| 36. Felter Agnieszka | 85. Kogut Stanisław |
| 37. Filar Sławomir | 86. Komorowski Wojciech |
| 38. Forst Szymon | 87. Kordalski Zbigniew |
| 39. Freiwald Piotr | 88. Kortys Bartosz |
| 40. Fuszara Piotr | 89. Korwin-Piotrowska Agata |
| 41. Galczak Michał | 90. Kos Marcin |
| 42. Gałkowski Piotr | 91. Kowalczyk Agnieszka |
| 43. Gągulski Tomasz | 92. Kowalewski Tomasz |
| 44. Gej Katarzyna | 93. Koziara Tomasz |
| 45. Gidziński Tomasz | 94. Krawczyk Janusz |
| 46. Gielowska Dominika | 95. Krysa Anna |
| 47. Gliwicz Tomasz | 96. Krzonkalla-Maryniuk Anna |
| 48. Gogołek Waldemar | 97. Kucharczyk Karolina |
| 49. Gołębiewski Marcin | 98. Kucharzyk Jarosław |

99. Kuczyńska Anna	150. Przybysławski Janusz
100. Leśniak Ewelina	151. Przytuła Elżbieta
101. Lewandowska Edyta	152. Puda Józef
102. Lewandowski Paweł	153. Regulska Magdalena
103. Lichtarski Grzegorz	154. Rębelski Ireneusz
104. Lidzbarski Mirosław	155. Roguski Adam
105. Lipiec Iwona	156. Rojek Anna
106. Liszewska Maria	157. Rosowiecka Olga
107. Liszewski Tomasz	158. Russ Dorota
108. Liszka Piotr	159. Rysak Artur
109. Łukawska Aleksandra	160. Serafin Rafał
110. Łusiak Rafał	161. Skrzypczyk Lesław
111. Machalska Ewa	162. Sobięga Alina
112. Maciąg Sylwia	163. Sobótka Przemysław
113. Majer Krzysztof	164. Sokołowski Krzysztof
114. Majewska Anna	165. Solovey Tatiana
115. Majewski Rafał	166. Sołomacha Marta
116. Maksymowicz Anna	167. Stachura Anna
117. Markiewicz Radosław	168. Stańczak Ewelina
118. Mazur Monika	169. Stańczuk Dominik
119. Mądrała Dorota	170. Starościak Aneta
120. Michalik Kamil	171. Stasiuk Marzena
121. Mikołajczyk Anna	172. Stępińska-Drygała Izabela
122. Mikołajków Józef	173. Stojek Małgorzata
123. Mikulska Dorota	174. Stożek Jadwiga
124. Młynczak Tomasz	175. Strojna Katarzyna
125. Modliński Piotr	176. Suproniuk Grzegorz
126. Mordzonek Grzegorz	177. Szablowska Monika
127. Murawska Wiesława	178. Szczepanik Zbigniew
128. Nidental Magdalena	179. Szelewicka Anna
129. Nowak Paweł	180. Sztuczyńska Aleksandra
130. Olesiuk Grzegorz	181. Szulik Jarosław
131. Olędzka Dorota	182. Szydło Magdalena
132. Operacz Tomasz	183. Śliwiński Łukasz
133. Otwinowski Jacek	184. Śmietański Lech
134. Pacanowski Grzegorz	185. Tarnawska Ewa
135. Paciura Wojciech	186. Tetlak Anna
136. Palak-Mazur Dorota	187. Tott Małgorzata
137. Pasternak Marcin	188. Walczak Marcin
138. Paszkiewicz Aleksandra	189. Warumzer Agnieszka
139. Patorski Robert	190. Warumzer Rafał
140. Pawelec Kamil	191. Wesołowski Piotr
141. Pergół Sylwiusz	192. Węglarz Dorota
142. Piasecka Agnieszka	193. Wierzbińska Katarzyna
143. Piechota Arkadiusz	194. Wilamowski Andrzej
144. Pikiel Dominik	195. Wiśniowski Zenon
145. Pióro Katarzyna	196. Włodarczyk Ewa
146. Piskorek Karolina	197. Wojcieszak Łukasz
147. Połujan-Kowalczyk Monika	198. Wołkowicz Wojciech
148. Prażak Jan	199. Woźniak Marek
149. Przybycin Magdalena	200. Woźnicka Małgorzata

- 201. Wyszatkiewicz Marta
- 202. Wyszomierski Michał
- 203. Zawistowski Karol
- 204. Zembal Marcin
- 205. Złomańczuk Ryszard



SPIS TREŚCI

Wstęp.....	9
I. Wykonywanie pomiarów, badań i obserwacji hydrogeologicznych, utrzymanie hydrogeologicznych urządzeń pomiarowych	12
1 Prowadzenie pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt. 1)	13
2 Kontrola terenowa pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, nadzór nad jakością danych pomiarowych, weryfikacja i gromadzenie wyników pomiarów (art. 380 pkt 1).....	18
3 Utrzymanie systemu pomiarów automatycznych w monitoringu wód podziemnych, utrzymanie automatycznej aparatury pomiarowej i transmisji danych do MWP (art. 380 pkt 1 oraz art. 381).....	22
4 Terenowy program kontroli jakości, rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością w zakresie prac terenowych i badań wód podziemnych (monitoring stanu chemicznego) (art. 380 pkt. 1 oraz art. 381).....	25
5 Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej (art. 380 pkt. 1).....	28
6 Organizacja oraz prowadzenie monitoringu badawczego wód podziemnych w obszarach obciążonych silną antropopresją (art. 380 pkt. 1).....	38
7 Ocena dynamiki zasilania w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt 1).....	42
8 Ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt 1 oraz art. 381).....	47
9 Utrzymanie i nadzór nad stacjami hydrogeologicznymi i infrastrukturą techniczną sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt 1 oraz 381).....	50
10 Utrzymanie, naprawa i serwis sprzętu terenowego, laboratoryjnego i transportowego wykorzystywanego do realizacji zadań PSH (art. 381).....	54
11 Utrzymanie sprawności hydraulicznej i liczebności otworów hydrogeologicznych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 381).....	55

II. Gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie oraz udostępnianie zgromadzonych informacji /prowadzenie i aktualizacja baz danych hydrogeologicznych	58
12 Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH) (art. 380 pkt. 3 lit. b).....	59
13 Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych MWP w zakresie monitoringu stanu ilościowego (art. 380 pkt 3 lit. d).....	63
14 Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla obszaru Polski (art. 380 pkt. 2 oraz 3 lit. a).....	66
15 Aktualizacja, weryfikacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Mapy hydrogeologicznej Polski (MHP) (art. 380 pkt. 3 lit. c).....	71
16 Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych o Głównych Zbiornikach Wód Podziemnych (GZWP) (art. 380 pkt. 2 i 3).....	73
17 Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych zawartych w bazie danych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych Polski (art. 374 i 380 pkt. 3 lit. a).....	74
18 Prowadzenie, aktualizacja oraz udostępnianie bazy danych o poborze rejestrowanym z ujęć wód podziemnych na podstawie oficjalnych danych krajowych (POBORY) (art. 380 pkt. 3 lit. e).....	78
19 Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych znaczników środowiskowych wód podziemnych (art. 380 pkt. 2 i 3).....	81
20 Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd) (art. 380 pkt. 3 lit. f).....	83
21 Aktualizacja i przetwarzanie informacji o obiektach i przedsięwzięciach oddziałujących na stan wód podziemnych (art. 380 pkt. 3 lit. g).....	84
22 Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych GIS Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia) (art. 380 pkt. 3 lit. h)...	86
23 Utrzymanie systemu gromadzenia i przetwarzania danych państwowej służby hydrogeologicznej (art. 380 pkt. 3).....	88
III. Wykonywanie analiz i ocen hydrogeologicznych.....	94
24 Opracowanie mapy rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem wartości poboru rejestrowanego (art. 380 pkt. 4).....	95
25 Opracowanie mapy zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem ustalonych zasobów dyspozycyjnych (art. 380 pkt. 4).....	98
26 Analiza zmian dynamiki zwierciadła wód podziemnych na potrzeby oceny stanu ilościowego JCWPd (art. 380 pkt. 11).....	101
27 Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej (art. 380 pkt. 4 oraz art. 387).....	104
28 Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej prognoz sytuacji hydrogeologicznej oraz ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych (art. 380 pkt. 5, 6 i 7 oraz art. 387)..	107

29	Identyfikacja izotopowa pochodzenia azotanów w punktach sieci monitoringu JCWPd (art. 380 pkt. 8).....	112
30	Analiza warunków hydrogeologicznych i oddziaływań antropogenicznych na stan wód w ekosystemach zależnych od wód podziemnych (art. 380 pkt. 8).....	117
31	Dalsza charakterystyka wód podziemnych zgodnie z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej wraz z oceną ryzyka (art. 380 pkt. 9).....	122
32	Opracowanie modeli numerycznych dla JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych, o stanie słabym oraz JCWPd proponowanych jako transgraniczne (art. 380 pkt. 9).....	125
33	Prowadzenie działań zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof (art. 380 pkt. 7 i 8).....	129
34	Ocena wpływu wdrożenia przepływów środowiskowych na zmianę wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach i jednostkach bilansowych (art. 380 pkt 9).....	140
35	Prognoza bilansu zasobów wód podziemnych w warunkach możliwych zmian klimatu i wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju do 2030 r. (art. 380 pkt 5, 9 i 11).....	144
36	Strefy ochronne ujęć wód podziemnych - analiza ryzyka i projektowanie. Poradnik metodyczny (część 2) (art. 380 pkt 11).....	153
37	Opracowanie, publikacja i dystrybucja informatorów PSH (art. 380 pkt. 10).....	158
IV. Koordynacja zadań PSH, prowadzenia działań informacyjnych i edukacyjnych.....		161
38	Opracowanie, publikacja oraz dystrybucja kwartalnych biuletynów informacyjnych wód podziemnych oraz roczników hydrogeologicznych (art. 380 pkt. 10 oraz art. 387).....	162
39	Prowadzenie strony internetowej PSH i bazy danych publikacji PPH (art. 380 pkt. 10).....	164
40	Organizacja i nadzór prac związanych z realizacją zadań PSH, opracowanie i dystrybucja Biuletynów PSH, koordynacja prac związanych z przygotowywaniem danych na potrzeby raportowania, udział w pracach grup roboczych przy KE (art. 369 i 380).....	166
V. Mapa hydrogeologiczna Polski „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”		168
41	Opracowanie warstw informacyjnych „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika” na obszarze 25 arkuszy Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z wprowadzeniem do bazy danych GIS MHP (etap 1) (art. 369).....	169
VI. Reambulacja dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych wykonanych przed 2012 r.....		177
42	Wykonanie dokumentacji wymagających reambulacji na obszarach priorytetowych w zasięgu działalności RZGW Kraków i Szczecin (art. 369).....	178
Materiały źródłowe.....		183



WSTĘP

W 2020 r. w ramach działalności państwowej służby hydrogeologicznej (PSH) Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) realizował zadania, których zakres wynikał z przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* (Dz. U. 2021 poz. 624). Zgodnie z art. 369 ww. ustawy państwowa służba hydrogeologiczna wykonuje zadania państwa na potrzeby rozpoznawania, bilansowania i ochrony wód podziemnych w celu ich racjonalnego wykorzystania przez społeczeństwo i gospodarkę. Celem funkcjonowania PSH jest zapewnienie skutecznej ochrony ilościowej i jakościowej wód podziemnych oraz dążenie do prawidłowego gospodarowania zasobami wód podziemnych, stanowiącymi podstawę zaopatrzenia w wodę do spożycia ok. 70% ludności Polski.

Zgodnie z art. 360 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* nadzór nad działalnością państwowej służby hydrogeologicznej pełni minister właściwy do spraw gospodarki wodnej (Minister Infrastruktury).

W 2020 r. zadania państwowej służby hydrogeologicznej, o których mowa w art. 369, 374, 380, 381 oraz 387 ustawy *Prawo wodne* realizowane były na podstawie umowy dotacji nr BBF.WR.II.3113.3.1.2020 zawartej w dniu 13 lutego 2020 r. pomiędzy Ministrem Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (Dotujący) a Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym (Dotowany). Dnia 31 grudnia 2020 r. zawarty został aneks nr 1 ww. umowy, przenosząc obowiązki finansującego i nadzorującego na Ministra Infrastruktury.

Zadania państwowej służby hydrogeologicznej określone w art. 349 ust. 8 ustawy *Prawo wodne* wykonywane były na podstawie umowy zawartej w dniu 12 lipca 2018 r. pomiędzy Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska a Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym, finansowanej ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Ponadto w 2020 r. PIG-PIB rozpoczął realizację dwóch przedsięwzięć inwestycyjnych w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, wspomagających państwową służbę hydrogeologiczną w zakresie rozbudowy systemu automatycznych pomiarów w sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych oraz doposażenia Laboratorium Chemicznego w aparaturę pomiarową umożliwiającą wykonywanie oznaczeń nowych zanieczyszczeń w wodach podziemnych.

W Tabeli 1 przedstawiono zestawienie wszystkich umów, w oparciu o które PIG-PIB realizował zadania państwowej służby hydrogeologicznej w 2020 r.

Tab. 1. Zestawienie umów realizowanych w ramach działalności państwowej służby hydrogeologicznej w 2020 r.

Lp.	Nr umowy	Nazwa przedsięwzięcia	Okres realizacji	Kwota dofinansowania łącznie --- Kwota rozliczona w 2020 r.	Źródło finansowania
1	BBF.WR.II.3113.3.1. 2020 z dnia 13.02.2020 r. wraz z aneksem nr 1 z dnia 31.12.2020 r.	Zadania państwowej służby hydrogeologicznej w 2020 roku	1.01.2020 - 31.12.2020	22 172 000 zł --- 21 975 341,94 zł	budżet państwa
2	25/2018/F z dnia 12.07.2018 r.	Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2018-2021	1.08.2018 - 31.07.2021	11 549 900 zł --- 3 590 200 zł	NFOŚiGW
3	POIS.02.01.00-00-0003/20-00 z dnia 10.11.2020 r.	Program badań nowych zanieczyszczeń wód podziemnych na potrzeby monitoringu substancji z listy obserwacyjnej (85% dofinansowania)	1.01.2020 - 31.12.2021	2 635 000 zł --- 1 154 933,53 zł	UE (POIiŚ)
4	POIS.02.01.00-00-0002/20-00 z dnia 10.11.2020 r.	Rozbudowa systemu automatycznej aparatury pomiarowej i transmisji danych MWP -wyposażenie nie mniej niż 300 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych w automatyczne urządzenia pomiarowe (85% dofinansowania)	1.01.2020 - 31.12.2021	2 897 650 zł --- 1 057 027,48 zł	UE (POIiŚ)
5	MI/DGWŻ/2020/1 2/1/ZF z dnia 31.12.2020 r.	Dofinansowanie 15% krajowego wkładu własnego na potrzeby realizacji projektów POIiŚ (poz. 3 i 4)	1.01.2020 - 31.12.2020	425 038 zł --- 425 038 zł	budżet państwa

Zakres przedsięwzięć objętych umowami wymienionymi w tabeli 1 wynika z przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - *Prawo wodne* oraz stanowi wypełnienie ustawowego obowiązku nałożonego na PIG-PIB w zakresie pełnienia państwowej służby hydrogeologicznej. Terminy realizacji prac zostały dostosowane do harmonogramu aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy. Poszczególne zadania są wzajemnie powiązane merytorycznie i organizacyjnie, a także koordynowane w celu zapewnienia spójności realizacji prac. Łącznie na realizację zadań państwowej służby hydrogeologicznej w 2020 r. wydatkowano 28 202 540,95 zł, w tym 4 085 090,95 zł stanowiły nakłady inwestycyjne (wydatki majątkowe).

Każde z wymienionych przedsięwzięć realizowane było zgodnie z zawartą umową, określającą zakres i harmonogram prac, efekty rzeczowe oraz wymagania w zakresie sprawozdawczości przekazywanej do podmiotów nadzorujących (MGMiŻŚ/MI lub GIOŚ) oraz finansujących (NFOŚiGW).

Niniejsze sprawozdanie w sposób szczegółowy przedstawia zakres prac wykonanych w ramach umowy z dnia 13 lutego 2020 r., zawartej pomiędzy PIG-PIB a MGMTiŻŚ/MI na realizację zadań stałych państwowej służby hydrogeologicznej w 2020 r. (poz. 1 w Tabeli 1).

Zadania realizowane w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2020 r. obejmowały wykonywanie pomiarów, obserwacji i badań hydrogeologicznych w zakresie oceny stanu ilościowego wód podziemnych, opracowywanie bieżących ocen sytuacji hydrogeologicznej, prace na potrzeby rozpoznawania, bilansowania i ochrony wód podziemnych, a także gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie danych hydrogeologicznych. Zadaniem stałym PSH jest opracowywanie oraz dystrybucja kwartalnych biuletynów informacyjnych wód podziemnych i rocznika hydrogeologicznego oraz prognoz i komunikatów dotyczących sytuacji hydrogeologicznej kraju, a także ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych. Informacje te przekazywane były w sposób określony w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie ostrzeżeń, prognoz, komunikatów, biuletynów i roczników państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej* (Dz. U. 2019 r. poz. 1215). W okresie sprawozdawczym prowadzono również bieżące prace związane z utrzymaniem i rozwojem punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, w których państwowa służba hydrogeologiczna prowadzi monitoring.

W ramach przedsięwzięcia zrealizowane zostały 42 zadania, zorganizowane w sześciu grupach tematycznych. W niniejszym sprawozdaniu przedstawiono zakres i wyniki prac poszczególnych zadań, zgodnie z załącznikiem nr 2 do umowy.



Grupa tematyczna I

**Wykonywanie pomiarów, badań i obserwacji hydrogeologicznych,
utrzymanie hydrogeologicznych urządzeń pomiarowych**

Zadanie 1

Prowadzenie pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt. 1)

Kierownik zadania - Wojciech Komorowski

Celem prac jest wykonywanie cyklicznych pomiarów manualnych stanu zwierciadła wód podziemnych (głębokość do zwierciadła w otworach obserwacyjnych lub wydajności źródeł) w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (SOBWP).

Obserwacje wód podziemnych w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB, prowadzone są w sposób ciągły od 1974 roku, początkowo w *Sieci Stacjonarnych Obserwacji Wód Podziemnych*, a od roku 2006 w *Sieci Obserwacyjno-Badawczej Wód Podziemnych* (SOBWP). Podstawą merytoryczną organizacji i funkcjonowania SOBWP oraz wykonywania w niej badań i pomiarów jest *Zweryfikowany program monitoringu wód podziemnych w układzie dorzeczy na lata 2016 – 2021*, opracowany w PIG-PIB w 2014 roku.

Pomiary stanu zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł prowadzone są w hydrogeologicznych otworach badawczych, piezometrach i źródłach, tworzących:

- stacje hydrogeologiczne I rzędu, zlokalizowane w miejscach reprezentatywnych dla regionów hydrogeologicznych, składające się z kilku otworów hydrogeologicznych, ujmujących zazwyczaj wszystkie użytkowe poziomy wodonośne, występujące w miejscu lokalizacji stacji (Ryc. 1.1);
- stacje hydrogeologiczne II rzędu, którymi są przeważnie pojedyncze otwory hydrogeologiczne (Ryc. 1.2) lub obudowane źródła.

W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2020 r. pomiary i obserwacje hydrogeologiczne prowadzone były w sposób manualny przy użyciu odpowiednich urządzeń pomiarowych lub za pomocą urządzeń rejestrujących typu diver).



Ryc. 1.1 Stacja hydrogeologiczna sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych nr I/476 Morusy (woj. śląskie)

Pomiary manualne prowadzone są przez odpowiednio przeszkolonych obserwatorów terenowych, zatrudnionych na podstawie umów cywilnoprawnych, przy użyciu urządzeń pomiarowych dostosowanych do sytuacji i warunków hydrogeologicznych poszczególnych punktów badawczych, w tym: mierników akustyczno-światlnych (Ryc. 1.2), świstawek hydrogeologicznych lub manometrów, zaś wydajności źródeł poprzez pomiar czasu napełniania naczynia pomiarowego lub odczyt na przelewie bądź łacie wodowskazowej.



Ryc. 1.2 Pomiar stanu zwierciadła wód podziemnych miernikiem akustyczno-światlnym w otworze II/1632/1 Nędza i otwór obserwacyjny II/1634 Wiechowice (woj. śląskie)

Pomiary manualne stanu zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł prowadzone były z następującą częstotliwością:

- 1 raz dziennie o godzinie 6:00 UTC w stacjach hydrogeologicznych I rzędu bez urządzeń automatyki pomiarowej;
- 1 raz tygodniowo w każdy poniedziałek o godzinie 6:00 UTC w stacjach hydrogeologicznych I rzędu wyposażonych w urządzenia automatyki pomiarowej;
- 1 raz w tygodniu w każdy poniedziałek o godzinie 6:00 UTC w stacjach hydrogeologicznych II rzędu bez urządzeń automatyki pomiarowej.

W części punktów, z przyczyn technicznych i organizacyjnych, pomiary stanu zwierciadła wód podziemnych, prowadzone były przez firmy zewnętrzne lub przy użyciu urządzeń rejestrujących (dwerów), z których wyniki były sczytywane w cyklach comiesięcznych.

1

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Sieć Obserwacyjno - Badawcza Wód Podziemnych
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
tel. 22 459 24 41, fax 22 459 20 15
PAŃSTWOWA SŁUŻBA HYDROGEOLOGICZNA

DZIENNIK
obserwacji hydrogeologicznych
Rok 20...

STACJA HYDROGEOLOGICZNA
I RZĘDU

Nr punktu SOBWP 11 399/1
Miejscowość Łysaków

Lipiec Rok 2020... Nr SOBWP 11 399/1

1	11	21
2	12	22
3	13 8,24	23
4	14	24
5	15	25
6 8,26	16	26
7	17	27 8,20
8	18	28
9	19	29
10	20 8,22	30
		31

Pobór próbek: ☐ data ☐ data

Kontrola dnia 30.07.2020

Wynik kontroli 8,20 pomiaru prawidłowy

Podpis kontrolującego [podpis] Podpis obserwatora [podpis]

Sprawdzenie przyrządu pomiarowego – pomiar równoległy

Data: 30.07.2020 Wynik pomiaru kontrolnego [m] 8,20

Pomiar kontrolny opiekuna regionalnego

Kod laboratoryjny urządzenia pomiarowego (sonda wzorcowana): GW 11359.113

Pomiar wykonany przez obserwatora terenowego S (SE) 8,20

(zaznaczyć właściwe)

Różnica w pomiarach 0,00

(dopuszczalna różnica w trakcie wykonania pomiaru równoległego 3 cm)

* S – świstawka klasyczna (gwizdek hydrogeologiczny)
SE – sonda z sygnałem dźwiękowo-swiecącym (świstawka elektryczna)

W przypadku różnicy w pomiarze równoległym większej niż 3 cm:

- dla świstawki klasycznej należy wymienić taśmę i przeszkolić powtórnie obserwatora
- dla sondy z sygnałem dźwiękowo-swiecącym należy poddać sondę obserwatora terenowego wzorcowaniu i uwzględnić poprawkę ze świadectwa wzorcowania w dalszych pomiarach

Ryc. 1.3 Dziennik obserwacji hydrogeologicznych za rok 2020 z pomiarami wykonanymi w lipcu 2020 r. i świadectwem sprawdzenia urządzenia pomiarowego na stacji hydrogeologicznej 11/399/1 Łysaków

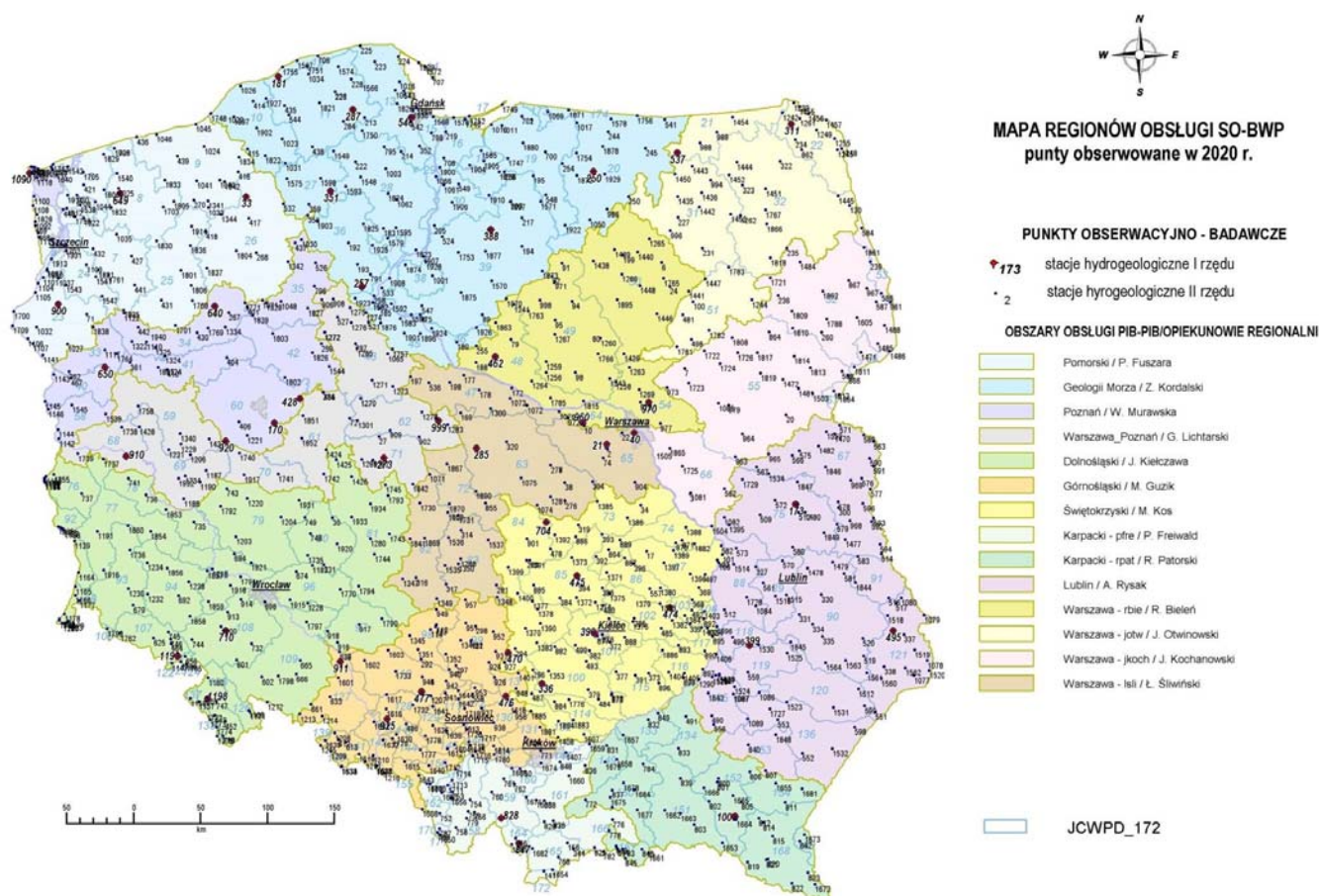
Wyniki pomiarów wykonanych i zapisywanych na bieżąco w Dziennikach Obserwacji Hydrogeologicznych (Ryc. 1.3), bądź plikach xls w przypadku odczytów z urządzeń rejestrujących (diverów), obserwatorzy terenowi przesyłali do opiekunów regionalnych SOBWP po wykonaniu ostatniego pomiaru w danym miesiącu (pocztą, telefonicznie lub elektronicznie). Zestawienie stacji hydrogeologicznych i liczby wykonanych pomiarów w 2020 r. przedstawiono w tabeli 1.1.

Tab. 1.1 Liczebność SOBWP i wykonanych pomiarów w okresie 1.01.-31.12.2020 r.

stacje hydrogeologiczne SOBWP	liczba stacji	liczba punktów	liczba pomiarów manualnych	liczba pomiarów przez urządzenia rejestrujące typu diver*
I rząd	46	164	14 015	0
II rząd	1039	1082	41 729	9 618
Razem	1085	1246	55 744	9 618

*pomiaru wykonane rejestratorami typu diver, prowadzone w 2020 r. w 34 punktach, nie są uwzględniane w zadaniu 3 (pomiaru automatyczne z transmisją danych)

Organizacyjnie sieć obserwacyjno-badawcza wód podziemnych państwowej służby hydrogeologicznej podzielona jest na 14 regionów obsługi, prowadzonych przez opiekunów regionalnych SOBWP (Ryc. 1.4, Tab. 1.2).



Ryc. 1.4 Lokalizacja punktów SOBWP na tle regionów obsługi – punkty obserwowane w 2020 r.

Opiekunowie regionalni sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, obsługujący poszczególne regiony obsługi (Tab. 1.2), prowadzili bieżące działania związane z organizacyjną prowadzonych pomiarów i pracą obserwatorów terenowych na stacjach hydrogeologicznych. Zakres czynności obejmował m.in.:

- zawieranie umów wraz z ich przedłużaniem i aneksami oraz bieżącą korespondencję i uzgodnienia z obserwatorami terenowymi;
- szkolenia obserwatorów w zakresie sposobu prowadzenia pomiarów, terminu wykonywania, zapisywania i przysyłania wyników do opiekuna regionalnego, sprawdzanie urządzeń pomiarowych (Ryc. 1.3);
- comiesięczne zbieranie przesłanych przez obserwatorów wyników pomiarów, wstępna weryfikacja ich kompletności, terminowości i poprawności;
- obsługę zawartych umów cywilno-prawnych, nadzór nad ich realizacją, sporządzanie list płac i wypłata wynagrodzeń, obsługa finansowo-księgowa obserwatorów terenowych.

Tab. 1.2 Liczebność stacji hydrogeologicznych SOBWP w poszczególnych rejonach obsługi w 2020 r.

Oddział PIG-BIP- Region Obsługi	liczba stacji		liczba punktów		łącznie liczba stacji	łącznie liczba punktów
	I rzędu	II rzędu	I rzędu	II rzędu		
Dolnośląski	3	122	8	127	125	135
Geologii Morza	7	147	28	155	154	183
Górnośląski	3	93	13	96	96	109
Karpacki - W	2	44	7	45	46	52
Karpacki - E	1	49	4	49	50	53
Lublin	1	100	1	102	101	103
Pomorski	4	99	13	102	103	115
Pomorski – Poznań N	5	45	19	49	50	68
Świętokrzyski	4	101	16	104	105	120
Warszawa - rbie	5	46	19	51	51	70
Warszawa - jkoch		55		57	55	57
Warszawa - Poznań S	2	48	6	52	50	58
Warszawa - jotw	3	41	11	42	44	53
Warszawa - lsli	1	44	4	46	45	50
Warszawa - wkom	5		15		5	15
Warszawa - pmod		5		5	5	5
Razem	46	1039	164	1082	1085	1246

Liczba punktów, w których prowadzone są obserwacje, w ciągu roku może ulegać pewnym zmianom. Wpływ na taki stan rzeczy mają decyzje o zakończeniu pomiarów w danych punktach, wynikające z przesłanek merytorycznych lub organizacyjnych, stan techniczny punktów, awarie, zmiany właścicieli gruntów i inne. Według stanu na dzień 31.12.2020 r., liczba wszystkich czynnych punktów sieci obserwacyjno - badawczej wód podziemnych wyniosła 1204. Sumarycznie w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2020 r. pomiary manualne i automatyczne prowadzono w 1246 otworach badawczych stacji hydrogeologicznych I i II rzędu.

Efektem rzeczowym prac prowadzonych w ramach niniejszego zadania są wyniki pomiarów położenia zwierciadła wody lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych zlokalizowanych na obszarze kraju, uzyskane z pomiarów manualnych, wykonywanych przy użyciu przyrządów pomiarowych (mierników, gwizdków hydrogeologicznych, manometrów) lub automatycznie z wykorzystaniem diverów.

Zadanie 2

Kontrola terenowa pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, nadzór nad jakością danych pomiarowych, weryfikacja i gromadzenie wyników pomiarów (art. 380 pkt 1)

Kierownik zadania – Sylwia Maciąg

Celem prac, prowadzonych w sposób ciągły, było utrzymanie odpowiedniej jakości i wiarygodności danych pozyskanych w wyniku realizacji pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (SOBWP) oraz zgromadzenie wyników pomiarów wraz z aktualnymi danymi na temat punktów obserwacyjno-badawczych w ramach prowadzonego archiwum SOBWP.

W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2020 r. pracami objęto łącznie 1246 punktów SOBWP, w tym 164 punkty w 46 stacjach hydrogeologicznych I rzędu oraz 1082 punkty obserwacyjne w 1039 stacjach hydrogeologicznych II rzędu. Stan sieci SOBWP na dzień 31.12.2020 r. wyniósł 1204 punkty.

Opiekunowie regionalni w trakcie roku wykonywali kontrole terenowe, których celem jest weryfikacja poprawności i terminowości prowadzenia pomiarów położenia zwierciadła wody lub wydajności źródeł przez obserwatorów terenowych oraz poprawności działania urządzeń automatyki pomiarowej. Wyniki kontroli terenowej zapisywane były w Dziennikach Obserwacji Hydrogeologicznej. Powyższe czynności były realizowane z częstotliwością zgodną następującymi założeniami (Tab. 2.1):

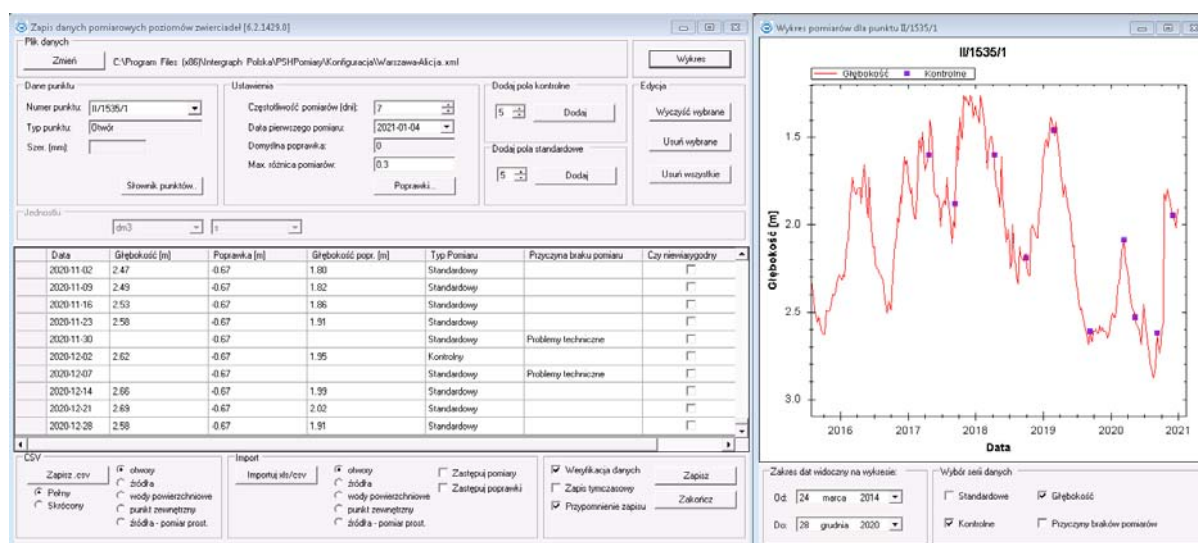
- 2 razy w roku dla stacji II rzędu nieautomatyzowanych lub częściej w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości,
- 4 razy w roku dla stacji I rzędu oraz stacji II rzędu zautomatyzowanych (lub częściej w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości), obejmujące sprawdzenie poprawności odczytu pomiaru w urządzeniu automatycznym.

Tab. 2.1 Liczba pomiarów kontrolnych wykonanych w okresie od 1.01.2020 r. do 31.12.2020 r.

stacje hydrogeologiczne	pomiary automatyczne z transmisją (TAK) i bez transmisji danych (NIE)	liczba stacji	liczba punktów	liczba pomiarów kontrolnych
I rzędu	NIE	46	26	109
	TAK		138	570
II rzędu	NIE	1039	717	1 606
	TAK		365	1 479
Razem		1085	1246	3 764

Zakres kontroli terenowych obejmował ponadto stan oznakowania punktów, stan urządzeń pomiarowych oraz aktualizację informacji o obiekcie, w tym na temat ewentualnych zmian w otoczeniu punktu mogących mieć wpływ na prawidłowość prowadzonych obserwacji.

Obserwatorzy terenowi po wykonaniu ostatniego pomiaru w każdym miesiącu (w trybie zgodnym z procedurami wykonywania i przesyłania wyników pomiarów i zawartymi umowami cywilnoprawnymi) przekazywali do opiekunów regionalnych MWP (pocztą tradycyjną, elektroniczną lub telefonicznie) wyniki pomiarów wykonanych i zapisanych w Dziennikach Obserwacji Hydrogeologicznej. W trybie comiesięcznym opiekunowie regionalni poddawali otrzymane wyniki wstępnej ocenie ich poprawności. Następnie wprowadzali wyniki pomiarów standardowych i kontrolnych (lub informację o przyczynie braku pomiaru) w programie „Pomiary PSH”, w którym następuje skorygowanie pomiaru o odpowiednią wartość poprawki terenowej (poprawka wynika z różnicy znaku pomiarowego i powierzchni terenu) lub przeliczenie wydajności źródła w zależności od metody prowadzonych pomiarów. Głębokość położenia zwierciadła wody podziemnej odnoszona jest do powierzchni terenu i wyrażona w metrach [m]: poniżej powierzchni terenu - wartości dodatnie, powyżej powierzchni terenu – wartości ujemne, a wydajność źródeł wyrażona jest w jednostkach litr na sekundę [l/s]. Po takim opracowaniu wyników pomiarów manualnych, prowadzona jest przez opiekunów regionalnych weryfikacja danych pomiarowych z wykorzystaniem wykresów kontrolnych w programie „Pomiary PSH” (Ryc. 2.1). Dane szcztane z rejestratorów typu diver były przeliczane odrębnie z uwzględnieniem kompensacji ciśnień (do ciśnienia atmosferycznego).

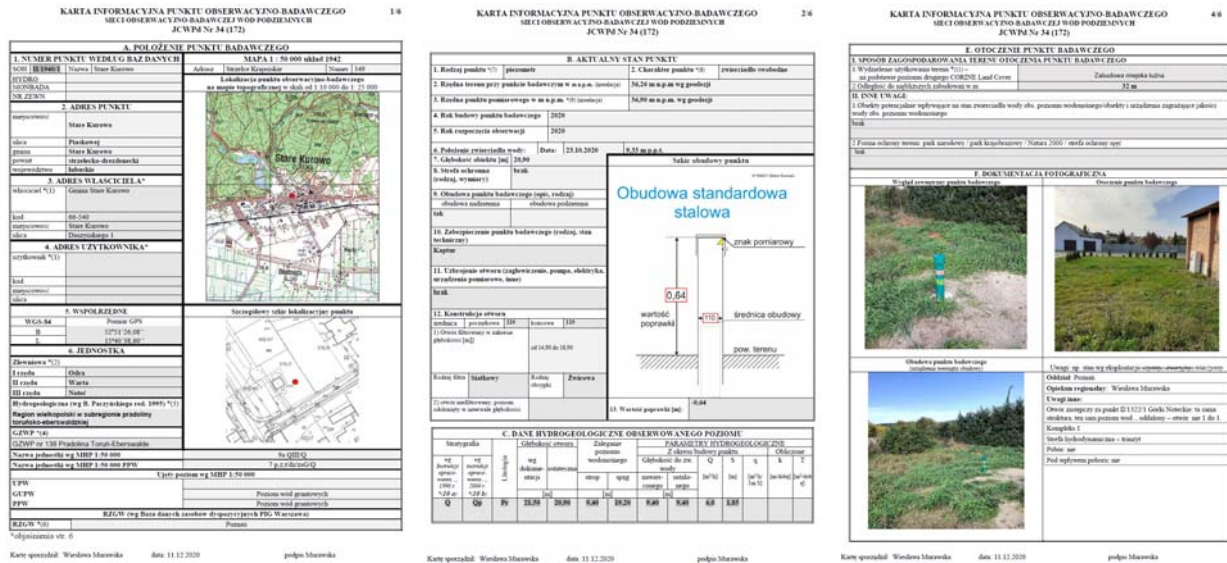


Ryc. 2.1 Dane pomiarowe wprowadzone do programu Pomiary PSH wraz ze wstępną weryfikacją na wykresie kontrolnym (przykład punktu II/1535/1 Dąbrowa Rusiecka)

Do 10 dnia każdego miesiąca, następującego po wykonaniu obserwacji, opiekunowie regionalni przekazywali do zespołu opiekuna krajowego opracowane dane w wersji cyfrowej. Przesłane pliki były sprawdzane pod kątem kompletności i poprawności formatu zapisu danych. Dane wstępnie uznane za wiarygodne przekazywano do zaimportowania do bazy danych MWP.

W ramach prowadzonego archiwum SOBWP w sposób bieżący archiwizowano wyniki pomiarów (Dzienniki Obserwacji Hydrogeologicznych) oraz dane o punktach monitoringowych wód podziemnych: karta informacyjna, dokumentacja, inwentaryzacja geodezyjna i in. (Ryc. 2.2).

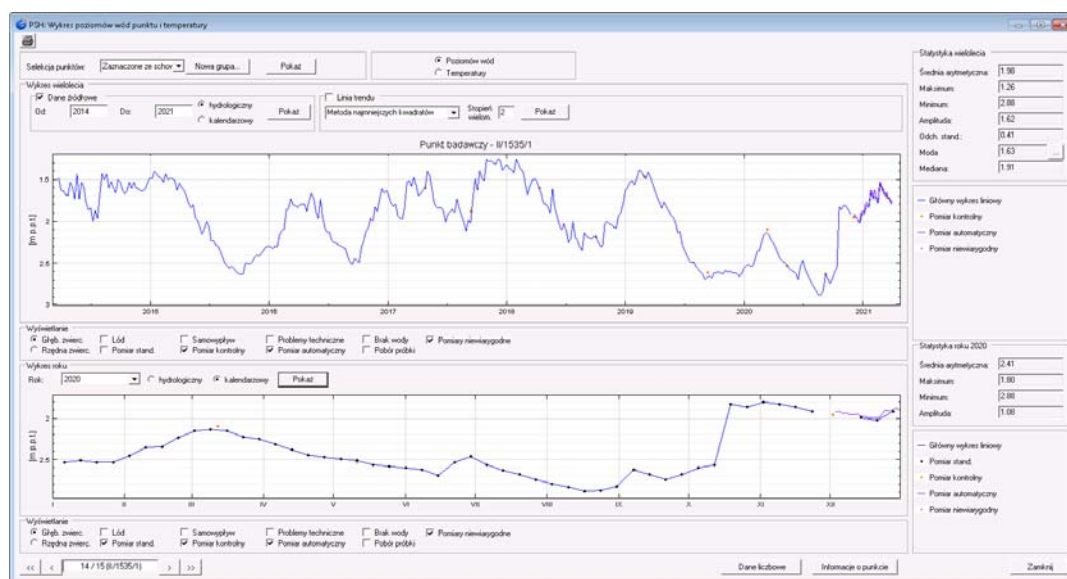
WYKONYWANIE POMIARÓW, BADAŃ I OBSERWACJI HYDROGEOLOGICZNYCH, UTRZYMYWANIE HYDROGEOLOGICZNYCH URZĄDZEŃ POMIAROWYCH



Ryc. 2.2 Karta informacyjna nowego otworu wykonanego w 2020 r. (II/1940/1 Stare Kurowo)

Dodatkowo, w związku utrzymującą się od maja 2020 r. na znacznym obszarze kraju niżówką hydrogeologiczną, stosowano procedurę zbierania pomiarów manualnych w trybie specjalnym z wybranych ok. 100 punktów. Dane gromadzone były do 3 dnia od wykonania ostatniego pomiaru w miesiącu, a następnie podlegały wraz z wszystkimi danymi standardowemu opracowaniu.

Po zaimportowaniu w comiesięcznych cyklach wszystkich danych pomiarowych do bazy MWP, wykonywano przy wykorzystaniu Platformy PSH szczegółowe analizy porównawcze wykresów wahań zwierciadła wody i wydajności źródeł dla ciągów danych uzyskanych z pomiarów manualnych, automatycznych oraz kontrolnych na tle całego okresu obserwacji (Ryc. 2.3). W przypadku identyfikacji nieprawidłowości w zakresie jakości danych pomiarowych, prowadzono działania wyjaśniające obejmujące przekazanie informacji o rozbieżnościach do opiekuna regionalnego oraz wykonanie dodatkowych analiz i kontroli. Prace te umożliwiały skorygowanie danych pomiarowych oraz zakwalifikowanie ich jako poprawne lub niewiarygodne (np. w przypadku stwierdzenia zaburzenia zwierciadła wody wywołanego lokalną presją).



Ryc. 2.3 Ocena wykresów wahań zwierciadła wody w bazie danych MWP
(przykład punktu II/1535/1 Dąbrowa Rusiecka)

Efektem rzeczowym prowadzonych prac są zweryfikowane dane pomiarowe położenia zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, które są dostępne w bazie MWP. W okresie sprawozdawczym opracowano i zarchiwizowano 56 664 manualnych wyników pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł (w tym 0,47% uznano za pomiary niewiarygodne), 10 156 pomiarów automatycznych sczytanych z urządzeń typu diver (w tym 0,27% danych niewiarygodnych) oraz 3 688 pomiarów kontrolnych wykonanych w okresie od 01.12.2019 do 30.11.2020 r. (dane pomiarowe z grudnia 2020 były opracowywane w styczniu 2021 r.).

Zadanie 3

Utrzymanie systemu pomiarów automatycznych w monitoringu wód podziemnych, utrzymanie automatycznej aparatury pomiarowej i transmisji danych do MWP (art. 380 pkt 1 oraz art. 381)

Kierownik zadania – Agnieszka Brzezińska

Celem zadania jest bieżące pozyskiwanie i gromadzenie w bazie Pomiarów Automatycznych (PA) danych pomiarowych położenia zwierciadła i temperatury wód podziemnych wykonywanych przez urządzenia automatyczne z transmisją danych pomiarowych na serwer PIG - PIB.

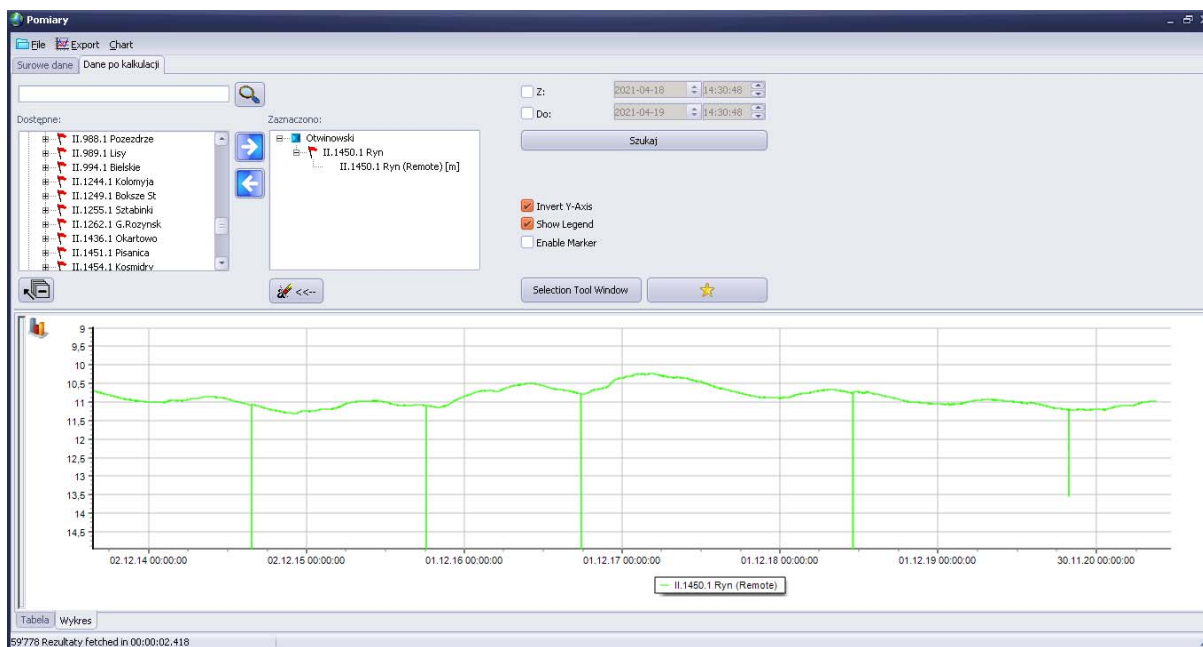
System automatycznych pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych funkcjonuje w ramach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PSH od 2013 r. i obejmuje 366 punktów pomiarowych (w tym 16 punktów, w których ciśnienie hydrostatyczne stabilizuje się ponad powierzchnią terenu). Zaletą pomiarów wykonywanych automatycznie jest wysoka jakość danych, dokładność, kompletność pomiarów oraz szybki, zdalny dostęp do wyników pomiarów. Wykorzystując najnowsze rozwiązania technologiczne, techniczne i teleinformatyczne, system automatycznych pomiarów umożliwia bieżące pozyskiwanie danych z urządzeń/zestawów pomiarowych firmy „Keller”, zainstalowanych w punktach sieci obserwacyjno-badawczej na terenie kraju, gromadzenie danych w bazie PA na serwerze PIG-PIB oraz zarządzanie z poziomu aplikacji obsługującej system (Ryc. 3.2). Pojedynczy zestaw pomiarowy (Ryc. 3.1) dokonuje pomiaru oraz rejestracji poziomu głębokości położenia zwierciadła i temperatury wody podziemnej. Zapisane w pamięci wewnętrznej urządzenia wartości pomiarowe przesyłane są, zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem, za pośrednictwem modułu transmisji danych GSM na serwer PIG –PIB.



Ryc. 3.1 Moduł transmisji danych - stacja hydrogeologiczna w Dąbrównie II/1821/1

Prace polegające na bieżącej obsłudze i kontroli poprawności działania automatycznej aparatury pomiarowej, zapewnieniu funkcjonowania transmisji danych pomiarowych oraz weryfikacji poprawności danych pomiarowych zdalnie przesyłanych na serwer PIG-PIB w Warszawie realizowane były w sposób ciągły. Cel zadania, jest osiągany poprzez

utrzymanie sprawności techniczno – informatycznej urządzeń pomiarowych, zapewnienie funkcjonowania transmisji danych (opłaty związane z transmisją danych) oraz bieżącą weryfikację poprawności danych pomiarowych zdalnie przesyłanych na serwer PIG-PIB. Kontrola poprawności automatycznych danych pomiarowych wykonywana jest z wykorzystaniem narzędzi informatycznych klasy Business Intelligence (BI) i Business Analytics (BA).



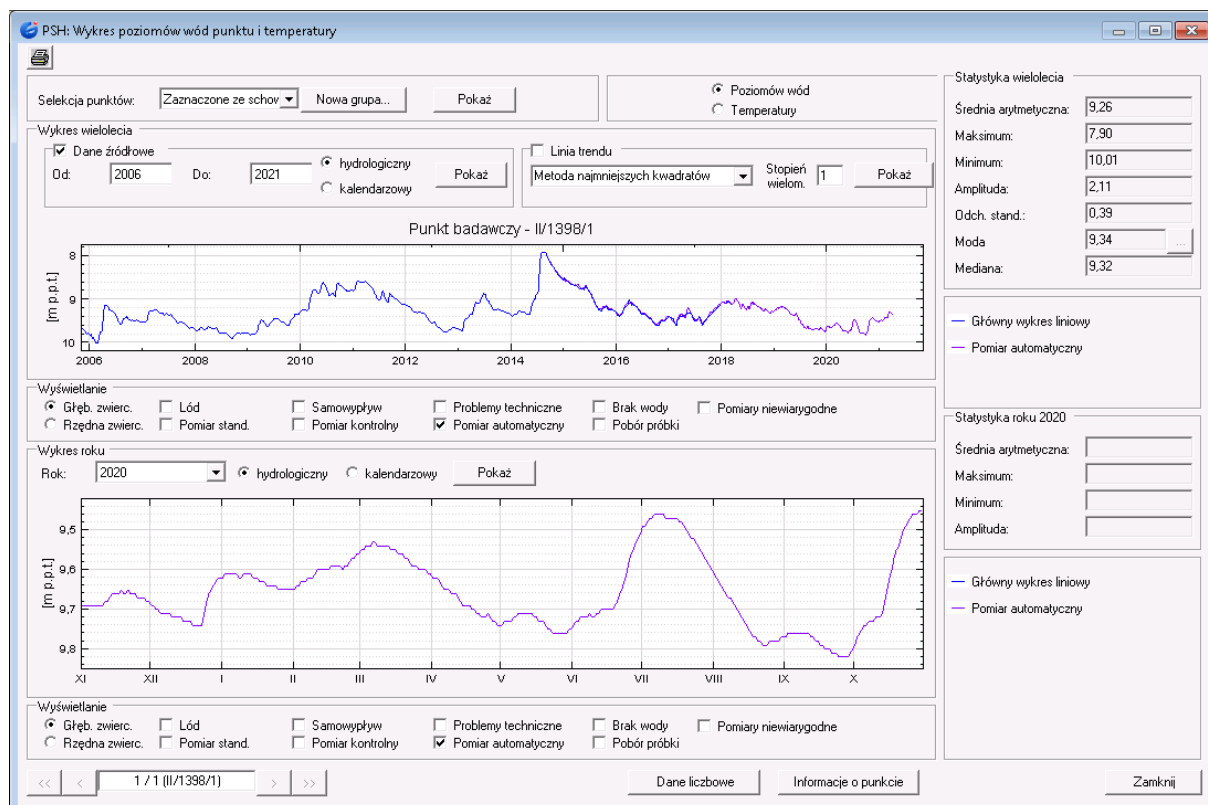
Ryc. 3.2 Wykres pomiarów automatycznych poziomu zwierciadła wody podziemnej - stacja hydrogeologiczna II/1450/1 Ryn (pionowe piki wskazują pompowania w otworze). Źródło: Aplikacja Datamanager

Automatyczne dane pomiarowe położenia zwierciadła i temperatury wody podziemnej oraz ciśnienia atmosferycznego, pozyskane z systemu pomiarów automatycznych, importowane są do bazy Monitoring Wód Podziemnych (MWP) w cyklu miesięcznym, po etapie gromadzenia i weryfikacji. W omawianym okresie sprawozdawczym do bazy MWP trafiły pomiary automatyczne z okresu od 1.12.2019 r. do 30.11.2020 r. Łącznie przekazano do bazy MWP:

- 127 413 automatycznych danych pomiarowych położenia zwierciadła wody podziemnej z 366 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych,
- 120 971 automatycznych danych pomiarowych temperatury wody podziemnej z 350 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych,
- 121 440 automatycznych danych pomiarowych ciśnienia atmosferycznego z 366 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.

W celu zapewnienia poprawności działania urządzeń realizowano także prace terenowe, polegające głównie na kalibracji urządzeń, sczytywaniu zarchiwizowanych w urządzeniach mobilnych danych pomiarowych oraz wymianie podzespołów (mocowania, anteny, kable, baterie). Specjalistyczne prace diagnostyczno – naprawcze urządzeń automatycznych prowadzone były w ramach umowy serwisowej z dostawcą urządzeń. W ramach podjętej współpracy realizowano bieżące naprawy bądź wymiany elementów

urządzeń pomiarowych, sond hydrostatycznych, elektroniki pomiarowej, gniazd komunikacyjnych, antenowych itp.



Ryc. 3.3 Wykres pomiarów automatycznych poziomu zwierciadła wody podziemnej (kolor fioletowy) w zestawieniu z wynikami pomiarów manualnych wykonywanych przez obserwatorów terenowych (kolor niebieski) - stacja hydrogeologiczna II/1398/1 Ciepłówek. Źródło: Baza MWP

Pomiary automatyczne z transmisją danych wyznaczają nowy standard danych dotyczących położenia zwierciadła wody podziemnej w punktach sieci obserwacyjno-badawczych wód podziemnych PSH, zapewniając ich właściwą jakość oraz skrócenie czasu pozyskiwania informacji o stanie wód podziemnych.

Zadanie 4

Terenowy program kontroli jakości, rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością w zakresie prac terenowych i badań wód podziemnych (monitoring stanu chemicznego) (art. 380 pkt 1 oraz art. 381)

Kierownik zadania – Michał Wyszomierski

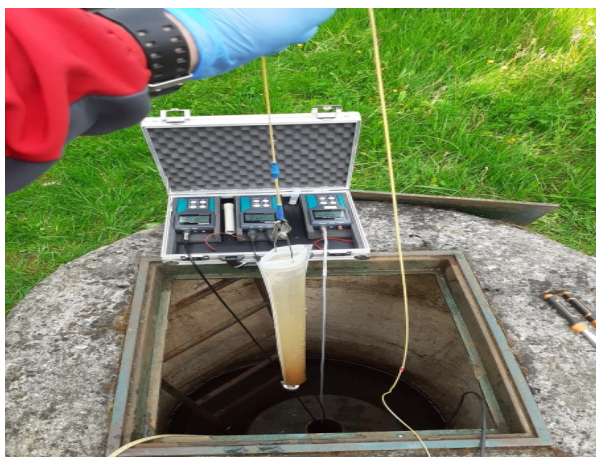
Głównym celem realizacji zadania jest utrzymanie systemu zarządzania jakością, stanowiącego gwarancję zapewnienia właściwego standardu prowadzonych prac terenowych oraz wiarygodności pozyskiwanych wyników.

W 2020 r. rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością realizowany był przez Zespół Poboru Próbek Środowiskowych (do 30.06.2020 r.) oraz Zespół Opróbowania Wód (od 1.07.2020 r.), będący akredytowanym laboratorium terenowym PSH w PIG-PIB. W całym okresie 2020 r. prowadzone były w sposób ciągły prace z zakresu utrzymania systemu zarządzania jakością w zakresie prac terenowych i badań wód podziemnych, w tym:

- wdrożono nowy system zarządzania zgodny z nową normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02P (potwierdzone pozytywnymi wynikami ocen Polskiego Centrum Akredytacji w dn. 3.03.2020 oraz w dn. 20.10.2020 r.);
- wdrożono nową dokumentację systemu zarządzania oraz przeprowadzono aktualizację dokumentacji systemu zarządzania: Księga Systemu oraz Księga Procedur Ogólnych wraz z powiązanymi instrukcjami wykonawczymi i załącznikami technicznymi;
- opracowano materiały szkoleniowe i przeprowadzono 3 szkolenia wewnętrzne dla pracowników PSH realizujących prace objęte systemem zarządzania (akredytacją).

Prace z zakresu PT/ILC z uwagi na sytuację epidemiologiczną na terenie Polski, odbywały się w formie wewnętrznych PT/ILC i prowadzone były w trakcie kontroli terenowych. Prace realizowane były zgodnie z harmonogramem zatwierdzonym przez Polskie Centrum Akredytacji.

Opracowano program i założenia weryfikacji metodyki opróbowania wód podziemnych dla grupy wytypowanych obiektów hydrogeologicznych uwzględniających różne rodzaje punktów (piezometry, studnie głębinowe), umożliwiające równoległe opróbowanie wytypowanych obiektów próbek kilkoma metodami. Wykonano pomiary terenowe i przeprowadzono ocenę sprawności technicznej punktów badawczych, przeprowadzono analizy kontrolne próbek pobranych wieloma metodami celem oceny jakościowego i ilościowego wpływu metody na jakość i wiarygodność wyników. Łącznie przeprowadzono opróbowanie 24 punktów badawczych z rejonu dorzecza Wisły z wykorzystaniem wielu metodyk opróbowania (Ryc. 4.1 i 4.2.) oraz opróbowanie wolumetryczne (Ryc. 4.3. 4.4.) z uwzględnieniem zastosowania różnego rodzaju pomp i próbników. Pobrano 216 kompletów próbek wód podziemnych (łącznie 1080 próbek) do oznaczeń parametrów fizyko-chemicznych wód podziemnych. Ww. próbki przekazano do analiz fizyko-chemicznych w Laboratorium Chemicznym PIG-PIB (laboratorium akredytowane AB 283).



Ryc. 4.1 Pobór próbek wód podziemnych metodą „no purge” z wykorzystaniem sterlnych próbników „Hydrasleve”



Ryc. 4.2 Pobór próbek wód podziemnych z wykorzystaniem elektrycznej pompy perystalstycznej firmy Solinst Canada w reżimie „low flow” (przepływ < 0,5l/min)



Ryc. 4.3 Pobór próbek wód podziemnych metodą klasyczną metodą pompowań wolumetrycznych (w tym pompowań oczyszczających) z wykorzystaniem pompy ssącej.



Ryc. 4.4 Pobór próbek wód podziemnych metodą klasyczną metodą pompowań wolumetrycznych (w tym pompowań oczyszczających) z wykorzystaniem pompy głębinowej pompy wirnikowej typu Grundfos SQ.

W okresie 1.05-30.11.2020 r. realizowano prace terenowe z zakresu kontroli jakości poboru próbek wód podziemnych. Przeprowadzono 19 kontroli terenowych, w tym 5 kontroli podwykonawców opróbowania. W trakcie kontroli terenowej przeprowadzono przegląd i nadzór nad dokumentacją, kontrolę i weryfikację zachowania spójności pomiarowej podczas wykonywania prac terenowych w oparciu o stosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia oraz wzorcowanych urządzeń pomiarowych. Ponadto kontrole odbywały się w formie wspólnych opróbowania oraz opróbowania powtórnego – kontrola powykonawcza i weryfikacja krzyżowa uzyskanych wyników. W ramach nadzoru i kontroli jakości nad pracami terenowymi monitoringu wód podziemnych realizowanymi przez PSH pobrano 55 zestawów próbek kontrolnych i dublowanych (łącznie 275 próbek) co stanowiło ok. 10% populacji opróbowania. PO zakończeniu prac sporządzono sprawozdanie z badań pt. *„Terenowy Program Kontroli Jakości - monitoring chemiczny - ocena wpływu metodyki poboru próbek na jakość i ważność wyników, ocena wyników i sprawozdanie z przeprowadzonych prac”*.

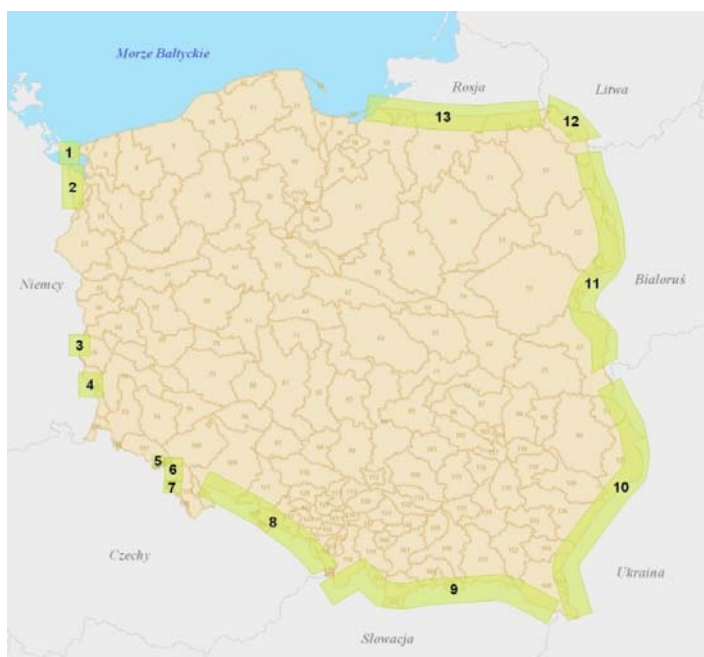
Ponadto w 2020 r. opracowano założenia techniczne, merytoryczne i systemowe oraz przeprowadzono postępowanie zgodne z ustawą PZP w celu wyłonienia dostawcy modułu terenowo-laboratoryjnego systemu LIMS (Laboratory Integrated Management System) - etap pilotażowy funkcjonalności modułu terenowego, kontroli jakości i laboratoryjno-raportowego w oparciu o testy terenowe prowadzone w trakcie trwania opróbowania. W związku zaistniałą sytuacją epidemiologiczną wdrożono aneks umowy z dostawcą testowej wersji modułu terenowo-laboratoryjnego systemu LIMS - rozpoczęcie testu systemu zaplanowanego na II i III kwartał 2020 r. przeniesiono na III i IV kw. 2020 r. (testy przeprowadzono w dniach 17.08-11.12.2020r.). Po zakończeniu prac sporządzono *„Raport z przeprowadzenia etapu pilotażowego funkcjonalności modułu terenowego, kontroli jakości i laboratoryjno-raportowego modułu terenowo-laboratoryjnego systemu LIMS (Laboratory Integrated Management System)”*, który będzie stanowił podstawę do podejmowania dalszych decyzji w zakresie możliwości wdrożenia systemu LIMS w PIG-PIB.

Zadanie 5

Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej (art. 380 pkt 1)

Kierownik zadania – Tomasz Gidziński

Organizacja sieci obserwacyjnych oraz prowadzenie badań monitoringowych wód podziemnych w strefach przygranicznych RP wynikają z realizacji umów oraz bieżących uzgodnień prowadzonych w Grupach Roboczych działających w ramach poszczególnych Komisji do spraw Współpracy na Wodach Granicznych, Grupach Roboczych Międzynarodowej Komisji Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem (MKOOpZ), podczas wspólnych narad Pełnomocników Rzeczypospolitej Polskiej i Republiki Czeskiej do spraw Współpracy w Dziedzinie Gospodarki Wodnej na Wodach Granicznych, we wspólnej grupie roboczej ekspertów hydrologów i hydrogeologów Republiki Czeskiej oraz Rzeczypospolitej Polskiej w dziedzinie problematyki wód podziemnych i powierzchniowych na obszarach przygranicznych: Police nad Metują – Kudowa Zdrój (OPKu), Krzeszów – Adršpach (OKrA) oraz w dorzeczu górnej i środkowej Ścinawki (OS), jak również są wynikiem realizacji umów i porozumień międzyinstytucjonalnych Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego. W 2020 r. kontynuowano prowadzenie pomiarów poziomu zwierciadła wody podziemnej w otworach obserwacyjnych oraz pomiary wydajności źródeł, zlokalizowanych w strefach przygranicznych. Wykonywano także pomiary kontrolne. W części punktów monitoringu badawczego wód podziemnych, zlokalizowanych w strefach przygranicznych Polski, prowadzono pomiary głębokości do zwierciadła oraz temperatury wody podziemnej z użyciem rejestratorów automatycznych. W profilu granicy Polski wyróżniono 13 obszarów przygranicznych, w których w różnym zakresie są prowadzone obserwacje monitoringowe wód podziemnych (Ryc. 5.1).



1. rejon polskiej części wyspy Uznam
2. rejon na zachód od Szczecina
3. rejon Gubina
4. rejon Łeknicy
5. rejon Krzeszów - Adršpach
6. rejon zlewni górnej Ścinawki
7. rejon Kudowa - Police
8. strefa przygraniczna na obszarze woj. śląskiego i woj. opolskiego
9. strefa przygraniczna Polski ze Słowacją
10. strefa przygraniczna Polski z Ukrainą
11. strefa przygraniczna Polski z Białorusią
12. strefa przygraniczna Polski z Litwą
13. strefa przygraniczna Polski z obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej

Ryc. 5.1 Lokalizacja sieci monitoringu wód podziemnych w strefach przygranicznych Polski

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Republiką Federalną Niemiec

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej Polski z Republiką Federalną Niemiec kontynuowano na obszarze wschodniej części wyspy Uznam, w strefie przygranicznej położonej na zachód od Szczecina oraz w rejonach przygranicznych: Gubina i Łęknicy, obejmujących obszary wpływu eksploatacji i odwadniania niemieckich kopalń węgla brunatnego, znajdujących się w strefie przygranicznej z Polską.

Na obszarze polskiej części wyspy Uznam automatyczne pomiary poziomu zwierciadła wód podziemnych wykonywano w 9 piezometrach sieci monitoringu badawczego. Na potrzeby realizacji przedmiotowego zadania interpretowano także wyniki pomiarów i badań monitoringowych, które są realizowane w otworach obserwacyjnych stacji hydrogeologicznej sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych nr I/1090 w Świnoujściu. W sierpniu 2020 r. z 3 piezometrów monitoringu badawczego pobrano próbki wód podziemnych do analiz wskaźników fizykochemicznych. W dwóch punktach stwierdzono słaby stan wód (IV klasa jakości). Wskaźnikiem decydującym o klasie jakości były zawartości jonu amonowego NH_4 . Do analizy laboratoryjnej pobrano także próbkę wody z piezometru zlokalizowanego w miejscowości Dobra, w strefie przygranicznej Polski z Republiką Federalną Niemiec. Próbkę wody, kolejny rok z rzędu została zaliczona do III klasy jakości. W kwietniu 2020 r. wykonano pomiary głębokości do zwierciadła wody w 34 punktach monitoringu wód podziemnych oraz wód powierzchniowych, znajdujących się na obszarze polskiej części wyspy Uznam. Punkty obserwacyjne należą do sieci monitoringu transgranicznego. Cykliczne pomiary poziomu zwierciadła wód podziemnych i wód powierzchniowych, prowadzone przez Polsko – Niemiecką Grupę Roboczą do spraw zagospodarowania wód podziemnych we wschodniej części wyspy Uznam, które były wstępnie zaplanowane na 2020 r. nie odbyły się, w związku z wprowadzonym zakazem dotyczącym wyjazdów zagranicznych. W marcu 2020 r. z obserwacji monitoringowych został wyłączony otwór obserwacyjny nr 101006, który znajdował się w Świnoujściu w ciągu projektowanej drogi S3, u wylotu projektowanego tunelu, który połączy wyspę Uznam z lądem. W 2020 r. opracowano i przekazano do Urzędu Marszałkowskiego w Szczecinie projekt piezometru monitoringu badawczego strefy przygranicznej, który zostanie wykonany w Świnoujściu. W czerwcu 2020 r. Zespół do spraw Wierceń PIG-PIB zrealizował prace związane z wykonaniem omawianego piezometru zastępczego. W otworze obserwacyjnym o głębokości 18,0 m ujęto czwartorzędowy poziom wodonośny. Ponadto w okresie sprawozdawczym przedstawiciel Oddziału Pomorskiego PIG-PIB w Szczecinie prowadził ustalenia dotyczące wyznaczenia lokalizacji pod nowy piezometr, który zostanie wykonany jako otwór zastępczy za uszkodzony punkt obserwacyjny nr 101009.

W strefie przygranicznej Polski położonej na zachód od Szczecina kontynuowano prowadzenie automatycznych pomiarów poziomu zwierciadła wody podziemnej w 3 otworach monitoringu badawczego oraz w 3 otworach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.

W rejonie Gubina oraz w rejonie Łęknicy pomiary głębokości do zwierciadła wód podziemnych poziomów wodonośnych piętra czwartorzędowego oraz piętra paleogenu-neogenu prowadziła firma Hydroprojekt (podwykonawca). Automatyczne pomiary,

rejestrowane w grupie 18 punktów sieci monitoringu badawczego wód podziemnych były odczytywane do pamięci komputera przenośnego z częstotliwością 1 raz w miesiącu. Ponadto w 32 punktach sieci monitoringu badawczego z tą samą częstotliwością wykonywano pomiary manualne głębokości do zwierciadła wód podziemnych. Sieć monitoringowa wód podziemnych rejonu Gubina obejmuje obszar od Polanowic do Strzegowa i liczy 27 otworów obserwacyjnych, w tym 23 piezometry oraz 4 studnie kopane. Pomiary monitoringowe poziomu zwierciadła wody podziemnej rozpoczęto w 1985 r., w związku z prowadzonym odwodnieniem odkrywkowej kopalni węgla brunatnego Jänschwalde, zlokalizowanej na przygranicznym terytorium Niemiec. Wyniki pomiarów monitoringowych potwierdzają wpływ odwodnienia kopalni na obniżenie poziomu zwierciadła wód podziemnych w poziomach wodonośnych piętra neogenu. Sieć monitoringu wód podziemnych rejonu Łęknicy obejmuje obszar od miejscowości Przewoźniki do miejscowości Sobolice. W jej skład wchodzi łącznie 22 punkty obserwacyjne wód podziemnych. Jedenaście z nich stanowią piezometry, a pozostałych 11 studnie, w tym jedna studnia wiercona. Pomiary w punktach monitoringowych rejonu Łęknicy rozpoczęto w 1998 roku, w związku z prowadzonym odwodnieniem odkrywkowych kopalń węgla brunatnego: Nochten i Reichwalde, zlokalizowanych odpowiednio w odległości 10 i 18 km od granicy polsko-niemieckiej, na wysokości polskich miejscowości Potok i Sobolice. We wrześniu 2020 roku do analiz fizykochemicznych pobrano próbki wody podziemnej z wytypowanych 6 otworów obserwacyjnych sieci monitoringu badawczego wód podziemnych. Wszystkie próbki wody reprezentowały dobry stan chemiczny i zostały zakwalifikowane do II oraz III klasy jakości.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Republiką Czeską

Na obszarze przygranicznym Polski z Republiką Czeską, w rejonie niecki śródsudeckiej oraz Zapadliska Kudowy w okresie sprawozdawczym prowadzono obserwacje monitoringowe w następującym zakresie:

- pomiary automatyczne poziomu zwierciadła wód podziemnych oraz odczytywanie w terenie danych pomiarowych z rejestratorów automatycznych,
- pomiary manualne poziomu zwierciadła wód podziemnych, wykonywane w punktach monitoringowych nie uzbrojonych w rejestratory do zapisu automatycznego,
- pomiary wydajności źródeł,
- pomiary stacjonarne stanów wód powierzchniowych oraz pomiary przepływów w rzekach wraz z odczytaniem danych z przekrojów pomiarowych uzbrojonych w urządzenia do zapisu ciągłego oraz z kalibracją sprzętu pomiarowego.

Zakres prac i badań, realizowanych w sieci monitoringu wód podziemnych i wód powierzchniowych strefy przygranicznej jest uzgadniany podczas narad roboczych *Wspólnego zespołu ekspertów hydrologów i hydrogeologów Republiki Czeskiej oraz Rzeczypospolitej Polskiej w dziedzinie problematyki wód podziemnych i wód powierzchniowych na obszarach przygranicznych: Police nad Metují – Kudowa Zdrój (OPKu), Krzeszów – Adršpach (OKrA) oraz w dorzeczu górnej i środkowej Ścinawki (OS)*. Współpraca polsko-czeska na wodach granicznych podlega planom pracy grupy do spraw

hydrologii oraz osłony przeciwpowodziowej na wodach granicznych między Rzeczpospolitą Polską i Republiką Czeską, nazwanej Grupą HyP.

Sieć monitoringu wód podziemnych oraz wód powierzchniowych w rejonie niecki śródsudeckiej i Zapadliska Kudowy w 2020 roku liczyła 44 punkty obserwacyjne, w skład których wchodziły 22 otwory obserwacyjne, 11 źródeł oraz 11 przekrojów wodowskazowych. W sierpniu 2020 r. z prowadzenia obserwacji monitoringowych, z powodu stwierdzenia złego stanu technicznego wyłączono 2 otwory monitoringowe: w Łącznej oraz w Dobromyślu. Wszystkie punkty obserwacyjne znajdują się w trzech rejonach przygranicznych wyznaczonych z uwagi na możliwość występowania potencjalnych wpływów antropogenicznych oraz ochronę stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych:

- rejon graniczny (OKrA) Krzeszów – Ardšpach,
- rejon graniczny (OPKu) Kudowa – Police wraz z rejonem Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS),
- rejon graniczny (OS) zlewnia Ścinawki.

W uzgodnionych ze stroną czeską terminach w 2020 r. wykonano 8 podstawowych i 4 pełne serie pomiarów hydrogeologicznych oraz 4 podstawowe i 4 pełne serie pomiarów hydrologicznych. Na bieżąco aktualizowano zestawienia obejmujące wyniki pomiarów wód podziemnych i wód powierzchniowych o nowe wyniki badań monitoringowych. W roku hydrologicznym 2020 średnie wydajności prawie wszystkich źródeł uległy obniżeniu w stosunku do roku poprzedniego. W części otworów obserwacyjnych odnotowano dalsze wyhamowywanie tendencji spadkowych położenia zwierciadła wód podziemnych, bądź wyraźniejsze niż miało to miejsce w roku ubiegłym, odwracanie się tego procesu. W przypadku pozostałych otworów stwierdzono postępujące obniżanie się położenia zwierciadła, mimo wyższych w 2020 r. opadów. Może to świadczyć o głębszych strefach krążenia tych wód i wolniejszej reakcji na zjawiska pogodowe, które zachodziły w latach poprzednich.

W strefie przygranicznej Polski wzdłuż granicy z Republiką Czeską, na obszarze województwa śląskiego i województwa opolskiego pomiary monitoringowe prowadzono w 16 punktach monitoringu ilościowego wód podziemnych, 3 piezometrach monitoringu badawczego oraz uzupełniając w studni kopanej w Olzie i jednym źródle, znajdującym się w Kończycach Małych. Dodatkowo obserwacje obejmowały 2 punkty obserwacyjne wód powierzchniowych. W ramach monitoringu badawczego wód podziemnych strefy przygranicznej wykonano analizy fizykochemiczne próbek wód podziemnych, które zostały pobrane do badań z 5 otworów obserwacyjnych monitoringu badawczego oraz analizy 2 próbek wód powierzchniowych. Wszystkie badane wody podziemne zostały zaliczone do dobrego stanu chemicznego. W 2020 r. w przekroju pomiarowym nr 204P02 Gołkowice przeprowadzono kolejną serię pomiarów przepływów w rzece Piotrówce. Ponadto pracownicy Oddziału Górnośląskiego PIG-PIB w Sosnowcu w 2020 r. wykonali opracowanie pt.: *Określenie kierunków przepływów wód podziemnych oraz oszacowanie ich wielkości w strefie granicznej Polski- województwo śląskie i województwo opolskie.*

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Republiką Słowacką

W strefie przygranicznej Polski ze Słowacją obserwacje monitoringowe prowadzono w 27 punktach obserwacyjnych wód podziemnych, w tym w 25 punktach monitoringu ilościowego, 2 punktach monitoringu badawczego strefy przygranicznej oraz 1 punkcie obserwacji wód powierzchniowych. W obszarze przygranicznym znajduje się 19 stacji hydrogeologicznych II rzędu sieci obserwacyjno-badawczej oraz punkty obserwacyjne dwóch stacji I rzędu, w których kontynuowano prowadzenie automatycznych pomiarów poziomu zwierciadła wody podziemnej. W 2 otworach obserwacyjnych nr II/825/1 w Szczawnicy i nr II/846/1 w Krynicy prowadzono obserwacje dynamiki zwierciadła wód mineralnych. Do monitoringu badawczego strefy przygranicznej należą także dwa punkty: źródło nr 301003 „Baptyści” w Zakopanem-Jaszczurówce oraz studnia kopana nr 301004 w Jabłonce.

W 2020 r. próbki wody do analiz fizykochemicznych pobrano z 11 punktów sieci obserwacyjno-badawczej oraz monitoringu badawczego wód podziemnych. Stan wód poziomów czwartorzędowych był dobry. Jedynie w punkcie zlokalizowanym w Lipnicy Wielkiej na obszarze JCWPd nr 164, stan wód został określony jako słaby i nie ulega on poprawie od wielu lat. Przekroczenie zawartości NH_4 jest prawdopodobnie pochodzenia geogenicznego i jest związane z występowaniem w profilu litologicznym związków organicznych. Mineralizacja wód podziemnych poziomu czwartorzędowego wynosiła od 259,0 mg/dm³ (Lipnica Wielka) do 412,0 mg/dm³ (Jabłonka). Wody podziemne poziomu neogeńskiego w strefie przygranicznej zostały ujęte w dwóch otworach obserwacyjnych. Charakteryzują się dobrym (I/847/2) i słabym stanem chemicznym (I/847/3). Słaba jakość jest związana z występowaniem w osadach mioceńskich substancji pochodzenia organicznego. Stan chemiczny wód podziemnych poziomu fliszowego określono jako dobry. Mineralizacja wód podziemnych w poziomie fliszowym zawierała się w przedziale od 185,0 mg/dm³ (Zawoja Krowiarki) do 578,8 mg/dm³ (Piwniczna Zdrój P-10).

W 4 z 15 obserwowanych otworów hydrogeologicznych w okresie sprawozdawczym stwierdzono podniesienie poziomu zwierciadła wód podziemnych, w porównaniu z wynikami z poprzedniego roku hydrologicznego. W 11 punktach obserwacyjnych stwierdzono obniżenie poziomu zwierciadła wód podziemnych. Największe zmiany poziomu zwierciadła wody odnotowano w studni wierconej w Piwnicznej Zdrój, w której amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych w 2020 roku wyniosła 1,61 m. W większości źródeł nastąpił niewielki wzrost wydajności, w porównaniu z poprzednim rokiem.

W październiku 2020 roku w strefie przygranicznej Polski ze Słowacją prowadzono prace związane z wykonaniem piezometru monitoringu badawczego wód podziemnych w miejscowości Chyżne. Nowy otwór obserwacyjny miał zostać wykonany w celu szczegółowego rozpoznania profilu geologicznego w strefie występowania wód poziomu czwartorzędowego w części Kotliny Orawsko-Nowotarskiej, zbadania parametrów hydrogeologicznych ujętej warstwy wodonośnej, zbadania składu fizykochemicznego wody oraz zwiększenia liczebności punktów sieci monitoringu badawczego wód podziemnych w strefie przygranicznej. Na podstawie informacji zebranych w terenie, w pobliskiej wsi Chyżne, studnie wiercone ujmują czwartorzędowy poziom wodonośny na głębokości w przedziale 15-18 m p.p.t. Pomimo wyznaczenia perspektywicznego obszaru osiągnięcia

celu robót geologicznych na podstawie analizy materiałów archiwalnych, w profilu wiercenia nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej. Odwiercony otwór nie zrealizował celu zaprojektowanych robót geologicznych. Po osiągnięciu maksymalnej głębokości wiercenia 27,4 m p.p.t. i nie uzyskaniu dopływu wód podziemnych do otworu, geolog kierujący pracami podjął decyzję o likwidacji otworu wiertniczego. Niezbędna będzie ponowna analiza dotychczasowego poglądu, dotyczącego kierunków i wielkości przepływów transgranicznych wód podziemnych w tym rejonie pogranicza polsko-słowackiego.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Ukrainą

W 2020 r. obserwacje monitoringowe wód podziemnych kontynuowano w 14 punktach sieci obserwacyjno-badawczej znajdujących się w strefie przygranicznej Polski z Ukrainą. Pomiary i badania monitoringowe wód podziemnych prowadzono także w 4 piezometrach monitoringu badawczego strefy przygranicznej oraz w 2 punktach obserwacji wód powierzchniowych. Do badań chemizmu wód w ramach monitoringu badawczego strefy przygranicznej włączono także studnię ujęcia wód podziemnych w Kobylnicy Ruskiej. Otwory obserwacyjne zlokalizowano w strefie przygranicznej na obszarze potencjalnego wpływu zanieczyszczeń związanych z nieczynnymi kopalniami siarki (Niemirow i Jaworow), znajdującymi się na terytorium Ukrainy.



Ryc. 5.2 Pobór próbki wody z piezometru monitoringu badawczego nr 401005 w Skolinie (fot. M. Galczak)

W 2020 r. próbki wody do analiz fizykochemicznych pobrano z 3 piezometrów monitoringu badawczego. Woda pobrana do badań z piezometru 401001 została zaliczona do I klasy jakości, natomiast woda z piezometru 401005 do II klasy jakości (dobry stan chemiczny). Woda pobrana do badań z piezometru nr 401002 w Hucie Kryształowej kolejny rok z rzędu została zakwalifikowana do IV klasy jakości.

Z rzek Szkło oraz Lubaczówka, wpływających na terytorium Polski z obszaru Ukrainy, pobrano próbki wody do badań fizykochemicznych. Stwierdzono utrzymywanie się podobnej zawartości siarczanów w wodzie rzeki Szkło: 394,0 mg/dm³ – w 2020 r. oraz 396,0 mg/dm³ w 2019 r. Stężenie siarczanów w badanej wodzie pozostawało na jednym z najwyższych poziomów od rozpoczęcia prowadzenia badań w 2012 r. Utrzymująca się podwyższona koncentracja siarczanów w wodzie wskazuje na zanieczyszczenie

antropogeniczne, którego pochodzenie jest związane z rejonem zalanych wyrobisk po nieczynnej kopalni odkrywkowej siarki Jaworow, która znajduje się na przygranicznym terytorium Ukrainy. Wskaźnikami decydującymi o zakwalifikowaniu badanej wody do klasy poza stanem dobrym były: PEW (967 mg/dm^3), NO_2 ($0,38 \text{ mg/dm}^3$), NO_3 ($4,37 \text{ mg/dm}^3$), Mg ($15,3 \text{ mg/dm}^3$), SO_4 ($394,0 \text{ mg/dm}^3$), suma substancji rozpuszczonych SSR (871 mg/dm^3), twardość ogólna (525 mg/dm^3) oraz zawartość Ca ($185,2 \text{ mg/dm}^3$).

Zawartość siarczanów w próbce wody powierzchniowej pobranej do analizy z Lubaczówki w 2020 r. wzrosła dwukrotnie, w porównaniu z wynikami z 2019 r., gdy stężenie siarczanów wynosiło $36,0 \text{ mgSO}_4/\text{dm}^3$. Stan chemiczny w porównaniu do stwierdzonego w poprzednim roku nie zmienił się. Wartość sumy substancji rozpuszczonych, która wynosiła $304,0 \text{ mg/dm}^3$ oraz zawartość siarczanów $72,1 \text{ mgSO}_4/\text{dm}^3$ były na poziomie kwalifikującym badaną wodę do II klasy jakości.

W strefie przygranicznej z Ukrainą, w rejonie potencjalnego wpływu kopalni węgla kamiennego regionu Nowowołyńskiego i Czerwonogradzkiego prowadzono rozpoznanie, w celu wytypowania otworów hydrogeologicznych ujmujących kredowy poziom wodonośny, które okazać się perspektywiczne pod względem możliwości ich adaptacji do prowadzenia pomiarów i badań w sieci monitoringu badawczego strefy przygranicznej.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Białorusią

W dniu 7 lutego 2020 r. pomiędzy Polską a Białorusią zostało podpisane porozumienie o współpracy w dziedzinie ochrony i racjonalnego wykorzystania wód transgranicznych. Porozumienie ma na celu ochronę i racjonalne użytkowanie wód transgranicznych, polepszenie ich jakości, zachowanie i jeśli to konieczne odbudowę ekosystemów.

W celu rozwoju sieci monitoringu wód podziemnych w strefie przygranicznej z Białorusią w grudniu 2020 r. Zespół do spraw Wierceń PIG-PIB wykonał dwa piezometry monitoringu badawczego w miejscowościach Nowodziel (gmina Kuźnica, powiat sokólski) oraz Zaleszany (gmina Michałowo, powiat białostocki). Nowe otwory obserwacyjne wód podziemnych, ujmujące warstwy wodonośne piętra czwartorzędowego, zostały zlokalizowane w strefach przepływów transgranicznych. Piezometr wykonany w Nowodzieli ma głębokość 46,9 m, natomiast piezometr wykonany w Zaleszanach 24,1 m.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Republiką Litewską

W strefie przygranicznej Polski z Litwą w 2020 r. prowadzono automatyczne pomiary głębokości do zwierciadła wody podziemnej w 8 otworach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. W otworach II/1249/1 Stare Boksze oraz II/1255/1 Sztabinki pomiary głębokości do zwierciadła wody podziemnej były prowadzone z użyciem rejestratorów automatycznych z modułem transmisji danych pomiarowych. W czerwcu 2020 r. przeprowadzono wizję terenową oraz wykonano pomiary głębokości do zwierciadła wody podziemnej w wytypowanych otworach hydrogeologicznych, które są zlokalizowane w strefie przygranicznej Polski z Litwą.

Zgodnie z ustaleniami z VIII. Narady *Grupy Roboczej nr 3 do spraw Ochrony Wód Granicznych przed Zanieczyszczeniem*, działającej przy Polsko-Litewskiej Komisji do spraw Wód Granicznych we wrześniu 2020 r. przeprowadzono badania wód podziemnych w strefie przygranicznej. Ze względu na zamknięcie granicy państwowej nie było możliwości realizacji wspólnych polsko-litewskich transgranicznych badań wód podziemnych. W okresie sprawozdawczym opracowano oraz wykonano interpretację wyników analiz fizykochemicznych próbek wody, które zostały pobrane do badań z 3 punktów obserwacyjnych wód podziemnych, zlokalizowanych w strefie przygranicznej Polski z Litwą. Wyniki omawianych badań zostały przekazane do Litewskiej Służby Geologicznej, natomiast wyniki badań fizykochemicznych, wykonanych w wybranych punktach monitoringowych wód podziemnych Litewskiej Służby Geologicznej zostały przekazane do PIG-PIB.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej

W strefie przygranicznej Polski z Federacją Rosyjską obserwacje monitoringowe wód podziemnych prowadzono w 10 otworach obserwacyjnych monitoringu badawczego. W 7 otworach obserwacyjnych monitoringu badawczego są prowadzone automatyczne pomiary poziomu zwierciadła wody podziemnej oraz wykonywane kontrolne pomiary manualne głębokości do zwierciadła wody.

W marcu 2020 r. Zespół do spraw Wierceń PIG-PIB zrealizował prace związane z wykonaniem piezometru monitoringu badawczego strefy przygranicznej w miejscowości Kraskowo (gmina Sępólno, powiat bartoszycki). W otworze obserwacyjnym ujęto czwartorzędowy poziom wodonośny. Głębokość piezometru wynosi 62,0 m.



Ryc. 5.3 Piezometr monitoringu badawczego wód podziemnych, wykonany w miejscowości Kraskowo (Lipica)
(fot. R. Warumzer)

W marcu oraz w czerwcu 2020 r. do prowadzenia obserwacji w sieci monitoringu badawczego wód podziemnych zaadaptowano 3 studnie wiercone. Znajdują się one w Sarnikach (gmina Braniewo), w Maciejkach i w Michałkowie (gmina Barciany). We wszystkich wyżej wymienionych obiektach hydrogeologicznych wykonano pompowania. Pod koniec każdego pompowania pobrano próbki wody do analiz fizykochemicznych. Na podstawie wyników badań fizykochemicznych próbek wody, które zostały wykonane w 2020 r. w 8 otworach obserwacyjnych monitoringu badawczego stwierdzono dobry stan chemiczny, a w 2 stan słaby (IV klasa jakości).

Na potrzeby sprawozdawczości w zakresie dotyczącym analizy wahań poziomu zwierciadła wód w strefie przygranicznej z Rosją korzystano także z wyników obserwacji monitoringowych, prowadzonych w 9 punktach sieci monitoringu ilościowego wód podziemnych.

Współpraca międzynarodowa

W okresie sprawozdawczym przedstawiciele Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, w związku ze stanem epidemii COVID-19 uczestniczyli jedynie w nielicznych naradach i spotkaniach roboczych międzynarodowych Komisji oraz Grup i Podgrup Roboczych międzynarodowych Komisji do spraw Współpracy na Wodach Granicznych z poszczególnymi państwami, graniczącymi z Polską. Większość narad została odwołana lub ich organizacja została przesunięta na późniejszy termin.

W dniach 21-22.01.2020 roku w Dreźnie odbyła się narada Polsko-Niemieckiej Grupy Roboczej do spraw hydrologii i hydrogeologii wód granicznych (Grupa W1). W spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele PIG-PIB, którzy przedstawili wyniki współpracy transgranicznej prowadzonej na terenie wyspy Uznam. W 2020 r. ze względu na zamknięcie granicy pomiędzy Polską i Niemcami przedstawiciele Polsko – Niemieckiej Grupy Roboczej do spraw zagospodarowania wód podziemnych we wschodniej części wyspy Uznam nie przeprowadzili kolejnych serii wspólnych pomiarów: głębokości do zwierciadła wód podziemnych oraz stanu zwierciadła wód powierzchniowych w sieci monitoringu transgranicznego, która obejmowała punkty obserwacyjne, zlokalizowane po polskiej (34 punktów) oraz po niemieckiej stronie granicy. Pomiary bilateralne na wyspie Uznam są prowadzone przez niemiecki Związek Celowy Gmin wyspy Uznam oraz Zakład Wodociągów i Kanalizacji ZWiK Świnoujście, z udziałem eksperta z Oddziału Pomorskiego PIG-PIB w Szczecinie oraz ekspertów do spraw hydrogeologii z Landu Meklemburgia-Pomorze Przednie. W 2020 r. pomiary wód podziemnych na wyspie Uznam zostały wykonane niezależnie, po polskiej oraz po niemieckiej stronie granicy.

We wrześniu 2020 r. przeprowadzono kolejną serię transgranicznych pomiarów w otworach obserwacyjnych wód podziemnych, w źródłach oraz w rzekach, znajdujących się w strefie przygranicznej niecki śródsudeckiej i zapadliska Kudowy. Polsko-czeskie obserwacje realizowano zgodnie z wytycznymi zapisanymi w protokołach z 50. narady Wspólnego zespołu ekspertów hydrologów i hydrogeologów Republiki Czeskiej oraz Rzeczypospolitej Polskiej w dziedzinie problematyki wód podziemnych i wód powierzchniowych na obszarach przygranicznych: Police nad Metują – Kudowa Zdrój (OPKu), Krzeszów – Adršpach (OKrA) oraz w dorzeczu górnej i środkowej Ścinawki (OS).

Ze względu na ograniczenia związane z pandemią SARS-CoV-2 odstąpiono od przeprowadzenia 51. narady zespołu ekspertów oraz wspólnych pomiarów polsko-czeskich, planowanych na kwiecień 2020 roku.

Z powodu zwiększonego zagrożenia związanego z epidemią wirusa SARS-Cov-2, organizatorzy Narady Polsko-Słowackiej Grupy Roboczej do spraw ochrony wód granicznych przed zanieczyszczeniem (Grupa OPZ) odwołali spotkanie w 2020 r.

Przedstawiciele Państwowego Instytutu Geologicznego–Państwowego Instytutu Badawczego uczestniczą w pracach Grupy Roboczej nr 3 do spraw Ochrony Wód Granicznych przed Zanieczyszczeniem, działającej przy Polsko-Litewskiej Komisji do spraw Wód Granicznych. W 2020 r. nie zorganizowano narady Grupy Roboczej nr 3.

W okresie sprawozdawczym przedstawiciele PIG-PIB uczestniczyli w naradach Grupy Roboczej „Monitoring” (GM), Podgrupy Roboczej „Planowanie w gospodarowaniu wodami /RBMP” (GP) oraz Grupy Roboczej „Zarządzanie danymi” (G5) Międzynarodowej Komisji Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem (MKOOpZ). W dniach 15-16 września 2020 r. w siedzibie Międzynarodowej Komisji Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem we Wrocławiu odbyła się 38. Narada Podgrupy Roboczej „Planowanie w gospodarowaniu wodami /RBMP” MKOOpZ, a w dniach 29-30 września 2020 r. 32. Narada Grupy Roboczej GM „Monitoring”. W dniu 20 października 2020 r. w formie wideokonferencji odbyła się 6. Narada Grupy Roboczej G5 „Zarządzanie danymi” MKOOpZ.

W większości sieci monitoringu wód podziemnych, zlokalizowanych w strefach przygranicznej Polski liczebność punktów obserwacyjnych wód podziemnych monitoringu badawczego pozostaje nadal niewystarczająca dla prowadzenia kompleksowej oceny stanu ilościowego oraz chemicznego wód podziemnych, dlatego w następnych latach należy kontynuować rozwój badań monitoringowych w omawianych obszarach. Dalszą organizację sieci monitoringu wód podziemnych w strefach przygranicznych oraz realizację badań monitoringowych należy prowadzić z uwzględnieniem wpływów antropogenicznych oraz presji transgranicznych. Istotnym elementem utworzenia reprezentatywnej sieci badawczej jest współpraca międzynarodowa i wymiana informacji na temat warunków hydrogeologicznych, danych na temat ognisk zanieczyszczeń oraz wielkości i struktury eksploatacji wód wzdłuż poszczególnych odcinków przygranicznych.

Zadanie 6

Organizacja oraz prowadzenie monitoringu badawczego wód podziemnych w obszarach obciążonych silną antropopresją (art. 380 pkt. 1)

Kierownik zadania – Jan Prażak

Podstawowym celem monitoringu badawczego jest wyjaśnienie przyczyn i zakresu nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych dla danej jednolitej części wód podziemnych, jeżeli wyjaśnienie tych przyczyn jest niemożliwe na podstawie danych i informacji uzyskanych z monitoringu ilościowego oraz monitoringu diagnostycznego i operacyjnego stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych (JCWPd). Dotyczy to w szczególności rejonów wielkoobszarowego oddziaływania górnictwa, przemysłu i dużych aglomeracji miejskich, zlokalizowanych często na obszarze kilku JCWPd. Są to reiony skupionej presji i zagrożone nagłym wystąpieniem niekorzystnych zjawisk skutkujących zmianami stanu hydrodynamicznego i pogorszeniem jakości wód podziemnych. Wyniki monitoringu badawczego dostarczają informacji na potrzeby wymienionych poniżej opracowań:

- oceny stanu JCWPd poprzez uzupełnienie wyników monitoringu stanu ilościowego oraz monitoringu diagnostycznego i operacyjnego w obszarach stwierdzonej presji,
- przeglądu charakterystyk JCWPd i ewentualnego wydzielenia w nich subczęści objętych wielkoobszarowymi zmianami stanu chemicznego i/lub ilościowego,
- analizy presji poprzez pozyskanie informacji o potencjalnych i rzeczywistych oddziaływaniach na stan wód w JCWPd, w tym określenia ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych wraz z podaniem przyczyn,
- opracowania programów działań prowadzących do osiągnięcia celów środowiskowych.

Aby skuteczne i przy optymalnym wykorzystaniu środków finansowych zrealizować powyższe cele, obok prowadzonych przez PSH badań własnych, niezbędne jest wykorzystanie wyników monitoringu regionalnego i lokalnych, prowadzonych wokół obiektów wpływających na pogorszenie lub zagrażających pogorszeniem stanu ilościowego bądź chemicznego wód podziemnych. Pozwala na kompleksową ocenę skutków presji na stan JCWPd.

W 2020 r. monitoringiem badawczym wód podziemnych było objętych 18 obszarów, w tym 9 w rejonach oddziaływania górnictwa i 9 w rejonach aglomeracji miejsko-przemysłowych (Ryc. 6.1, Tab. 6.1):

- reiony oddziaływania górnictwa: kopalnia węgla brunatnego „Konin”, kopalnia węgla brunatnego „Adamów”, kopalnia węgla brunatnego „Turów”, kopalnia węgla brunatnego „Bełchatów”, kopalnie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, kopalnia Lubelski Węgiel Bogdanka S.A., kopalnie KGHM Polska Miedź S.A., rejon tarnobrzeskich złóż siarki i kopalni siarki Basznia.

- rejony aglomeracji miejsko-przemysłowych: aglomeracja szczecińska, aglomeracja trójmiejska (Gdańsk, Gdynia, Sopot), aglomeracja bydgosko-toruńska, aglomeracja warszawska, aglomeracja wrocławska, aglomeracja górnośląska, rejon Kielc, aglomeracja lubelska, aglomeracja tarnowska.



Ryc. 6.1 Rejony objęte monitoringiem badawczym

W rejonach oddziaływania górnictwa prace obejmowały głównie pomiary głębokości zwierciadła wody w udostępnionych przez kopalnie i własnych otworach obserwacyjno-badawczych. Na ich podstawie i udostępnionych przez kopalnie także innych materiałach wyznaczono zasięgi oddziaływania odwodnienia kopalń węgla brunatnego „Konin”, „Adamów”, „Bełchatów” i „Turów”. W rejonie tarnobrzeskich złóż siarki wyznaczono przypuszczalny zasięg stożka represji czynnej kopalni w Osieku wydobywającej kopalinę metodą podziemnego wytopu. W rejonach kopalń KGHM, LW Bogdanka i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego oddziaływanie odwodnienia obejmuje głębokie poziomy wód zasolonych. Nie stwierdzono tam jednak ich oddziaływania na użytkowe poziomy wodonośne. Zagrożenie jednak istnieje i obserwacje powinny być kontynuowane. W rejonie dawnej kopalni siarki w Baszni monitoring był prowadzony przed wznowieniem, a od 2019 r. po wznowieniu jej wydobywania metodą podziemnego wytopu.

Łącznie w rejonach działalności górnictwa prowadzono pomiary głębokości zwierciadła wód podziemnych w 225 punktach obserwacyjno-badawczych (udostępnionych przez zakłady górnicze i własnych). Pozwoliły one na bieżącą obserwację zmian

hydrodynamicznych w rejonie wyrobisk górniczych. Centralne Laboratorium Chemiczne PIG-PIB wykonało analizy chemiczne 7 próbek wody pobranej z punktów w rejonie kopalni siarki „Basznia”. Pomiarów objętości przepływów rzek wykonywano w rejonie kopalń „Bełchatów” (2 przekroje pomiarowe) i „Basznia” (1 przekrój pomiarowy) (tab. 6.1). Z poszczególnymi kopalniami prowadzono rozmowy w sprawie porozumień pozwalających państwowej służbie hydrogeologicznej na pozyskiwanie aktualnych informacji na temat ilości i jakości odprowadzanych wód kopalnianych, wykonywanie własnych pomiarów w punktach sieci monitoringowej kopalni oraz współpracę w zakresie utrzymania dobrego stanu technicznego punktów obserwacyjno-badawczych i wzajemnej wymiany informacji przy ocenach oddziaływania kopalni na warunki wodne.

W rejonach aglomeracji miejsko-przemysłowych głównym zadaniem było pozyskiwanie wyników badań monitoringów lokalnych oraz prowadzenie własnych, kontrolnych pomiarów głębokości zwierciadła wód podziemnych w 225 punktach obserwacyjno-badawczych (studnie wiercone, studnie, kopane, piezometry) (tab. 6.1). Centralne Laboratorium Chemiczne PIG-PIB wykonało 55 analiz chemicznych próbek wód podziemnych pobranych z punktów obserwacyjno-badawczych i 3 analizy kontrolne. Wyniki badań z prowadzonych często od wielu lat monitoringów lokalnych wokół dużych ujęć wód podziemnych i odwadnianych wyrobisk górniczych pozyskiwano od organów administracji państwowej i samorządowej, właścicieli ujęć wód podziemnych, kopalń i innych podmiotów.

W celu uzupełnienia sieci monitoringu badawczego o własne punkty obserwacyjno-badawcze wykonano zaprojektowano i wykonano wiercenie trzech otworów. Dwa odwiercono w rejonie kopalni „Turów” i jeden w Tarnowie. W przypadku kopalni Turów jeden otwór okazał się negatywny (nie nawiercono warstwy wodonośnej) i został zlikwidowany.

Wyniki badań własnych monitoringu badawczego na obszarach obciążonych silną antropopresją, po ich weryfikacji i selekcji, są wprowadzane do bazy danych Monitoring Wód Podziemnych (MWP). Wyniki pozyskane z monitoringów lokalnych są natomiast gromadzone w specjalnych katalogach roboczych u liderów zespołów w poszczególnych rejonach. Każdy z punktów obserwacyjno-badawczych, zakwalifikowanych jako punkt stały monitoringu badawczego, ma sporządzoną „kartę informacyjną punktu”.

Tab. 6.1 Liczba punktów obserwacyjno-badawczych monitoringu badawczego objętych pomiarami głębokości do zwierciadła wody, przekrojów pomiarowych objętości przepływów rzek i wykonanych analiz chemicznych pobranych próbek wody w rejonach objętych monitoringiem badawczym w 2020 r.

Lp.	Rejon	Liczba punktów objętych pomiarami głębokości zwierciadła wody	Liczba analiz chemicznych	Liczba przekrojów pomiarowych rzek
Górnictwo				
1	rejon Konina	7		
2	rejon Adamowa	21		
3	rejon Bełchatowa	63		2
4	rejon Turowa	35		
5	rejon GZW	15		
6	rejon LW Bogdanka	38		
7	rejon KGHM	31		
8	rejon TZS	9		
9	rejon Basznia	6	7	1
Górnictwo razem		225	7	3
Aglomeracje miejsko-przemysłowe				
10	Aglomeracja szczecińska	58*		
11	Aglomeracja trójmiejska	23	16	
12	Aglomeracja bydgosko-toruńska		10	
13	Aglomeracja warszawska	11		
14	Aglomeracja wrocławska	26	16	
15	Aglomeracja górnośląska		4	
16	Kielce	3	5	
17	Aglomeracja lubelska	23	7	
18	Aglomeracja tarnowska			
Aglomeracje razem		144	59	
ŁĄCZNIE		369	66	3

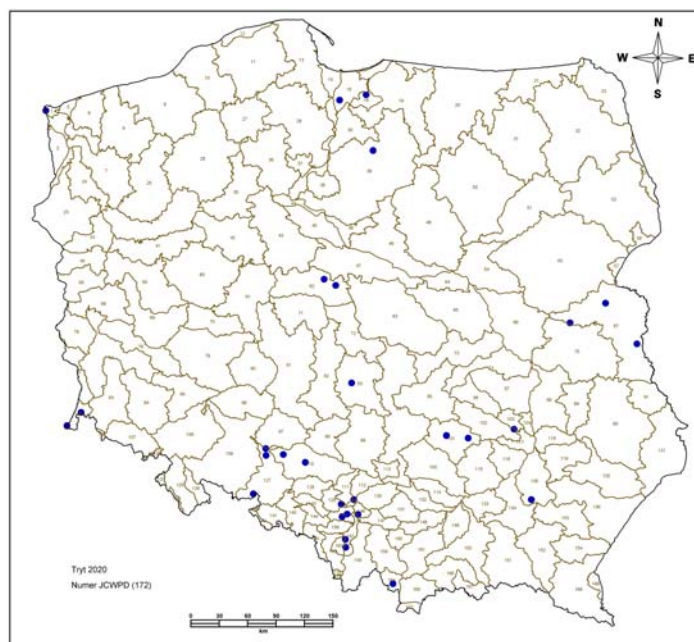
* pomiary jednorazowe

Zadanie 7

Ocena dynamiki zasilania w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt 1)

Kierownik zadania – Andrzej Wilamowski

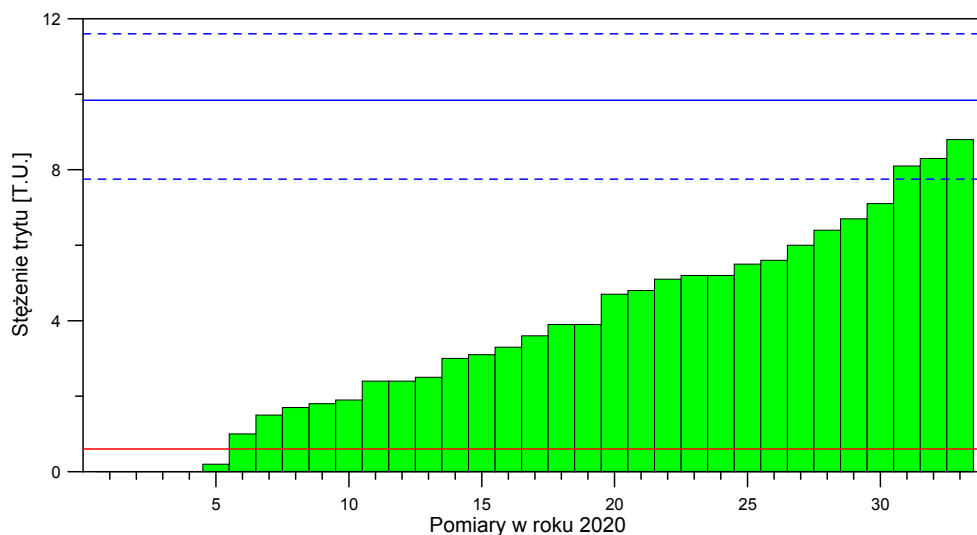
W ramach realizacji zadania na obszarze kraju prowadzone są obserwacje stężenia trytu w wodach podziemnych w punktach monitoringu JCWPd. Obserwacje te dostarczają informacji, która po przetworzeniu służy ocenie „wieku” wód podziemnych i w rezultacie określeniu dynamiki wód podziemnych, będącej podstawowym czynnikiem transportu i atenuacji zanieczyszczeń. W roku 2020 pobrano 33 próbki wód podziemnych w wytypowanych punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (Ryc. 7.1), a następnie poddano je analizie stężenia trytu w Laboratorium „Geosfera” (AGH, Kraków).



Ryc. 7.1 Lokalizacja punktów opróbowania wód podziemnych w 2020 r.

Rozkład pomierzonych stężeń trytu prezentuje Ryc. 7.2. Stwierdzono, że w 5 punktach stężenie trytu wynosi 0 w granicach błędu pomiarowego. Należy uznać, że są to próbki wód w całości zasilanych przed 1952 rokiem, tj. przed rozpoczęciem testów termojądrowych w atmosferze. Wśród badanej populacji próbek w zasadzie nie stwierdzono stężeń zbliżonych do poziomu aktualnie mierzonych średnich rocznych w opadach atmosferycznych – wyniki wahają się w granicach od 1,0 do 7,1 T.U. Z uwagi na fakt, że w badanych punktach nie były przeprowadzane pomiary stężenia trytu w latach 2012-2019, oszacowanie „wieku” wód w tych punktach opiera się na interpretacji jakościowej polegającej wyłącznie na uwzględnieniu rozpadu promieniotwórczego (Tab. 7.2). W przyszłości, po zebraniu kolejnych pomiarów stężeń trytu (minimum 3 w danym punkcie) będzie można wykonać interpretację ilościową „wieku” wód metodą modelowania. W roku 2020 modelowanie przeprowadzono w 4 punktach, w których uzyskano niezerowe wartości stężeń trytu w latach 2012-2019 (Tab. 7.1). Dodatkowo, w celu weryfikacji przydatności modelowania dla oceny „wieku” wód o

bardzo niskiej zawartości trytu, wykonano próbę modelowania dla punktu SOH I/388/1. Modelowanie wykonano przy pomocy programu FLOWPC, który wykorzystuje tak zwany model czarnej skrzynki. Na Ryc. 7.2 przedstawiono przykłady oszacowania „wieku” wód przy pomocy programu FLOWPC. Wielkość SIGMA wyrażona w jednostkach trytowych (TU) określa stopień dopasowania obliczonego modelu do danych eksperymentalnych, im jest bliższa zeru, tym model lepiej odwzorowuje rzeczywistość.



Ryc. 7.2 Wyniki pomiarów stężenia trytu uporządkowane rosnąco.

Linia czerwona – poziom podwójnego odchylenia standardowego ($2\sigma = 0,6$ TU) pojedynczego oznaczenia przy niskich stężeniach trytu. Linia niebieska ciągła – średnia średnich ważonych stężenia trytu w opadach w Krakowie za lata 2008-2015 (9,84 TU), niebieskie linie przerywane – największe (11,6 TU – rok 2010) oraz najmniejsze (7,75 TU – rok 2015) średnie ważone ilością opadów stężenie trytu.

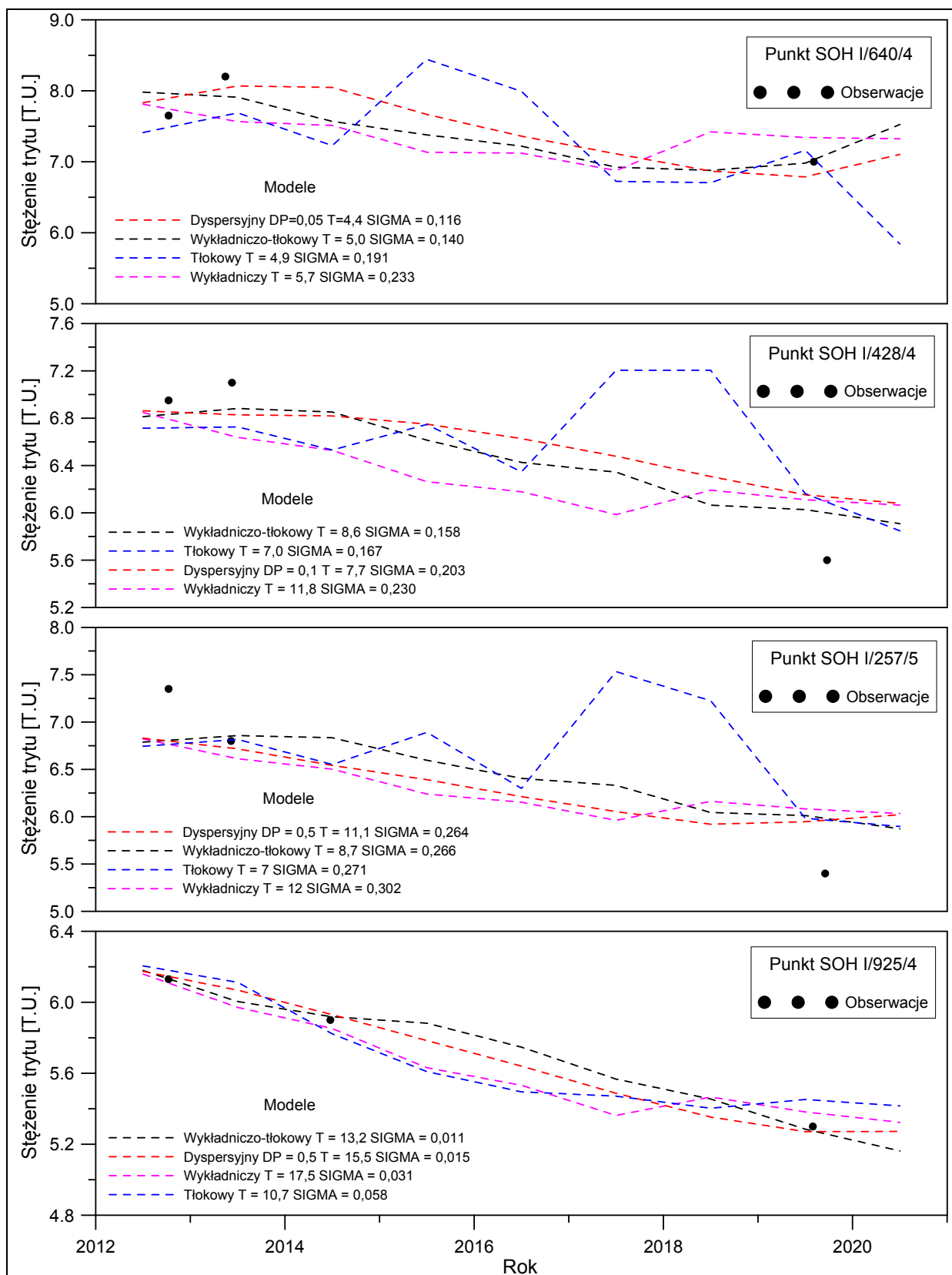
Wyniki modelowania przedstawia Ryc. 7.2 oraz Tab. 7.1. Obserwowany różny stopień dopasowania krzywych teoretycznych do punktów eksperymentalnych odzwierciedla różny stopień stosowalności każdego z modelu do rzeczywistych warunków hydrodynamicznych w danym punkcie sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Liczbową reprezentacją powyższej zależności jest wartość parametru dopasowania SIGMA. Przyjmuje się, że najlepiej daną sytuację opisuje ten model, dla którego wartość SIGMA jest najniższa. Należy zauważyć, że pomiędzy punktami istnieją istotne różnice w przedziałach, w jakich oscylują wartości SIGMA. Na przykład, w punkcie I/925/4 SIGMA zawiera się w przedziale od 0,011 do 0,058 podczas gdy w punkcie I/257/5 w przedziale od 0,264 do 0,302, w zależności od przyjętego modelu. Może to świadczyć o skomplikowanej sytuacji hydrodynamicznej w drugim z w/w punktów, skutkującej stosunkowo niższą zgodnością z założeniami teoretycznymi każdego z zastosowanych modeli teoretycznych. Nie można jednak wykluczyć nawarstwienia się artefaktów w procesie opróbowania i w procesie analitycznym. Dlatego w takich przypadkach należy w danym punkcie kontynuować pomiary stężenia trytu w kolejnych latach w celu weryfikacji oceny „wieku” wód w tym punkcie. W ostatniej kolumnie tabeli podano „wiek” wód w poszczególnych punktach jako przedział liczbowy, bazując na ocenie stopnia dopasowania poszczególnych modeli, a tym samym wiarygodności „wieku”, jaki przy zastosowaniu danego modelu jest uzyskany. Należy podkreślić, że interpretacja „wieku” nie jest ostateczna. Nowe wyniki pomiarowe, jakie w przyszłości będą uzyskane, mogą zweryfikować obecnie przyjmowane wartości.

Tab. 7.1 Wyniki modelowania wieku wód w punktach SOBWP, obliczone programem FLOWPC na podstawie pomiarów z lat 2012-2019.

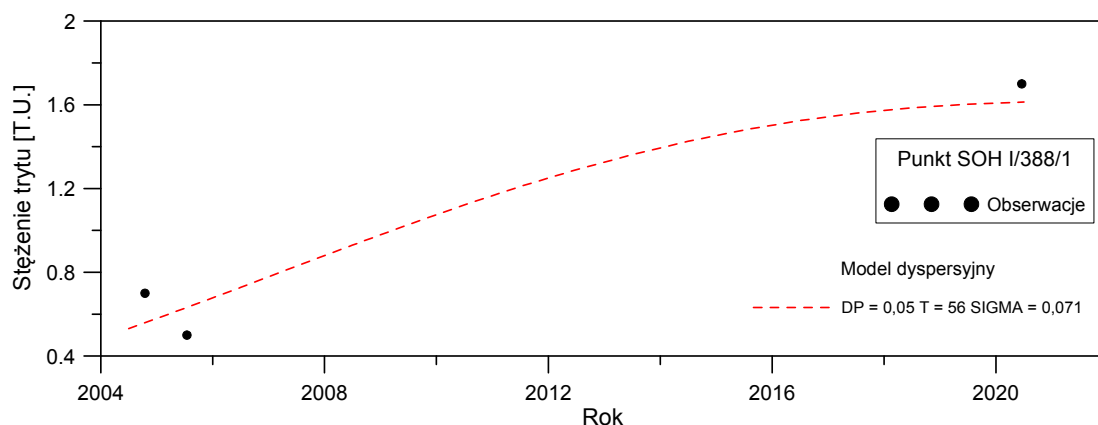
Lp.	Nr JCWPd	Nr punktu	Typ ośrodka	2012	2013	2014	2019	Model	DP	„Wiek”	Sigma (TU)	Prawdopodobny „wiek” (przedział)
1	34	I/640/4	porowy	7,65	8,2		7,0	Dyspersyjny	0,05	4,4	0,116	4,4 – 5,7
								Wykładniczo-tłokowy		5,0	0,140	
								Tłokowy		4,9	0,191	
								Wykładniczy		5,7	0,233	
2	36	I/257/5	porowy	7,35	6,8		5,4	Dyspersyjny	0,5	11,1	0,264	7,0 – 12,0
								Wykładniczo-tłokowy		8,7	0,266	
								Tłokowy		7,0	0,271	
								Wykładniczy		12,0	0,302	
3	60	I/428/4	porowy	6,95	7,1		5,6	Wykładniczo-tłokowy		8,6	0,158	7,0 – 8,6
								Tłokowy		7,0	0,167	
								Dyspersyjny	0,1	7,7	0,203	
								Wykładniczy		11,8	0,230	
4	143	I/925/4	porowy	6,125		5,9	5,3	Wykładniczo-tłokowy		13,2	0,011	13,2 – 17,5
								Dyspersyjny	0,5	15,5	0,015	
								Wykładniczy		17,5	0,031	
								Tłokowy		10,7	0,058	

Dodatkowo podjęto próbę zastosowania modelowania w przypadku bardzo niskich stężeń trytu, oscylujących w pobliżu wartości błędu analitycznego (Ryc. 7.3). Satysfakcjonujące dopasowanie krzywej teoretycznej udało się osiągnąć tylko w modelu dyspersyjnym. Jednak uzyskana wartość „wieku” wód w tym punkcie (56 lat) leży poza zakresem krzywej referencyjnej pomierzonych wartości stężeń trytu w opadach atmosferycznych i należy ją traktować jako orientacyjną.

Wyniki oznaczeń składu izotopowego tlenu i wodoru (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**) wskazują, że wody te należą do cyklu atmosferycznego opisywanego zwykle równaniem Craiga (1961) doprecyzowanym przez Róžańskiego i innych (1993). Na klasycznym diagramie, tak zwanym diagramie Craiga, przedstawiającym współzależność zmienności izotopowej tlenu i wodoru widać, że niektóre punkty odchylają się na prawo od linii opisanych równaniami Craiga i Róžańskiego. To odchylenie wpływa na wartość parametrów linii nachylenia prostej równania regresji liniowej. Przyczyną tego zjawiska jest wpływ parowania. Nie obserwuje się anomalnych wartości $\delta^{18}\text{O}$ w stosunku do zakresu zmienności składów izotopowych tlenu i wodoru współczesnych wód opadowych.



Ryc. 7.2 Graficzna reprezentacja określenia „wieku” wód przy pomocy programu FLOWPC w wybranych punktach sieci monitoringu wód podziemnych.



Ryc. 7.3 Przykład zastosowania modelowania w punkcie o bardzo niskich wartościach stężenia trytu.

Tab. 7.2 Wiek wód w punktach SOBWP (pomiar w 2020 r.), obliczone z równania połowicznego rozpadu trytu

Lp.	Nr SOBWP	Nr JCWPd	Typ ośrodka	Głębokość warstwy wodonośnej średnio [m]	Tryt TU	„Wiek”
1	I/1090/3	1	porowo-szczelinowy	45	2,4	25,6
2	II/708/1	16	porowy	13	2,5	24,9
3	II/1565/1	18	porowy	5	8,1	3,8
4	I/388/1	39	porowo-szczelinowy	294	1,7	31,8*
5	I/999/1	62	porowo-szczelinowy	173	0	>68
6	I/999/2	62	porowo-szczelinowy	87	0	>68
7	II/1278/1	62	porowy	5	6,4	8,0
8	II/596/1	67	porowy	9	3,6	18,3
9	II/1482/1	67	porowy	14	6,7	7,2
10	II/1534/1	67	porowy	17	2,4	25,6
11	I/273/5	71	porowy	11	0,2	70,2
12	II/1288/2	83	porowy	14	5,2	11,7
13	I/390/1	101	szczelinowo-krasowy	176	3	21,6
14	I/390/4	101	porowy	10	4,8	13,2
15	II/888/1	101	porowy	19	4,7	13,5
16	II/339/1	102	szczelinowo-krasowy	23	3,3	19,9
17	II/1177/1	105	porowy	73	1	41,3
18	II/1935/1	105	porowy	9	1,5	34,0
19	II/1602/2	110	porowy	27	8,8	2,3
20	II/1733/1	110	porowy	13	3,9	16,9
21	II/1613/1	112	porowy	8	3,1	21,0
22	II/636/1	127	porowy	5	5,1	12,1
23	I/911/1	127	porowy	19	1,8	30,8
24	II/1214/1	127	porowy	15	5,6	10,4
25	II/1636/1	129	porowy	17	8,3	3,3
26	II/556/1	135	porowy	6	5,2	11,7
27	II/1604/1	145	porowy	4	7,1	6,1
28	II/1612/1	145	porowo-szczelinowy	19	6	9,2
29	II/1645/1	146	porowy	10	3,9	16,9
30	II/753/1	157	porowo-szczelinowy	47	1,9	29,8
31	II/1713/1	157	porowy	18	5,5	10,7
32	I/847/2	164	porowy	79	0	> 68
33	I/847/3	164	porowy	190	0	> 68

*w wyniku modelowania uzyskano wiek 56 lat (Ryc. 7.3)

Zadanie 8

Ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt 1 oraz art. 381)

Kierownik zadania – Jacek Kochanowski

Celem zadania, realizowanego w trybie ciągłym, jest ocena stanu technicznego punktów monitoringowych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, rozumianego jako sprawność hydrauliczna w przypadku otworów hydrogeologicznych oraz jako stan elementów obudowy wpływających na jakość pomiaru wydajności w przypadku źródeł. Stan techniczny punktów monitoringowych jest czynnikiem mającym istotny wpływ na jakość informacji o wodach podziemnych, otrzymywanych w wyniku prowadzonych obserwacji i badań. Pogarszanie się stanu technicznego jest procesem charakterystycznym dla obiektów hydrogeologicznych i często wynika z przyczyn naturalnych. Wpływ na stan techniczny punktów monitoringowych mają przede wszystkim wiek i sposób wykonania otworów, ale również skład fizykochemiczny wody ujętego poziomu wodonośnego i sposób prowadzonej w przeszłości eksploatacji, zaś w przypadku źródeł warunki meteorologiczne.

Stan techniczny otworów hydrogeologicznych (studni wierconych, piezometrów) ocenia się w oparciu o wyniki pompowań sprawnościowych. Ważnym elementem oceny jest pomiar wzniosu zwierciadła wody podziemnej po zakończeniu pompowania. Standardem w pracach nad oceną stanu jest także pomiar głębokości otworu w celu stwierdzenia ewentualnego zasypu, który może występować w przypadku uszkodzonej kolumny filtrowej. Elementem oceny decydującym o wykorzystaniu punktów do dalszych badań może być pobór próbek i analiza otrzymanych wyników oznaczeń. W przypadku źródeł, które stanowią niewielką część sieci (ok. 3 % punktów monitoringowych), ocena stanu technicznego dotyczy obudowy źródła i nie wymaga przeprowadzania specjalistycznych prac.



Ryc. 8.1 Pompowanie sprawnościowe punktu II/1867/1 Saków (fot. Ł. Śliwiński)

Ocena stanu technicznego obejmuje wszystkie punkty monitoringowe sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Pogarszanie się stanu technicznego zwykle jest procesem zachodzącym stopniowo, dlatego systematyczne badania pozwalają na wczesne zdiagnozowanie ewentualnych nieprawidłowości i zaplanowanie oraz przeprowadzenie działań naprawczych (renowacji, rekonstrukcji lub wykonania otworów zastępczych). Wartością dodaną pompowań wykonywanych dla oceny stanu technicznego otworów hydrogeologicznych jest wpływ pompowań na utrzymanie ich sprawności hydraulicznej, gdyż w otworach nieeksploatowanych proces pogarszania się stanu technicznego może zachodzić szybciej.

Państwowa Służba Hydrogeologiczna PSH Sieć Obserwacyjno-Badawcza Wód Podziemnych Państwowy Instytut Geologiczny - PIB Zakład Monitoringu Wód Podziemnych 00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4, tel. 22 4592 349, 372		numer punktu SOBWP <u>967</u> stratygrafia <u>Q</u> numer banku HYDRO <u>3410006</u> MONBADA <u>1412</u> numer JCWPd <u>55</u> miejscowość: <u>Walica</u> gmina: <u>Grodzisk</u> powiat: <u>Grodzisk</u> województwo: <u>podlaskie</u>					
Zadanie: Monitoring PSH Ocena stanu technicznego punktów SOBWP - zadanie 23.8000.2001.08.0							
Dane ogólne							
Ujęty poziom wodonośny od <u>8,3</u> do <u>19,0</u> [m]		Głębokość z dokum. studni: <u>21,0</u> [m], otworu: [m]					
Litologia: <u>piaski</u>		Charakter poziomu wodonośnego: <u>porowy</u>					
Głębokość zwierciadła nawiercona: <u>8,3</u> [m p.p.t.]		Głębokość zwierciadła ustalona: <u>8,3</u> [m p.p.t.]					
Charakter zwierciadła: <u>6.4060416</u>		Rok wykonania otworu: <u>1971</u>					
Rodzaj punktu: <u>stud. 14110.200101015</u>		Średn. kol. okładzin <u>154</u> mm, osłonowej <u>602</u> [mm]					
Opis i położenie punktu w terenie: <u>na terenie budowy - 50m od budynku m. isobada-</u>							
Właściciel, użytkownik otworu, adres: <u>PIB P. Białystok</u>		Głębokość otworu pomierzona: <u>2065</u> [m]					
Lokalizacja GPS dt. <u>23.03.10.8</u>		Lokalizacja GPS szer. <u>53.0629.0</u>	Lokalizacja GPS H <u>81,0</u> m.n.p.m.				
DOKUMENTACJA POMPOWANIA OCZYSZCZAJĄCO - KONTROLNEGO OCENA STANU TECHNICZNEGO PUNKTU OBSERWACYJNEGO w 2020 roku							
Pompowanie początek: data <u>19.07.2020</u> , godzina <u>16.10</u> Stabilizacja początek: data <u>19.07.2020</u> , godz. <u>17.30</u>							
l.p.	min/godz. pompowania	głęb. zwierc. [m p.p.t.]	depresja [m]	wydajność [m³/h]	min/godz. stabilizacji	głęb. zwierc. [m p.p.t.]	Depresja [m]
1.	0 depresja	<u>9,85</u>		<u>1,8</u>	0 stabilizacja	<u>11,33</u>	
2.	1 depresja	<u>10,61</u>		<u>1,8</u>	1 stabilizacja	<u>10,37</u>	
3.	2			<u>1,8</u>	2		
4.	3 depresja	<u>11,17</u>		<u>1,8</u>	3 stabilizacja	<u>10,00</u>	
5.	4			<u>1,8</u>	4		
6.	5			<u>1,8</u>	5 stabilizacja	<u>9,87</u>	
7.	6 depresja	<u>11,33</u>		<u>1,8</u>	6		
8.	8			<u>1,8</u>	8		
9.	10 depresja	<u>11,33</u>		<u>1,8</u>	10 stabilizacja	<u>9,86</u>	
10.	15 depresja	<u>11,33</u>		<u>1,8</u>	15 stabilizacja	<u>9,85</u>	
11.	20			<u>1,8</u>	20		
12.	25			<u>1,8</u>	25		
13.	30 depresja	<u>11,33</u>		<u>1,8</u>	30 stabilizacja		
14.	40			<u>1,8</u>	40		
15.	50			<u>1,8</u>	50		
16.	1 ⁰⁰ depresja	<u>11,33</u>		<u>1,8</u>	1 ⁰⁰ stabilizacja		
17.	1 ¹⁰			<u>1,8</u>	1 ¹⁰		
18.	1 ²⁰			<u>1,8</u>	1 ²⁰		
19.	1 ³⁰	<u>11,33</u>		<u>1,8</u>	1 ³⁰		
20.	2 ⁰⁰				2 ⁰⁰		
21.	2 ³⁰				2 ³⁰		
22.	3 ⁰⁰				3 ⁰⁰		
23.	3 ³⁰				3 ³⁰		
24.	4 ⁰⁰				4 ⁰⁰		
25.	5 ⁰⁰				5 ⁰⁰		
wszystkie pomiary wykonywane od znaku pomiarowego							
26.	6 ⁰⁰				Objętość naczynia pomiarowego <u>15</u> [dm³]		
27.	7 ⁰⁰				Czas napełniania naczynia pomiarowego <u>30</u> sek.		
28.	8 ⁰⁰				koniec: data <u>19.07.2020</u> , godzina <u>17.53</u>		
koniec: data <u>19.07.2020</u> , godzina <u>17.40</u>				Numer próbki wody <u>1011/20/112</u>			
Temp. pow. <u>26,5</u> [°C]		Data przekaz. próbki: <u>21.07.2020</u>		EPW: <u>783</u> [μS/cm]		Test NO ₂ :----- [mg/dm³]	
Temp. wody: <u>9,8</u> [°C]		Odczyn: <u>7,53</u> pH		Tlen rozp.: <u>nie</u> [%]		Bakteriologia: -----	
Such. Pozost.: ----- [mg/dm³]		Tlen rozp.: <u>9,86</u> [mg/dm³]					
Warunki pomiaru stanu zwierciadła wód podziemnych							
Opis znaku pomiarowego <u>główna ławica w 142m, 2014, tuba 14</u>						Poprawka <u>-0,39</u> [m]	
Pomiar zwierciadła wód podziemnych przez <u>manometr</u>						średnica <u>50mm</u>	

Ryc. 8.2 Karta pompowania otworu II/967/1 Walicy, opracowanie firma Servigeo (podwykonawca)

W 2020 r. prace rozpoczęto od wytypowania punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, które w pierwszej kolejności wymagały przeprowadzenia oceny stanu technicznego. Priorytetem w doborze punktów były otwory wskazane przez opiekunów regionalnych SOBWP, jako wymagające weryfikacji oraz takie, których stan techniczny nie był w ostatnim czasie sprawdzany.

W ramach prac własnych wykonano ocenę stanu technicznego 234 punktów monitoringowych. Prace prowadzone były w zespołach nadzorowanych przez opiekunów regionalnych SOBWP oraz przez Zespół ds. Wierceń PIG-PIB i zakończyły się w dniu 13 listopada 2020 r. W ramach prac kooperacyjnych (prace podwykonawców) zlecono ocenę stanu technicznego 200 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Wykonawcą prac była wyłoniona w trybie postępowania przetargowego firma Servizio Eugeniusz Bobruk, z którą zawarto umowę w dniu 27 lipca 2020 r. Prace odebrano bez zastrzeżeń 10 listopada 2020 r.

Zarówno w ramach prac własnych jak i kooperacji wykonywane były pompowania sprawnościowe mające na celu ocenę stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, pomiary głębokości otworów oraz zwierciadła wody, a także pobrano próbki wody do analiz fizykochemicznych wykonywanych w laboratorium PIG-PIB (Ryc. 8.1) Dla każdego punktu sporządzono dokumentację pompowania oczyszczająco-kontrolnego (Ryc. 8.2).

Efektem rzeczowym przedmiotowego zadania była ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, którą w roku 2020 przeprowadzono łącznie w 434 otworach monitoringowych. Na podstawie danych uzyskanych w terenie, przeprowadzono wstępną analizę uzyskanych wyników, ze szczególnym uwzględnieniem punktów, które wykazywały pogorszenie stanu technicznego. Następnie wyniki prac przekazano opiekunom regionalnym SOBWP, odpowiadającym za poszczególne punkty sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, w celu ostatecznej weryfikacji uzyskanych danych i podjęcia wiążących decyzji odnośnie niezbędnych działań naprawczych.

Zadanie 9

Utrzymanie i nadzór nad stacjami hydrogeologicznymi i infrastrukturą techniczną sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 380 pkt 1 oraz 381)

Kierownik zadania – Wojciech Komorowski

Dla prowadzenia cyklicznych badań monitoringowych wód podziemnych w blisko 1250 punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (SOBWP), obejmujących studnie wiercone, kopane, piezometry i źródła, konieczne jest utrzymanie ich w odpowiednim stanie technicznym, umożliwiającym:

- prowadzenie systematycznych, wiarygodnych pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych w otworach obserwacyjnych lub wydajności w przypadku źródeł;
- wykonanie pompowania oczyszczająco-kontrolnego i poboru próbek wód podziemnych na potrzeby wykonania analizy fizyczno-chemicznej wody.

Zakres prac dotyczących utrzymania infrastruktury sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych obejmuje prace organizacyjne, adaptacyjne, remontowe, konserwacyjne i modernizacyjne o zróżnicowanym zakresie. Opiekunowie regionalni prowadzą stały nadzór nad funkcjonowaniem stacji hydrogeologicznych. W trakcie każdorazowego pobytu opiekuna regionalnego na stacjach hydrogeologicznych, dokonywana jest ocena stacji w aspekcie stanu technicznego oraz wykonywana jest inwentaryzacja koniecznych do wykonania prac.

Część prac związanych z zapewnieniem odpowiedniego stanu technicznego punktów SOBWP wykonywano we własnym zakresie, w ramach prac własnych, w tym:

- prace wykonywane przez opiekunów regionalnych z zespołami - drobne naprawy, prace porządkowe i konserwacyjne, oznakowanie punktów, koszenie trawy, prace porządkowe, usuwanie awarii itp.;
- prace wykonywane w ramach umowy – zlecenia: cykliczny dozór terenu stacji hydrogeologicznych, prace porządkowe i konserwacyjne na terenie stacji hydrogeologicznych, prowadzone na podstawie okresowych umów-zleceń i rozliczane w cyklu miesięcznym oraz inne nieprzewidziane prace, zlecane przez opiekunów regionalnych bezpośrednio w terenie (prace tego typu prowadzono w około 150 otworach na 50 stacjach hydrogeologicznych I i II rzędu);
- prace techniczne: remontowe, konserwacyjne i adaptacyjne wykonywane przez Zespół ds. wierceń PIG-PIB (Ryc. 9.1). Prace te, o zróżnicowanym zakresie (konserwacje i adaptacje obudów studziennych i zagłowiczenia otworu, demontaż pompy, wymiana obudowy piezometrów, zabezpieczenie otworu, prace porządkowe, oznakowanie punktów) wykonano w 2020 r. w blisko 20 stacjach hydrogeologicznych.



Ryc. 9.1 Punkty obserwacyjne stacji hydrogeologicznej II/236 Kobylin Kuleszki (woj. podlaskie) po wykonaniu prac remontowych

Na bieżąco regulowano zobowiązania wynikające z dostawy energii elektrycznej (34 stacje hydrogeologiczne), opłaty za najem i dzierżawę ok. 400 nieruchomości, na których znajdują się punkty SOBWP i inne opłaty związane z funkcjonowaniem stacji hydrogeologicznych. Finansowano również zakupy materiałów, wyposażenia i urządzeń niezbędnych do bieżącego, sprawnego funkcjonowania stacji hydrogeologicznych (m. in. świstawki hydrogeologiczne, kłódki energetyczne, tabliczki do oznakowania stacji hydrogeologicznych - Ryc. 9.2).



Ryc. 9.2 Tabliczki informacyjne umieszczane na punktach obserwacyjnych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

W ramach prac kooperacyjnych (prace podwykonawców) o zróżnicowanym zakresie, dostosowanym do stanu technicznego i potrzeb poszczególnych punktów badawczych, w 2020 r. wykonano następujące prace:

- prace techniczne w 6 stacjach hydrogeologicznych I rzędu (170, 173, 428, 475, 640, 1090), przy czym zakres wykonanych prac był różny i zależał od stanu technicznego oraz potrzeb poszczególnych obiektów i obejmował: konserwacja obudów studziennych, prace hydrauliczne, naprawa ogrodzenia terenu, zagospodarowanie terenu, prace remontowe w pomieszczeniach technicznych, prace porządkowe;

- prace techniczne w ponad 30 punktach badawczych na stacjach hydrogeologicznych II rzędu, przy czym zakres wykonanych prac był różny i zależał od stanu technicznego i potrzeb poszczególnych obiektów - remont i konserwacja otworów badawczych, zabezpieczenie otworów, adaptacja otworów do prowadzenia badań monitoringowych, wykonanie ogrodzenia terenu, prace związane z zagospodarowaniem i wyrównaniem terenu, prace porządkowe, koszenie, inne prace umożliwiające prowadzenie badań monitoringowych (Ryc. 9.3 – 9.6);
- ochrona terenu 2 stacji hydrogeologicznych: I/311 Sidorówka, I/1198 Szczytna;
- wykonanie i dostawa 15 stalowych obudów piezometrów montowanych w istniejących punktach badawczych (wymiana obudów z przyczyn technicznych).

Wszystkie powyższe prace prowadzono pod nadzorem opiekunów regionalnych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, wykonanie prac potwierdzono protokołem zdawczo-odbiorczym.



Ryc. 9.3 Punkt obserwacyjny II/807 Hadle Szklarskie (woj. podkarpackie) wraz z wykonanym ogrodzeniem terenu stacji



Ryc. 9.4 Punkt obserwacyjny II/1880 Nowica (woj. warmińsko-mazurskie) zabezpieczony przed uszkodzeniami



Ryc. 9.5 Zmodernizowane obudowy punktów obserwacyjnych stacji II/579 Międzyzleś (woj. lubelskie)



Ryc. 9.6 Otwory obserwacyjne II/821 Rabe (woj. podkarpackie) i II/884/2 Cisia Wola (woj. małopolskie) wraz z wykonanym ogrodzeniem terenu

W 2020 r. kontynuowano także prace związane z uregulowaniem stanu prawnego działek, na których położone są punkty SOBWP (umowa dzierżawy, najmu, użyczenia, porozumienie, zgoda na prowadzenie pomiarów). Przeprowadzono postępowanie związane z zasiedzeniem przez PIG-PIB działki stacji hydrogeologicznej II/169 Zalesie (gmina Chodecz, woj. kujawsko-pomorskie). Postępowanie zostało zakończone wyrokiem Sądu Rejonowego we Włocławku, stwierdzającego nabycie terenu stacji hydrogeologicznej przez PIG-PIB.

W ramach prac inwestycyjnych wykonano ogrodzenie terenu stacji hydrogeologicznej II/1028, 1706 Rogozina (woj. zachodniopomorskie).

Bieżące prowadzenie prac technicznych i organizacyjnych o zróżnicowanym zakresie, dostosowanym do sytuacji i potrzeb danego punktu pomiarowego, jest konieczne dla zapewnienia niezakłóconego prowadzenia pomiarów i badań monitoringowych, a także poprawności uzyskiwanych wyników. Efektem rzeczowym prowadzonych prac są punkty obserwacyjne sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych w odpowiednim stanie technicznym, umożliwiającym prowadzenie prac w sposób bezpieczny i gwarantujący wiarygodne wyniki.

Zadanie 10

Utrzymanie, naprawa i serwis sprzętu terenowego, laboratoryjnego i transportowego wykorzystywanego do realizacji zadań PSH (art. 381)

Kierownik zadania – Jacek Otwinowski

W ramach realizacji niniejszego zadania w 2020 r. prowadzone były na bieżąco prace mające na celu utrzymanie sprzętu terenowego, laboratoryjnego i transportowego PSH w stanie umożliwiającym jego stałe użytkowanie. Sprzęt jest wykorzystywany do realizacji wszystkich zadań PSH w zależności od zakresu i harmonogramu prac. Wykonywano przeglądy i prace serwisowe użytkowanego sprzętu terenowego, w wyniku których podejmowane były decyzje o ewentualnych naprawach lub realizowane były zakupy uzupełniające.

Najistotniejszą inwestycją zrealizowaną w 2020 r. było uzupełnienie floty transportowej PSH. Zakupiono 9 samochodów marki Dacia Duster. Pojazdy dostosowane zostały do pracy w trudnych warunkach terenowych. Pięć pojazdów wykorzystywanych jest przez zespół pracowników centrali PIG-PIB w Warszawie, zaś pozostałe cztery pojazdy przekazano jako uzupełnienie floty samochodowej w oddziałach regionalnych PIG PIB. Zakupowi pojazdów towarzyszyły niezbędne opłaty rejestracyjne i opłaty związane z ich trwałym oznakowaniem.

Dokonano również niezbędnego doposażenia pracowników terenowych PSH w odzież ochroną (spodnie, polary, kurtki, obuwie, t-shirty). Równie istotnym zakupem w 2020 r. było zabezpieczenie pracowników PSH w środki bezpieczeństwa osobistego w okresie pandemii Covid-19. Zakupiono partię płynów dezynfekcyjnych dla pracowników PSH wykonujących swe obowiązki w siedzibach PIG PIB, jak również pracowników przebywających w terenie. Ponadto na bieżąco dokonywano szeregu zakupów uzupełniających, w zakresie:

- sprzętu pomiarowego (m.in. sondy tlenowe, sondy pH, sondy konduktometryczne i redox, świstawki, baterie do modułów automatyki pomiarowej);
- sprzętu technicznego do opróbowania punktów sieci (m.in. pompy głębinowe, pompę perystaltyczną, pompę ręczną, agregat prądotwórczy, narzędzia do prac naprawczych w punktach SOBWP);
- sprzętu teleinformatycznego (m.in. zestawy przenośne GPS, dyski twarde, pamięci RAM, karty SD do aparatu fotograficznego, zasilacz i baterię do laptopa terenowego, zestawy słuchawkowe niezbędne do wykonywania pracy zdalnej);
- sprzętu laboratoryjnego – filtry membranowe wykorzystywane do przygotowania próbek w CLCh PIG PIB;
- niezbędnych materiałów biurowych.

Prowadzono na bieżąco prace naprawcze i serwisowe związane z utrzymaniem sprzętu terenowego (m.in. serwis wiertnicy Nordmayer, serwis agregatów prądotwórczych, pomp głębinowych, motopompy, sprzętu do prowadzenia prac porządkowych na stacjach hydrogeologicznych I i II rzędu), sprzętu pomiarowego (wzorcowanie świstawek elektronicznych) oraz sprzętu komputerowego (przeglądy i naprawa komputerów, drukarek, plotera).

Zadanie 11

Utrzymanie sprawności hydraulicznej i liczebności otworów hydrogeologicznych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (art. 381)

Kierownik zadania – Romuald Bieleń

Celem zadania jest utrzymanie punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (SOBWP) we właściwym stanie technicznym oraz zapewnienie dostatecznej liczebności punktów niezbędnej do przeprowadzania analiz i ocen sytuacji hydrogeologicznej. Zadanie obejmuje prace projektowe, roboty geologiczne, dokumentacyjne i inne prace techniczne wykonywane na punktach, obejmujące renowacje i rekonstrukcje otworów. Przez właściwy stan techniczny należy rozumieć utrzymanie sprawności hydraulicznej otworów hydrogeologicznych, gwarantującej uzyskiwanie wiarygodnych wyników pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych, umożliwiającą przeprowadzanie opróbowania punktów zgodnie z przyjętymi standardami oraz w sposób spełniający wymagania akredytacji pobierania próbek z otworów hydrogeologicznych. Częstym powodem złego stanu technicznego otworów jest kolmatacja filtra, pogłębiająca się wraz z wiekiem otworu (zatykanie oczek siatki filtra), zasyp w otworze obejmujący część czynną filtra lub mechaniczne uszkodzenia filtra.

Prace obejmujące utrzymanie właściwego stanu technicznego planowane są w oparciu o ocenę stanu technicznego otworów SOBWP (wyniki zadanie PSH nr 8). Standardowo każde opróbowanie punktów SOBWP zawiera elementy oceny stanu technicznego otworów. Obowiązująca w PIG-PIB procedura poboru próbek wymaga, aby każdorazowo wykonać pomiar wydajności i depresji, zmierzyć głębokość otworu oraz wznios wody w otworze po zakończeniu pompowania. Uzyskane informacje pozwalają na zdiagnozowanie niesprawności lub stopnia pogorszenia sprawności otworu. Na podstawie zgromadzonych w ten sposób informacji otwory kwalifikowane są do renowacji, rekonstrukcji lub likwidacji i wykonania w ich miejsce otworów zastępczych.

Prace projektowe wykonane w 2020 r. obejmowały opracowanie 19 projektów robót geologicznych, ich zatwierdzenie i w dalszym etapie skierowanie do realizacji. Inwestycje zrealizowane w okresie sprawozdawczym obejmowały wykonanie 16 wierceń, z czego w przypadku 15. osiągnięto cel geologiczny, a w przypadku jednego otworu celu tego nie osiągnięto. Podczas wiercenia w miejscowości Mikołajówek (pow. kolski) odstępiono od zafiltrowania otworu z uwagi na brak w profilu utworów wodonośnych. Zestawienie wykonanych w 2020 r. prac projektowych oraz wierceń przedstawiono w tabeli 11.1.

Roboty geologiczne zrealizowane były przez Zespół ds. wierceń PIG-PIB. Dozór nad pracami prowadzony był przez uprawnionych geologów z PIG-PIB. Dla realizacji prac wiertniczych PIG-PIB dysponuje wiertnicą samodzielną firmy NORDMEYER typ DSB O/3. Urządzenie wraz z uzbrojeniem (przewody i narzędzia wiertnicze) umożliwia wiercenie otworów do głębokości ok. 100 m p.p.t.

Tab. 11.1 Wykaz prac projektowych oraz wierceń wykonanych w 2020 r.

Lp.	Lokalizacja (miejscowość, gmina, powiat)	Rok opracowania projektu robót geologicznych	Realizacja wiercenia	
			2020 r.	plan na 2021 r.
1	Wólka Rokicka, gm. Lubartów, pow. Lubartowski	2020	tak	
2	Chrzastowice, gm. Chrzastowice, pow. Opolski	2020	tak	
3	Góra Puławska, gm. Puławy, pow. puławski	2020	tak	
4	Marcinków, gm. Wąchock, pow. Starachowicki	2020	tak	
5	Dobromyśl, gm. Kamienna Góra, pow. Kamiennogórski	2020		tak
6	Nowe Żabno, gm. Nowa Sól, pow. Nowosolski	2020	tak	
7	Łączna, gm. Mieroszów, pow. wałbrzyski	2020		tak
8	Przeworno, gm. Przeworno, pow. strzeliński	2020	tak	
9	Potulice, gm. Nakło n. Notecią, pow. nakielski	2020	tak	
10	Mikołajówek, gm. Koło, pow. Kolski	2020	tak - negat	
11	Huta Zaborowska, gm. Gostynin, pow. Gostyniński	2020	tak	
12	Wilczna Kolonia, gm. Słupca, pow. Słupecki	2020		tak
13	Murzynowo, gm. Skwierzyna, pow. Międzyrzecki	2020		tak
14	Gościm, gm. Drezdenko, pow. strzelecko-drezdeński	2020		tak
15	Stare Kurowo, gm. Stare Kurowo, pow. strzelecko-drezdeński	2020	tak	
16	Rogowo, gm. Stargard, pow. Stargardzki	2020		tak
17	Drogoradz, gm. Police, pow. Policki	2020		tak
18	Rogowo, gm. Kołobrzeg, pow. Kołobrzeski	2020		tak
19	Okartowo, gm. Orzysz, pow. piski	2020		tak
20	Maków Podhalański, g. Maków Podhalański, pow. Suski	2019	tak	
21	Karczew, gm. Karczew, pow. Otwocki	2019	tak	
22	Jeruzal, gm. Mrozy, pow. Miński	2019	tak	
23	Ciechanów, gm. Ciechanów, pow. Ciechanowski	2019	tak	
24	Rogóż, gm. Sławka Wielka, pow. Nidzicki	2019	tak	
25	Modrzewo, gm. Suchań, pow. Stargardzki	2019	tak	



Ryc. 11.1 Wiercenie otworu w Ciechanowie (III 2020 r.).
System wiercenia – obrotowo na płuczkę.
Głębokość wiercenia 48,5 m.



Ryc. 11.2 Otwór w Rogożu (VII 2020 r.).
System wiercenia – obrotowo na płuczkę.
Głębokość wiercenia 29,2 m.

W każdym przypadku, roboty geologiczne zostały udokumentowane, zgodnie z przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze w formie dokumentacji geologicznych, a dokumentacje przekazane właściwym organom administracji geologicznej.

W drugiej połowie 2020 r. przeprowadzono postępowanie przetargowe i wyłoniono wykonawcę likwidacji otworu obserwacyjnego nr I/40/4 znajdującego się na terenie PIG-PIB przy ul. Rakowieckiej w Warszawie. Z uwagi na głębokość i konstrukcję otworu, likwidacja projektowaną techniką, była poza możliwościami własnymi PIG-PIB. Likwidowany otwór utracił swoją sprawność w wyniku uszkodzenia siatki filtra, co spowodowało częściowy zasyp części czynnej i ograniczenie dopływu wody do otworu. Pierwotnie otwór nr I/40/4 posiadał głębokość 96,5 m, zaś zasyp w otworze stwierdzono na głębokości 84,8 m. Analiza finansowa przeprowadzona po stwierdzeniu niesprawności wykazała, że rekonstrukcja otworu jest nieopłacalna. Zdecydowano tym samym o jego likwidacji i wykonaniu otworu zastępczego. W okresie XI-XII 2020 r. wykonano prace likwidacyjne, polegające na cementacji otworu poprzez zatłoczenie zaczynu cementowego od dna otworu ku górze, przy użyciu urządzenia wiertniczego typu URB (Ryc. 11.3). Wykonawcą prac była firma Ekranpol z Warszawy. Odwiercenie otworu zastępczego, które będzie przeprowadzone w ramach prac własnych, zaplanowano na I kwartał 2021 r.



Ryc. 11.3 Urządzenie URB ustawione na otworze I/40/4
w celu przeprowadzenia cementacji od dna otworu



Ryc. 11.4 Demontaż kompozytowej obudowy otworu
I/40/4



Grupa tematyczna II:

**Gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie oraz udostępnianie
zgromadzonych informacji /prowadzenie i aktualizacja baz
danych hydrogeologicznych**

Zadanie 12

Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH) (art. 380 pkt. 3 lit. b)

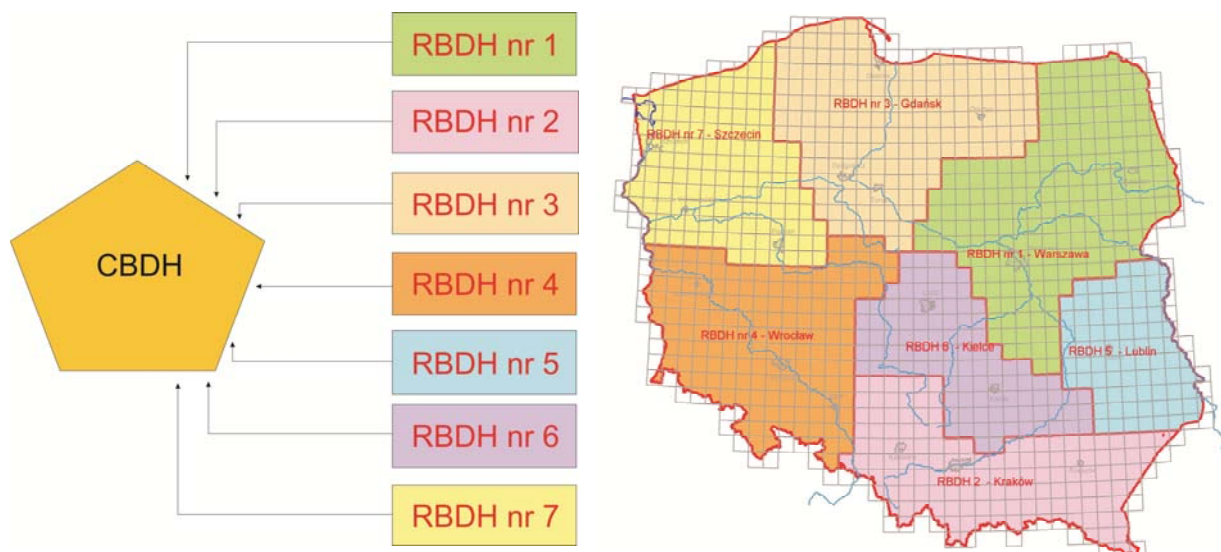
Kierownik zadania – Sylwiusz Pergół

Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych (CBDH, Bank HYDRO) jest bazą danych hydrogeologicznych, w której gromadzone są informacje o ujęciach wód podziemnych oraz wchodzących w ich skład obiektach hydrogeologicznych, takich jak źródła, otwory eksploatacyjne (studnie), otwory badawcze i obserwacyjne (piezometry), ujmujących zwykłe wody podziemne na terenie Polski. Baza danych i aplikacja CBDH pozwalają użytkownikom na szybkie uzyskanie informacji na temat aktualnego stanu rozpoznania hydrogeologicznego wybranego rejonu kraju. W CBDH gromadzone są podstawowe informacje opisowe i atrybutowe dotyczące charakterystyki ujęć wód podziemnych i wchodzących w ich skład obiektów hydrogeologicznych zlokalizowanych na terenie całego kraju. Źródłem danych są dokumentacje hydrogeologiczne oraz karty rejestracyjne studni, dokumenty wydawane przez organy administracji państwowej szczebla powiatowego i wojewódzkiego dotyczące eksploatacji wód podziemnych oraz dokumentacje otworów badawczych i monitoringowych. Dokumentacje, z których pozyskiwane są dane do CBDH, sporządzane są przez uprawnionych geologów, zaś ich przyjmowanie bądź zatwierdzanie prowadzone jest przez geologów powiatowych i wojewódzkich, co decyduje o wysokim stopniu wiarygodności danych źródłowych.

Prace prowadzone są w zespołach siedmiu regionalnych banków danych hydrogeologicznych (RBDH) – Ryc. 12.1. W okresie sprawozdawczym we wszystkich RBDH, prowadzone były prace polegające w głównej mierze na pozyskiwaniu i wprowadzaniu do bazy danych informacji o obiektach ujmujących wody podziemne, które dotychczas nie znalazły się w zasobach bazy. Do zadań zespołów RBDH należy również administrowanie bazą danych w obszarze działania zespołów, a także sporządzanie zestawień ilościowych i jakościowych z wykonanych prac poprzez prowadzony rejestr jakości. Ponadto do obowiązków zespołów RBDH należy sprawdzanie poprawności zapisanych danych przy użyciu narzędzi dostępnych w aplikacjach do obsługi bazy danych, a także terenowa weryfikacja zgromadzonych w bazie informacji o ujęciach i obiektach. Prace te polegają na zgromadzeniu aktualnych danych dotyczących ujęć (nazwy, informacji o właścicielu i użytkowniku), określenia aktualnego na dany dzień stanu obiektu i ujęcia, wykonaniu pomiaru lokalizacji przy użyciu sprzętu GPS oraz wykonaniu dokumentacji fotograficznej obiektu i ujęcia. Zakres realizowanego zadania zależy od rzeczywistej możliwości pozyskania odnośnych danych.

Zadaniem zespołu CBDH jest m.in. koordynacja prac zespołów RBDH, kontrola jakości gromadzonych danych, udostępnianie informacji hydrogeologicznej oraz udzielanie dostępu do bazy, prowadzenie szkoleń wewnętrznych, opracowywanie procedur, prace

związane z administracją merytoryczną bazy danych oraz współpraca przy wdrażaniu nowych wersji aplikacji.



Ryc. 12.1 Struktura organizacyjna Banku HYDRO wraz z podziałem terytorialnym RBDH

Łącznie w 2020 r. zespoły RBDH wprowadziły do bazy dane i informacje o 5 193 nowych obiektach hydrogeologicznych (Tab. 12.1). Zróżnicowanie liczby wprowadzonych nowych obiektów w poszczególnych RBDH wynika zarówno z wielkości poszczególnych obszarów, przyjętych priorytetów w wykonywaniu zadań, które zostały uzgodnione z CBDH oraz z możliwości organizacyjnych poszczególnych zespołów, jak również z aktywności inwestorów budujących nowe ujęcia.

Tab. 12.1 Zestawienie ilości nowych obiektów wprowadzonych do CBDH w okresie styczeń – grudzień 2020 r.

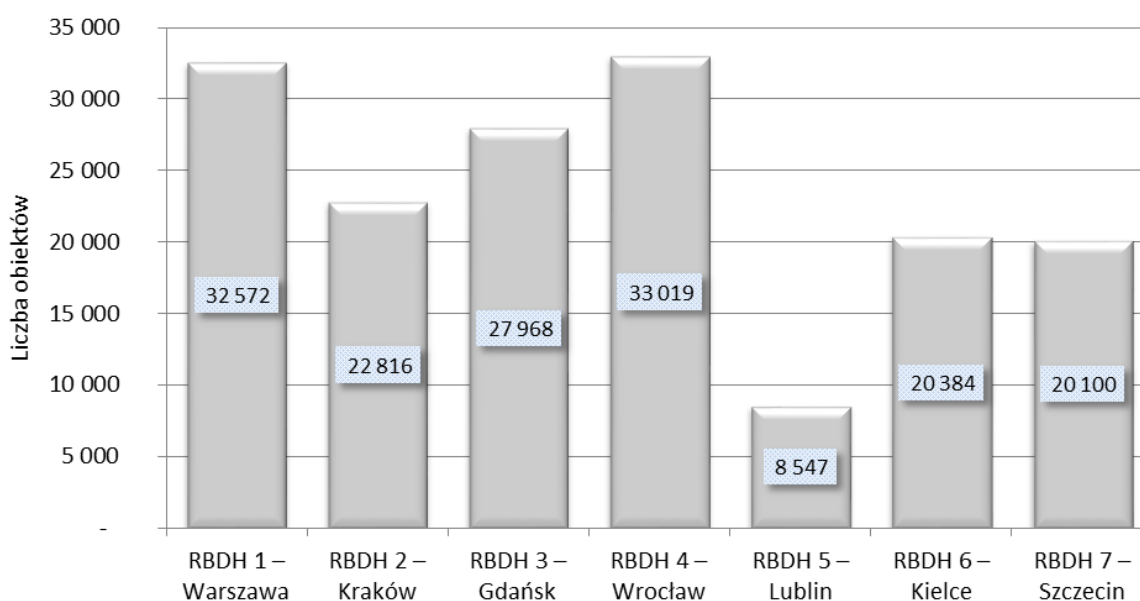
numer i nazwa RBDH	liczba obiektów wprowadzonych do CBDH
RBDH 1 – Warszawa	2 372
RBDH 2 – Kraków	450
RBDH 3 – Gdańsk	537
RBDH 4 – Wrocław	607
RBDH 5 – Lublin	495
RBDH 6 – Kielce	303
RBDH 7 – Szczecin	429
Łącznie	5 193

Aktualizację terenową danych wykonano dla 2 131 obiektów z obszaru całej Polski, a ponadto w ramach przeprowadzonych prac kameralnych przeprowadzono weryfikację z zastosowaniem technik biurowych 9 874 obiektów z obszaru całej Polski (Tab. 12.2) oraz wprowadzono do bazy 26 160 nowych danych zawierających informacje z dziedziny hydrogeologii tj.: analizy fizyko – chemiczne wody, współczynnik filtracji, wyniki pompowań itp., dodanych do obiektów istniejących wcześniej w bazie.

Tab. 12.2 Zestawienie ilości zweryfikowanych w okresie styczeń – grudzień 2020 r.

numer i nazwa RBDH	Liczba obiektów zweryfikowanych w terenie z użyciem sprzętu GPS	Liczba obiektów zweryfikowanych z zastosowaniem technik biurowych
RBDH 1 – Warszawa	849	3 443
RBDH 2 – Kraków	126	1 095
RBDH 3 – Gdańsk	532	916
RBDH 4 – Wrocław	178	1 836
RBDH 5 – Lublin	196	1 276
RBDH 6 – Kielce	48	562
RBDH 7 – Szczecin	237	893
Łącznie	2 131	9 874

Zasoby informacyjne CBDH wg stanu na dzień 31.12.2020 r. wynoszą 165 406 obiektów hydrogeologicznych (Ryc. 12.3). Wielkość zasobów informacyjnych zgromadzonych w poszczególnych RBDH jest wyraźnie zróżnicowana, co wynika przede wszystkim z wielkości obszarów, na jakich działają poszczególne zespoły RBDH oraz stopnia i sposobu zagospodarowania obszarów znajdujących się w obrębie ich granic. Największy pod względem powierzchni jest RBDH w Warszawie, zaś najwięcej danych zostało zgromadzonych w RBDH we Wrocławiu. Wielkość zasobów zależy też od liczby nowych dokumentacji hydrogeologicznych zatwierdzanych przez organy administracji geologicznej na obszarach działania poszczególnych zespołów RBDH.



Ryc. 12.3 Zestawienie wielkości zasobów informacyjnych zgromadzonych w CBDH w podziale na poszczególne RBDH wg stanu na 31.12.2020 r.

Ważnym zadaniem Banku HYDRO jest także udostępnianie informacji hydrogeologicznej. W okresie sprawozdawczym zrealizowano 1 422 wnioski, na podstawie których udostępniono informacje o 125 452 obiektach hydrogeologicznych, co wskazuje na 75% wykorzystanie bazy w skali roku, tylko na podstawie wniosków. Informacja została udostępniona w 1 798 plikach XLS, 303 plikach CSV, 215 374 plikach PDF oraz 122 plikach

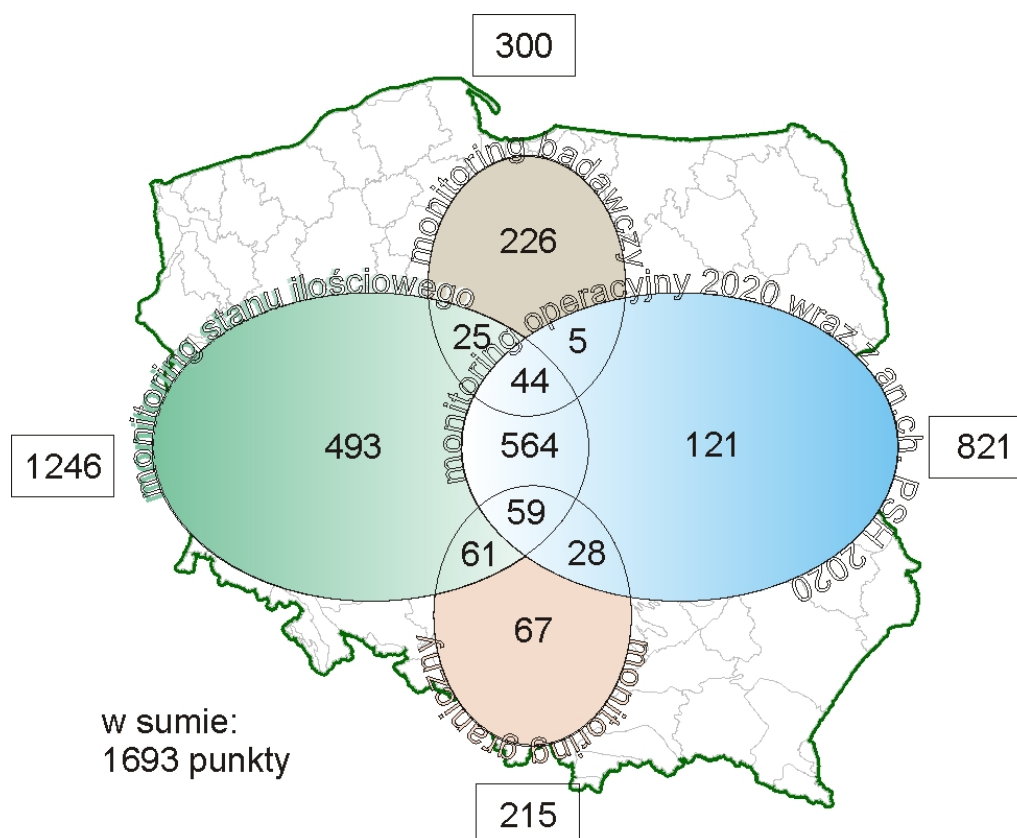
SHP. Udzielono 2 uprawnień na dostęp do Banku HYDRO poprzez aplikację CBDH, powiązaną z systemem SPD PSH. Poza udostępnianiem informacji na wniosek, użytkownicy bazy korzystają z nadanych im uprawnień na zdalny dostęp do zasobów Banku HYDRO, co pozwoliło zmniejszyć liczbę złożonych wniosków o udostępnienie informacji hydrogeologicznej z CBDH w stosunku do roku ubiegłego. Głównymi odbiorcami danych są przedsiębiorstwa geologiczne, wyższe uczelnie i instytuty naukowe, urzędy administracji publicznej oraz firmy i osoby prywatne. Dane wykorzystywane są w niemal wszystkich powstających w kraju projektach robót geologicznych i dokumentacjach hydrogeologicznych, a ponadto w licznych ekspertyzach, opiniach, opracowaniach naukowych z dziedziny geologii, hydrogeologii, ochrony środowiska, w tym w opracowaniach kartograficznych. Dane z zasobów Banku Hydro są także udostępniane poprzez dziedzinowe aplikacje webowe PIG-PIB: e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), mobilny GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>) oraz dostarczają informacji za pomocą usług na potrzeby systemu ISOK (od 2015 r. generowane z bazy automatycznie).

Zadanie 13

Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych MWP w zakresie monitoringu stanu ilościowego (art. 380 pkt 3 lit. d)

Kierownik zadania – Anna Mikołajczyk

Zadanie jest pracą ciągłą, polegającą na merytorycznym prowadzeniu i aktualizacji bazy danych Monitoring Wód Podziemnych (MWP) w zakresie danych dotyczących monitoringu ilościowego wraz z udostępnianiem danych. W bazie MWP gromadzone są informacje na temat punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych oraz wyniki badań, obserwacji i pomiarów wykonywanych w tych punktach, niezależnie od funkcji jaką dany punkt pełni. Stan bazy MWP na koniec 2020 r., ze wskazaniem na zróżnicowane role punktów SOBWP obrazuje rycina 13.1. W zestawieniu uwzględniono punkty monitoringu stanu chemicznego posiadające wyniki analiz chemicznych, wykonanych w ramach monitoringu operacyjnego 2020 oraz punkty monitoringu stanu ilościowego i monitoringu badawczego, w których wykonano analizy chemiczne w 2020 r. w ramach zadań PSH.



Ryc.13.1 Liczebność punktów monitoringowych z danymi z 2020 r. w bazie MWP
(stan z okresu 1 styczeń – 31 grudzień 2020)

Z omawianego okresu baza MWP zawiera dane i pomiary dotyczące 1246 punktów monitoringu stanu ilościowego, z czego 69 funkcjonuje jednocześnie w sieciach monitoringu badawczego, 667 miało wykonane analizy chemiczne próbek wody (łącznie w ramach monitoringu operacyjnego i w ramach zadań PSH w 2020 r.), a w 120 jest równocześnie realizowany monitoring graniczny.

W bazie MWP zgromadzone są wyniki analiz chemicznych wykonanych w 390 punktach monitoringu stanu chemicznego, przy czym są to punkty, w których wykonano analizy chemiczne w monitoringu operacyjnym 2020 (w ramach umowy z GIOŚ – Państwowy Monitoring Środowiska) oraz w 431 punktach opróbowanych w ramach zadań PSH. Łącznie punktów z analizami chemicznymi próbek wody z 2020 roku jest 821, z czego 87 funkcjonuje jednocześnie w sieciach monitoringu granicznego, 49 w pozostałych monitoringach badawczych, a 667 w monitoringu stanu ilościowego.

Liczba punktów sieci monitoringu badawczego w bazie MWP wynosi 300 (z rejonu kopalni siarki; Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, KGHM Lubin, Kopalni Węgla Brunatnego w Adamowie, Koninie, Turowie oraz Bełchatowie, Kopalni Węgla Kamiennego w Bogdanie oraz punkty z aglomeracji warszawskiej i kieleckiej), z czego 69 pełni równocześnie funkcję w monitoringu stanu ilościowego, a 49 ma analizy chemiczne.

W ramach monitoringu granicznego obserwacje i badania prowadzone są w 215 punktach, ujmujących wody podziemne, z czego 120 funkcjonuje równocześnie w monitoringu stanu ilościowego, a 87 miało wykonane analizy chemiczne próbek wody.

W ramach realizacji zadania w 2020 r. na bieżąco uzupełniano i weryfikowano dane o punktach monitoringowych oraz dokonywano aktualizacji wyników pomiarów. Sukcesywnie, w miarę napływu danych od opiekunów terenowych oraz kierowników zadań PSH, realizowano następujące działania:

- w ramach comiesięcznego zasilania bazy danych MWP w dane pomiarowe zaimportowano 341 128 pomiarów z okresu od 1 grudnia 2019 r. do 30 listopada 2020 r.;
- zaimportowano 128 237 automatycznych pomiarów ciśnienia atmosferycznego;
- wprowadzono 22 nowe punkty; zweryfikowano i zaktualizowano dane o 4 punktach (na podstawie kart otworów przygotowanych przez opiekunów regionalnych oraz dostępnych dokumentacji);
- wprowadzano uwagi i aktualizacje danych w miarę napływu informacji od opiekunów terenowych;
- w 1189 punktach monitoringu stanu ilościowego wprowadzono informację o wartości poprawki i aktualizowano te wpisy w miarę potrzeb;
- uzupełniono wpisy w 317 punktach związane z lokalizacją na obszarze jednostek hydrogeologicznych PPW (pierwszy poziom wodonośny – aktualizacja w obrębie 10 197 jednostek PPW);
- 18 punktom nadano numery unijne, co było niezbędne ze względu na potrzeby raportowania w strukturach WISE WFD (moduły Spatial i Quantity) oraz na potrzeby raportowania do systemu informacyjnego gospodarowania wodami (SIGW);
- wprowadzono wyniki 41 analiz chemicznych próbek wody, wykonanych w ramach monitoringu badawczego w strefach przygranicznych Polski;
- zaimportowano wyniki analiz chemicznych z 390 punktów monitoringu stanu chemicznego - wykonanych w 2020 roku w ramach monitoringu operacyjnego –

są to dane Inspekcji Ochrony Środowiska, uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska

Równocześnie na bieżąco prowadzono udostępnianie danych z bazy MWP, zgodnie z obowiązującymi procedurami udostępniania informacji hydrogeologicznych. W okresie sprawozdawczym udostępniono firmom, instytucjom państwowym i samorządowym, uczelniom i osobom prywatnym dane z 5 417 punktów w zakresie określonym przez wnioskodawców w 111 wnioskach. Każdy punkt i dane z nim związane mogły być udostępnione wielokrotnie. Udostępniano również dane na potrzeby realizacji innych zadań PSH – łącznie udostępniono dane o 5 863 punktach wraz z danymi pomiarowymi i/lub wynikami analiz chemicznych zgodnie z 40 zapytaniami. Ponadto pracownicy PSH na potrzeby realizacji zadań PSH pobierali dane bezpośrednio z bazy np. na potrzeby Prognoz, Komunikatów, Ostrzeżeń, Kwartalnych Biuletynów Informacyjnych Wód Podziemnych czy Roczników PSH, zadań związanych z realizacją umowy GIOŚ, przy czym każdy punkt i dane z nim związane mógł być udostępniony tą drogą wielokrotnie. Powyższe dane i liczby wskazują na wielokrotne ponowne wykorzystanie danych z MWP w stosunku do wprowadzanych danych.

Dodatkowo przygotowano dane o punktach (monitoring stanu ilościowego i monitoring badawczy) w formie shp oraz pliki z pomiarami dla punktów obserwowanych w czwartym kwartale roku hydrologicznego 2020 tj. od 1 sierpnia do 31 października 2020 dla 1937 punktów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie systemu informacyjnego gospodarowania wodami (SIGW) z dnia 10 września 2020 (Dz.U.2020.1656 z dnia 28 września 2020) - dane te zostały przekazane z końcem grudnia 2020 r. w kroku kwartalnym;

Baza danych MWP zasila także aplikacje webowe PIG-PIB: GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>), geoportal e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), wewnętrzny system analityczno-raportujący PSH (OBIEE), wykorzystywany do licznych zadań merytorycznych PSH oraz dostarcza informacji za pomocą usług na potrzeby systemu ISOK (od 2015 r. generowane z bazy automatycznie).

Zadanie 14

Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla obszaru Polski (art. 380 pkt. 2 oraz 3 lit. a)

Kierownik zadania – Grzegorz Mordzonek

Zadanie obejmuje prowadzenie bazy danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla obszaru Polski. W bazie danych corocznie gromadzone i aktualizowane są informacje dotyczące wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach udokumentowanych oraz zasobów perspektywicznych dla obszarów dotychczas nieudokumentowanych, a także informacje o bieżącym stanie prac dokumentacyjnych. Źródłem informacji dla bazy danych są informacje zawarte w zatwierdzonych przez Ministra Środowiska dokumentacjach hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych oraz bieżące informacje o realizowanych projektach i programach prac mających na celu udokumentowanie zasobów dyspozycyjnych zwykłych wód podziemnych.

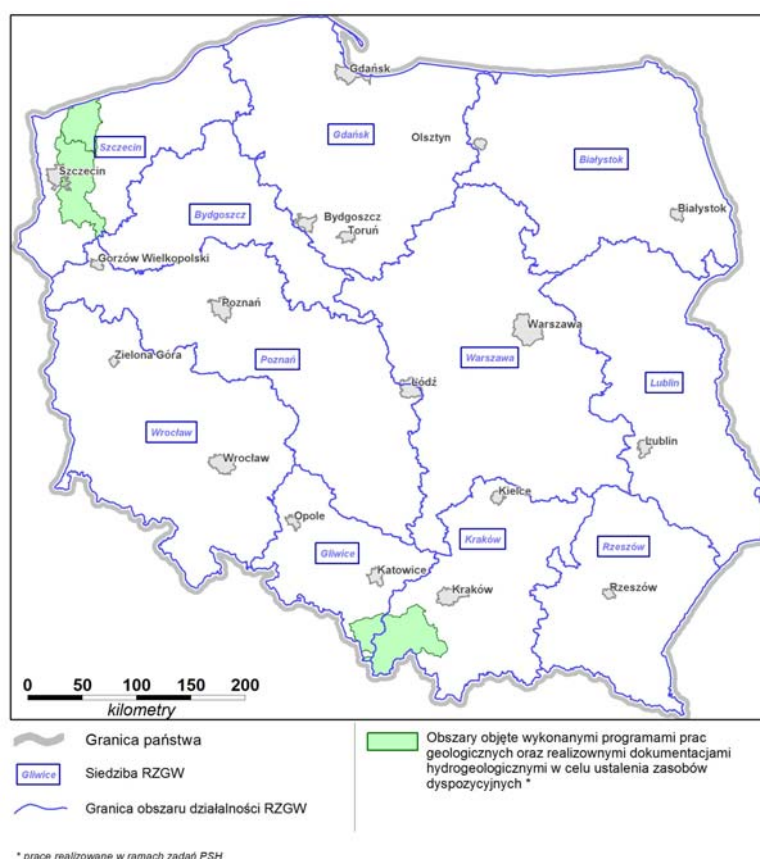
Sporządzenie informacji o stanie rozpoznania i zagospodarowania zasobów zwykłych wód podziemnych wymaga zestawienia aktualnego stanu udokumentowania zasobów dyspozycyjnych określonych w trybie zgodnym z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze*, a w obszarach nie objętych udokumentowaniem hydrogeologicznym – zasobów perspektywicznych, oszacowanych metodami uproszczonymi. Informacje znajdujące się w bazie danych są wykorzystywane na potrzeby opracowania mapy stanu udokumentowania zasobów wód podziemnych w skali 1:800 000 wraz z wykazem zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych, planowania prac dotyczących rozpoznawania zasobów i przeprowadzania bilansów w rejonach wodnogospodarczych oraz dokonywania oceny stanu ilościowego obszary jednolitych części wód podziemnych (JCWPd). Informacje pochodzące z bazy wykorzystywane są również do redyspozycji zasobów wód podziemnych na obszary JCWPd oraz na inne jednostki (m.in. dorzecza, regiony wodne, jednostki administracyjne). Jest także źródłem informacji dla raportów WISE, GUS, Eurostat, EEA i in.

Podstawowymi jednostkami bilansowymi, dla których gromadzone i przetwarzane są dane w bazie są obszary bilansowe oraz zawierające się w nich mniejsze jednostki - rejonu wodnogospodarcze. Przebieg granic tych jednostek, z uwzględnieniem warunków hydrogeologicznych, jest dostosowany do przebiegu granic zlewni znajdujących się w komputerowej Mapie Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:50 000, stanowiącej materiał referencyjny. W obszar każdego z regionów wodnych kraju, administrowanych przez właściwe regionalne zarządy gospodarki wodnej (RZGW) wchodzi określona grupa obszarów bilansowych i rejonów wodnogospodarczych.

W bazie danych gromadzone i przypisywane są do odpowiednich jednostek bilansowych wartości dobowe modułów zasobów dyspozycyjnych ustalone w zatwierdzonych dokumentacjach dla określonych obszarów, jak również wprowadzane są bieżące informacje na temat stanu prac dokumentujących zasoby (projekty prac, programy prac, wykonane

i zatwierdzone dokumentacje). W 2020 r. zaktualizowano w bazie danych informacje o wykonanych programach prac geologicznych dla sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych, realizowanych przez PSH (Ryc. 14.1):

- Program prac geologicznych dla sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Dziwny;
- Program prac geologicznych dla sporządzenia dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Iny, Płoni i Gowienicy w zakresie ustalenia zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych piętra kredowego zlewni Gowienicy;
- Program prac geologicznych dla sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Górnej Wisły, Soły, Skawy i Czadeczki.



Ryc.14.1 Wykonane programy prac geologicznych oraz realizowane dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby dyspozycyjne wód podziemnych

Według stanu na 31.12.2020 r. w bazie danych zasobów dyspozycyjnych wydzielonych jest 690 rejonów wodnogospodarczych w 109 obszarach bilansowych. Baza danych zawiera informacje atrybutowe i geometryczne dotyczące obszarów o udokumentowanych zasobach dyspozycyjnych w latach 1994-2020, jak również o obszarach objętych projektami/programami prac/robót geologicznych dla ustalenia zasobów dyspozycyjnych. Struktura bazy pozwala na aktualizację stanu rozpoznania i wysokości zasobów, uwzględniając dokumentacje wykonywane w kolejnych latach.

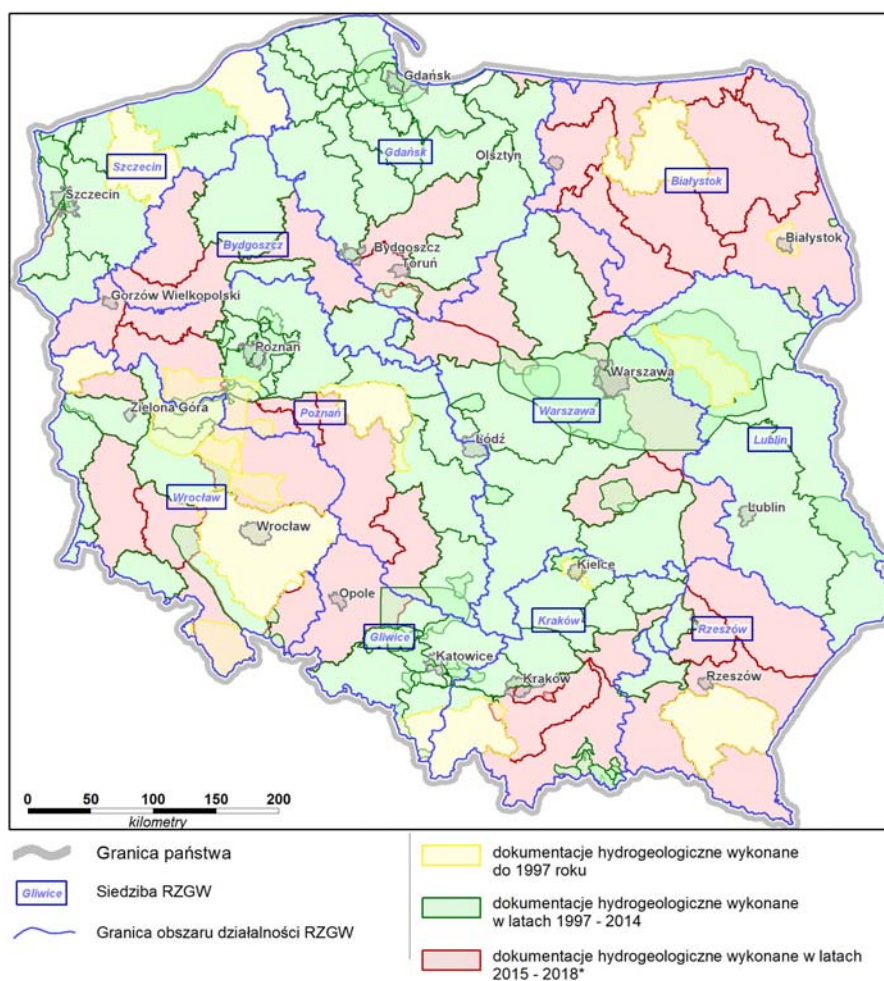
Według stanu udokumentowania na dzień 31.12.2020 r., zasoby dyspozycyjne zostały ustalone dla obszaru prawie całego kraju. (Tab.14.1, Ryc. 14.2). Sumaryczna powierzchnia o nieudokumentowanych zasobach dyspozycyjnych wynosi 617,57 km² (niewielkie obszary w zasięgu działalności RZGW Gdańsk, Gliwice, Poznań i Wrocław).

Tab. 14.1 Stan rozpoznania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w podziale na obszary działalności Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej (stan na dzień 31.12.2020 r.)

RZGW	Powierzchnia obszaru działalności RZGW* [km ²]	Powierzchnia rejonów wodnogospodarczych o udokumentowanych zasobach dyspozycyjnych [km ²]	Powierzchnia rejonów wodnogospodarczych o nieudokumentowanych zasobach dyspozycyjnych [km ²]	Udział obszarów z udokumentowaniem zasobów dyspozycyjnych [%]
Białystok	34 900,95	34 900,95	-	100
Bydgoszcz	17 288,10	17 288,10	-	100
Gdańsk	35 455,51	35 087,67	367,84	99
Gliwice	13 395,81	13 355,79	40,02	100
Kraków	22 623,80	22 623,80	-	100
Lublin	29 712,99	29 712,99	-	100
Poznań	37 202,13	37 192,01	10,12	100
Rzeszów	21 079,17	21 079,17	-	100
Szczecin	19 278,93	19 278,93	-	100
Warszawa	46 462,70	46 462,70	-	100
Wrocław	35 071,11	34 871,52	199,59	99
Razem	312 471,20	311 853,63	617,57	100

Uwaga: wszystkie pola powierzchni wygenerowane zostały automatycznie (jako atrybut) na podstawie zasięgów obszarowych poszczególnych klas obiektów w oprogramowaniu GIS (GeomediaProfessional 2016)

* Granice RZGW zgodnie z podziałem na jednostki bilansowe (rejonów wodnogospodarcze) przyjętym w dokumentacjach hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego, które zostały zatwierdzone decyzją Ministra Środowiska

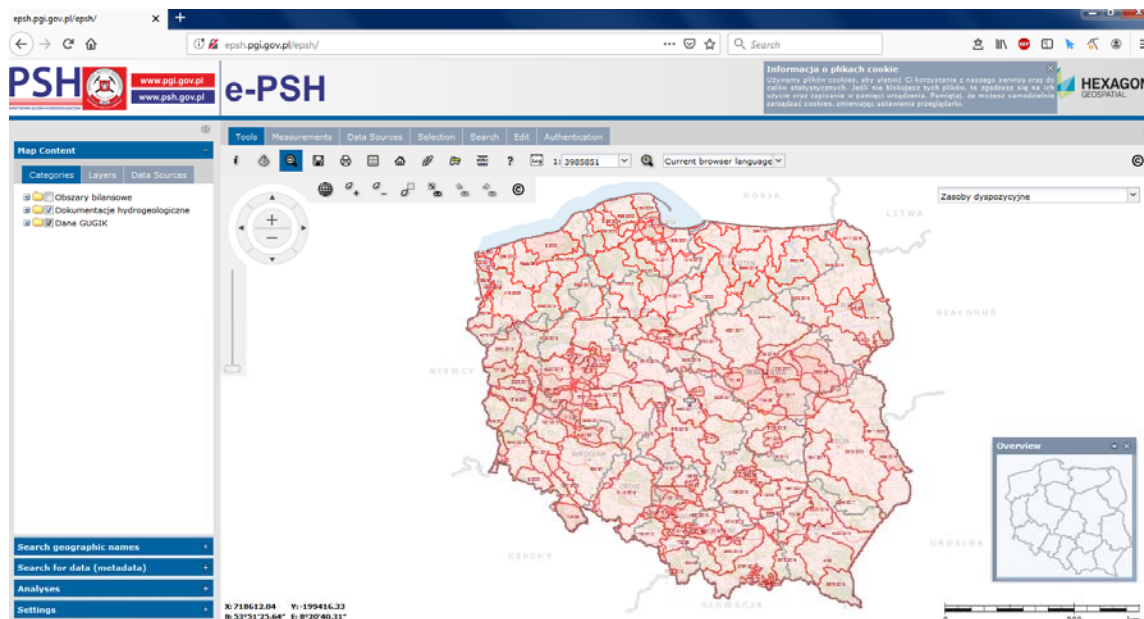


* prace realizowane w ramach tematu: Wykonanie programów prac i dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych dla potrzeb przeprowadzania bilansów wodnospodarczych oraz opracowania warunków korzystania z wód regionu wodnego i ziemi

Ryc. 14.2 Mapa stanu rozpoznania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w Polsce (stan na dzień 31.12.2020)

W ramach realizowanego zadania prowadzono także bieżące udostępnianie informacji, zarówno o projektach/programach i dokumentacjach, jak również o wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych oraz obszarach bilansowych i rejonach wodnospodarczych. Dane publikowane są na stronie PSH jak również dostępna jest usługa geoinformacyjna WMS, prezentująca zatwierdzone dokumentacje hydrogeologiczne zasobów dyspozycyjnych oraz obszary bilansowe wg stanu na koniec roku kalendarzowego. Każda z publikowanych dokumentacji w ramach usługi WMS posiada zestaw atrybutów opisujących min.: tytuł, wykonawcę, numer decyzji, zatwierdzone zasoby dyspozycyjne. Proces publikacji i aktualizacji danych obejmował min.: przygotowanie danych, konfigurację usługi, publikację usługi oraz przygotowanie kompozycji mapowej z wykorzystaniem podkładów topograficznych. Przygotowana kompozycja dostępna jest na geoportalu e-psh (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>) pod nazwą 'Zasoby dyspozycyjne' (Ryc. 14.3). W okresie sprawozdawczym zarejestrowano dla usługi ZASOBY 19 tys. wizyt, ponad 360 tys. zapytań (zapytań) oraz 1.3 GB pobranych danych. Usługa ZASOBY jest także dostępna poprzez

dziedzinowe aplikacje webowe PIG-PIB: SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), mobilny GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>).



Ryc. 14.3 Usługa WMS prezentująca zasięgi zatwierdzonych dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych

W okresie sprawozdawczym realizowane były również wnioski o udostępnienie danych dla odbiorców zewnętrznych (firmy, uczelnie, urzędy) oraz danych dla użytkowników wewnętrznych na potrzeby bieżących zadań realizowanych przez PIG-PIB oraz na potrzeby raportowania do GUS (w ramach OECD/Eurostat Joint Questionnaire on Inland Waters). Informacje z bazy udostępniane były w postaci wektorowej (bazy danych w formatach mdb i shp), rastrowej (mapa stanu udokumentowania w formatach pdf, jpg, tif) oraz tabelarycznej. Głównymi odbiorcami udostępnianych danych i materiałów (w formach opisanych powyżej) są firmy geologiczne, uczelnie (uniwersytety, politechniki), gminy, urzędy wojewódzkie, urzędy marszałkowskie, ministerstwa, RZGW, RDOŚ.

Zadanie 15

Aktualizacja, weryfikacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Mapy hydrogeologicznej Polski (MHP) (art. 380 pkt. 2 oraz 3 lit. c)

Kierownik zadania – Grzegorz Mordzonek

Zadanie obejmuje gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie i udostępnianie informacji z bazy danych Mapy hydrogeologicznej Polski (MHP). Źródłem danych dla bazy są opracowania autorskie arkuszy MHP oraz wnioski aktualizujące zgłaszane w ramach opracowania warstw informacyjnych dotyczących pierwszego poziomu wodonośnego: występowanie i hydrodynamika oraz wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód. Dane do bazy wprowadzane są po zakończeniu procesu ich weryfikacji (dotyczy to wszystkich materiałów autorskich). Weryfikacja danych obejmuje następujące działania:

- kontrola poprawności merytorycznej, weryfikacja formalna, korekta i konwersja formatu cyfrowego warstw informacyjnych bazy MHP (mdb, doc, xls, cit, tif) dotyczących głównego użytkowego poziomu wodonośnego do formatów określonych standardami udostępniania danych (jpg, pdf i shp),
- kontrola poprawności merytorycznej, weryfikacja formalna, korekta i konwersja formatu cyfrowego warstw informacyjnych bazy MHP (mdb, doc, xls, cit, tif) dotyczących warunków występowania, hydrodynamiki, wrażliwości na zanieczyszczenia i jakości pierwszego poziomu wodonośnego do formatów określonych standardami udostępniania danych (jpg, pdf i shp),
- weryfikacja informacji znajdujących się w materiałach autorskich oraz bazie danych pod kątem zgodności z RODO.

W 2020 r. kontynuowano prace obejmujące dostosowanie udostępnianych materiałów do pobierania ze strony www, co obejmowało min. optymalizację wielkości udostępnianych plików map i objaśnień. Dla map, przeprowadzana jest zmiana rozdzielczości, która w efekcie pozwala na zmniejszenie rozmiaru pliku i łatwiejsze/szybsze pobieranie. Dla objaśnień, wykonywane jest łączenie wszystkich elementów składowych objaśnień w jeden plik zawierający: tekst, tabele, przekroje (po optymalizacji rozdzielczości) oraz załączniki mapowe (po optymalizacji rozdzielczości). W ramach opisanych powyżej prac, w pierwszej kolejności przetwarzane są mapy a następnie objaśnienia.

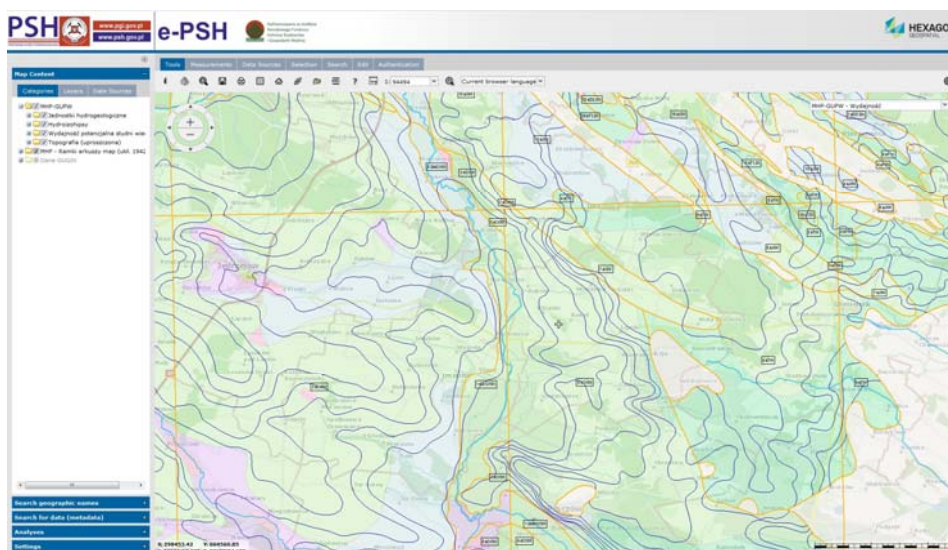
Na bieżąco prowadzono także udostępnianie materiałów cyfrowych z bazy danych GIS MhP w formie tradycyjnej – arkuszy mapy i objaśnień. Łącznie w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2020 r. obsłużono 336 wniosków. W ramach powyższych wniosków udostępniono (łącznie MHP GUPW oraz MHP PPW):

- 918 arkuszy w postaci projektów GIS (mdb/shp),
- 1163 map w formatach rastrowych oraz formacie pdf,
- 1023 objaśnień do arkuszy w formacie pdf.

The screenshot shows the PSPH portal interface. The main map displays a geographical area with various administrative boundaries and place names. A pop-up window titled 'Kawęczyn w latach 1900-2000' is overlaid on the map, showing a table of data for the 'Kawęczyn' area. The table has columns for 'ID', 'NAZWA_AKUSZA', 'RODZAJ_AKUSZA', 'NAZWA_AKUSZA', 'LATA', and 'URL'. The 'URL' column contains the link 'http://pauk.am.uz.pl/nauczalnicy/Chopinskiakusza'. An arrow points to the 'URL' field in the table.

ID	NAZWA_AKUSZA	RODZAJ_AKUSZA	NAZWA_AKUSZA	LATA	URL
448	448	W-24-128-4	Kawęczyn	1900-2000	http://pauk.am.uz.pl/nauczalnicy/Chopinskiakusza

W ramach prac związanych z udostępnianiem informacji, publikowana jest usługa geoinformacyjna WMS warstw informacyjnych MHP. W ramach prac administracyjnych prowadzony jest monitoring dostępności usług publikujących i udostępniających dane MHP. Prowadzono również prace mające na celu publikację kolejnych warstw informacyjnych. Predefiniowane kompozycje tematyczne dotyczące MHP dostępne są na geoportalu e-psh, <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/> (Ryc. 15.2). W okresie sprawozdawczym zarejestrowano ponad 88 tys. wizyt, 6 mln żądań (zapytań) oraz 23 GB pobranych danych.



Głównymi odbiorcami udostępnianych danych i materiałów są firmy geologiczne, uczelnie, gminy, urzędy wojewódzkie, urzędy marszałkowskie, ministerstwa, RZGW, RDOŚ.

Zadanie 16

Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych o Głównych Zbiornikach Wód Podziemnych (GZWP) (art. 380 pkt. 2 i 3)

Kierownik zadania – Dorota Węglarz

Baza danych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) zawiera podstawowe informacje o zbiornikach wód podziemnych (granice zbiorników, numery, oszacowana wielkość zasobów, stratygrafia zbiornikowego poziomu wodonośnego typ ośrodka), granice projektowanych obszarów ochronnych (informacja udostępniana po wyrażeniu zgody przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie), granice modeli matematycznych wykorzystanych przy dokumentowaniu zbiorników oraz informacje stanowiące podstawę do udokumentowania zbiorników i wyznaczenia obszarów ochronnych (zasób archiwalny).

W 2020 r. prowadzono bieżące administrowanie bazą danych GIS GZWP, obejmującą aktualizację warstw podstawowych i referencyjnych oraz nadzór nad poprawnością i aktualnością danych. Dane w bazie GZWP są przetwarzane na potrzeby analiz, wydruków map i raportów oraz prezentacji internetowych.

Aktualizacja, weryfikacja i kontrola zasobów informacyjnych bazy danych GIS GZWP i ich przetwarzanie odbywa się na bieżąco w miarę napływających informacji dotyczących zmian w parametrach przechowywanych w bazie obiektów oraz podlegając ciągłemu procesowi kontroli technicznej. W omawianym okresie wprowadzono korekty danych informacji o zbiornikach, weryfikujące nieścisłości zauważone podczas bieżących kontroli.

Ciągłej kontroli aktualności i zgodności z bazą GIS GZWP poddawane są także dane o zbiornikach prezentowane na stronach internetowych portali: e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), mobilny GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>). W marcu 2020 r. na portalu CBDG uaktualniono udostępniany w formacie shp plik z bazą danych GZWP. Dokonano także kolejnej modernizacji prezentacji danych z bazy na stronie internetowej w formie usług geoinformacyjnych WMS.

Dane z bazy GZWP są również prezentowane w formie mapy w skali 1:800 000. W okresie sprawozdawczym dla Mapy Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w skali 1:800 000, zawierającej graficzną interpretację aktualnych danych z bazy GZWP, sporządzono nową, zaktualizowaną wersję.

Zadanie 17

Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych zawartych w bazie danych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych Polski (art. 374 i 380 pkt. 3 lit. a)

Kierownik zadania – Sylwiusz Pergół

W bazie danych *Zasoby eksploatacyjne* gromadzone są podstawowe informacje o wielkości zatwierdzonych przez właściwe organy administracji geologicznej zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych. Pozyskiwane informacje dotyczą wielkości zasobów eksploatacyjnych dla poszczególnych województw w podziale na piętra stratygraficzne: czwartorzędowe, paleogeńsko-neogeńskie, kredowe oraz piętra starszego podłoża, zebrane w jedną jednostkę bilansową. Wielkość zasobów jest przedstawiona narastająco w postaci wartości zagregowanej dla danego województwa i piętra wodonośnego. Od 1999 r. gromadzone są informacje o liczbie rozpatrzonych w danym województwie opracowaniach hydrogeologicznych biorących udział w bilansie zasobów eksploatacyjnych oraz o liczbie odwiertów hydrogeologicznych zatwierdzonych do realizacji, a także o liczbie odwiertów hydrogeologicznych zrealizowanych w danym roku na obszarze poszczególnych województw. Na podstawie zgromadzonych informacji, po ich weryfikacji i przetworzeniu corocznie opracowywany jest *Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych*, który jest wykonywany narastająco od tzw. bilansu otwarcia, w podziale na poziomy wodonośne oraz na województwa.

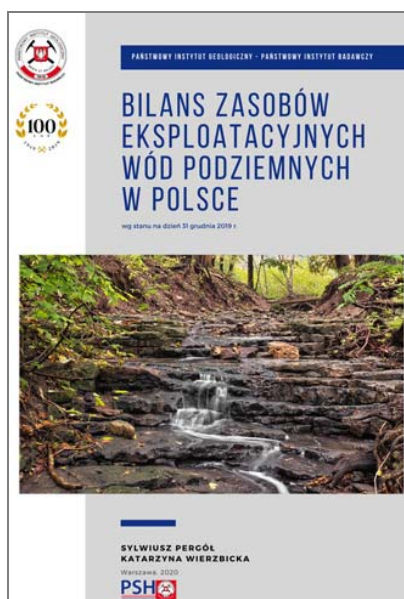
Źródłem danych są informacje pozyskiwane od organów administracji geologicznej na poziomie powiatowym (starostwa) i wojewódzkim (urzędy marszałkowskie). Organy te przygotowują zestawienia zatwierdzonych zasobów na podstawie wydanych przez siebie decyzji. Decyzje są wydawane do dokumentacji hydrogeologicznych, których efektem końcowym są nowe ujęcia lub ujęcia po wykonanej rekonstrukcji studni, zapewniające określone ilości wody w dokumentowanej jednostce czasu.

W 2020 r. w ramach realizacji niniejszego zadania zrealizowano następujące czynności:

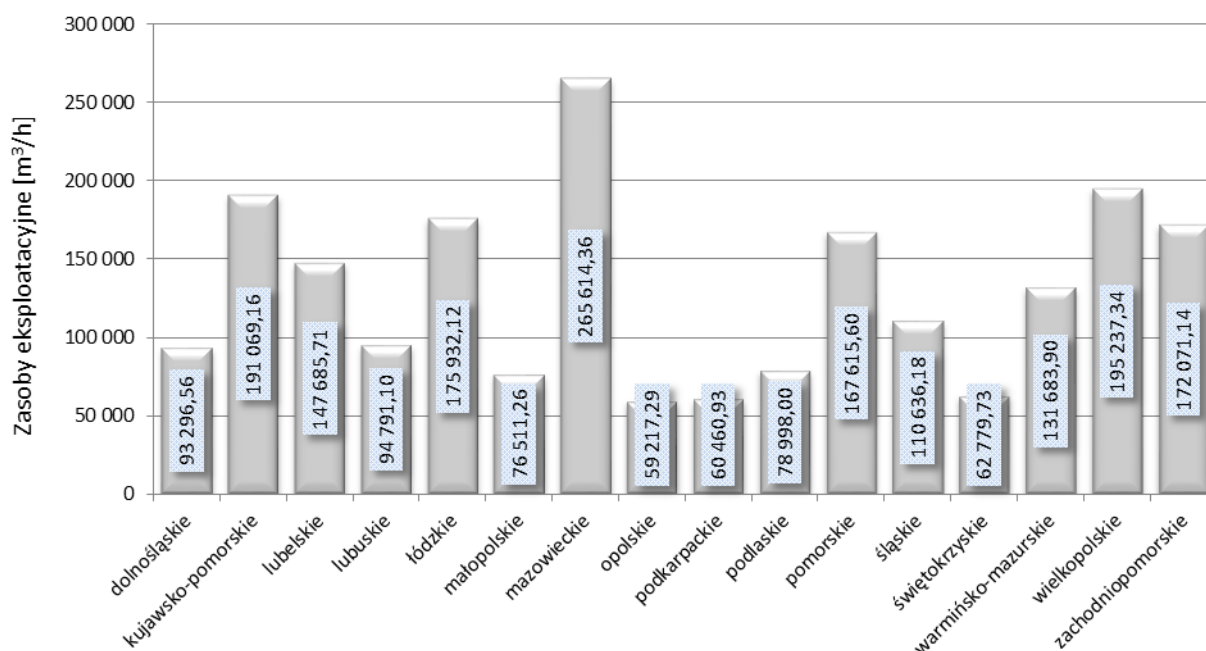
- zbieranie informacji o nowo zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych pochodzących z urzędów marszałkowskich (dotyczące zasobów eksploatacyjnych powyżej 50 m³/h),
- zbieranie informacji o pracach geologicznych związanych z zasobami eksploatacyjnymi ujęć wód podziemnych,
- gromadzenie informacji o liczbie rozpatrzonych opracowań geologicznych dotyczących zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych,
- weryfikacja informacji o zasobach eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych oraz o pracach geologicznych i opracowaniach geologicznych, zebranych z urzędów marszałkowskich i starostw powiatowych i wprowadzonych do bazy, w stosunku do opracowań geologicznych dotyczących ujęć wód podziemnych znajdujących się w NAG (okres 1999 – 2019),

- weryfikacja informacji o zasobach eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych oraz o pracach geologicznych i opracowaniach geologicznych, zebranych z urzędów wojewódzkich i wprowadzonych do bazy, w stosunku do opracowań geologicznych dotyczących ujęć wód podziemnych znajdujących się w NAG (okres przed 1999 r.),
- przeliczenie i zapisanie w bazie informacji o nowych zasobach eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych, pracach geologicznych i liczbie opracowań geologicznych,
- prowadzenie weryfikacji uzyskanych z NAG informacji dotyczących zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych w korelacji do ujęć wód podziemnych istniejących w terenie i wykonanych zgodnie z obowiązującym prawem,
- przygotowanie materiałów informacyjnych i wynikowych zamieszczonych na stronie PSH,
- przygotowanie korespondencji do starostw powiatowych (w tym miast na prawach powiatu) i urzędów marszałkowskich informującej o nowym okresie bilansowym oraz obowiązku sprawozdawczym ciążącym na organach administracji geologicznej.

W okresie sprawozdawczym zebrano, sprawdzono i wprowadzono do bazy, a następnie zaktualizowano dane o zasobach eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych dla 16 województw, 314 powiatów i 66 miast na prawach powiatu. Okres zebranych informacji dotyczył 2019 r. Dane te stały się podstawą do wykonania *Bilansu zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych kraju* wg stanu na 31 grudnia 2019 r. (Ryc. 17.1). Bilans został opublikowany na stronie internetowej PSH. Na Ryc. 17.2 przedstawiono zestawienie wielkości zasobów eksploatacyjnych w układzie wojewódzkim, wg stanu na 31 grudnia 2019 r., zaś zestawienie wielkości zasobów eksploatacyjnych w podziale na piętra stratygraficzne prezentuje Ryc. 17.3.



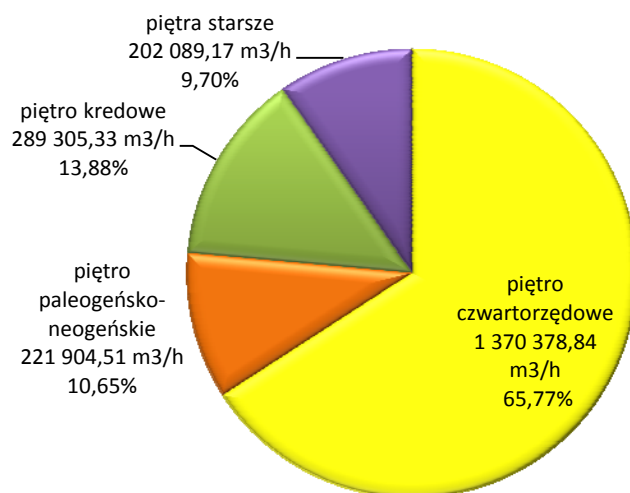
Ryc. 17.1 Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych w Polsce wg stanu na dzień 31 grudnia 2019 r., opublikowany w 2020 r.



Ryc. 17.2 Bilans zasobów eksploatacyjnych (m³/h) w układzie wojewódzkim wg stanu na 31.12.2019 r.

W wyniku wykonanych prac określono wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych, która według danych na dzień 31.12.2019 r. wynosi ogółem 2 083 600,38 m³/h, w tym:

- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów czwartorzędowych wynosi 1 370 378,84 m³/h,
- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów paleogeńsko - neogeńskich (dawniej trzeciorzędowych) wynosi 221 904,51 m³/h,
- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów kredowych wynosi 289 305,33 m³/h,
- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów starszych niż kredowe wynosi 202 089,17 m³/h.



Ryc. 17.3 Bilans zasobów eksploatacyjnych (m³/h) w podziale na piętra stratygraficzne wg stanu na 31.12.2019 r.

W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2019 r. przeprowadzono weryfikację aktualności zasobów eksploatacyjnych wynikających z wydanych decyzji w stosunku do istniejących obiektów hydrogeologicznych dla 2 012 ujęć wód podziemnych. Przygotowano także materiały informacyjne, które zostały umieszczone na stronie PSH.

W okresie sprawozdawczym zebrano, zweryfikowano oraz wprowadzono do bazy, a następnie zaktualizowano dane o pracach geologicznych, które były bezpośrednio związane z ujęciami wód podziemnych mającymi wpływ na bilans zasobów. Podobnie wprowadzono do bazy dane na temat opracowań geologicznych, jakie zostały wykonane a dotyczyły prac geologicznych mających wpływ na bilans zasobów wód podziemnych w Polsce. Okres zebranych informacji dotyczył roku 2019 (Tab. 17.1).

Liczba rozpatrzonych opracowań hydrogeologicznych mogących mieć wpływ na stan zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych w roku 2019 wyniosła 4 652 sztuki. Jednocześnie w roku 2019 zatwierdzono do realizacji 5 922 otwory hydrogeologiczne, które wg projektów mogą mieć wpływ na stan zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych. Ich łączny planowany metraż wynosi 183 795 mb. W roku 2019 wykonano 1 289 nowych otworów hydrogeologicznych mających dodatni wpływ na stan zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych. Ich łączny metraż wyniósł 75 222 mb.

Tab. 17.1 Zestawienie liczby opracowań i otworów hydrogeologicznych wykonanych w 2019 r.

L.p.	Województwo	Liczba rozpatrzonych opracowań hydrogeologicznych	Liczba odwiertów hydrogeologicznych zatwierdzonych do realizacji		Liczba odwiertów hydrogeologicznych zrealizowanych	
			liczba	metraż	liczba	metraż
1	dolnośląskie	171	95	6 291	61	3 480
2	kujawsko-pomorskie	689	3569	30 778	156	10668
3	lubelskie	171	93	6 174	150	12 319
4	lubuskie	996	95	3 421	48	1 667
5	łódzkie	278	191	17 311	59	3 222
6	małopolskie	287	188	12 336	100	4 994
7	mazowieckie	335	462	10 224	132	5 939
8	opolskie	59	36	1 427	10	258
9	podkarpackie	169	91	4 352	56	2 168
10	podlaskie	69	24	3 506	45	2 963
11	pomorskie	276	232	20 985	144	5 132
12	śląskie	146	81	4 819	54	1 801
13	świętokrzyskie	149	102	6 552	42	2 421
14	warmińsko-mazurskie	86	47	2 620	39	2 391
15	wielkopolskie	639	502	45 065	143	13 224
16	zachodniopomorskie	132	114	7 935	50	2 579
RAZEM		4 652	5 922	183 795	1 289	75 222

Zadanie 18

Prowadzenie, aktualizacja oraz udostępnianie bazy danych o poborze rejestrowanym z ujęć wód podziemnych na podstawie oficjalnych danych krajowych (POBORY) (art. 380 pkt. 3 lit. e)

Kierownik zadania – Monika Połujan-Kowalczyk

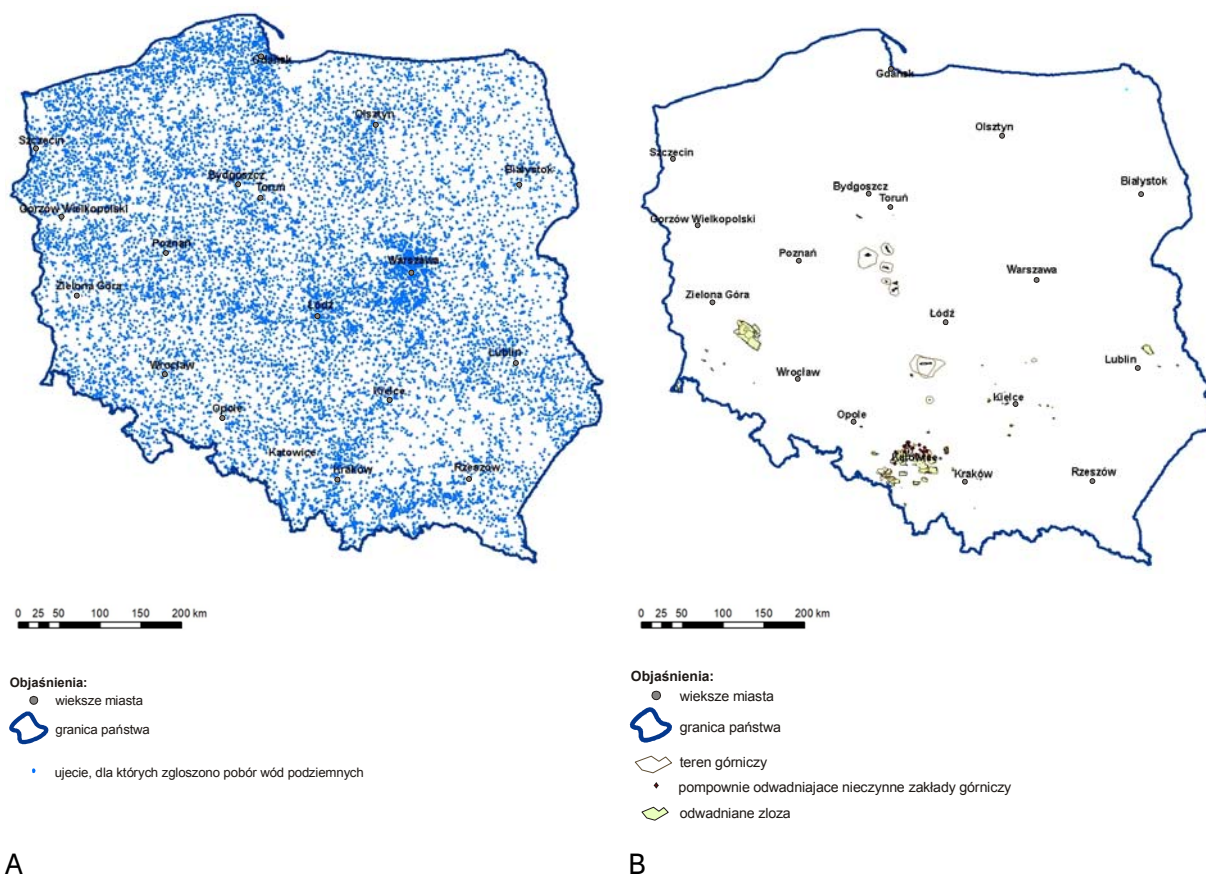
W bazie *Pobory* gromadzona jest informacja na temat wielkości poboru rejestrowanego z ujęć wód podziemnych zlokalizowanych na obszarze kraju. Najważniejszym elementem zadania jest identyfikacja, na podstawie dostępnych informacji, lokalizacji poboru. Dzięki tak opracowanym danym możliwe jest określenie wielkości poboru w danym roku w poszczególnych jednostkach administracyjnych, bilansowych i JCWPd.

Do końca 2017 r. dane były pozyskiwane z baz opłatowych prowadzonych przez urzędy marszałkowskie, zaś od 2018 r. zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* źródłem danych referencyjnych stała się baza Eden, do której użytkownicy zgłaszają co kwartał wielkość poboru wód. Baza ta prowadzona jest przez poszczególne zarządy zlewni, będące jednostkami PGW Wody Polskie. W kwietniu 2020 r. PGW WP przekazało zbiorczy raport z bazy opłatowej Eden dla całej Polski (dane za rok 2018), który liczył ponad 90 000 rekordów (dane opłatowe wprowadzane są w podziale kwartalnym). Przekazane zestawienie nie zawierało żadnych danych dotyczących ujęć (numerów, nazw, lokalizacji), ani też informacji na temat celu, na jaki odbywał się pobór. Z uwagi na powyższe problemy, identyfikacja ujęć była bardzo skomplikowana i wielu przypadkach niejednoznaczna. Z uwagi na znaczne różnice odnośnie zakresu i jakości danych, opracowanie bazy POBORY za rok 2018 wymagało ustalenia nowej metodyki oraz określenia innej struktury bazy, uwzględniającej zarówno dostępne obecnie informacje jak i korelację z bazami archiwalnymi, które powstawały w oparciu o inne dane źródłowe.

W pierwszym etapie prac, dane dla każdego z ujęć zostały zsumowane do wartości rocznych. Z uwagi na brak informacji lub kilkakrotnie wpisanie danych dla tego samego kwartału, wartości musiały być interpretowane osobno, co wykluczało możliwość przeprowadzenia tego etapu automatycznie. Praca nad identyfikacją przebiegała w podziale na województwa, co pozwoliło na łatwiejsze wychwycenie błędów oraz bardziej szczegółową analizę. Dane o poborze za rok 2018 zostały dowiązane do archiwalnej bazy POBORY lub CBDH dla wszystkich 16 województw. Łącznie baza POBORY_2018 zawiera 18 124 ujęcia, z czego 11 712 zostało dowiązanych do archiwalnej bazy POBORY, a do ponad 13 000 udało się przyporządkować numer CBDH. W przypadku ok. 2 600 ujęć, które nie występowały w bazach, a podany był dokładny adres płatnika (lub można było go ustalić na podstawie dostępnych danych Internetowych), określono przybliżoną lokalizację i nadano współrzędne w układzie 92. Następnie, dla wszystkich zidentyfikowanych ujęć, przeprowadzono kontrolę PRG, tzn. sprawdzenie czy wygenerowany punkt, na podstawie określonych współrzędnych, znajduje się we właściwej gminie. Błędne dowiązania zostały zweryfikowane. Końcowym etapem prac było scalenie danych z 16 województw do jednego pliku, obejmującego całą Polskę (Ryc. 18.1A).

W celu oceny kompletności pozyskanych wyników przeanalizowano dane zamieszczane w rocznikach GUS „Ochrona Środowiska”. Urząd Statystyczny w Katowicach, prowadzący to badanie, udostępnił dane o poborze wód na potrzeby gospodarki narodowej i ludności, zestawione według źródeł poboru i gmin.

W ramach uzupełnienia informacji o poborze pozyskane zostały dane na temat odwodnień złóż kopalin. W 2020 r. została przeprowadzona szczegółowa ankietyzacja zakładów górniczych w zakresie ilości odwodnień kopalnianych. Informację zbierane były w ramach badania statycznego zgodnie z *Ustawą o statystyce publicznej*. Uzyskano informację z ponad 120 zakładów górniczych (Ryc.18.1B). Sprawozdania zostały wprowadzone do bazy, zweryfikowane i porównane z danymi za lata poprzednie. Na podstawie bazy MIDAS sprawdzono lokalizację i zweryfikowano dane dotyczące złóż kopalin. W oparciu o dane PSH przeanalizowano położenie udokumentowanych lejów depresji. Część zakładów została wyłączona już z eksploatacji (choć nadal częściowo prowadzone są tam odwodnienia).



Ryc. 18.1 Baza POBORY: A - lokalizacja ujęć 2018, B - lokalizacja odwodnień górniczych 2019

Według informacji zgromadzonych na koniec 2020 r. pobór wód podziemnych wynosił około 2,7 km³/rok. Na tę ilość składają się:

- pobór rejestrowany zwykłych wód podziemnych z ponad 18 000 ujęć wód działających na potrzeby zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę, wynoszący 1,77 km³/rok (wg danych za 2018 r.),

- pobór wód w ramach odwodnień górniczych (czynnych i nieczynnych) dla ponad 120 zakładów, wynoszący łącznie 0,96 km³/rok (wg danych za 2019 r.).

Suma poboru rejestrowanego z ujęć w 2018 r. jest większa niż w latach poprzednich o ok. 6-7%. Zwiększenie liczby ujęć może świadczyć o uwzględnieniu większej liczby użytkowników w bazie opłatowej. Analiza ujęć, które nie występowały we wcześniejszych bazach POBORY pokazuje, że sytuacja ta dotyczy przede wszystkim licznych ferm, gospodarstw hodowlanych i sadowniczych, ogródków działkowych oraz podmiotów, które wcześniej były zwolnione z opłat.

Ważnym elementem prowadzonych prac w ramach niniejszego zadania jest udostępnianie danych. W 2020 r. obsłużono kilkadziesiąt wniosków, obejmujących informację o poborze dla ponad 100 000 ujęć. Dane wykorzystywane były do celów naukowych, badawczych, administracyjnych i komercyjnych. Głównymi beneficjentami danych były jednostki administracyjne, ośrodki akademickie, firmy prywatne oraz urzędy. Corocznie dane dotyczące poboru z ujęć jak i odwodnień górniczych wykorzystywane są na potrzeby raportowania do Unii Europejskiej, opracowywania oceny stanu JCWPd oraz w wielu zadaniach PSH.

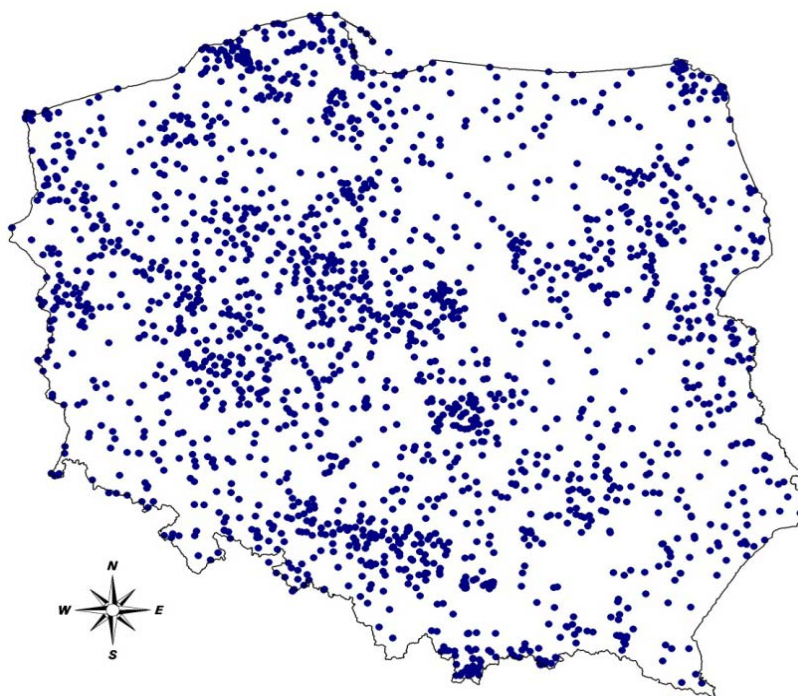
Dane dotyczące odwodnień górniczych jako wynik badań PBSSP w formie zagregowanej zostały opublikowane on-line na stronie PIG-PIB skąd są samodzielnie pobierane przez interesariuszy. Informacje o dostępności danych o poborze są także udostępniane poprzez dziedzinowe aplikacje webowe PIG-PIB: e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), a także zasilają poprzez usługę system ISOK.

Zadanie 19

Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych znaczników środowiskowych wód podziemnych (art. 380 pkt. 2 i 3)

Kierownik zadania – Tomasz Gągulski

W bazie danych znaczników środowiskowych gromadzone są wyniki badań znacznikowych dla wód podziemnych z obszaru Polski. Znajomość wyników tych oznaczeń, uzyskanych w danym rejonie, względnie pojedynczym ujęciu wody jest bardzo pomocna lub nawet niezbędna w planowaniu i interpretacji badań hydrogeologicznych (np. kalibracja modeli hydrogeologicznych, wyznaczanie wieku wód podziemnych oraz określanie ich genezy). Lokalizacja punktów, dla których dostępne są w bazie danych wyniki oznaczeń izotopowych dla wód podziemnych jest przedstawiona na Ryc. 19.1.



Ryc. 19.1 Lokalizacja punktów, dla których dostępne są w bazie wyniki oznaczeń izotopowych dla wód podziemnych

Dane gromadzone w bazie obejmują następujące cztery kategorie:

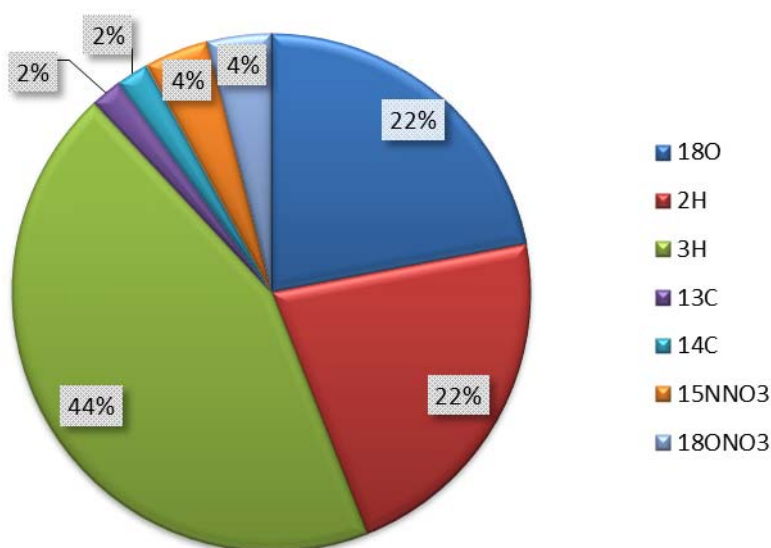
- dane identyfikacyjne - pozwalają zidentyfikować obiekt w innych bazach otworowych,
- dane opisowe - przechowują informację m.in. o pochodzeniu danych, typie obiektu czy poziomie identyfikacji obiektu,
- dane lokalizacyjne - przechowują informację o położeniu administracyjnym obiektu wraz z podaniem współrzędnych obiektu,
- dane pomiarowe - przechowują informację o pomierzonych wartościach wskaźników środowiskowych.

Dodatkowo baza zawiera kolumnę uwagi, w której gromadzi się informacje mogące mieć wpływ na interpretację pomiarów.

W okresie sprawozdawczym prowadzono na bieżąco merytoryczne administrowanie bazą danych. Weryfikowano i porządkowano pozyskane dane archiwalne, a także zasilano bazę wynikami nowych oznaczeń. Kontynuowano przegląd zasobów NAG, na podstawie którego odszukano, wylistowano i spozycjonowano kolejne opracowania archiwalne. Kwerendą objęto 188 opracowań, w tym 103 dokumentacje hydrogeologiczne dotyczące obszarów ochronnych GZWP oraz 85 dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych. W oparciu o pozyskane informacje wykonano następujące prace:

- wprowadzono do bazy 778 nowych rekordów zawierających serię danych izotopowych,
- przeprowadzono weryfikację i korelację wprowadzanych do bazy punktów z zasobami zgromadzonymi w MWP oraz CBDH,
- obiektom zweryfikowanym przypisano unikatowy numer pozwalający na jego identyfikację w innych zasobach bazodanowych PSH,
- dla każdego nowego rekordu uzupełniono dane identyfikacyjne, pomiarowe i opisowe charakteryzujące punkt oraz ujęty poziom wodonośny,
- wykonano eksport danych do formatu shp oraz mdb umożliwiających przegląd danych w systemach GIS.

Na koniec 2020 r. w bazie zgromadzono łącznie 3 137 rekordów, z czego 2 945 dla punktów zarejestrowanych w CBDH oraz 192 dla punktów niezarejestrowanych w CBDH. Najliczniejszą grupę stanowią oznaczenia trytu (^3H), drugie w kolejności są izotopy stabilne tlenu (^{18}O) oraz wodoru (^2H - deuter) – Ryc.19.2.



Ryc. 19.2 Struktura bazy wg. stanu na koniec 2020 r. (udział procentowy oznaczeń)

Zadanie 20

Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd)

Kierownik zadania – Anna Gryczko-Gostyńska

Baza danych Jednolitych Części Wód Podziemnych (geobaza JCWPd) została utworzona w 2013 r. jako efekt opracowanych charakterystyk JCWPd na potrzeby opracowania *Planów gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy w latach 2015-2021*. Baza ta została zarchiwizowana, a informacje w niej zawarte przestają być aktualne w momencie wejścia w życie kolejnych dokumentów na cykl planistyczny 2022-2027. W roku 2020 została ukończona i przekazana PGW Wody Polskie nowa baza JCWPd, z której analizy i informacje zasilają obecnie opracowywaną II aktualizację *Planów gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy*, które będą obowiązywały w latach 2022-2027. Baza w sposób uporządkowany i usystematyzowany zawiera zakres informacji na temat JCWPd, zgodny z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej. Struktura bazy oraz zakres atrybutów został dostosowany do wymagań niezbędnych do przeprowadzenia charakterystyki wstępnej (podstawowej) dla wszystkich jednolitych części wód podziemnych oraz dalszej charakterystyki (rozszerzonej) dla JCWPd uznanych za zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych. Baza funkcjonuje w danym cyklu planistycznym, a następnie jest archiwizowana wraz z informacją jakiemu cyklowi dane odpowiadają.

W geobazie JCWPd zgromadzono wszelkie najbardziej aktualne i dostępne dane, niezbędne do przeprowadzenia analizy presji i oceny ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych ustalonych dla poszczególnych JCWPd. Ukończono również prace nad aplikacją służącą do generowania raportów dla poszczególnych JCWPd w zakresie charakterystyk wstępnych jak i dalszych. Wygenerowano raporty charakterystyk dla wszystkich 174 JCWPd oraz przekazano je do PGW Wody Polskie. Geobaza została przekazana do PGW Wody Polskie w formacie mxd w wersji ArcGis 10.3 i 10.6.

Pod koniec okresu sprawozdawczego, w związku z zakończeniem prac nad wykonaniem oceny stanu JCWPd w oparciu o dane monitoringu diagnostycznego z 2019 r. niezbędna okazała się weryfikacja i aktualizacja analizy presji. Efektem przeprowadzonych uzupełnień jest zaktualizowana Geobaza JCWPd wraz z raportami oraz nowym wykazem JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych. Łącznie 42 JCWPd zostały uznano jako zagrożone nieosiągnięciem celu środowiskowego

Dane z Geobazy opracowanej na obecny cykl planistyczny (2016-2021) są na bieżąco udostępniane jako usługa WMS poprzez dziedzinowe aplikacje webowe PIG-PIB: e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), mobilny GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>) oraz jako raport w formacie shp dostępny do pobrania na stronie www.. Karty charakterystyk poszczególnych JCWPd są dostępne do pobrania w formacie pdf ze strony PSH. Geobaza JCWPd zakończona w okresie sprawozdawczym na cykl wodny 2022-2027 będzie dostępna jako usługa po zatwierdzeniu II aktualizacji Planów Gospodarowania Wodami na obszarach dorzeczy.

Zadanie 21

Aktualizacja i przetwarzanie informacji o obiektach i przedsięwzięciach oddziałujących na stan wód podziemnych

Kierownik zadania – Magdalena Nidental

Zadanie dotyczy prowadzenia bazy danych o obiektach i przedsięwzięciach mogących wpływać negatywnie na stan wód podziemnych. Celem zadania jest aktualizacja i przetwarzanie danych w zakresie oddziaływania obiektów i przedsięwzięć na stan ilościowy i chemiczny wód podziemnych, a tym samym dostarczenie danych na potrzeby charakterystyk JCWPd, analizy presji oraz oceny ryzyka (wydzielenie części wód zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych). Pracami został objęty obszar całej Polski.

Prace w 2020 r. dotyczyły aktualizacji danych zawartych w klasie obiektów UJECIE_WP oraz OBNIZENIE_ZW. Wykorzystując dane z bazy POBORY, Bank Hydro (CBDH) oraz MHP 1:50 000 w szczególności przeprowadzono:

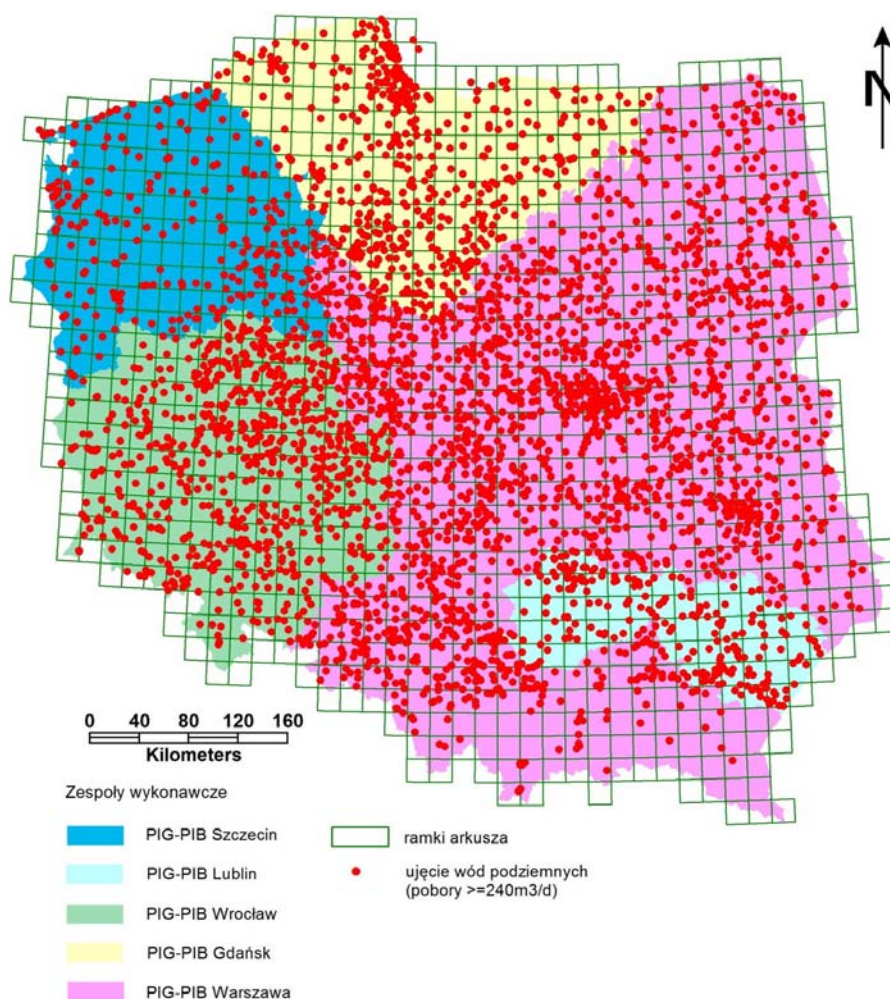
- analizę zawartości i stanu baz danych PIG-PIB zawierających informacje o obiektach oddziałujących na stan wód podziemnych;
- analizę stanu aktualności i kompletności bazy danych GIS o obiektach wpływających na stan ilościowy wód podziemnych;
- analizę zakresu i zasięgu istotnych oddziaływań antropogenicznych na stan chemiczny wód podziemnych, opracowanie systematyki obiektów dla potrzeb stanu chemicznego wód podziemnych;
- aktualizację i przetworzenie informacji z baz danych PIG-PIB;
- zasilenie bazy ciągłej danymi o obiektach mogących wpływać na stan ilościowy i stan chemiczny wód podziemnych (klasa obiektów UJECIE_WP, OBNIZENIE_ZW).

Z bazy danych POBORY (stan na 2017 r.) wybrano do analizy 3 710 ujęć (Ryc. 21.1), spełniających kryteria poboru $\geq 240 \text{ m}^3/\text{d}$. Przeprowadzono weryfikację i aktualizację bazy danych w zakresie klasy obiektów 'UJECIE_WP'. Weryfikacja obejmowała identyfikację obiektów istniejących w bazie i dla tych obiektów zaktualizowano informację o wielkości poboru za 2017 r. oraz identyfikację nowych ujęć wód podziemnych wraz z wprowadzeniem ich do bazy danych. Przy nowych obiektach (poszczególnych studni wchodzących w skład ujęcia) wprowadzono do bazy następujące dane:

- administracyjne,
- wynik analizy warunków hydrogeologicznych i środowiskowych,
- wynik interpretacji oddziaływania obiektów (ujęć wód podziemnych) na stan ilościowy i chemiczny systemów wodonośnych.

W tym celu wykorzystano dane z CBDH, bazy danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 oraz z bazy danych GIS dotyczącej aktualizacji hydrodynamiki GUPW i PPW. Przeprowadzona analiza pozwoliła na zaktualizowanie klasy obiektów

‘OBNIZENIE_ZW’ (przeanalizowano ponad 180 obniżeń zwierciadła wód podziemnych). Efektem rzeczowym zadania jest wprowadzony do bazy danych wynik analizy stanu aktualności i kompletności danych w zakresie klasy obiektów: UJECIE_WP. Baza danych GIS zawierająca wybrane informacje dotyczące zaktualizowanych obiektów: UJECIE_WP, OBNIZENIE_ZW. Opracowana systematyka obiektów dla potrzeb oceny stanu chemicznego wód podziemnych.



Ryc. 21.1 Lokalizacja ujęć wód podziemnych o poborze $\geq 240 \text{ m}^3/\text{d}$ na tle obszarów badań poszczególnych zespołów wykonawczych

Zadanie 22

Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych baz danych GIS Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia)

Kierownik zadania – Krzysztof Majer

Baza danych *Podtopienia* obejmuje informacje o obszarach zagrożonych powodzią od wód gruntowych, czyli podtopieniami. Warstwy wektorowe przedstawiają zasięg obszarów zagrożonych podtopieniami na obszarze dużych dolin rzecznych. Warstwy opracowano w ramach zadania będącego w zakresie działalności państwowej służby hydrogeologicznej (w latach 2003-2007) jako „*Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w skali 1:50 000*” w regionach wodnych. Wyznaczone na mapie obszary powodzi nie przedstawiają strefy zalewów wód powierzchniowych, lecz są rozumiane jako możliwe zasięgi wystąpienia zwierciadła wód podziemnych ponad powierzchnię terenu (podtopienia) w bezpośrednim rejonie jak i najbliższym sąsiedztwie doliny rzecznej. Mapa, wskazuje na terenie kraju obszary, gdzie zwierciadło wody podziemnej znajduje się blisko powierzchni terenu, co w wyniku koincydencji nieodpowiednich warunków przyrodniczych może doprowadzać do podmokłości i możliwego wystąpienia zwierciadła wód gruntowych ponad powierzchnię terenu rozumianym jako „podtopienie”.

Baza danych *Podtopienia* przechowuje przestrzenne, wektorowe dane o maksymalnym możliwym zasięgu wystąpienia zjawiska podtopienia w rejonie głównych dolin rzecznych w Polsce, mogących wystąpić i utrzymywać się okresowo, szczególnie przy wysokich stanach wód powierzchniowych, co niejednokrotnie jest związane z sytuacją zagrożenia powodziowego. Baza obejmuje głównie przede wszystkim tarasy zalewowe i niższe nadzalewowe.

Omawiana baza jest źródłem danych do analiz podczas realizowania projektów i opracowań geologicznych i środowiskowych oraz jest znaczącym i często wykorzystywanym źródłem danych przy realizowaniu projektów związanych z geozagrożeniami. Z uwagi na liczne wykorzystywanie bazy i dzięki stałej obsłudze merytorycznej i technicznej scalonej bazy danych, w trakcie realizacji zadania możliwe było dokonywanie przeglądu wydzieleń na mapie podtopień wraz z adiustacją granic w zakresie dostosowania do nowych informacji, między innymi do danych referencyjnych takich jak aktualizowane informacje topograficzne i cyfrowe modele terenu. W ramach administrowania bazą w ramach zadania prowadzono następujące czynności:

- aktualizowano warstwy informacyjne bazy danych w zakresie dostosowania do warstw referencyjnych (aktualne podkłady topograficzne, numeryczny model terenu itp.);
- udostępnianie na bieżąco i w trybie wnioskowym informacji z bazy danych zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Bazę danych *Podtopienia* charakteryzuje ciągłość warstwy, podzielonej na 607 arkuszy w skali 1:50 000 zgodnie z obowiązującym, międzynarodowym podziałem według układu współrzędnych PL 1992. Baza umożliwia udostępniane użytkownikom w postaci

cyfrowej, wektorowej (shp) w podziale arkuszowym oraz cyfrowej, rastrowej (pdf, jpg itp) i analogowej (wydruk) jako arkusz mapy w skali 1:50 000. Warstwy bazy *Podtopienia* jest także udostępniana jako ciągła warstwa w postaci usługi WMS i pliku rastrowego GIF na stronie PSH oraz jest dostępna do przeglądania na geoportalu Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGIK). Aktualne dane na temat zasięgu warstwy przestrzennej były także udostępniane w roku 2020 poprzez dziedzinowe aplikacje webowe PIG-PIB: e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), mobilny GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>)

W okresie sprawozdawczym łącznie zrealizowano 17 wniosków o udostępnienie danych na temat obszarów zagrożonych podtopieniami dla obszaru opracowania obejmujących 63 arkuszy mapy w skali 1:50 000, w postaci arkuszy map, w tym w formacie pdf lub/i w formacie jpg i/lub tiff z zaimplementowaną georeferencją, a także dane wektorowe w formacie shp obejmujące 14 standardowych arkuszy w skali 1:50 000. Dodatkowo na wniosek NAG obsługiwano 9 zapytań biura prawnego obejmujące cztery arkusze mapy podtopień.

Zadanie 23

Utrzymanie systemu gromadzenia i przetwarzania danych państwowej służby hydrogeologicznej (art. 380 pkt 3)

Kierownik zadania – Piotr Gałkowski

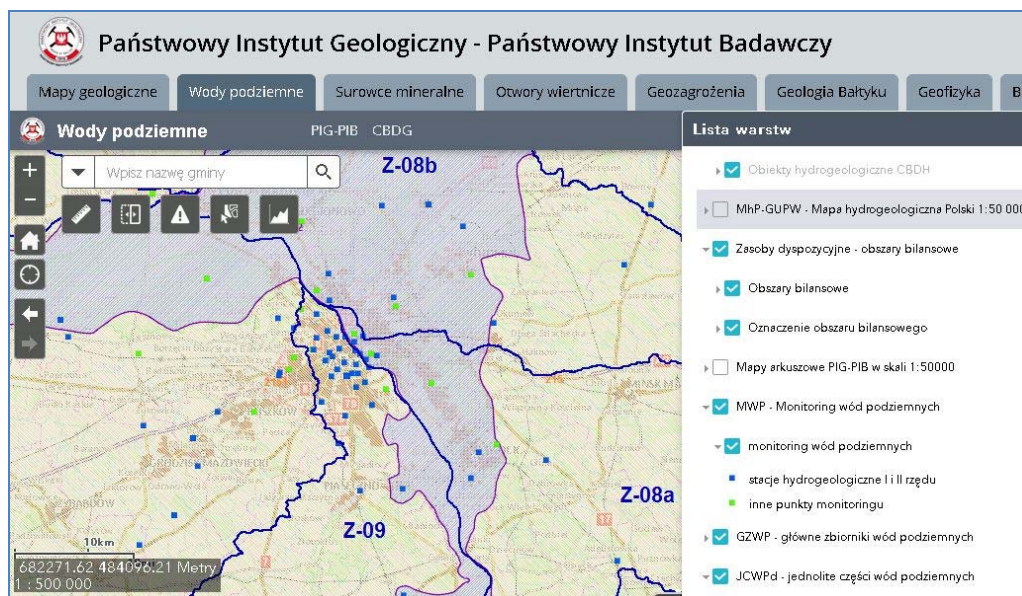
W 2020 r. realizowane były na bieżąco czynności administratorów merytorycznych oraz administratorów IT w odniesieniu do całego Systemu PSH (tj. wszystkich hydrogeologicznych baz danych opisanych wcześniej w zadaniach 12-22 oraz aplikacji je obsługujących, a także całej infrastruktury informatycznej służącej zadaniom PSH), w tym w szczególności:

- zarządzanie serwerami aplikacyjnymi, bazodanowymi, serwerami licencyjnymi oraz serwerami GIS,
- zarządzanie środowiskami produkcyjnymi i testowymi (instancje, schematy baz danych),
- realizacja i kontrola procedur back-up baz danych zgodnie z harmonogramem,
- nadawanie uprawnień i dostępu do aplikacji, baz danych i serwerów licencyjnych na poziomie aplikacji oraz na poziomie LDAP,
- odbieranie i weryfikowanie zgłoszeń gwarancyjnych i usprawnień, zlecanie napraw błędów i usprawnień do drugiej linii wsparcia (działu Informatyki PIG-PIB) lub trzeciej linii wsparcia (do wykonawcy zewnętrznego świadczącego maintenance) wraz z testowaniem poprawek na środowiskach testowych i zatwierdzaniem poprawek na środowiska produkcyjnych,
- bieżące kontrolne testowanie aplikacji i baz danych,
- wykonywanie prac serwisowych, utrzymaniowych i modernizacyjnych sprzętu oraz urządzeń użytkowników końcowych, urządzeń serwerowych, infrastruktury przechowywania danych i infrastruktury sieciowej, urządzeń i systemów łączności,
- planowanie i aktualizacja oprogramowania COTS (wsparcie licencji i zakup nowych),
- konfiguracja i wystawianie usług danych przestrzennych (usługi geoinformacyjne) w formatach zgodnych z INSPIRE,
- utrzymanie i mały rozwój aplikacji dziedzinowych aplikacji webowych PIG-PIB: e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), SPD PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>), a także GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>) oraz mobilny GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>) w zakresie funkcjonalności dotyczącej danych PSH.

W omawianym okresie przeprowadzono w ramach prac własnych szereg prac o charakterze utrzymaniowym i modernizacyjnym (tzw. mały rozwój), a także zarządczym i planistycznym:

- utworzono i skonfigurowano środowiska informatyczne dla potrzeb utrzymania i rozwoju architektury systemu PSH z wykorzystaniem infrastruktury serwerowej, macierzy SSD oraz narzędzi wirtualizacyjnych WMVare,

- przeprowadzono migrację środowisk produkcyjnego i testowego systemu analityczno-raportującego BA_PSH (OBIEE) na nową infrastrukturę serwerową, macierze SSD, zwiększone zasoby RAM oraz narzędzia wirtualizacyjne WMVare,
- przeprowadzono migrację środowisk GIS ESRI w zakresie komponentów wykorzystywanych przez PSH do aktualnej wersji oprogramowania 10.6 oraz na nową infrastrukturę serwerową, macierze SSD, zwiększone zasoby RAM oraz narzędzia wirtualizacyjne WMVare – w środowisku tym działają rozwiązania bazodanowe i aplikacyjne wspierające m.in. zadania analityczne PSH i udostępnianie danych (Ryc. 23.1),



Ryc. 23.1 Aktualne dane przestrzenne PSH wraz z innymi danymi PIG-PIB mogą być wydajnie analizowane za pomocą zaawansowanych narzędzi geostatystycznych w internetowym systemie analitycznym opartym o Portal for ArcGIS: <https://geologia.pgi.gov.pl/>

- przeprowadzono prace związane z uruchomieniem i konfiguracją wirtualnego środowiska testowego dla aplikacji i baz danych na instancji MHP,
- uruchomiono rozszerzone środowisko do archiwizacji i przechowywania kopii danych (TSM) m.in. dla potrzeb baz danych PSH,
- przeprowadzono konfigurację stacji komputerowych i przekazano sprzęt do eksploatacji użytkownikom/wykonawcom zadań PSH,
- zainstalowano i przekazano do eksploatacji wykonawcom zadań PSH licencje programów biurowych (m.in. Corel),
- prowadzono prace związane z opracowaniem dokumentacji przetargowej dla zakupu kolejnej dostawy komputerów, monitorów i systemów operacyjnych dla zapewnienia rotacji sprzętu wykorzystywanego do zadań PSH i przeprowadzono dostawę/odbiór nowego sprzętu,
- przeprowadzono prace wdrożeniowe związane z migracją serwera licencji Bentley SelectServer do najnowszej wersji Bentley SelectServer (SES), opartej o chmurę Microsoft Azure, w tym migrację głównego oprogramowania desktop do wersji CONNECT Edition (SES) (Microstation, ProjectWise InterPlot) oraz migrację

serwera wydruków ploterowych do najnowszej wersji ProjectWise Interplot Server CONNECT Edition (SES),

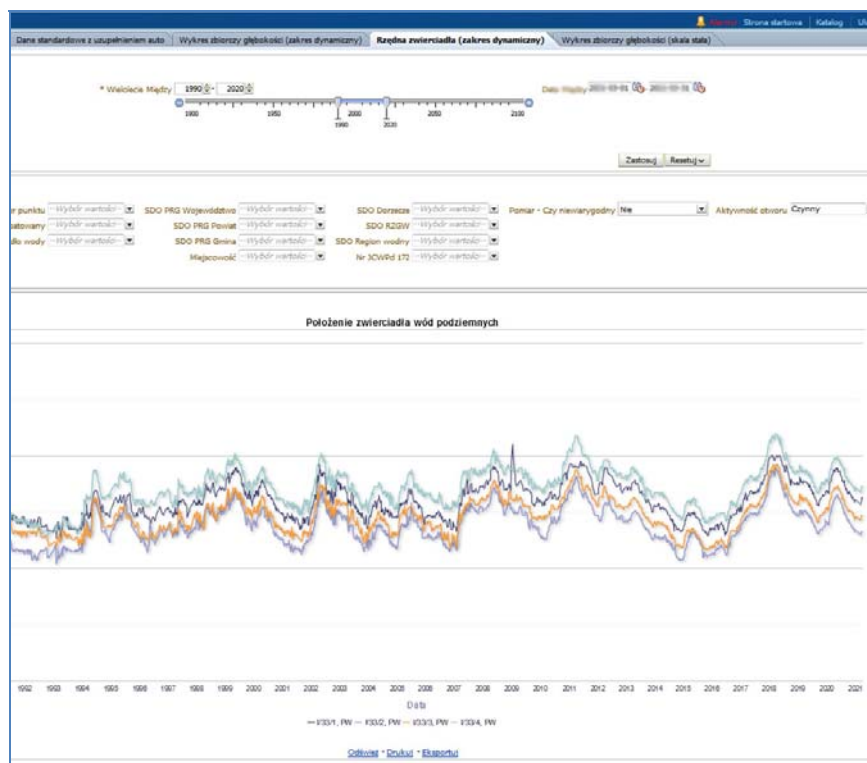
- wykonano konfiguracje pozwalające na dostęp zdalny (RDP) do serwera licencji GeoMedia z uwagi na potrzeby dostępu zdalnego (obostrzenia),
- zaktualizowano dane GUGIK (PRG, PRNG) i GUS (TERYT) w systemach BA_PSH i SPD PSH (Ryc. 23.2) oraz zaktualizowano mechanizmy zapewniające integralność danych GUGiK ze współdzielonymi zasobami w CBDG,



Ryc. 23.2 Zaktualizowany w 2020 r. system SPD PSH, który bezpośrednio wspiera realizację prowadzenia Banku HYDRO, bazy MWP oraz innych zadań PSH (<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/>)

- wykonano kontrolne testy systemów SPD PSH i BA_PSH, w tym kontrolę analiz geostatystycznych i skryptów identyfikujących obiekty bazy danych w obszarach referencyjnych: województwo, powiat, gmina, miejscowość oraz wykonano modernizację ww. skryptów,
- przeprowadzono prace pilotażowe od strony informatycznej dla wykorzystania rozwiązania ArcGIS online na potrzeby prac terenowych,
- wykonano modyfikację aplikacji do generowania raportów JCWPd,

- wdrożono trzy kluczowe pulpity informacyjne/grupy analiz oraz liczne (blisko 60 działań) usprawnienia w systemie BA_PSH na potrzeby zadań merytorycznych PSH jako kolejne etapy modernizacji systemu BA_PSH (Ryc. 23. 3),



Ryc. 23.3 Widok kokpitu systemu BA_PSH

- wykonano I etap prac dla zaplanowanej na rok 2021/22 migracji/aktualizacji systemu BA_PSH z wersji 11 OBIEE na wyższą: uruchomienie środowiska, zgromadzenie informacji merytorycznych i technicznych, migracja testowych analiz i weryfikacja poprawności działania w wersji 12,
- zaktualizowano warstwę GUI/prezentacyjną systemu SPD PSH/PSHv8,
- wykonano analizę wykorzystania architektury licencyjnej i serwerowej PSH pod kątem planów modernizacji systemów dziedzinowych PSH w latach 2021-2022 i określono wstępnie potrzeby dalszego utrzymania i rozwoju – m.in. aktualizację i dodanie nowych licencji serwerowych, rozbudowę pamięci RAM, zakres prac migracyjnych dla optymalizacji środowisk bazodanowych,
- opracowano specyfikacje i rozpoczęto procedowanie usług kompleksowego wsparcia na kolejne lata dla oprogramowania licencji desktop, produktów on-line oraz produktów serwerowych, wykorzystywanych przez PSH technologii GIS GeoMedia/Hexagon i ArcGIS/ESRI, a także Bentley,
- przeprowadzono około 20 osobo-szkoleń wewnętrznych dla użytkowników systemu BA_PSH (OBIEE), a także dla administratora systemu,
- przeprowadzono analizę wymagań zmian funkcjonalnych i niefunkcjonalnych systemu BA_PSH (opartego o OBIEE) w oparciu o zgłoszenia z lata 2019 i 2020 oraz wykonano wstępny projekt i szacunek pracochłonności ich realizacji w podziale na etapy, do dalszej realizacji w roku 2021,

- przeprowadzono analizę wymagań funkcjonalnych i нефunkcjonalnych dla aplikacji MWP-Pomiary, której celem ma być gromadzenie i weryfikacja danych terenowych on-line, następnie opracowano i zatwierdzono wewnętrznie dokumentację analityczną dla modernizacji aplikacji „Pomiary”,
- w oparciu o zatwierdzoną dokumentację analityczną dla modernizacji aplikacji „Pomiary”, przeprowadzono analizę techniczną dla założeń technologicznych aplikacji oraz przeprowadzono wycenę prac,
- rozpoczęto realizację projektów wewnętrznych dla zaplanowanych do wykonania w latach następnych prac kooperacyjnych w formie asysty utrzymaniowo-rozwojowej na potrzeby modernizacji aplikacji i baz danych: SPD PSH, MWP/Pomiary, BA_PSH, MHP/GZWP/ZASOBY,
- przygotowano szczegółowy zakres prac utrzymaniowo-rozwojowych oraz w efekcie założenia budżetowe dla wydatkowania środków bieżących i inwestycyjnych na rok 2021 w kontekście celów kilkuletnich,
- przeprowadzono wstępną analizę na potrzeby przygotowania szerokiego zakresu danych PSH w formie usług do systemu informatycznego gospodarki wodnej (SIGW) w związku z nowymi wytycznymi,
- opracowano wstępne założenia i wycenę dla budowy nowej wersji systemu informatycznego wspierającego kompleksowo i w sposób zdalny realizację zadań związanych z monitoringiem wód podziemnych i prowadzeniem sieci pomiarów – do realizacji w latach 2022-2026 po przygotowaniu pogłębionej analizy i określeniu źródła finansowania.

W ramach prac kooperacyjnych (prace podwykonawców) w 2020 r. zrealizowano i sfinansowano dostawy następujących elementów infrastruktury informatycznej i usług:

- dostawa oprogramowania użytkowników końcowych MS Office i MS Exchange,
- dostawa monitorów do zakupionych stacji komputerowych,
- usługi światłowodu, internetu, i systemu łączności DGT,
- usługi centralnego wydruku,
- usługi wsparcia wszystkich grup oprogramowania Oracle (oprogramowanie bazodanowe, oprogramowanie serwerów aplikacyjnych, oprogramowanie narzędziowe BI, Toad),
- usługi wsparcia oprogramowania i infrastruktury GIS: ESRI (ArcGIS, ArcGIS for Server), Hexagon (Geomedia, Geomedia webmap) oraz Bentley,
- usługi wsparcia oprogramowania do zarządzania infrastrukturą i procesami IT LogSystem,
- usługi wsparcia dla systemu składowania danych TSM,
- usługi wsparcia dla systemu konferencyjnego wspierającego pracę zdalną (TrueConf),
- usługi wsparcia dla systemu bezpieczeństwa Websense-DLP,
- usługę szkolenia PRINCE 2 Foundation (dwa osobo-szkolenia),
- usługi gwarancji/asysty dla systemów dziedzinowych GIS.

W ramach inwestycji w 2020 r. przeprowadzono obsługę kolejnych rat płatności za środowisko do archiwizacji i przechowywania kopii danych (TSM) oraz dostawę sprzętu komputerowego – stacji graficznych oraz laptopów dla pracowników realizujących zadania PSH.



Grupa tematyczna III:

Wykonywanie analiz i ocen hydrogeologicznych

Zadanie 24

Opracowanie mapy rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem wartości poboru rejestrowanego (art. 380 pkt. 4)

Kierownik zadania – Monika Połujan-Kowalczyk

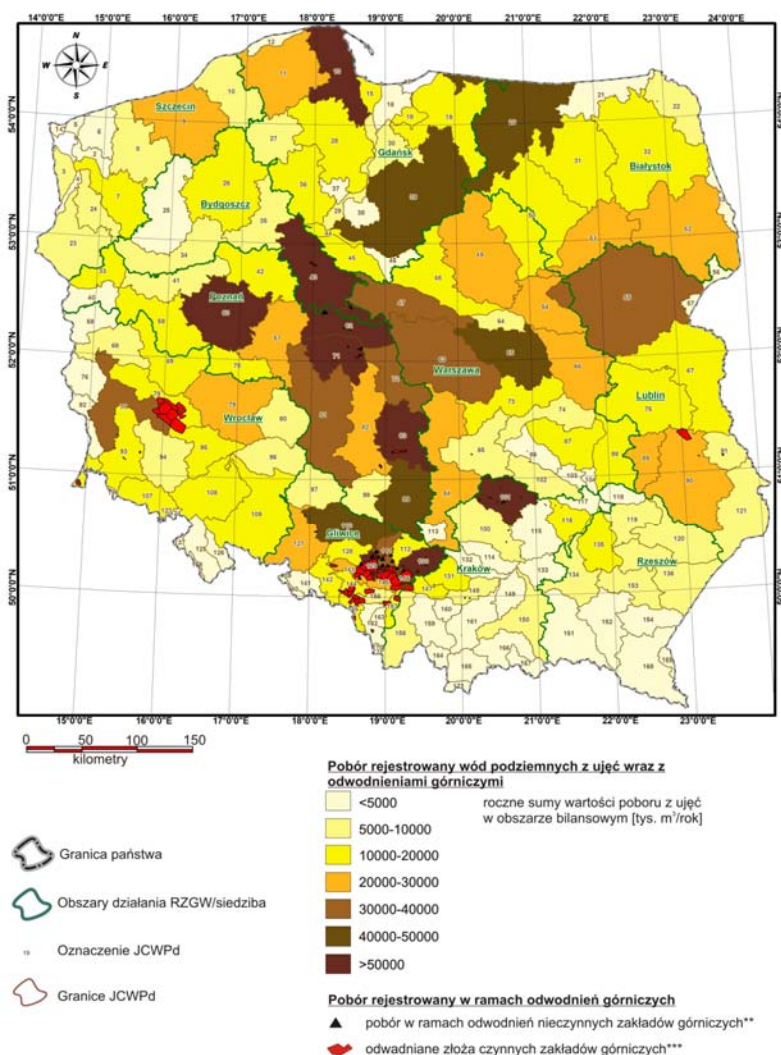
Celem zadania jest sporządzenie w trybie rocznym mapy i zestawień tabelarycznych obejmujących wykaz wielkości poboru rejestrowanego wód podziemnych z ujęć oraz odwodnień górniczych. Interpretacja wykonywana jest w podziale na obszary bilansowe i JCWPd. Rozkład przestrzenny wartości poboru na obszarze kraju jest wykorzystywany do opracowań bilansowych, prognoz, oceny stanu JCWPd oraz sporządzania programów działań w zakresie gospodarowania zasobami wodnymi kraju. Systematyczna, coroczna aktualizacja mapy rozkładu rocznej sumy poboru wód podziemnych pozwala uszczegółowiać rozpoznanie jego struktury, prowadzić kontrolny monitoring danych o poborze wód podziemnych oraz przeprowadzać analizę jego zmienności w czasie.

Podstawowym źródłem danych jest wielkość poboru z ujęć działających na potrzeby zaopatrzenia ludności oraz rolnictwa i przemysłu. Drugim, istotnym elementem jest pobór w ramach odwodnienia kopalń: terenów zarówno czynnych jak i nieczynnych zakładów górniczych. Odwadnianie części nieczynnych już zakładów górniczych jest konieczne, aby uchronić przed zalaniem położone niżej wyrobiska sąsiednich, czynnych kopalń. Problem ten dotyczy przede wszystkim Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW). Dane wyjściowe do przeprowadzanych obliczeń i analiz stanowiły następujące grupy informacji przestrzennych i tabelarycznych:

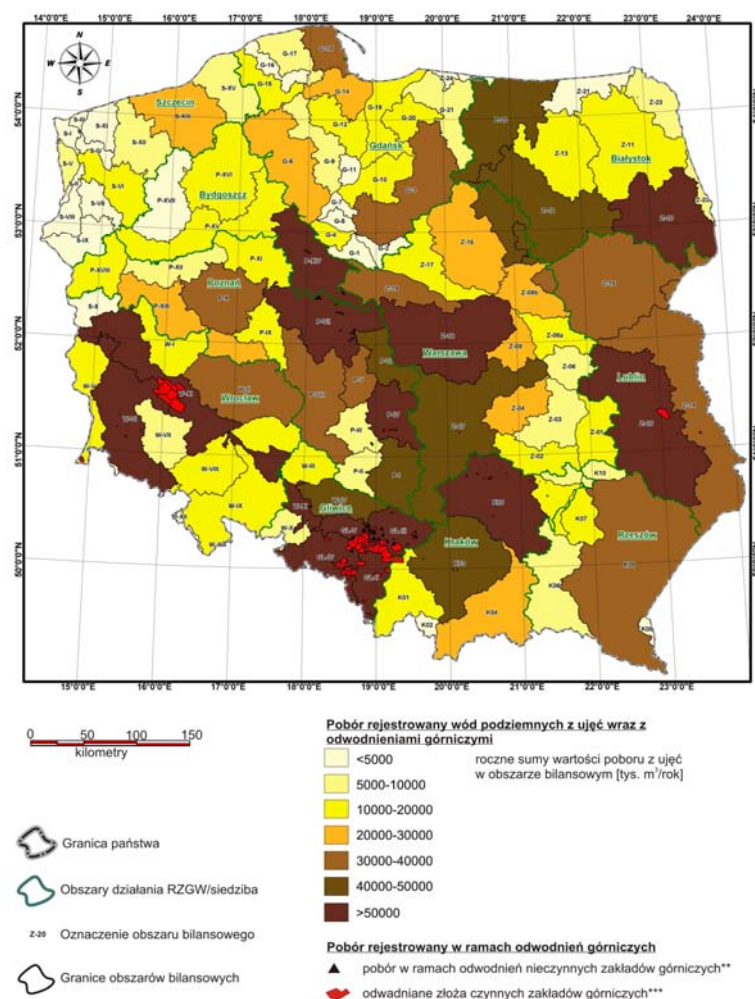
- dane przestrzenne (w postaci warstwy informacyjnej GIS) aktualnego przebiegu granic obszarów bilansowych i JCWPd,
- dane o poborze z ujęć wód podziemnych za rok 2018, opracowane na podstawie bazy POBORY,
- warstwy informacyjne dotyczące górniczego odwodnienia złóż kopalin za 2018 r., sporządzone w oparciu o sprawozdania zakładów górniczych oraz analizę dodatkowych danych: obszarów i terenów górniczych (baza MIDAS) oraz zasięgu obniżenia zwierciadła wód podziemnych (baza MHP),
- dane archiwalne o poborze z ujęć wód podziemnych z bazy POBORY za lata 2005-2017,
- dane archiwalne o poborze odwodnieniowym czynnych i nieczynnych zakładów górniczych z lat 2013-2017,
- dane o czynnych, reprezentatywnych obiektach wchodzących w skład ujęć z CBDH, reprezentowane w GIS jako warstwa informacyjna punktów,
- aktualne dane o poborze wód podziemnych w gminach za rok 2018, udostępnione przez US w Katowicach, reprezentowane jako warstwa poligonów gmin państwowego rejestru granic z dowiązanymi wartościami poborów dla każdej gminy.

Określenie wartości całkowitego poboru rejestrowanego wód podziemnych przeprowadzono odrębnie w dwóch obszarach: pobór z ujęć oraz pobór w ramach odwodnień wyrobisk górniczych. Obliczenia odnośnie wielkości poboru rejestrowanego wykonano z wykorzystaniem narzędzi geostatystycznych oprogramowania GIS. Otrzymano w ten sposób wyjściowe wartości obliczeniowe, które w dalszych etapach były weryfikowane w oparciu o pozostałe dane oraz sprawdzane pod kontem możliwości wystąpienia błędów obliczeniowych, wynikających z dwóch źródeł: dokładności lokalizacji ujęcia z przypisaną wartością poboru (z bazy POBORY), a także dokładności określonego w GIS przebiegu granic obszarów bilansowych i JCWPd. Wartość poboru wód podziemnych wynikających z odwodnienia wyrobisk górniczych w 2018 r. została rozdyskrebowana w obrębie obszarów bilansowych i JCWPd z uwzględnieniem wszystkich niezbędnych warstw informacyjnych i oceny eksperckiej.

Na podstawie wcześniej scharakteryzowanych danych, reprezentowanych przez właściwe warstwy informacyjne GIS oraz przeprowadzonych analiz i obliczeń, przygotowano mapy rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych oraz w JCWPd w skali 1:500 000. Dodatkowe informacje odnośnie mapy zestawiono w tabelach. Wykonano również mapy poglądowe (Ryc. 24.1 i 24.2).



Ryc. 24.1 Mapa poglądowa rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w JCWPd



Ryc. 24.2 Mapa poglądowa rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych

Zadanie 25

Opracowanie mapy zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem ustalonych zasobów dyspozycyjnych (art. 380 pkt. 4)

Kierownik zadania – Elżbieta Przytuła

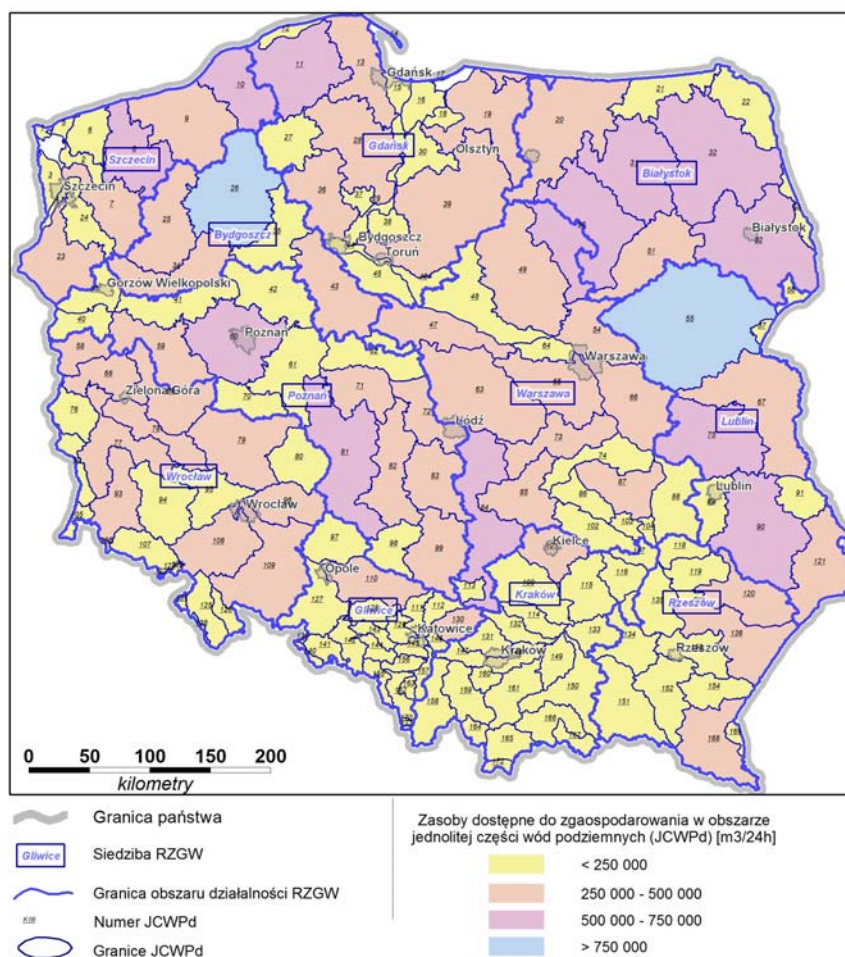
Celem zadania jest określenie wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w udokumentowanych obszarach bilansowych (lokalnie zasobów perspektywicznych dla obszarów nieudokumentowanych) oraz przygotowanie map GIS prezentujących przestrzenny rozkład zasobów wód podziemnych w obszarach bilansowych oraz JCWPd. W okresie sprawozdawczym w ramach realizacji zadania wykonano następujące działania:

- przygotowano projekty GIS w oprogramowaniu GeoMedia w odpowiedniej skali i z odpowiednimi warstwami informacyjnymi, tj. zaktualizowanymi na 2020 r. granicami obszarów bilansowych i rejonów wodnogospodarczych, atrybutami dotyczącymi ilości zasobów, które były punktem odniesienia dla opracowania mapy i wykazu zasobów dyspozycyjnych (lokalnie perspektywicznych) wód podziemnych w obszarach bilansowych,
- przygotowywano szablony służące do edycji i wydruku map oraz wykazu zasobów dyspozycyjnych (lokalnie perspektywicznych) wód podziemnych w obszarze kraju na koniec roku kalendarzowego 2020, uwzględniające podział na dorzecza, regiony wodne, obszary bilansowe wód podziemnych, JCWPd oraz obowiązujące wydzielenia obszarów działalności poszczególnych RZGW,
- przygotowywano dane wejściowe do mapy i wykazu ustalonych zasobów dyspozycyjnych (lokalnie perspektywicznych) wód podziemnych w obszarach bilansowych z dokładnością podziału na rejonu wodnogospodarcze,
- opracowano mapy prezentujące wielkość zasobów dyspozycyjnych (lokalnie perspektywicznych) wód podziemnych w obszarach bilansowych i dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych w JCWPd; wielkość zasobów dyspozycyjnych przedstawiono w $\text{m}^3/\text{dobę}$ za pomocą 4 klas o następujących zakresach wielkości zasobów: $<250\,000$; $250\,000\text{--}500\,000$, $500\,000\text{--}750\,000$, $>750\,000\text{ m}^3/24\text{h}$, zaliczając każdy obszar bilansowy i JCWPd do jednej z klas; prezentacja wyników w skali 1:800 000 (ryc. 25.1, 25.2); wielkość zasobów przedstawiono dodatkowo za pomocą modułów zasobów, za pomocą 4 klas o następujących zakresach wielkości modułów: <100 ; $100\text{--}200$, $200\text{--}300$, $>300\text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$; skala prezentacji 1:800 000,
- opracowano wykaz ustalonych zasobów dyspozycyjnych (lokalnie perspektywicznych) w obszarach bilansowych oraz zasobów dostępnych do zagospodarowania w JCWPd,
- opracowano informację o stanie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych i stanie ich wykorzystania na potrzeby sporządzenia przez ministra właściwego do

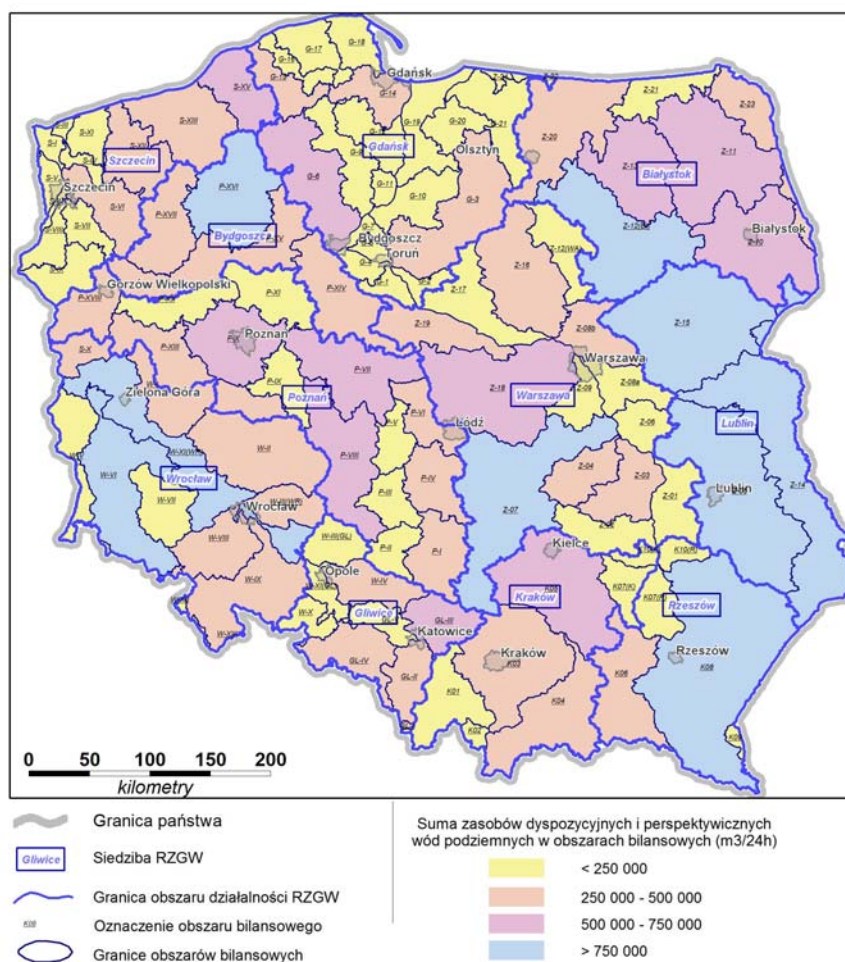
spraw gospodarki wodnej *Informacji państwowej służby hydrogeologicznej na temat stanu zasobów wód podziemnych w Polsce w latach 2018-2019*,

- opracowano dane o zasobach dyspozycyjnych (lokalnie perspektywicznych) w obszarach dorzeczy na potrzeby raportowania przez PGW WP stanu ilościowego wód w Polsce do Europejskiej Agencji Środowiska (EAŚ),
- opracowano dane o zasobach wód podziemnych na obszarze polskiej części Karpat i przedgórze karpackiego na potrzeby prezentacji MŚ na konferencji "Europa Karpat".
- opracowano dane o zasobach dyspozycyjnych i perspektywicznych kraju w celu wypełnienia kwestionariusza dotyczącego wód śródlądowych „OECD/Eurostat Joint Questionnaire on Inland Waters 2019” (JQ-IW2019).

Sumaryczna wielkość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, wg stanu rozpoznania na 31.12.2020 r., wynosi w Polsce blisko 34 mln m³/dobę, w tej wielkości zasoby perspektywiczne to około 50 tys. m³/dobę.



Ryc. 25.1 Mapa dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych w JCWPd (stan na 31.12.2020 r.)



Ryc. 25.2 Mapa zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych (stan na 31.12.2020 r.)

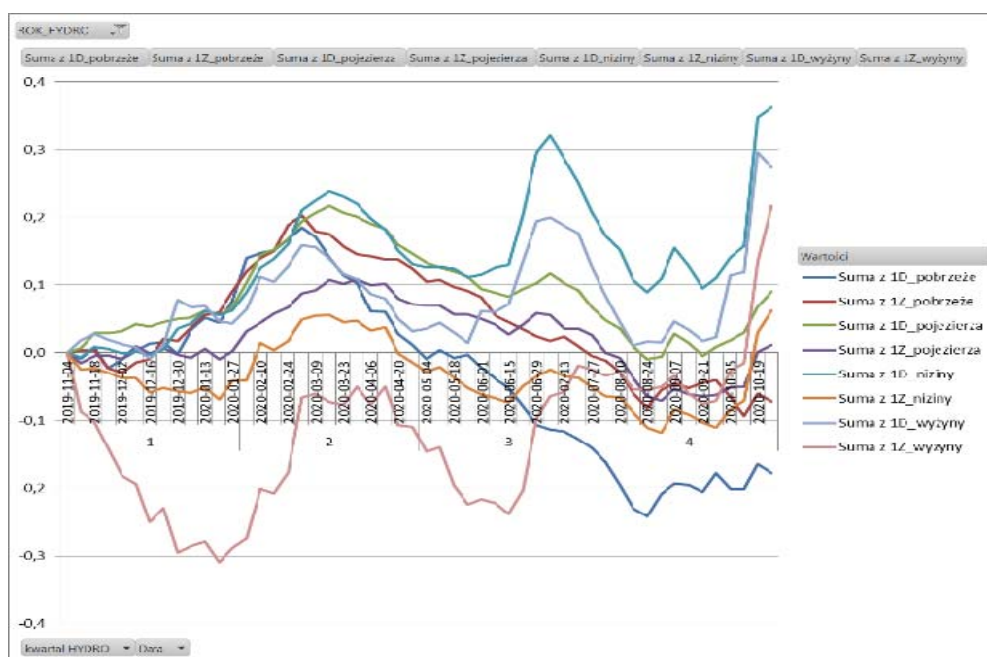
Zadanie 26

Analiza zmian dynamiki zwierciadła wód podziemnych na potrzeby oceny stanu ilościowego JCWPd (art. 380 pkt. 11)

Kierownik zadania – Rafał Janica

Przeprowadzone w 2020 r. prace miały na celu dostarczenie informacji na temat dynamiki zmian położenia zwierciadła wód podziemnych na potrzeby oceny stanu ilościowego JCWPd oraz wyznaczenia amplitudy wahań zwierciadła wód pierwszego poziomu wodonośnego w podziale na strefy hydrodynamiczne dla obszaru kraju.

Zebrano i przeanalizowano dane dotyczące wahań położenia zwierciadła wód podziemnych z okresu 2009-2019 (lata hydrologiczne) dla obszaru całej Polski. Na bieżąco analizę uzupełniano o nowe dane z 2020 r. Zgromadzone dane, po ich weryfikacji posłużyły obliczeniu krzywych kumulacyjnych (roczne i wieloletnie) dla rejonów geograficznych, odrębnie w strefach hydrodynamicznych drenażu i zasilania dla pierwszego kompleksu wodonośnego (Ryc. 26 1).



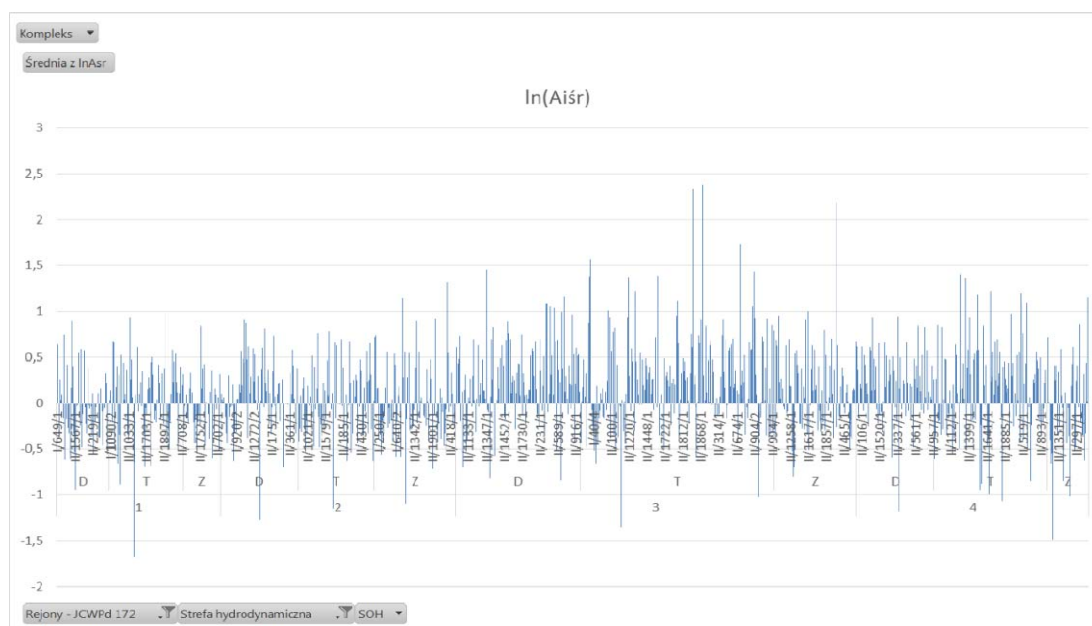
Ryc. 26.1 Wykresy krzywych rocznych dla poszczególnych stref hydrodynamicznych

Z uwagi na odmienne warunki hydrogeologiczne dla obszarów górskich (Karpaty i Sudety) roczne krzywe kumulacyjne opracowano z zastosowaniem innych kryteriów. W celu interpretacji zmian dynamiki zwierciadła wód podziemnych w punktach monitoringowych zlokalizowanych na obszarach górskich analizą objęto wyniki pomiarów pozyskanych ze 174 punktów. W obszarach górskich Sudetów i Gór Świętokrzyskich zastosowany został podział ze względu na ośrodek (porowy/szczelinowy), a nie na strefy hydrodynamiczne. Można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że ośrodek porowy będzie w większości przypadków odpowiadał aluwialnym warstwom występującym w strefach drenażu, a ośrodek szczelinowy masywom stanowiącym obszar zasilania (choć nie

będzie to 100% zgodności). Na obszarze Karpat wszystkie otwory analizowane będą w jednej grupie, co jest uzasadnione słabymi warunkami filtracji w dominujących tam utworach fliszowych.

Opracowano i dostosowano algorytm do prognozowania zmienności zwierciadła wód podziemnych w strefach geograficznych (pomorze, pojezierza, niziny, wyżyny) w podziale na strefy hydrodynamiczne (zasilanie i drenaż). Wstępnie opracowano algorytm i wykonano robocze prognozy dla poszczególnych kwartałów, które następnie analizowano w odniesieniu do rzeczywistej zmienności położenia zwierciadła wód na podstawie danych pozyskanych z bazy MWP. Ponadto rozpoczęto prace nad długookresową prognozą zmian stanu systemów wodonośnych

Na podstawie zgromadzonych danych dokonano także weryfikacji przypisania punktów monitoringowych SOBWP do stref hydrodynamicznych i kompleksów wodonośnych. Określono przyczyny zmian dynamiki zwierciadła wód w punktach monitoringowych, wyróżniając wahania naturalne i zmiany antropogeniczne. W 2020 r. rozpoczęto pracę nad koncepcją określenia wpływu antropopresji na stany zwierciadła wód podziemnych w punktach SOBWP na podstawie porównania prędkości spadków w różnych okresach roku hydrologicznego. Określono wskaźniki, dla których następnie przeprowadzono obliczenia wynikowe (Ryc. 26.2). Wartości progowe tych wskaźników były dobierane na podstawie danych rzeczywistych. Zaproponowane wskaźniki posłużą do lepszej identyfikacji wpływu czynnika ludzkiego.



Ryc. 26.2 Wykresy wskaźników antropopresji dla poszczególnych punktów pomiarowych

W 2020 r. zaktualizowano także amplitudy wahań zwierciadła wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego dla obszaru kraju, w podziale na rejony geograficzne oraz strefy hydrodynamiczne (strefy zasilania i drenażu). Wyniki przedstawiono w tabeli 26.2.

Tab. 26.1 Zaktualizowane amplitudy wahań zwierciadła wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego

Lp.	Rejon nazwa	Strefa	Wielolecie 2009-2019				2020			
			Max wzrost	P99	P1	Max spadków	Max wzrost	P99	P1	Max spadków
1	wybrzeże	drenażu	0,55	0,15	-0,11	-0,36	0,28	0,10	-0,10	-0,35
		zasilania	0,38	0,10	-0,08	-0,33	0,17	0,08	-0,06	-0,15
2	pojezierza	drenażu	0,80	0,15	-0,10	-0,10	0,32	0,11	-0,06	-0,15
		zasilania	0,57	0,10	-0,10	0,16	0,38	0,10	-0,10	-0,36
3	niziny	drenażu	1,57	0,30	-0,20	-0,36	0,74	0,18	-0,10	-0,25
		zasilania	1,00	0,21	-0,15	-0,78	0,38	0,19	-0,12	-0,90
4	wyżyny	drenażu	1,55	0,26	-0,15	-0,78	0,77	0,19	-0,10	-0,25
		zasilania	4,75	0,20	-0,14	-1,24	0,65	0,16	-0,11	-0,30
6	Sudety		2,20	0,20	-0,59	-4,94	4,87	0,92	-0,62	-2,68
7	Karpaty		2,20	0,36	-0,35	-1,40	2,40	0,49	-0,34	-1,50

W ramach realizacji zadania przygotowano również dane do przeprowadzenia testu I3 – ochrona ekosystemów zależnych od wód podziemnych dla potrzeb oceny stanu jednolitych części wód podziemnych. Polegały one na ustaleniu średnich wartości (H) skumulowanych wartości średnich różnic dla stref drenażu w latach 2017-2019, które posłużyły do określenia zmienności zasilania ekosystemów zależnych od wód podziemnych w okresie wegetacyjnym.

Zadanie 27

Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej (art. 380 pkt. 4 oraz art. 387)

Kierownik zadania – Piotr Wesółowski

Opracowywanie i publikowanie komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej, realizowane zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r., w sprawie ostrzeżeń, prognoz, komunikatów, biuletynów i roczników państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej*, polegało na wykonywaniu analiz i ocen sytuacji hydrogeologicznej panującej na obszarze kraju oraz przekazywaniu informacji na jej temat organom administracji państwowej, samorządowej, wodnej oraz ośrodkom zarządzania kryzysowego.

Analizie poddano wyniki pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, a także dane pochodzące z realizacji procedur dotyczących corocznej aktualizacji ilości zasobów wód podziemnych oraz wielkości poboru rejestrowanego. Wykorzystano również dane zawarte w Kwartalnych Biuletynach Informacyjnych Wód Podziemnych PIG-PIB oraz Biuletynach IMGW-PIB. Na podstawie interpretacji zgromadzonych pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych oraz wykonanych obliczeń odpowiednich wskaźników sporządzone zostały oceny sytuacji hydrogeologicznej na terenie kraju, opublikowane następnie w formie komunikatów państwowej służby hydrogeologicznej.

Metodyka oceny zmian położenia zwierciadła wód podziemnych, zmian wielkości zasobów wód podziemnych i występowania zagrożeń dla wód podziemnych stosowana przy opracowywaniu komunikatów PSH bazuje na określonych poziomach odniesienia (SNO – stan niski ostrzegawczy, SNG – stan średni niski w wieloleciu, SSG – średni stan w wieloleciu, NNG – najniższy stan z okresu wielolecia), wyznaczanych na podstawie pomierzonych głębokości położenia zwierciadła wody lub wydajności źródeł w wytypowanych reprezentatywnych punktach obserwacyjnych w kolejnych latach hydrologicznych w wieloleciu. W celu uzyskania prawidłowej oceny sytuacji hydrogeologicznej wartości wspomnianych poziomów odniesienia wymagają cyklicznej aktualizacji po zakończeniu kolejnego roku hydrologicznego, w związku, z czym w ramach realizacji zadania wspomniane poziomy odniesienia zostały na nowo obliczone z uwzględnieniem roku hydrologicznego 2019.

W celu zapewnienia poprawności i wiarygodności wykonywanych analiz i ocen sytuacji hydrogeologicznej przeprowadzona została również analiza reprezentatywności i przydatności punktów obserwacyjnych, w wyniku której z bazy danych MWP wyselekcjonowano punkty pomiarowe spełniające określone kryteria, w tym studnie, piezometry i źródła, których liczba na koniec 2020 r. wynosiła 458. Analiza

reprezentatywności wykorzystywanych punktów jest procesem ciągłym, wynikającym z konieczności ich stałej weryfikacji, głównie ze względu na czynnik antropopresji.

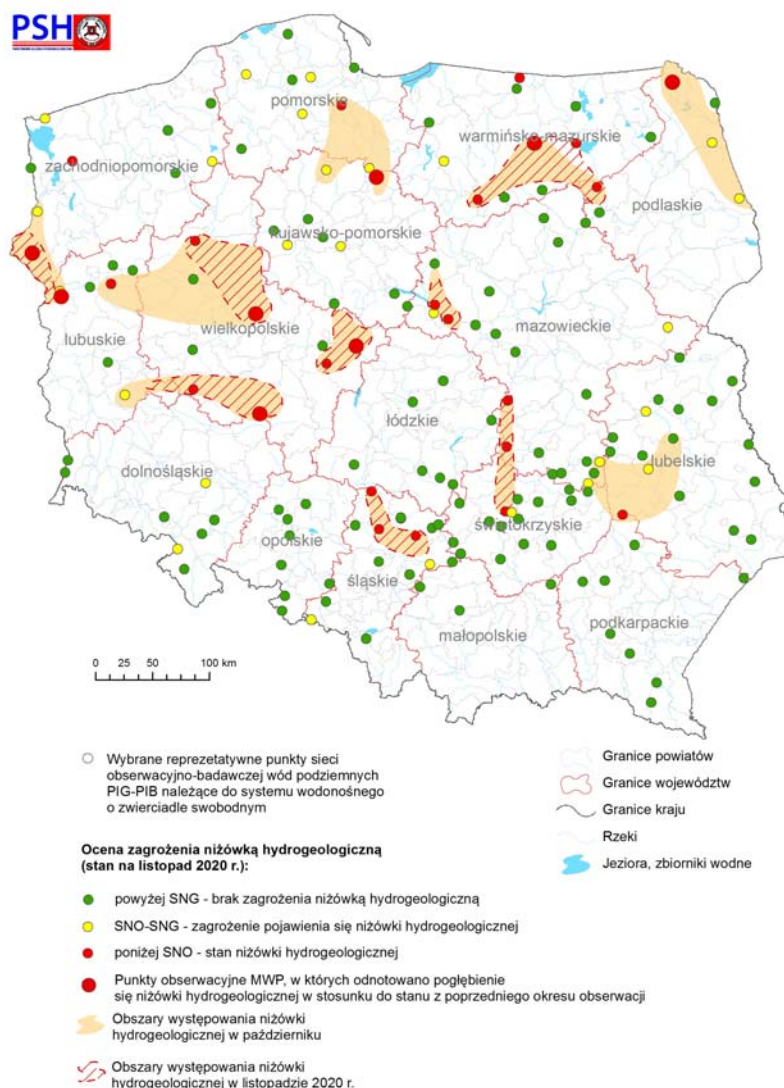
Realizacja zadania, w związku z obowiązującym od lipca 2019 r. na znacznym obszarze kraju stanem zagrożenia hydrogeologicznego, odbywała się w cyklu miesięcznym. W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2020 r. opracowane i opublikowane zostały następujące komunikaty:

- Komunikat nr 1a/2020 - dla okresu od 01.12.2019 do 31.12.2019 r.,
- Komunikat nr 2a/2020 - dla okresu od 01.01.2020 do 31.01.2020 r.,
- Komunikat nr 3a/2020 – dla okresu od 01.02.2020 do 29.02.2020 r.,
- Komunikat nr 4a/2020 – dla okresu od 01.03.2020 do 31.03.2020 r.,
- Komunikat nr 5a/2020 – dla okresu od 01.04.2020 do 30.04.2020 r.,
- Komunikat nr 6a/2020 – dla okresu od 01.05.2020 do 31.05.2020 r.,
- Komunikat nr 7a/2020 – dla okresu od 01.06.2020 do 30.06.2020 r.,
- Komunikat nr 8a/2020 – dla okresu od 01.07.2020 do 31.07.2020 r.,
- Komunikat nr 9a/2020 – dla okresu od 01.08.2020 do 31.08.2020 r.,
- Komunikat nr 10a/2020 – dla okresu od 01.09.2020 do 30.09.2020 r.,
- Komunikat nr 11a/2020 – dla okresu od 01.10.2020 do 31.10.2020 r.,
- Komunikat nr 12a/2020 – dla okresu od 01.11.2020 do 30.11.2020 r.

Wszystkie komunikaty o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej na obszarze kraju, zostały przekazane do właściwych adresatów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r., jak również zostały opublikowane w formacie PDF na stronie internetowej państwowej służby hydrogeologicznej.

Charakterystyki sytuacji hydrogeologicznej zawarte w komunikatach przeprowadzone zostały dla systemu wód podziemnych o zwierciadle swobodnym, zasilanych bezpośrednio infiltracją opadów atmosferycznych i reagujących silnie na zmiany warunków meteorologicznych i hydrologicznych. Na charakterystyki te składały się:

- analizy trendów zmian położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w rozpatrywanym okresie w odniesieniu do stanu z analogicznego okresu poprzedniego oraz do wyznaczonych granic stref stanów SNG i SNO,
- analizy wielkości rezerw zasobów zmiennych wód podziemnych - określonych za pomocą obliczonego wskaźnika zmian retencji Rr , tj. poziomu rezerw wód podziemnych odniesionych do najniższego zaobserwowanego w wieloleciu położenia zwierciadła wody lub najniższej wydajności źródeł,
- analizy występowania zagrożeń dla wód podziemnych należących do systemu wodonośnego o zwierciadle swobodnym i stref drenażu wód podziemnych źródłami – wyznaczonych za pomocą obliczonych dla każdego punktu obserwacyjnego wartości wskaźnika zagrożenia niżówką hydrogeologiczną kn (odniesienie średniego położenia zwierciadła wody w analizowanym okresie do granicy stanu SNG) - Ryc. 27.1.



Ryc. 27.1 Przykładowa mapa ilustrująca w Komunikatach ocenę zagrożenia niżówką hydrogeologiczną na obszarze kraju

Najistotniejszym zjawiskiem dotyczącym hydrodynamiki wód podziemnych w minionym roku była niżówka hydrogeologiczna, która z różnym nasileniem i różnym zasięgiem przestrzennym utrzymywała się na znacznych obszarach kraju przez cały rok. Zjawisko występowało jednocześnie w różnych regionach kraju – w pasach: pojezierzy, nizin i wyżyn. Największe rozprzestrzenienie zjawiska obserwowano we wrześniu, a najmniejsze w listopadzie. Utrzymująca się przez cały rok niżówka hydrogeologiczna spowodowała zmniejszenie retencji wód podziemnych. Najmniejszą retencję odnotowano w styczniu, przede wszystkim w obrębie województw: dolnośląskiego, lubelskiego, mazowieckiego, opolskiego, śląskiego, warmińsko-mazurskiego i wielkopolskiego, a następnie w sierpniu i we wrześniu na obszarach województw mazowieckiego i wielkopolskiego. Pomimo obserwowanej niżówki hydrogeologicznej stan rezerw wód podziemnych na przeważającym obszarze Polski przez cały opisywany rok utrzymywał się na poziomie bezpiecznym pod względem możliwości zaopatrzenia ludności w wodę.

Zadanie 28

Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej prognoz sytuacji hydrogeologicznej oraz ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych (art. 380 pkt. 5, 6 i 7 oraz art. 387)

Kierownik zadania – Agnieszka Kowalczyk

Celem zadania jest opracowanie prognoz sytuacji hydrogeologicznej oraz w uzasadnionych przypadkach ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych i przekazanie ich odpowiednim odbiorcom zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie ostrzeżeń, prognoz, komunikatów, biuletynów i roczników państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej*.

Realizacja zadania polegała na analizie bieżącej sytuacji hydrogeologicznej i prognozowaniu jej rozwoju. Na podstawie wyników pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych badano rozwój sytuacji hydrogeologicznej w kraju. Wykorzystując informacje punktowe o stanie zwierciadła wód wykonywano analizy przestrzenno-atrybutowe. Prognozowano rozwój i zasięg występowania niżówki hydrogeologicznej w Polsce. Uwzględniając warunki meteorologiczne oraz sezonowość występowania zjawisk hydrologicznych prowadzono analizę zagrożeń naturalnych w kontekście obserwowanych trendów położenia zwierciadła wody podziemnej. Przez cały rok 2020 częstotliwość opracowywania i publikowania prognoz była comiesięczna, co wynikało ze stanu zagrożenia hydrogeologicznego związanego z występowaniem niżówki hydrogeologicznej na znacznych obszarach Polski przez cały raportowany okres. Mimo ciągłego występowania w skali kraju, zjawisko niżówki wód podziemnych zmieniało swój zasięg przestrzenny i intensywność. Było to powodem potrzeby uaktualniania informacji o zagrożeniu hydrogeologicznym i bezpośrednią przyczyną wydania w 2020 r. dwóch ostrzeżeń:

- Ostrzeżenie Państwowej Służby Hydrogeologicznej nr 1/2020 z dnia 27 marca 2020 r.;
- Ostrzeżenie Państwowej Służby Hydrogeologicznej nr 2/2020 z dnia 20 października 2020 r.

W okresie objętym sprawozdaniem przedstawiono w postaci zredagowanej oraz zilustrowanej odpowiednimi mapami oraz wykresami prognozę rozwoju sytuacji hydrogeologicznej w kraju w następujących opracowaniach:

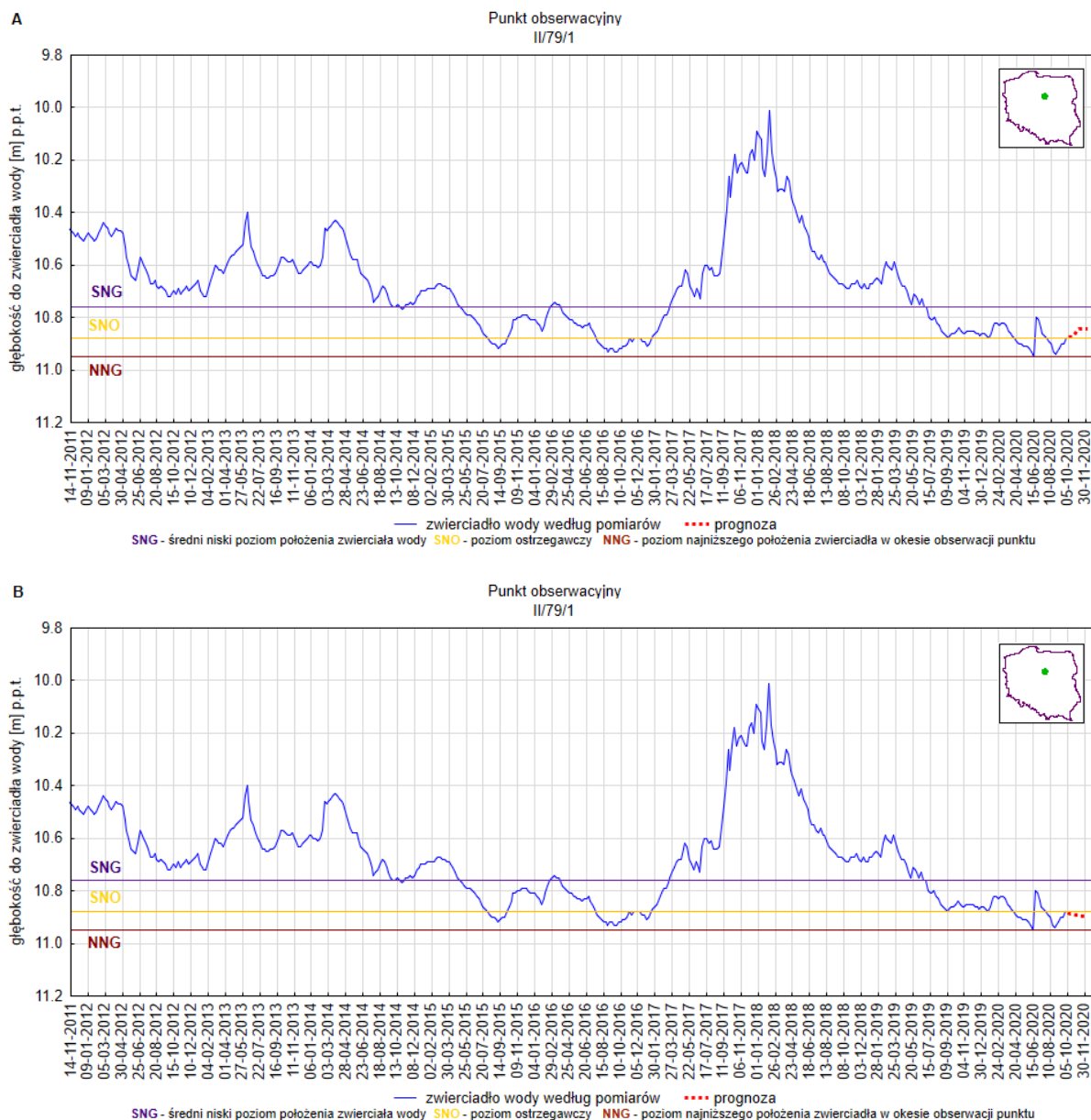
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.02.2020 do 29.02.2020 (1b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.03.2020 do 31.03.2020 (2b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.04.2020 do 30.04.2020 (3b/2020);

- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.05.2020 do 31.05.2020 (4b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.06.2020 do 30.06.2020 (5b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.07.2020 do 31.07.2020 (6b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.08.2020 do 31.08.2020 (7b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.09.2020 do 30.09.2020 (8b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.10.2020 do 31.10.2020 (9b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.11.2020 do 30.11.2020 (10b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.12.2020 do 31.12.2020 (11b/2020);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.01.2021 do 31.01.2021 (12b/2020).

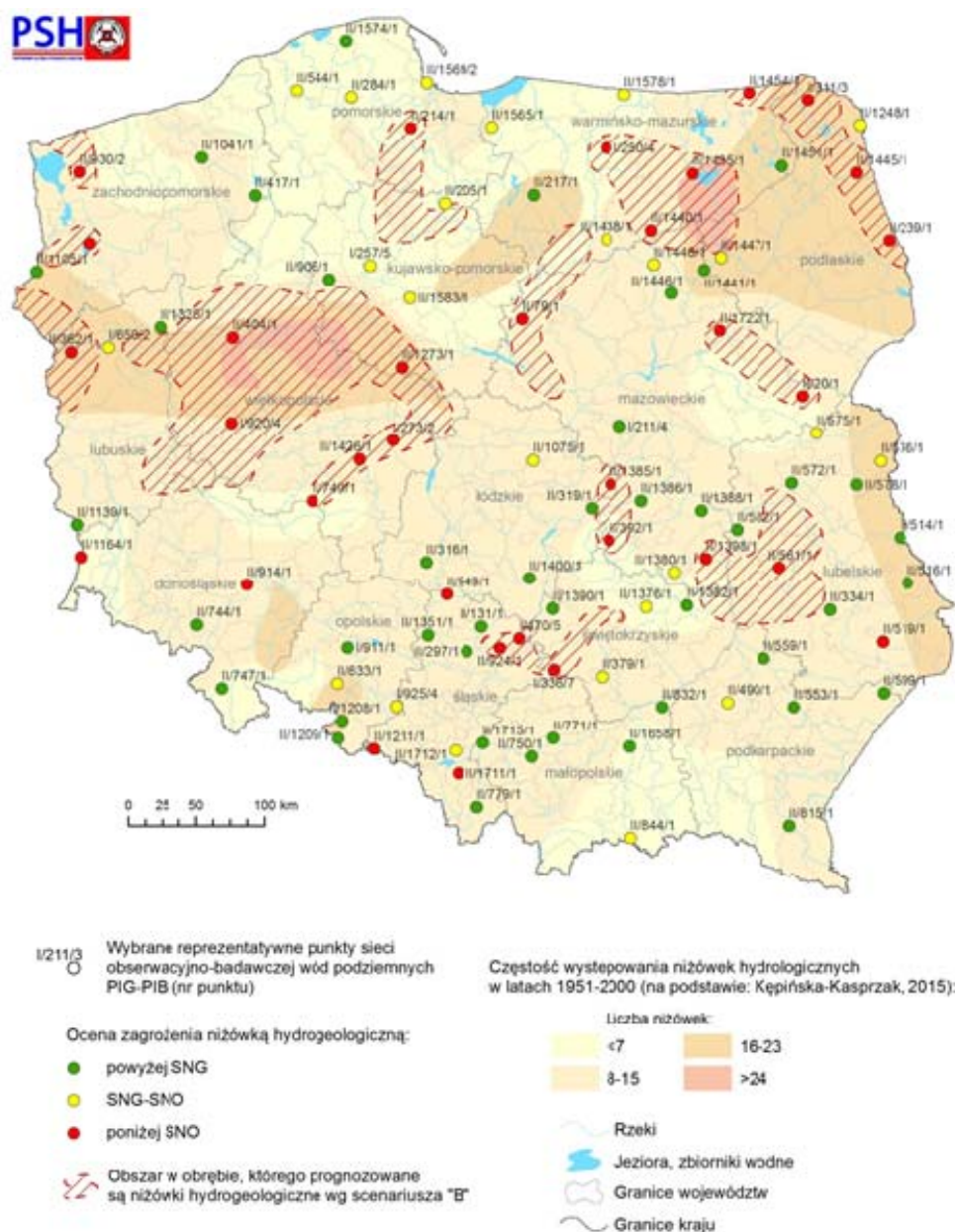
Wyszczególnione powyżej *Prognozy* zostały przekazane do właściwych adresatów wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r., jak również zostały opublikowane w formacie PDF na stronie internetowej państwowej służby hydrogeologicznej. W opracowaniach w sposób syntetyczny i usystematyzowany opisano prognozę sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych. Każdorazowo przedstawiano prognozę zmian położenia zwierciadła wód podziemnych, prognozę zmian zasobów wód podziemnych oraz prognozę zagrożenia wód podziemnych.

Prognoza zmian stanu wód podziemnych przedstawiana jest w zależności od wielkości zasilania wód podziemnych, tj. według dwóch scenariuszy: korzystnego dla gospodarki wodnej (rozwój sytuacji meteorologicznej sprzyjający zasilaniu wód podziemnych) i niekorzystnego dla gospodarki wodnej (warunki meteorologiczne niesprzyjające zasilaniu wód podziemnych) – odpowiednio nazwane scenariuszami A i B (Ryc. 28.1). Prognoza zmian zasobów wód podziemnych i zagrożenia dla nich opracowywana jest wyłącznie dla scenariusza pesymistycznego (Ryc. 28.2).

Prognozowanie zwierciadła wody oparte jest na autokorelacji stanów wód podziemnych. Stosowana metodyka uwzględnia obligacje i wyzwania dla stosownego raportowania wyników stawiane przez Europejską Agencję Środowiska. Oblicza się określone poziomy odniesienia z wielolecia (*SNG – średni stan niski w wieloleciu*, *NNG – najniższy stan w wieloleciu* i *SNO – stan alarmowy*) oraz wskaźnik zmian retencji tj. poziomu rezerw odniesionych do najniższego zaobserwowanego w wieloleciu położenia zwierciadła wody (prognoza zmian zasobów) oraz wskaźnik zagrożenia niżówką hydrogeologiczną k_n (prognoza zagrożenia dla wód podziemnych).



Ryc. 28.1. Przykład wykresów z prognozą położenia zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego dla jednego z punktów obserwacyjnych sieci PIG-PIB z naniesionymi poziomami odniesienia SNG, SNO i NNG
 A – scenariusz korzystny dla gospodarki wodnej; B – scenariusz niekorzystny dla gospodarki wodnej



Ryc. 28.2 Przykład mapy przedstawiającej prognozę zagrożenia wystąpienia niżówki hydrogeologicznej (Prognoza 10b/2020 na okres 1-30 listopada 2020 r.)

Poza wymienionymi wyżej opracowaniami w ramach zadania na prośbę Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej (1) i Rządowego Centrum Bezpieczeństwa (2) opracowano dodatkowe prognozy o horyzoncie czasowym kilkumiesięcznym:

- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.06.2020 do 30.09.2020 r. (SL-2020) (1);
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 1 grudnia 2020 r. do 29 lutego 2021 r. (SZ 20-21/2020) (2).

Prognoza SZ 20-21/2020 została wykorzystana przy opracowywaniu informacji na temat przygotowania państwa do sezonu zimowego 2020/2021 przez Rządowy Zespół Zarządzania Kryzysowego.

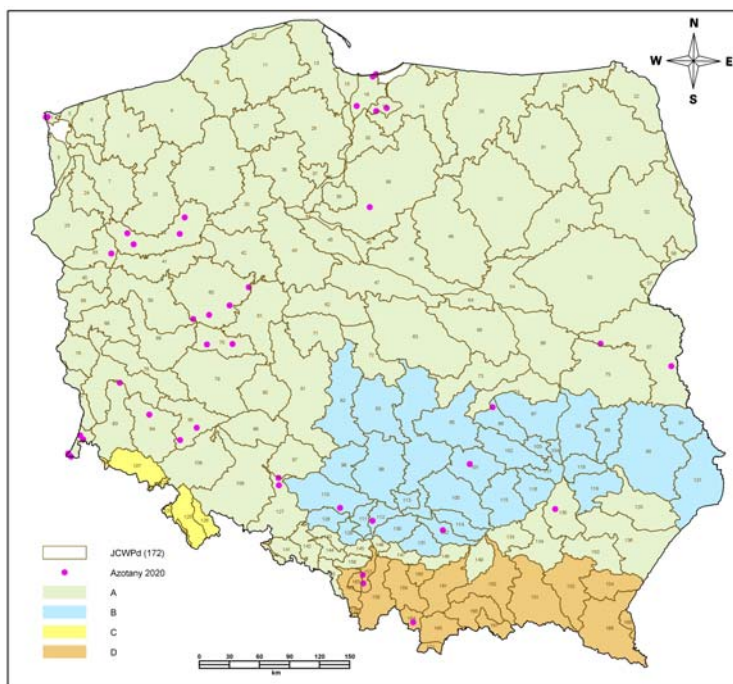
W wyniku prac nad metodyką w 2020 r. opracowano nowe rozwiązanie w stosunku do obecnie wykorzystywanego modelu prognozowania stanów zwierciadła wody. Poglobiono analizę danych monitoringowych w zakresie charakterystyki wahań zwierciadła wód podziemnych. Badano m.in. krzywe opadania w ujęciu sezonowym wyżej wspomnianego zjawiska i charakterystyk generalnych (niezależnych od pory roku). Dokonano wstępnego testowania nowej metodyki prognoz. Przeprowadzono analizę skupień za pomocą różnych metod: k-średnich, Warda, środków ciężkości, średnich połączeń, pełnych i pojedynczych wiązań. Analizy te nie doprowadziły do wyłonienia w badanej próbie punktów spójnych grup o dużej liczebności w ujęciu przestrzennym.

Zadanie 29

Identyfikacja izotopowa pochodzenia azotanów w punktach sieci monitoringu JCWPd (art. 380 pkt. 8)

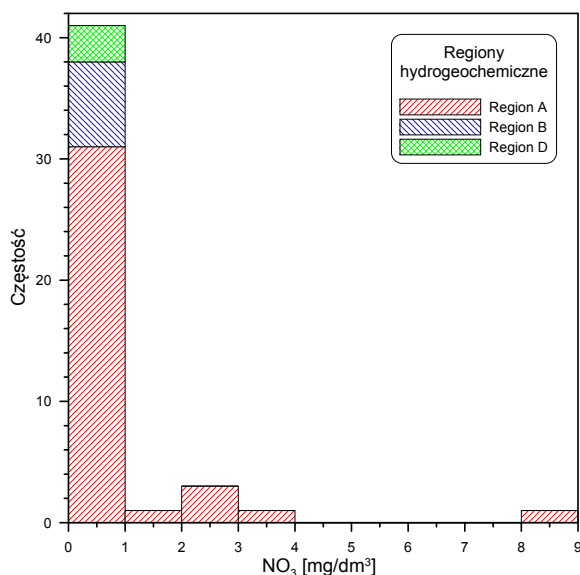
Kierownik zadania – Andrzej Wilamowski

Celem zadania jest określenie pochodzenia azotanów przy pomocy analizy składu izotopowego azotu i tlenu w próbkach wód pochodzących z punktów monitoringu JCWPd. Problem występowania podwyższonych stężeń azotanów w przyrodzie jest związany z ich szkodliwym wpływem na zdrowie człowieka związanym z transformacją NO_3 do toksycznego NO_2 i ze względu na szkodliwy wpływ na środowisko poprzez proces eutrofizacji cieków wodnych i zbiorników powierzchniowych. W większości krajów UE jako dopuszczalną graniczną wartość stężenia NO_3 w wodach powierzchniowych i podziemnych przyjęto 50 mg/dm^3 , chociaż WHO sugeruje, że dla celów konsumpcyjnych stężenie NO_3 nie powinno przekraczać 10 mg/dm^3 .

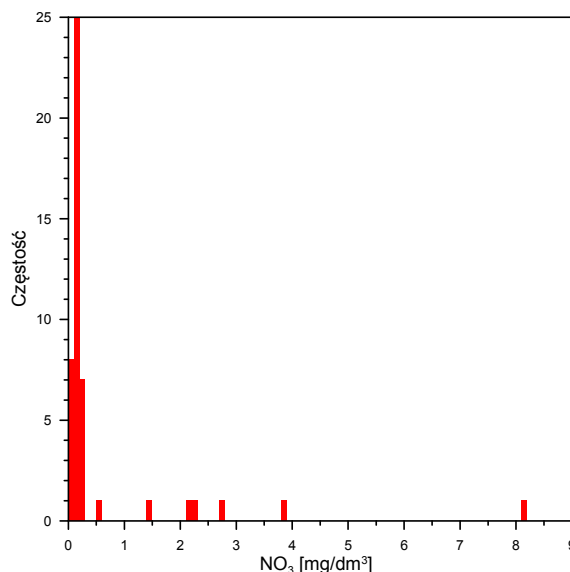


Ryc. 29.4 Punkty poboru próbek azotanów w roku 2020 na tle regionów hydrogeochemicznych

Prace zrealizowane w 2020 r. stanowiły ostatni etap zadania wykonanego w latach 2015-2016, w wyniku którego określono źródła pochodzenia azotanów o najwyższych notowanych stężeniach NO_3 oraz w roku 2019, w którym wykonano pierwszy etap analizy źródeł pochodzenia azotanów w próbkach o niskiej zawartości NO_3 . W 2020 r. badaniom poddano próbki o najniższych zawartościach NO_3 . Dzięki wysokiej czułości zastosowanej bakteryjnej metody analitycznej udało się zejść z poziomami stężeń azotanów poniżej 1 mg/dm^3 . Do badań pobrano 55 próbek, z których uzyskano 47 wyników (Ryc. 29.4 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**).



Ryc. 29.5 Histogram stężeń NO_3 w badanych próbkach z podziałem na regiony hydrogeochemiczne. Szerokość klas $1 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$



Ryc. 29.6 Histogram stężeń NO_3 w badanych próbkach. Szerokość klas $0,1 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$

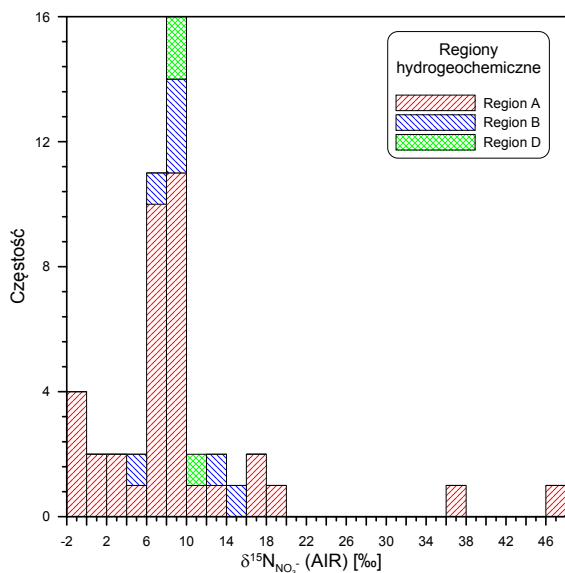
W metodyce obchodzenia się z próbkami wody przeznaczonymi do analizy azotanów najważniejsze jest, aby nie dopuścić do zmian początkowego stężenia NO_3 , gdyż po pobraniu próbek zawartość NO_3 może się zmieniać na skutek konsumpcji przez bakterie. Służy temu filtracja przez flitr strzykawkowy o rozmiarze porów $0,2 \text{ mikrona}$, a następnie niezwłoczne schłodzenie do temperatury poniżej 4°C , bądź zamrożenie. Pobrane próbki były utrzymywane w stanie zamrożonym do dostarczenia do laboratorium w Anglii (University of East Anglia).

Histogram stężeń NO_3 (Ryc. 29.5 i 29.3) ma cechy rozkładu lognormalnego, ale należy pamiętać, że selekcja próbek nie reprezentuje próbki losowej z populacji stężeń. W zbiorze przeważają stężenia pomiędzy 0 i 1 mg/dm^3 . Podobne cechy rozkładu normalnego ma rozkład wartości $\delta^{15}\text{N}$ z outlierem 47‰ (Ryc. 29.7). Tak wysoka wartość $\delta^{15}\text{N}$ i niskie stężenie NO_3 jest charakterystyczne dla procesu denitryfikacji zidentyfikowanego w niniejszym zbiorze tylko w przypadku trzech próbek (Ryc. 29.9). Z kolei histogram składu izotopowego tlenu (Ryc. 29.8) ujawnia najliczniejszą grupę wód podziemnych z wartościami $\delta^{18}\text{O}$ pomiędzy 26 i 32‰ , przynależną do azotanów wód opadowych, hipotezę potwierdzoną przez obliczenia opisane poniżej.

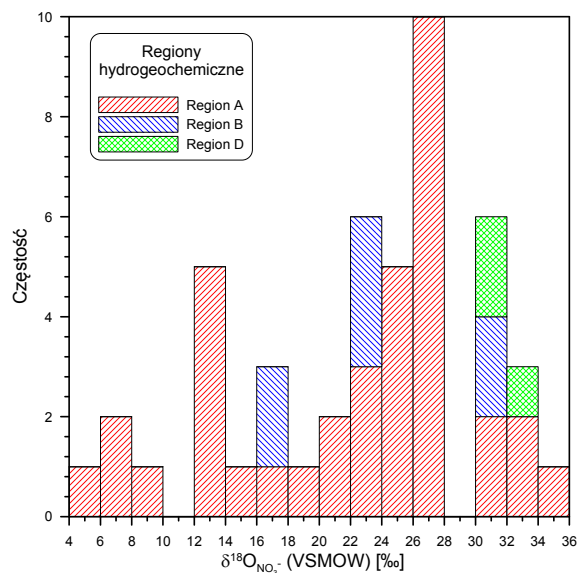
Fundamentalnym wykresem diagnostycznym dla określania pochodzenia azotanów wód podziemnych jest rysunek obrazujący skład izotopowy badanych azotanów $\delta^{18}\text{O}$ vs $\delta^{15}\text{N}$ (Ryc. 29.9). Uwzględniono pięć potencjalnych źródeł pochodzenia azotanów, a zakresy ich składów zostały zaczerpnięte z literatury:

- azotany (naturalne) z opadów atmosferycznych (NPR),
- azotany z nawozów syntetycznych (NF),
- syntetyczne nitryfikowane azotany amonowe (NHF),
- azot całkowity z nitryfikacji gleb (SOM),
- azotany ze ścieków miejskich i zwierzęcych (MS).

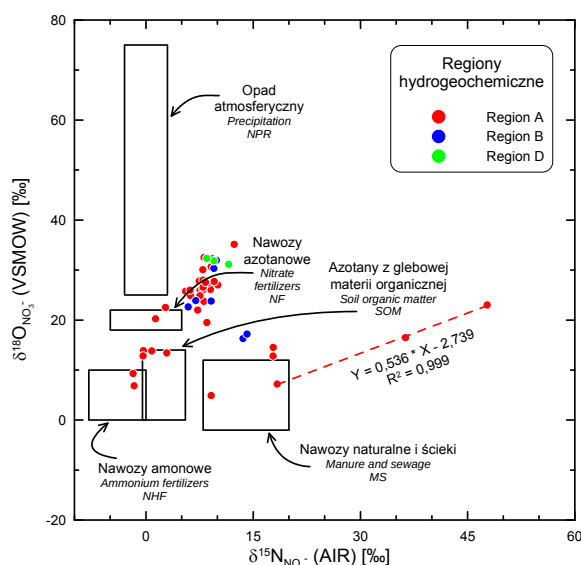
Analizowane próbki projektują się głównie poza zasięgiem pól dyskryminacyjnych, odpowiadających poszczególnym źródłom azotanów opisanym powyżej. Świadczy to o mieszanej genezie azotanów rozpuszczonych w wodach podziemnych. W takich przypadkach do określenia prawdopodobieństwa partycypacji poszczególnych źródeł w tej mieszaninie należy wykorzystać metody statystyczne (zastosowano metodę Bayesa).



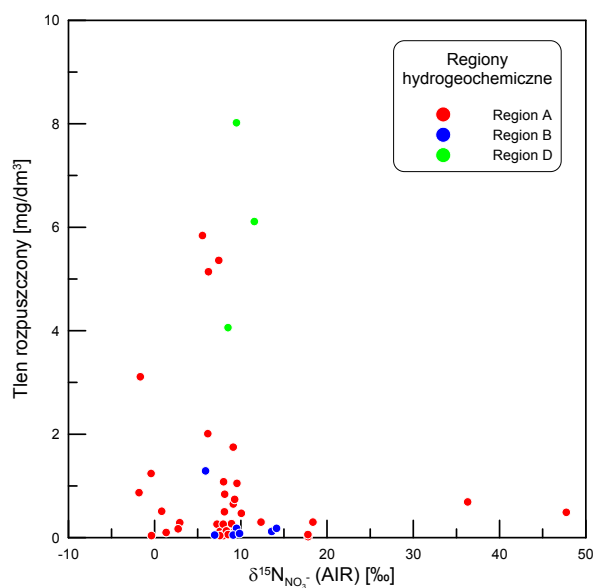
Ryc. 29.7 Histogram składów izotopowych azotu w NO_3



Ryc. 29.8 Histogram składów izotopowych tlenu w NO_3



Ryc. 29.9 Rozkład pomierzonych wartości na tle diagramu zmienności składów izotopowych azotanów różnego pochodzenia

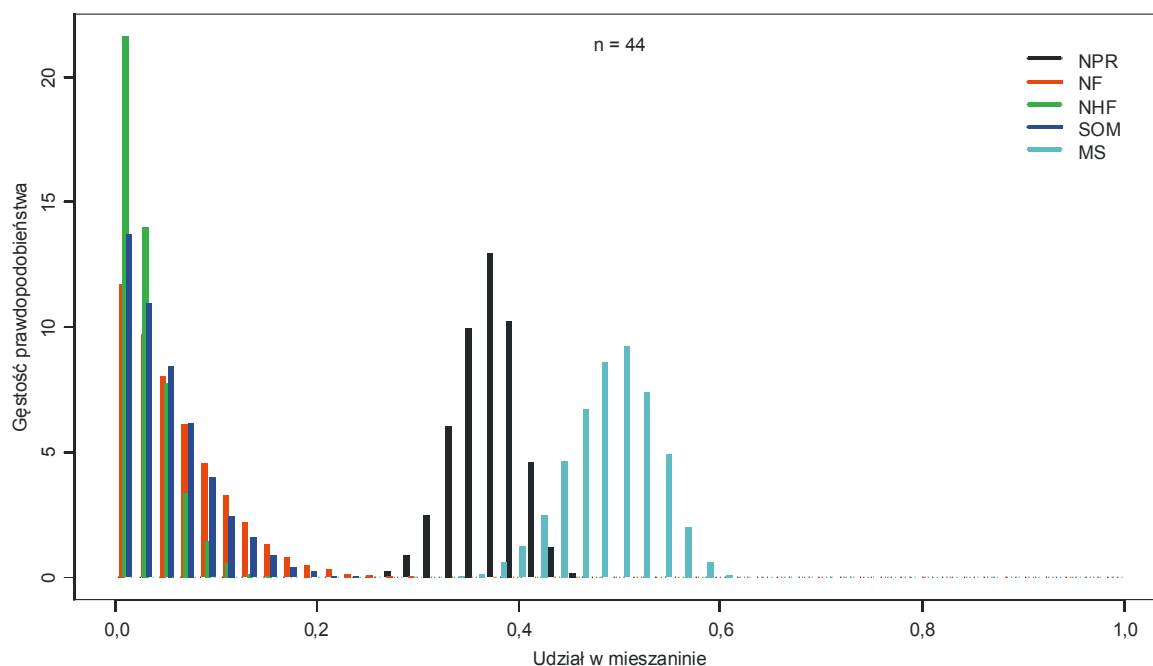


Ryc. 29.10 Stężenie tlenu względem wartości $\delta^{15}\text{N}$ azotanów

W badanym zbiorze zidentyfikowano dwie próbki wskazujące na nadzwyczaj efektywny proces denitryfikacji. Charakteryzują się one najwyższymi wartościami $\delta^{15}\text{N}$ (Ryc. 29.7 i 29.6). W układzie współrzędnych $\delta^{18}\text{O}$ vs $\delta^{15}\text{N}$ proces denitryfikacji manifestuje się przez liniowe ułożenie punktów, przy czym współczynnik kierunkowy prostej, wyznaczonej przez te punkty, jest niższy od jedności. Na rysunku Ryc. 29.9 widać, że wzdłuż

linii łączącej dwa punkty o najwyższych notowanych wartościach $\delta^{15}\text{N}$ leży jeszcze jeden punkt o wartości $\delta^{15}\text{N}$ niewiele przekraczającej 18‰. Jest to trzecia najwyższa wartość tej zmiennej w badanej puli próbek. Próbkę tę również zaliczono do próbek ulegających denitryfikacji. Chociaż denitryfikacja jest procesem przyjaznym środowisku, to brak jej symptomów w pozostałych badanych próbkach nie stanowi problemu ze względu na już niskie stężenia azotanów.

Zaskakuje wysokie stężenie tlenu w niektórych badanych wodach podziemnych (Ryc. 29.10), jednak tak wysoka zawartość tlenu jest spójna z brakiem oznak denitryfikacji. Z kolei trzy próbki o najwyższych wartościach $\delta^{15}\text{N}$ cechują się niemal zerowym stężeniem tlenu, co jest zbieżne z aktywnym działaniem denitryfikacji. Istnieje jednak grupa wód o bliskim zeru stężeniu tlenu i wartościach $\delta^{15}\text{N}$ pomiędzy 0 a 20‰, które potencjalnie można zakwalifikować jako podatne na proces denitryfikacji. Punkty te należy wyselekcjonować do powtórnych pomiarów w przyszłości. Próbki azotanów charakteryzujące się wysokimi wartościami $\delta^{18}\text{O} > 23\text{‰}$ (Ryc. 29.8) mają niewątpliwie udział azotanów z opadów atmosferycznych.



Ryc. 29. 11 Rozkład gęstości prawdopodobieństwa poszczególnych źródeł azotanów obliczony metodą Bayesa. Objaśnienia wydzielić na Ryc. 29.9 i w tekście.

W celu ustalenia udziałów poszczególnych źródeł azotanów wykorzystano implementację metody Bayesa zawartą w modelu ekologicznym SIAR (Stable Isotope Analysis for R). Choć w 2020 r. próbki zebrano z trzech odrębnych regionów geochemicznych, to ogólnie niewielka liczba próbek skłania do rezygnacji z podziału na grupy w trosce o dostateczną statystyczną reprezentatywność. Dodatkowo, z 47 pomierzonych próbek odrzucono 3, w których zidentyfikowano proces denitryfikacji, gdyż ich skład izotopowy jest wtórny w stosunku do mieszaniny źródeł. Przeprowadzone metodą Bayesa obliczenia wykazały, że podobnie jak w wodach podziemnych JCWPd o stężeniach przekraczających 50 mg/dm^3 (opracowanie wykonane w latach 2015-2016), największy udział w azotanach wód podziemnych Polski mają azotany pochodzące ze ścieków bytowych

i odzwierzęcych, jednak ich udział jest niższy i wynosi około 50% (Ryc. 29. 11). Natomiast przeciwnie do wód z wysokimi stężeniami azotanów, zaznacza się bardzo wysoki udział azotanów pochodzących z opadów atmosferycznych, dochodzący do 40%. Również w stosunku do opracowania ubiegłorocznego, którego obiektem były próbki o nieco wyższych stężeniach azotanów, niż w bieżącym roku (rzędu kilku mg/dm^3), zauważa się znaczący wzrost komponentu opadowego z około 20% do prawie 40%. Można zatem wysnuć wniosek, że dopływ azotanów naturalnych ze źródła atmosferycznego bardzo szybko traci na znaczeniu w ogólnej puli azotanów w wodach podziemnych wraz ze wzrostem stężenia azotanów w wodzie począwszy od stężenia w granicach 1 mg/dm^3 . Spostrzeżenie to rzuca nowe światło na wartość progową naturalnego tła azotanów rozpuszczonych w wodach podziemnych. Zaskakujący jest niski udział azotanów z nawozów syntetycznych. Interesującym wskazaniem jest niewielka liczba próbek, którym można przypisywać proces denitryfikacji. Ujawnienie wód podziemnych o wartościach $\delta^{15}\text{N} > 20\text{‰}$ jest znakomitym, bezpośrednim sposobem diagnostycznym identyfikacji denitryfikacji w wodach podziemnych.

Zadanie 30

Analiza warunków hydrogeologicznych i oddziaływań antropogenicznych na stan wód w ekosystemach zależnych od wód podziemnych (art.380 pkt. 8)

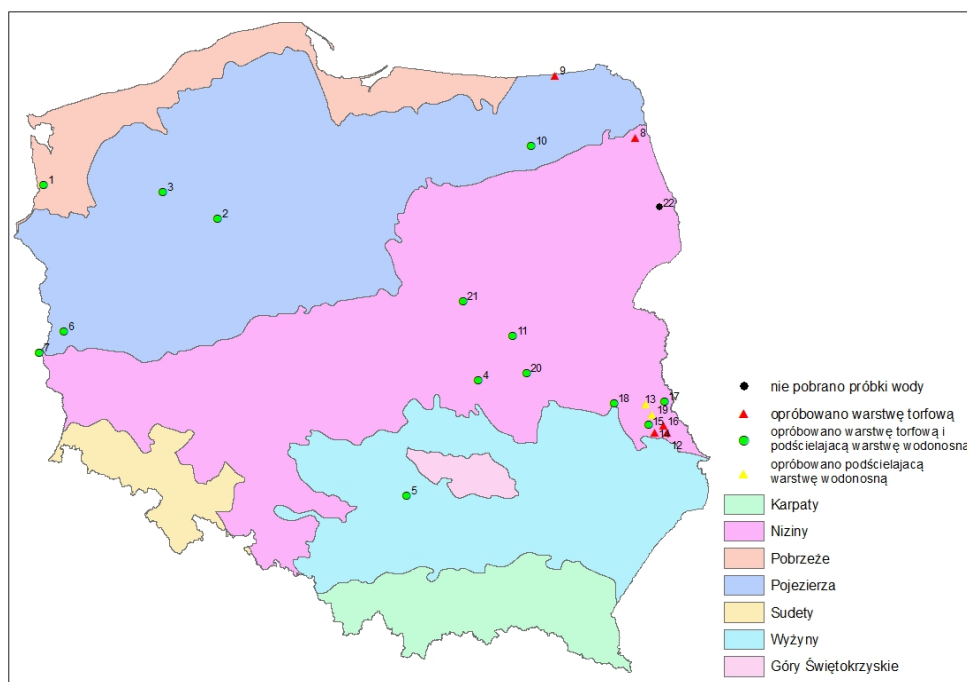
Kierownik zadania – Tatiana Solovey

Celem zadania była analiza warunków hydrogeologicznych i ocena antropopresji na stan wód podziemnych w wybranych ekosystemach zależnych od wód podziemnych (typ siedliska 7230) na potrzeby uszczegółowienia metodyki oceny stanu JCWPd w zakresie wpływu wód podziemnych na stan chemiczny i warunki wodne siedlisk hydrogenicznych. Badaniami objęto 48 torfowisk z bazy danych GDOŚ zaliczonych do siedliska 7230 (Ryc. 30.1). Prace, realizowane etapowo (Tab. 30.1), obejmowały w szczególności:

- określenie wartości referencyjnych (tła naturalnego) oraz wartości kryterialnych stężeń dla wybranych wskaźników chemicznych uznanych za limitujące rozwój określonych typów ekosystemów zależnych od wód podziemnych (torfowiska alkaliczne);
- określenie zakresu zmienności parametrów fizyko-chemicznych wód ekosystemów zależnych od wód podziemnych;
- ocenę wpływu uwarunkowań hydrogeologicznych na stan ilościowy i chemiczny badanych ekosystemów;
- ustalenie zakresu i wielkości presji antropogenicznej na stan chemiczny wód podziemnych wybranych ekosystemów.

Tab. 30.1 Zakres i harmonogram prac wykonanych w okresie sprawozdawczym

etapy prac	zakres prac
1	Wytypowanie 30 torfowisk niskich typu 7230 w obrębie obszarów chronionych oraz wykonanie sondowania wraz z poborem próbek wód torfowych i podziemnych.
2	Opracowanie kart informacyjnych dla 22 ekosystemów zależnych od wód podziemnych w obrębie obszarów chronionych. W kartach zawarto informacje na temat warunków środowiskowych i celów ochronnych obszaru, szczegółowe dane na temat wytypowanego siedliska oraz zestawiono wyniki analiz fizykochemicznych próbek wody pobranych z torfowiska i zasilającej jego warstwy wodonośnej.
3	Pobór 35 próbek wody do analiz fizykochemicznych oraz wykonanie 60 sond dla rozpoznania profilu torfowiska i podścielającej warstwy wodonośnej.
4	Wykonanie obliczeń statystycznych.
5	Określenie zakresu zmienności parametrów fizyko-chemicznych wód torfowiskowych i zasilających ekosystem wód podziemnych.
6	Ustalenie zakresu i wielkości presji antropogenicznej na stan badanych torfowisk.
7	Określenie wartości referencyjnych (tła naturalnego) oraz wartości kryterialnych stężeń dla wybranych wskaźników chemicznych uznanych za limitujące rozwój torfowisk alkalicznych.



Ryc. 30.1 Lokalizacja i numer badanych torfowisk na tle regionalizacji fizycznogeograficznej wg Kondrackiego, dostosowanej do granic JCWPd

W ramach etapu 1 wytypowano 30 obszarów chronionych, w obrębie których znajdują się torfowiska niskie typu 7230 niezagrożone przekształceniem antropogenicznym warunków wodnych. Na ich obszarze wskazano punkty położone w obrębie ww. siedlisk do badań hydrochemicznych i rozpoznania warunków hydrogeologicznych.

Kolejnym etapem były badania terenowe warunków hydrogeologicznych wytypowanych torfowisk alkalicznych, a także identyfikacja potencjalnej antropopresji. Badania terenowe wykazały nieścisłości bazy danych GIS siedliska typu 7230 przekazanej przez GDOŚ w zakresie niektórych wytypowanych obiektów. Niepoprawność dotyczyła błędnego zakwalifikowania 6 wytypowanych obiektów do kategorii torfowisk. Z uwagi na to zrezygnowano z ich badania szczegółowego i opracowania dla nich kart informacyjnych. Ponadto zrezygnowano z badań jeszcze dwóch wytypowanych torfowisk ze względu na ich zalanie. Docelowo rozpoznanie warunków hydrogeologicznych i analiza składu chemicznego wód zostało przeprowadzone na 22 torfowiskach, dla których opracowano karty informacyjne, zawierające informacje na temat:

- występowania, stanu zachowania i tendencji zmian siedlisk przyrodniczych zależnych od wód podziemnych,
- zadań ochronnych (o ile był dostępny Plan Zadań Ochronnych) dotyczących siedlisk przyrodniczych zależnych od wód podziemnych,
- zagrożeń dla zachowania właściwego stanu ochrony siedlisk przyrodniczych zależnych od wód podziemnych,
- warunków geomorfologicznych, hydrogeologicznych, hydrologicznych i klimatycznych obszaru,
- obiektów potencjalnie wpływających na stan zwierciadła wody w siedliskach przyrodniczych zależnych od wód podziemnych,

- obiektów zagrażających jakości wód podziemnych siedlisk przyrodniczych podlegających ocenie,
- wyników analiz fizykochemicznych próbek wody pobranych z torfów oraz podścielającej warstwy wodonośnej.

Na podstawie analizy baz danych (Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Centralnej Bazy Danych Geologicznych, Bazy danych obiektów topograficznych, Bazy danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 – „PPW – występowanie i hydrodynamika”), a także badań terenowych obejmujących wykonanie sond ręcznych sięgających podłoża mineralnego torfowiska i obserwacji geomorfologicznych wnioskowano o typie geomorfologicznym torfowiska, rodzaju siedliska hydrogenicznego oraz kontakcie hydraulicznym torfowiska z wodami podziemnymi w różnych formach rzeźby terenu.

W celu badań składu chemicznego wód torfowisk w obrębie każdego z 22 obiektów wykonano dwa wiercenia z zainstalowaniem rury filtracyjnej dla poboru wody z warstwy torfów oraz warstwy wodonośnej spod torfowiska. W czternastu torfowiskach (o nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 20 i 21) pobrano planowane dwie próbki wody, natomiast w pięciu torfowiskach (o nr 8, 9, 12, 14 i 16) pobrano próbkę wyłącznie z torfu z powodu braku wody w utworach podścielających, a w dwóch torfowiskach (o nr 13 i 19) – tylko z podścielającej warstwy wodonośnej. Łącznie do badań pobrano 35 próbek wód.

W oparciu o wykonane analizy 35 próbek wód wykonano obliczenia statystyczne w celu wyodrębnienia najważniejszych czynników kształtujących skład chemiczny wód torfowisk i grupowania obiektów we względnie jednorodne grupy za składem chemicznym wód oraz wielkością presji antropogenicznej. Zakres zmienności parametrów fizykochemicznych wód określono dla poszczególnych grup jednorodnych za składem chemicznym. Natomiast wartości referencyjne (tła naturalnego) oraz wartości kryterialnych stężeń wybranych wskaźników chemicznych ustalono wyłącznie dla torfowisk alkalicznych w warunkach zbliżonych do naturalnych z odrzuceniem grupy antropogenicznie zmienionych torfowisk alkalicznych. W celu wytypowania głównych grup hydrochemicznych wód torfowych zastosowano cluster analysis (CA). Zidentyfikowano dwie główne grupy torfowisk:

- Grupa I - Torfowiska o nr 4, 10 i 11 – charakteryzują się bardzo kwaśnym odczynem ($< 5,0$), niską mineralizacją ($50-130 \mu\text{S/cm}$), wysoką koncentracją TOC ($> 100 \text{ mg/l}$), Al ($> 0,7 \text{ mg/l}$), V ($> 3 \mu\text{g/l}$), Zn ($> 0,06 \text{ mg/l}$), Cu ($> 10 \mu\text{g/l}$), Pb ($> 1,0 \mu\text{g/l}$).
- Grupa II - Torfowiska o nr 1, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18 i 20, które wykazują wspólną cechę – stężenia głównych składników są kontrolowane przez alkaliczne wody podziemne. Generalnie można stwierdzić, że grupa II zawiera próbki z PEW w granicach $400-900 \text{ mg/l}$, pH na poziomie 7-8, TOC $< 50 \text{ mg/l}$ oraz wyższymi wartościami składników głównych i azotanów w porównaniu z wodami grupy I.

W celu wyodrębnienia najważniejszych czynników kontrolujących zmienność składu chemicznego wód torfowych, przeprowadzono analizę głównych składników (PCA) przy użyciu oprogramowania Past 10.0.0.

Czynnik 1 charakteryzuje 34% zmienności populacji. Na podstawie zakresu najistotniejszych parametrów czynnikowych, należy uznać, że czynnik ten charakteryzuje wpływ warunków stagnacyjnych (słabej wymiany wód) na skład chemiczny wód torfowisk. W warunkach słabej wymiany wód w torfowisku obserwuje się spowolniony rozkład substancji organicznej w środowisku niskiego Eh, wskutek czego wody zachowują wysokie nasycenie kwasami organicznymi, co napędza obniżenie pH oraz wzrost stężeń glinu, berylu, tytanu, wanadu, kobaltu, żelaza i ołowiu. Silny wpływ czynnika 1, czyli decydująca rola słabej wymiany wód w kształtowaniu składu chemicznego wód torfowych stwierdzono w torfowiskach grupy I.

Czynnik 2 odpowiada za około 17% zmienności populacji. Najwyższe ładunki w PC2 miały Ba, B, Mn i Na na tle dodatnich ładunków dla prawie wszystkich składników chemicznych. Silny wpływ czynnika 2 na skład chemiczny wód torfowych stwierdzono w obiektach o nr 2, 6 i 7, które łączy wspólna cecha – intensywna wymiana wód. Duża przepływowość tych torfowisk jest uwarunkowana z jednej strony ich umiejscowieniem w regionalnych strefach drenażu wód podziemnych oraz z drugiej dużym ascenzyjnym (obiekt nr 2) lub lateralnym dopływem wód podziemnych (obiekty nr 6 i 7).

Trzecia składowa (PC3) wyjaśnia tylko 13% zmienności. Najwyższe zmienne ładunki w PC3 miały Br, Cu i Ni. Genezę tych składników najwięcej wiąże z antropopresją. Ponadto punkty z największym ładunkiem wymienionych wskaźników (obiekty o nr 4, 5, 10 i 11) nie wykazują ich dopływ z wodami podziemnymi, a raczej świadczy o depozycji atmosferycznej.

Pionowa zmienność chemizmu wód różniła się pomiędzy torfowiskami, co jest związane głównie ze specyfiką kierunku ruchu wód oraz stanem mineralizacji substancji organicznej w pewnych warunkach redox, natomiast wykazywała kilka generalnych prawidłowości:

- Wielkość pH oraz stężenia Ca i Mg nieznacznie wzrastają wraz z głębokością, co sugeruje, że badanym obiektom właściwa jest dobra wymiana wód i często ascenzyjny (do górny) kierunek ruchu wód w torfowisku. Wysoki ładunek Ca i Mg z wodami podziemnymi dodatkowo zapewnia buforowanie kwasów organicznych i podwyższenie pH wód torfowych, efektem czego może być zintensyfikowana mineralizacja torfów.
- Stężenia HCO_3 są nieznacznie wyższe w warstwie torfowej, co wskazuje na częste wahanie zwierciadła wód w torfowisku potęgujące mineralizację utworów organicznych ze wzbogaceniem wód CO_2 , a także składnikami biogennymi.
- Stężenia SO_4 są przeważnie niższe w warstwie torfowej niż w zasilającej warstwie wodonośnej, co jest efektem biogenego wiązania siarki lub procesów redukcji w warunkach beztlenowych.
- Stężenie konserwatywnych oraz mało reaktywnych w torfowisku Cl jest przeważnie niższe w górnej części profilu, co może odzwierciedlać wpływ procesów rozcieńczenia wodami opadowymi.
- Stężenie K jest w większości niższe w górnej części profilu z powodu jego dobrego wegetatywnego wchłaniania w połączeniu z bardzo niskim dostarczeniem z wodami podziemnymi.

- Szeroko znana rola torfowisk w fiksacji N jest dobrze widoczna na przykładzie badanych torfowisk. W przypadku NO_3 stwierdzono obniżenie stężeń w torfowisku w porównaniu z zasilającymi wodami podziemnymi na poziomie maksymalnie 37 i 78 razy. Natomiast wyższe stężenia NH_4 w wodzie torfowej, niż w wodzie podziemnej, są typowe dla sezonu letniego wskutek intensyfikacji procesów mineralizacji materii organicznej.
- Ilość organicznych substancji rozpuszczonych, mierzalnych przy użyciu TOC, w wodzie torfowej badanych obiektów generalnie przekraczała 50 mg/l na tle niskiej (do 5 mg/l) zawartości w zasilających wodach podziemnych.
- Wysoka zawartość rozpuszczonej materii organicznej w wodzie torfowej jest przyczyną gwałtownego wzrostu stężeń metali toksycznych w warstwie organicznej, szczególnie przy niższych wartościach pH. Uruchomienie Al, Zn, Pb, Cu, Cd, Co, As, Ni, Ba, Mo, Ti, Be, U, V przy niższych wartościach pH związane jest z tym, że wysokie stężenie jonów H^+ uwalnia metale z kompleksów metal–materia organiczna i indukuje mobilizację metalu.
- Stężenie Fe wykazywało analogiczną do metali ciężkich tendencję zwiększonego wzrostu w obecności rozpuszczonej materii organicznej. Generalnie stężenie Fe jest ok. 10 krotnie (lokalnie o ponad 50) wyższe w wodzie torfowej, niż w zasilającej wodzie podziemnej. Możliwość migracji wodnej Fe w torfowiskach zależy głównie od potencjału redox, pH i zawartości rozpuszczonej materii organicznej. Warunki redukcyjne w połączeniu z podwyższoną zawartością TOC w wodzie torfowisk sprzyjają migracji wodnej Fe.
- Stężenia Mn, Cr, Sn, Tl, B, Br i F są w miarę wyrównane w profilu pionowym, z lokalnym przewyższeniem na korzyść wód torfowych.

Zadanie 31

Dalsza charakterystyka wód podziemnych zgodnie z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej wraz z oceną ryzyka (art. 380 pkt. 9)

Kierownik zadania – Anna Gryczko-Gostyńska

Zadanie zostało zrealizowane m.in. na potrzeby drugiej aktualizacji *Planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy* (IIaPGW). Jego celem było opracowanie charakterystyk JCWPd w zakresie określonym w Załączniku II.2 RDW.

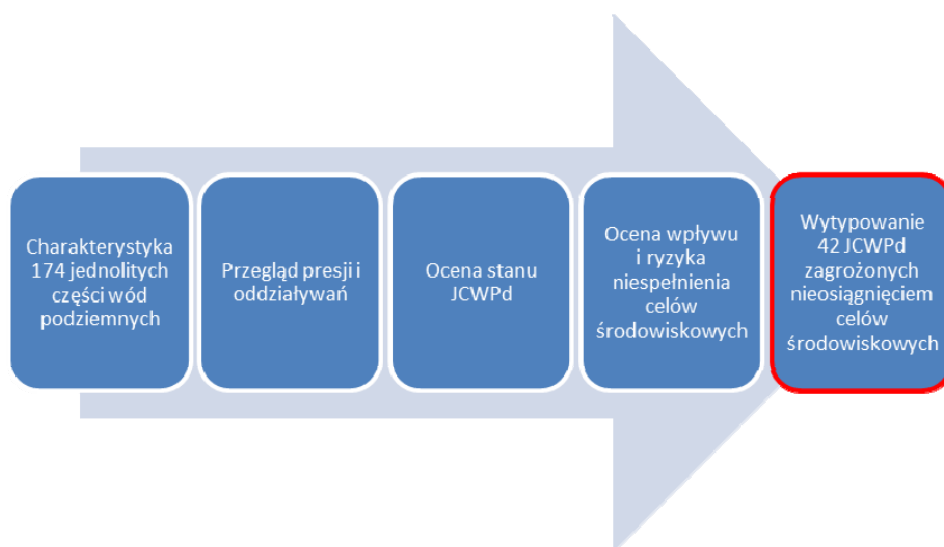
Prace nad realizacją zadania przebiegały dwuetapowo. Pierwszy etap obejmował zakończenie prac w zakresie opracowania tzw. dalszych charakterystyk JCWPd zgodnie z Załącznikiem II.2 RDW (kontynuacja prac z roku poprzedniego). Wykonanie charakterystyk jest jednym z niezbędnych elementów aktualizacji *Planów gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy*. Przeprowadzono analizę presji i oddziaływań, w której wykorzystano efekty rzeczowe zadań realizowanych w ramach prac PSH oraz przekazane przez PGW Wody Polskie wyniki zadania dotyczącego identyfikacji presji w regionach wodnych. Analiza presji objęła wykonanie szeregu analiz przestrzennych, których efektem było wskazanie JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych. Podstawą wyznaczenia JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych był przegląd presji na wody podziemne oraz analiza skutków środowiskowych wywołanych oddziaływaniami antropogenicznymi na układ krążenia wód podziemnych oraz ich stan chemiczny zarówno w skali regionalnej, jak również w obrębie poszczególnych JCWPd. W analizie uwzględnione były warunki hydrogeologiczne oraz analiza zmian wskaźników jakości wód podziemnych w obrębie poszczególnych jednolitych części wód podziemnych.

W ramach identyfikacji presji i oddziaływań analizie poddano zarówno czynniki wpływające na stan ilościowy jak i chemiczny poszczególnych JCWPd. Wykorzystano bazę danych przekazaną przez PGW Wody Polskie „*Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy*” oraz inne ogólnodostępne dane (np. dane z GUS). Wśród oddziaływań na stan ilościowy JCWPd brano pod uwagę obiekty punktowe oraz obszarowe, do których zaliczono odwodnienia górnicze i aglomeracje miejsko-przemysłowe. Za efekty oddziaływań na stan ilościowy uznano znaczące obniżenia zwierciadła wód podziemnych (leje depresji) oraz wysoki (>75%) stopień wykorzystania dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych. Za znaczące obniżenia zwierciadła wód podziemnych (swobodnego lub napiętego) uznaje się obniżenie mogące spowodować: istotne szkody w ekosystemach prawnie chronionych zależnych od wód podziemnych, ingresje wód słonych i innych powodujących zanieczyszczenie wód podziemnych oraz ascenzję wód zasolonych, a także utrudnienia w eksploatacji ujęć wód podziemnych stanowiących źródło zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia.

Na potrzeby analizy oddziaływań na stan chemiczny wód podziemnych zgromadzono informację o rozproszonych (obszarowych) źródłach zanieczyszczeń, do których zaliczono obszary intensywnego użytkowania rolniczego, wielkość nawożenia gruntów

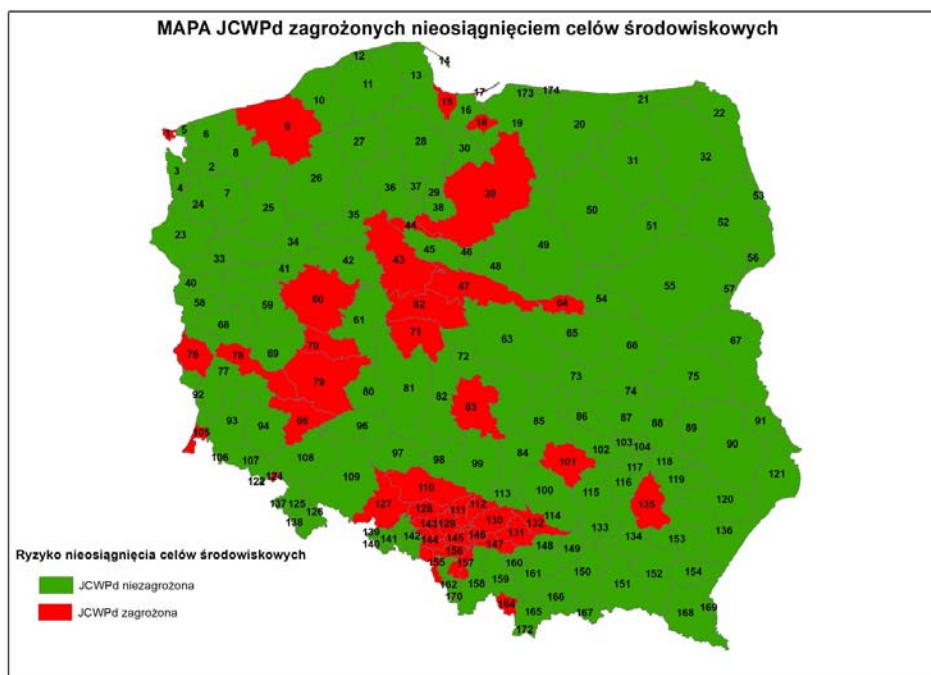
wykorzystywanych rolniczo, intensywność hodowli zwierzęcej w obszarze JCWPd przeliczonej na obszary użytkowane rolniczo, wpływ aglomeracji miejsko-przemysłowych oraz presji liniowych jak również stopień skanalizowania gmin. Analizie poddano ponadto punktowe ogniska zanieczyszczeń, gdzie pod uwagę wzięto zakłady przemysłowe oraz składowiska odpadów. W przypadku pozostałych presji punktowych zestawionych w bazie danych „*Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy*” ich rozkład przestrzenny wskazywał na nierównomierne zebranie przez Wykonawcę danych do bazy. To dyskwalifikowało cały zestaw danych z analiz przestrzennych określających presje na wody podziemne. Należy przy tym zaznaczyć, że w większości przypadków ze względu na małą powierzchnię obiektów punktowych w stosunku do powierzchni JCWPd, nie uznaje się ich za istotnie wpływające na stan chemiczny JCWPd.

Identyfikacja potencjalnych presji na wody podziemne była pierwszym etapem w procedurze wyznaczenia tych części wód, które są zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych. W kolejnym kroku przeprowadzona została analiza warunków hydrogeologicznych w poszczególnych JCWPd pod kątem naturalnych właściwości ochronnych warstw wodonośnych wyrażonych m.in. poprzez stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, podatność na zanieczyszczenie, izolację od powierzchni terenu, a także głębokość występowania wód podziemnych i rodzaj ośrodka wodonośnego. Ostatnim elementem analizy było odniesienie zgromadzonych informacji do wyników monitoringu wód podziemnych w JCWPd, które traktowano jako wskaźnik efektu oddziaływania presji na stan wód podziemnych. Wykorzystano zarówno wyniki pomiarów i obserwacji położenia zwierciadła wód podziemnych (monitoring stanu ilościowego), jak również wyniki oznaczeń prowadzonych w ramach monitoringu stanu chemicznego. Efektem końcowym analizy materiałów dotyczących zagrożeń ilościowych i chemicznych było zakwalifikowanie 36 JCWPd jako zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych. Opracowano karty informacyjne dla wszystkich 174 JCWPd w zakresie wstępnych i dalszych charakterystyk. Zostały one wygenerowane w formacie PDF i przekazane do PGW WP.



Ryc. 31.1. Schemat przeprowadzenia charakterystyk jednolitych części wód podziemnych i wydzielenia JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych

Pod koniec okresu sprawozdawczego niezbędne okazało się uwzględnienie w charakterystykach JCWPd wyników najnowszej oceny stanu JCWPd (*Raport z oceny stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach – stan na rok 2019*). Efektem przeprowadzonych uzupełnień i korekt był nowy wykaz JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych. Przeprowadzona w 2020 r. ocena stanu wód podziemnych potwierdziła lub wskazała nowe JCWPd, w których wpływ presji jest widoczny w poszczególnych testach klasyfikacyjnych. Ostatecznie wskazano 42 JCWPd zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych (Ryc. 31.1 i 31.2).



Ryc. 31.2 Mapa ilustrująca rozkład przestrzenny JCWPd zakwalifikowanych jako zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych

Kolejnym etapem realizowanego w 2020 r. zadania było rozpoczęcie prac ukierunkowanych na opracowanie koncepcji dotyczącej nowych wydzieleni JCWPd (integracja z jednostkami bilansowymi – obszarami bilansowymi i rejonami wodnogospodarczymi). W ramach prac drugiego etapu:

- przeanalizowano dostępne materiały, które zostaną wykorzystane w późniejszym okresie do opracowania nowych charakterystyk JCWPd;
- przeprowadzono konsultacje dotyczące zasad dostosowania warstwy informacyjnej obszarów bilansowych do obowiązującej warstwy referencyjnej MPHP 10K oraz warstwy raportowej dorzeczy;
- opracowano założenia metodyczne adaptacji granic nowego podziału JCWPd.

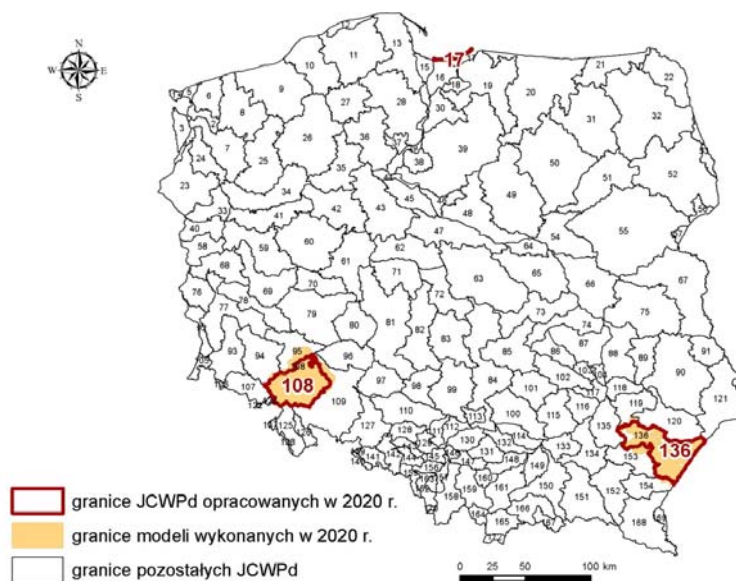
Dodatkowo w 2020 r. przeanalizowano dostępne dane dotyczące charakterystyk wód zaliczanych do kopalin. Opracowano założenia metodyczne dotyczące wstępnych zasad okonturowania części obszarów w których występują wody zaliczone do kopalin.

Zadanie 32

Opracowanie modeli numerycznych dla JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych, o stanie słabym oraz JCWPd proponowanych jako transgraniczne (art. 380 pkt. 9)

Kierownik zadania – Grzegorz Olesiuk

Celem zadania jest opracowanie modeli numerycznych przepływu wód podziemnych dla JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych, o stanie słabym oraz JCWPd proponowanych jako transgraniczne. W oparciu o wykonane modele obliczany jest bilans przepływu wód podziemnych dla poszczególnych JCWPd, w tym wielkość odnawialności zasobów tych wód oraz wielkość przepływów transgranicznych dla przygranicznych JCWPd. W wyniku obliczeń modelowych określone są kierunki przepływu wód podziemnych w granicach każdej modelowanej JCWPd, co jest istotną przesłanką dla planowania sieci monitoringu wód podziemnych. W 2020 r. wykonano modele numeryczne dla trzech JCWPd, o numerach: 17, 108 i 136 (Ryc. 32.1).



Ryc. 32.1. Lokalizacja JCWPd objętych pracami PSH w 2020 r.

JCWPd nr 17

JCWPd nr 17 (pow. 47,4 km²) położona jest w północnej części Polski. Rozciąga się wzdłuż pasma wydmy Mierzei Wiślanej. Wody JCWPd nr 17 występują w formie soczewy wód słodkich, która powstała w wyniku długotrwałej infiltracji wód opadowych. Występujący tu układ zwykłych wód podziemnych i zasolonych wód morskich jest bardzo wrażliwy na nadmierną eksploatację wód słodkich.

Model matematyczny został wykonany z zastosowaniem oprogramowania Groundwater Modeling System, wykorzystującego numeryczne metody różnic skończonych. Wstępnie dla JCWPd nr 17 wykonano jednowarstwowy model numeryczny symulujący przepływ w plejstocénsko-holocénskim poziomie wodonośnym (o pow. 80,2 km²),

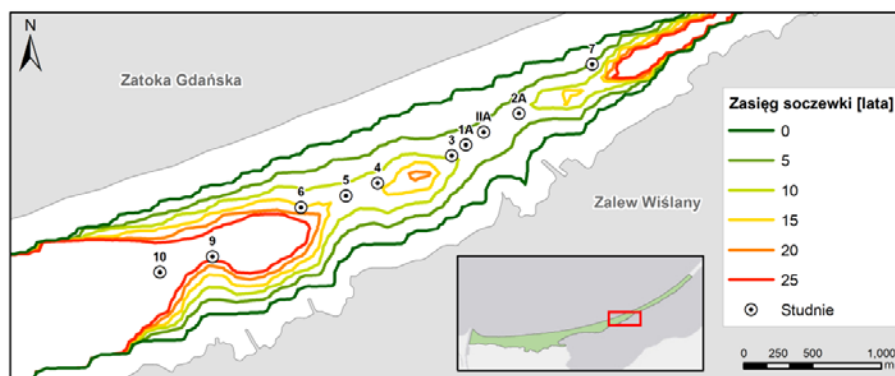
obejmujący swym zasięgiem oprócz analizowanego JCWPd również północny fragment Żuław Wiślanych. Następnie na potrzeby modelowania równowagi wód słonych i słodkich model jednowarstwowy został przekształcony na model wielowarstwowy, składający się z dziesięciu warstw komórek obliczeniowych w kierunku pionowym. Badania modelowe pozwoliły ustalić warunki przepływu wód podziemnych na analizowanym obszarze. Wykonano kilka symulacji obejmujących:

- warunki naturalne;
- warunki eksploatacji w sezonie i poza sezonem turystycznym;
- maksymalną dopuszczalną eksploatację z pozwoleń wodnoprawnych;
- ocenę wpływu Przekopu Mierzei wiślanej na warunki hydrodynamiczne;
- ocenę zagrożenia zasobów słodkich wód podziemnych wskutek ingresji wód zasolonych.

Wyniki obliczeń numerycznych wykazały, iż najważniejszym czynnikiem kształtującym zasoby odnawialne JCWPd nr 17 są opady atmosferyczne – stanowią 89% sumy bilansowej, zaś ilość wód przepływających przez JCWPd nr 17 jest zależna od pór roku. W sezonie letnim, od początku maja do końca września, gdy zwiększa się zapotrzebowanie na wodę i rośnie pobór, bilans wodny wynosi 20 904 m³/d. Natomiast poza sezonem letnim, od października do kwietnia, przez JCWPd nr 17 przepływa 20 690 m³/d, co jest tożsame ze stanem naturalnym. Poza ujęciem miejskim w Krynicy Morskiej nie obserwuje się zmian w hydrodynamicie, a wyniki obliczeń wskazują, że zwiększenie poboru wód podziemnych na ujęciu w Krynicy Morskiej do maksymalnego udzielonego w decyzji wodnoprawnej może skutkować zwiększeniem udziału wód dopływających z Zatoki Gdańskiej i Zalewu Wiślanego z 0,5% do prawie 10%.

Z przeprowadzonych obliczeń numerycznych wynika, iż Kanał Żeglugowy – Przekop Mierzei Wiślanej, łączący Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską, nie będzie miał wpływu na formowanie się zasobów JCWPd nr 17. Dynamika wód podziemnych zmieni się tylko w otoczeniu kanału (do 300 m).

Ustalono, że odpływ wód z JCWPd nr 17 do Federacji Rosyjskiej wynosi 384 m³/d. Badania modelowe wykazały brak dopływu wód z Federacji Rosyjskiej do JCWPd nr 17. Jednocześnie badania modelowe równowagi wód słonych i słodkich wykazały, że nieodpowiednia eksploatacja słodkich wód podziemnych może w drastyczny sposób wpłynąć na degradację ich jakości w następstwie ingresji wód zasolonych (Ryc. 32.2).



Ryc. 32.2 Redukcja soczewki słodkich wód podziemnych w kolejnych latach eksploatacji w sezonie turystycznym

JCWPD nr 108

JCWPD nr 108 (pow. 2 753,81 km²) jest położona w całości w województwie dolnośląskim - rejon wodny Środkowej Odry (zlewnie bilansowe: W-VIII Bystrzyca – Ślęza: rejony wodnogospodarcze: W-VIIIA Ślęza, W-VIIIB Bystrzyca, W-VIIIC Strzegomka, W-VIIID Bystrzyca). W północno zachodniej części obszaru wyznaczony został fragment neogeńskiego GZWP nr 319 – Prochowice Środa Śląska. Południową granicę tego obszaru stanowi granica Polski z Republiką Czeską.

Poziomy wodonośne objęte obliczeniami modelowymi mają charakter swobodny, swobodno-aporowy lub aporowy i występują głównie w ośrodkach porowych oraz szczelinowo-porowych. Wody podziemne występują tu w obrębie trzech głównych pięter wodonośnych:

- czwartorzędowym – wody porowe w utworach piaszczystych i żwirowych;
- neogeńskim, który stanowi podstawę zaopatrzenia w wodę regionu wrocławskiego część północno – wschodnia część JCWPD;
- paleozoicznym i paleozoiczno-proterozoicznym – wody szczelinowe, podstawa zaopatrzenia rejonu sudeckiego. W północno zachodniej części obszaru wyznaczony został fragment neogeńskiego zbiornik wód podziemnych (GZWP nr 319 – Prochowice Środa Śląska).

Dla JCWPD nr 108 wykonano model numeryczny liczący 7 warstw i obejmujący łączną powierzchnię 3 488,4 km². Model matematyczny został wykonany z zastosowaniem oprogramowania Groundwater Vistas 7, wykorzystującego numeryczne metody różnic skończonych. Wyniki obliczeń numerycznych wykazały, iż ilość wód przepływających przez JCWPD nr 108 wynosi 818 676,4 m³/d (zasoby odnawialne). Z całkowitego przepływu 71%, czyli 58 3402,8 m³/d pochodzi z infiltracji opadu atmosferycznego. Do sąsiednich JCWPD w obrębie terytorium Polski odpływa z analizowanej JCWPD 26 036 m³/d - głównie do JCWPD nr 109, 94 i 95. Ustalono, iż wielkość dopływu z sąsiednich z poza JCWPD kształtuje się na poziomie 2,5% odnawialności.

JCWPD nr 136

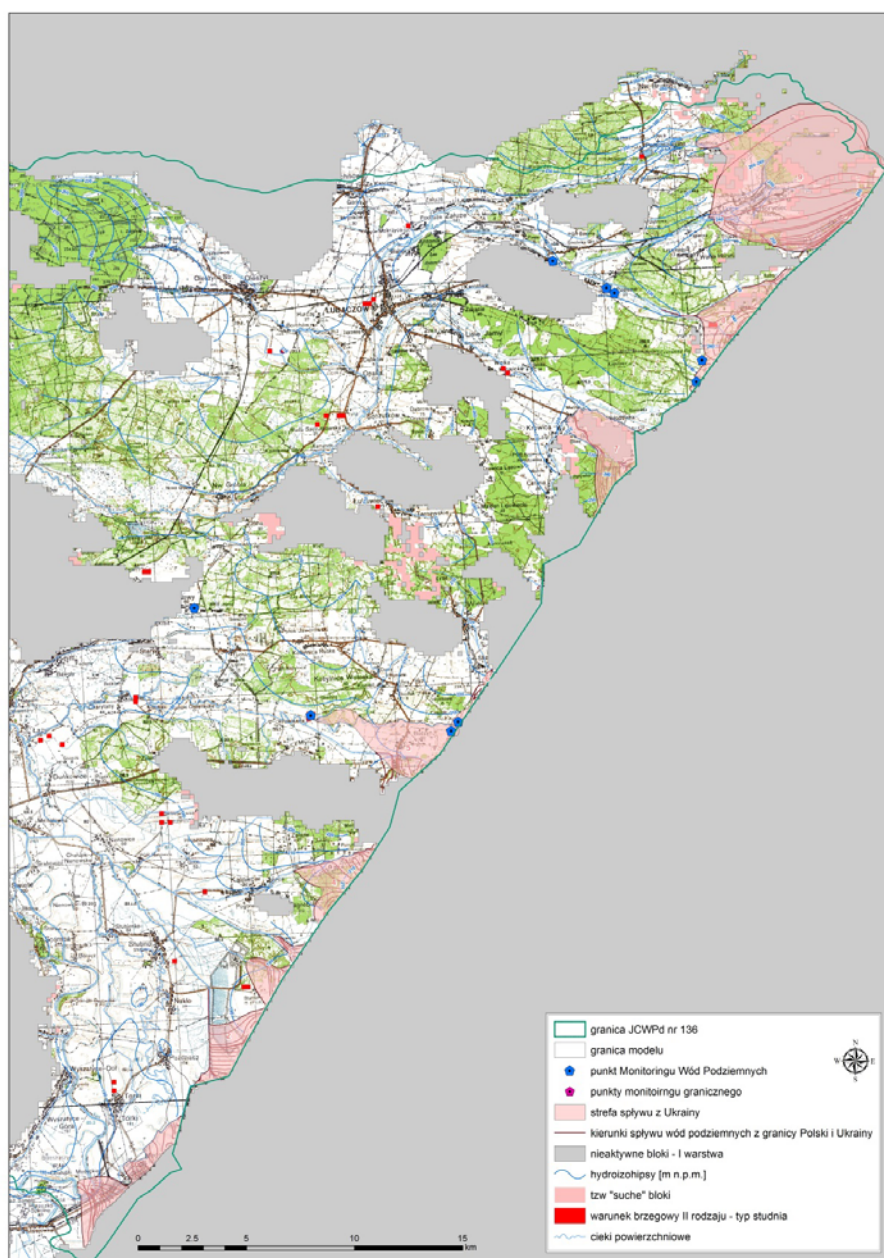
JCWPD nr 136 (pow. 3 139,11 km²) położona jest w południowo-wschodniej części Polski (ok. 95% w woj. podkarpackim i ok. 5% w woj. lubelskim.). Wschodnią granicę tego obszaru stanowi granica Polski z Ukrainą.

Dla obszaru JCWPD nr 136 wykonano model numeryczny w warunkach przepływu ustalonego w użytkowych poziomach wodonośnych piętra czwartorzędowego oraz neogeńskiego i mezozoicznego. Badaniami modelowymi objęto obszar badań o powierzchni 2 737,9 km². Modelowano przepływ w strefie aktywnej wymiany wód podziemnych obejmującej 2 poziomy wodonośne: czwartorzędowy (I i II warstwa modelu) będący lokalnie w kontakcie z poziomem neogeńskim i mezozoicznym (II warstwa modelu). Model numeryczny został zbudowany przy użyciu systemu programowego Groundwater Vistas 6.94, z zastosowaniem numerycznej metody różnic skończonych.

Wyniki obliczeń numerycznych wykazały, iż ilość wód przepływających przez obszar JCWPD nr 136 wynosi 1 026 048 m³/d, z czego 92,2% zasobów pochodzi z infiltracji opadów

atmosferycznych. Do obszarów sąsiadujących z rejonem JCWPd nr 136 odpływa 45 260 m³/d przy dopływie z tych obszarów w ilości 79 296 m³/d. Dopływ z JCWPd nr 136 do obszaru Republiki Ukrainy kształtuje się na poziomie 6 846 m³/d. Natomiast z obszaru Republiki Ukrainy do obszaru JCWPd nr 136 dopływa 20 947 m³/d, co stanowi 2,04% ilości wód przepływających przez JCWPd nr 136.

Wytarowany model posłużył do zidentyfikowania strefy spływu wód podziemnych z terytorium Ukrainy w obrębie JCWPd nr 136 (Ryc. 32.3). Łączna powierzchnia dziewięciu zidentyfikowanych obszarów obejmuje powierzchnię 82,673 km². W oparciu o wyznaczone strefy w rejonie miejscowości Budzyń, Horyniec, Krowica, Kalników proponowane jest rozważenie lokalizacji nowych punktów obserwacyjnych monitoringu badawczego wód podziemnych.



Ryc. 32.3 Mapa obszaru przepływu wód w strefie granicznej w obrębie JCWPd nr 136

Zadanie 33

Prowadzenie działań zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof (art. 380 pkt. 7 i 8)

Kierownik zadania – Adam Brodecki

W ramach realizacji zadania, zespół ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof (tzw. zespół interwencyjny PSH) jest w stanie szybko reagować na zgłoszenie o zaistniałym zanieczyszczeniu lub zagrożeniu zanieczyszczeniem wód podziemnych i analizując informacje zawarte w bazach danych PSH oraz opracowując prosty model hydrogeologiczny wskazać potencjalne źródło zanieczyszczenia, co pozwala z kolei na opracowanie zaleceń dla wykonania niezbędnych działań zaradczych. Szczegółowe prace mające na celu np. okonturowanie zanieczyszczenia, opracowanie i podjęcie działań naprawczych na zagrożonym zanieczyszczeniem ujęciu wód podziemnych lub wskazanie alternatywnego źródła zaopatrzenia w wodę nie wchodzi w zakres prac zespołu interwencyjnego PSH, lecz pozostają w gestii właściciela ujęcia. Prace zespołu pozwalają na bieżące monitorowanie przez państwową służbę hydrogeologiczną niebezpiecznych zjawisk zachodzących w strefach zasilania oraz poboru wód podziemnych. Celem działalności zespołu jest również wykonywanie prac w związku z zaistnieniem nagłych bądź katastrofalnych zjawisk związanych z podtopieniami gruntów czy przekształceniami powierzchni ziemi. Zadaniem zespołu jest także weryfikacja informacji o stwierdzeniu podczas prac badawczych w wodach podziemnych niebezpiecznych substancji stanowiących zagrożenie dla jakości wód i funkcjonujących ujęć wód, a także bieżąca współpraca z organami państwa w zakresie formułowania odpowiedzi w związku z zapytaniami dotyczącymi warunków geologicznych i hydrogeologicznych np. w miejscach nielegalnego składowania odpadów. Efektem rzeczowym prac zespołu jest opracowanie sprawozdań z realizacji zadań, zawierających wyniki przeprowadzonych badań i analiz, w tym modelowania hydrogeologicznego oraz wnioski i zalecenia dotyczące dalszych działań, a także opinii w sprawie warunków gruntowo-wodnych i potencjalnego zagrożenia zanieczyszczeniem środowiska gruntowo-wodnego, w szczególności wód podziemnych np. na wniosek Gmin, Prokuratury czy Policji.

W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2020 r. zespół ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof państwowej służby hydrogeologicznej prowadził prace badawczo-rozpoznawcze w kilkunastu przypadkach, wymagających interwencji, gdzie była konieczność wydania opinii w sytuacji podejrzenia lub stwierdzenia zanieczyszczenia wód podziemnych. Poniżej przedstawiono zakres wykonanych prac oraz ich wyniki.

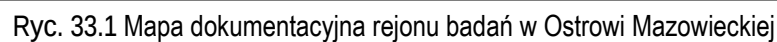
Ostrów Mazowiecka (woj. mazowieckie)

Działania na terenie Ostrowi Mazowieckiej prowadzono w związku z występującym na terenie miasta zanieczyszczeniem wód podziemnych kreozotem, pochodzącym

z nieistniejącej już Nasycalni Podkładów PKP (wcześniej Zakład Produkcji i Nasycania Podkładów Kolejowych Warszawa – Zakład w Ostrowi Mazowieckiej). Badania dotyczyły obecnego zasięgu występowania zanieczyszczenia, jak również perspektywy jego rozprzestrzeniania, w związku z zagrożeniem zanieczyszczenia miejskiego ujęcia wód podziemnych. Prace wykonywane były na polecenie Ministra Środowiska, Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej oraz na prośbę Urzędu Miasta Ostrow Mazowiecka. Prace były kontynuacją działań rozpoczętych w 2017 r., zaś w 2020 r. wykonano następujące czynności:

- ukończono opracowanie projektu robót geologicznych na wykonanie 3 otworów obserwacyjnych ujmujących I i II poziom wodonośny, który następnie złożono do zatwierdzenia u Marszałka Woj. Mazowieckiego,
- uzyskano decyzję Marszałka Woj. Mazowieckiego zatwierdzającą projekt robót geologicznych na wykonanie 3 otworów obserwacyjnych ujmujących I i II poziom wód podziemnych,
- uzgodniono lokalizacje nowych 8 piezometrów na terenie miasta oraz uzyskano zgody właścicieli nieruchomości na ich wykonanie,
- opracowano projekt robót geologicznych na wykonanie kolejnych 8 otworów obserwacyjnych ujmujących I i II poziom wód podziemnych, który następnie złożono do zatwierdzenia u Marszałka Woj. Mazowieckiego,
- uzyskano decyzję Marszałka Woj. Mazowieckiego zatwierdzającą projekt robót geologicznych na wykonanie 8 otworów obserwacyjnych ujmujących I i II poziom wód podziemnych,
- prowadzono prace nad treścią umowy dotyczącej przejęcia projektowanych piezometrów przez Miasto Ostrow Maz.,
- wykonano wiercenia 3 otworów obserwacyjnych (piezometrów) ujmujących I i II warstwę wodonośną (P-21 piezometr przy pompowni ścieków ul. Lubiejewska, ujęta I warstwa, P-22 piezometr przy pompowni ścieków ul. Lubiejewska, ujęta II warstwa, P-23 piezometr przy ul. Kubusia Puchatka, ujęta I warstwa) - Ryc. 33.1,
- prowadzono prace nad treścią umowy dotyczącej przejęcia wykonanych i projektowanych piezometrów przez Miasto Ostrow Maz.

Planuje się kontynuację prac w 2021 w zakresie obejmującym wykonanie kolejnych piezometrów, opróbowanie wszystkich punktów dokumentacyjnych, opracowanie Dokumentacji geologicznej z wykonania piezometrów oraz Sprawozdania wynikowego, a także przekazanie wykonanych piezometrów Miastu Ostrow Mazowiecka.



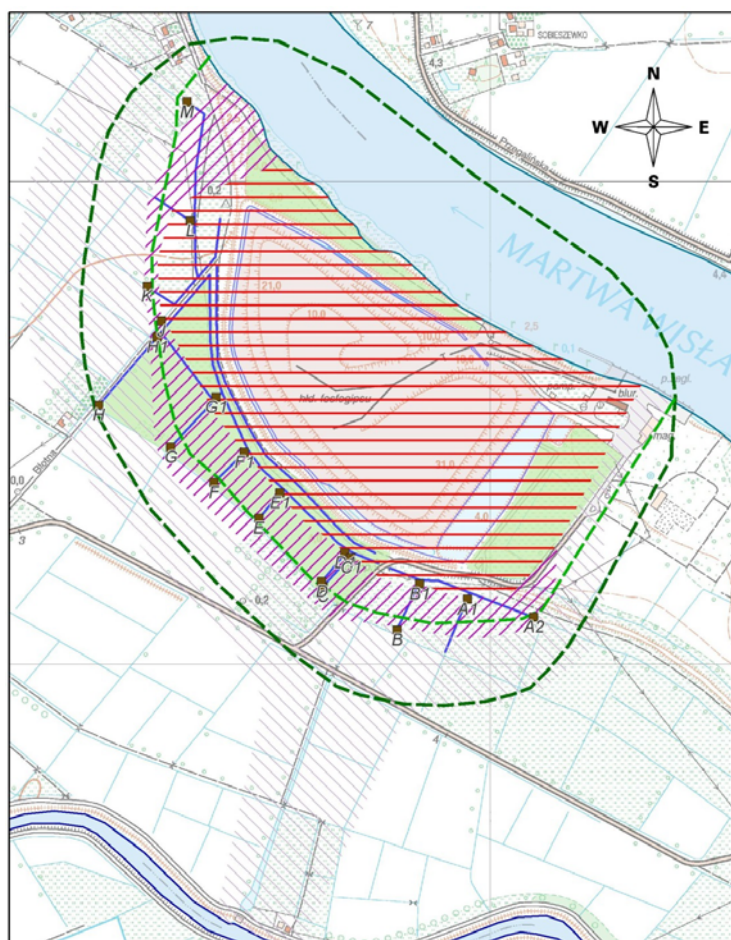
Prace badawczo-rozpoznawcze w rejonie składowiska fosfogipsu w Wiślinie były przeprowadzone w wyniku zgłoszenia przez Urząd Marszałkowski w Gdańsku zapotrzebowania na przeprowadzenie oceny bieżącego wpływu składowiska na środowisko oraz wydania opinii odnośnie funkcjonowania systemu monitoringu wokół obiektu. Na składowisku w Wiślinie zdeponowanych jest ok. 16 mln ton fosfogipsów, które zawierają znaczne ilości związków nieobojętnych dla środowiska, takich jak fosforany, fluorki, metale ciężkie i pierwiastki promieniotwórcze, które przedostawać się mogą do wód powierzchniowych, podziemnych oraz gleby, a w śladowych ilościach do atmosfery. Prace prowadzone w roku 2020 były kontynuacją działań rozpoczętych w roku 2018. W 2020 r. wykonano prace badawczo - rozpoznawcze w zakresie:

- oceny prowadzonego monitoringu lokalnego w rejonie składowiska z uwzględnieniem wód powierzchniowych;
- diagnozy stanu chemicznego środowiska gruntowo-wodnego;
- ustalenia wpływu składowiska na środowisko wód podziemnych i powierzchniowych (Martwa Wisła, system wodno-melioracyjny Żuław), w tym modelowania przepływu substancji konserwatywnych uwalnianych ze składowiska.

Prace zakończono opracowaniem pn.: *Opinia hydrogeologiczna dotycząca rozpoznania stanu środowiska gruntowo-wodnego oraz przeprowadzenia oceny prowadzonego monitoringu lokalnego w rejonie składowiska fosfogipsów w Wiślinie*. Na podstawie wykonanych prac i badań sformułowano następujące wnioski dotyczące rozpoznania warunków środowiskowych rejonu składowiska:

- Prace rekultywacyjne przeprowadzone w latach 2008-2009 zdecydowanie korzystnie wpłynęły na ograniczenie negatywnego oddziaływania obiektu na otoczenie oraz poprawiły stateczność bryły, ograniczając prawdopodobieństwo niekontrolowanego obrywu fosfogipsów do Martwej Wisły.
- Na podstawie niwelacji zwierciadła wody wytypowano dwa obszary, w których wody odciekowe wydostają się poza system rowów opaskowych i zbiornika retencyjnego – są to oba końce rowu opaskowego zewnętrznego, a także dwie lokalizacje, w których zakłócony jest swobodny przepływ wód odciekowych w rowie opaskowym wewnętrznym – jest to obniżenie dna rowu opaskowego wewnętrznego w połowie jego długości oraz wypływ z ww. rowu do zbiornika retencyjnego, utrudniony z uwagi na wysokie położenie przepustu.
- Stateczność obiektu, monitorowana w oparciu o wyniki reperów i inklinometrów wskazuje, że największe przesunięcia obserwowane są w północnej części składowiska przy górnej krawędzi bryły. Wzdłuż północno-wschodniej krawędzi zaobserwowano występowanie szczelin w gruncie. Od północno-zachodniej strony, przy podstawie widoczne jest obniżenie fragmentu dna rowu opaskowego wewnętrznego oraz istnienie szczelin nad rowem opaskowym wewnętrznym, manifestujących się okresowymi wysiękami ze zbocza hałdy. Obserwacje te predysponują ten obszar do rozpoznania struktury wewnętrznej tego fragmentu składowiska.
- W oparciu o uzyskane wyniki analiz własnych oraz wieloletnich badań monitoringowych przeprowadzonych przez GZNF w latach 2011-2020 oraz WIOŚ 2013-2019 r. można stwierdzić istnienie wpływu materiałów zdeponowanych na składowisku na parametry fizyko-chemiczne środowiska gruntowo-wodnego wokół hałdy.
- Wody odciekowe ujmowane przez piezometr P11, charakteryzują się bardzo silnie zmienionymi parametrami. Z upływem czasu widoczna jest tendencja spadkowa w zakresie odczynu pH oraz tendencja wzrostowa dla pozostałych badanych substancji. Wody zbiornika retencyjnego, również silnie zanieczyszczone, cechują się nieco korzystniejszymi parametrami w stosunku do wód piezometru P11, zaś ich poziomy pozostają na podobnym poziomie wraz z upływem czasu.

- Bardzo korzystną jest decyzja GZNF odnośnie wywożenia wód odciekowych ze zbiornika retencyjnego, co pozwoliło na usunięcie ze środowiska ok. 400 ton fosforu w okresie 2014-2020 r.
- W wodach powierzchniowych rowu R6, położonego na odpływie wód powierzchniowych ze składowiska, jedynie stężenia fosforanów oraz fosforu są wyraźnie wyższe niż w pozostałych badanych ciekach. Zastrzeżenia mógł budzić niski odczyn pH w rowie R6, w latach 2011-2013, jednak obecnie zbliżył się do wyników notowanych w pozostałych badanych wodach powierzchniowych.
- W składzie wód Martwej Wisły nie odbija się wpływ składowiska ani na wysokości obiektu, ani poniżej hałdy. Wiązać się to może z nieadekwatnym usytuowaniem punktu poboru prób. W zakresie przewodności oraz zawartości chlorków i siarczanów uwidacznia się wpływ słonych wód Morza Bałtyckiego na wody rzeki.
- Skokowy spadek niklu, kadmu, rtęci, miedzi i fosforanów widoczny od ok. 2014 roku, równocześnie we wszystkich badanych ciekach oraz w wodach podziemnych budzi wątpliwości odnośnie stosowanych metod badawczych w ww. zakresie.
- W składzie wód podziemnych, szczególnie w zakresie wysokich poziomów przewodności, chlorków i siarczanów, odzwierciedla się obecność wód młodoreliktowych na tym terenie. Pozostałe badane parametry oscylują w granicach I-III klasy jakości.
- Wyodrębniono trzy obszary występowania bardzo daleko idących zmian w chemizmie środowiska gruntowo-wodnego. Są to:
 - obszar północnego końca rowów opaskowych zewnętrznych oraz rowów melioracyjnych w obrębie pól uprawnych położonych na północ od niego,
 - obszar południowego końca rowów opaskowych zewnętrznych oraz rowów melioracyjnych w obrębie pól uprawnych położonych na południe od niego (na południe od ul. Fosforowej),
 - obszaru pomiędzy składowiskiem a Martwą Wisłą, w szczególności na odcinku pomiędzy punktami S3/2020 a S8/2020.
- W oparciu o stworzony model hydrogeologiczny obliczono migrację zanieczyszczeń pochodzących z terenu składowiska, przemieszczających się w obrębie poziomu holoceniowego i plejstoceno-holoceniowego. Obliczenia wykonano dla hipotetycznej substancji konserwatywnej zanieczyszczającej wody w hałdzie, obrazując rozkład stężeń po okresie 2 i 5 lat dla warunków uśrednionych oraz po okresie 3, 6, 15 i 24 miesięcy symulacji obejmującej warunki znacznego i długotrwałego zasilania opadami.
- Wśród pozostałych parametrów mogących negatywnie oddziaływać na środowiska w rejonie składowiska, w pojedynczych badaniach wymienia się pylenie suche, wpływające na rozprzestrzenianie się substancji radioaktywnych. W zakresie czynników takich jak hałas i promieniowanie elektromagnetyczne nie odnotowano negatywnego wpływu składowiska na środowisko.



Objaśnienia:

- Zasięg zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego związanych ze składowiskiem:
- znaczne przekroczenia wszystkich badanych parametrów (pH, F, PO₄)
 - znaczne przekroczenia fosforanów
- Zasięg zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego związanych ze składowiskiem lub wpływem rolnictwa:
- podwyższone stężenia fosforanów
- Pozostałe elementy:
- A korki ilowe
 - strefa ochronna (300m)
 - hydrogeologiczna bariera ochronna (150m)

Ryc. 33.2 Zasięg oddziaływania składowiska w oparciu o rozpoznanie jakości wód (07.2019 – 07.2020)

Na podstawie wykonanych prac i badań sformułowano także zalecenia i rekomendacje odnośnie funkcjonowania obiektu oraz dotyczące monitoringu środowiska rejonu składowiska.

Uskorz Mały (woj. dolnośląskie)

W okresie styczeń - maj 2020 r. kontynuowano prace, celem których była ocena zagrożenia zanieczyszczeniem wód podziemnych oraz komunalnych ujęć wody przez nielegalne składowanie odpadów w wyrobiskach po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa w Uskorsu Małym i Piotroniowicach (Gm. Wołów). Na ostateczny kształt opracowania złożyły się wyniki prac i badań laboratoryjnych, analitycznych oraz modelowych przepływu wód podziemnych. Prace podjęto w roku 2019 w reakcji na pismo

Burmistrza Wołowa z prośbą o sporządzenie ekspertyzy określającej stopień zagrożenia ujęć wody w Wołowie i Łososiowicach przez nielegalne składowanie odpadów w Uskorzu Małym.

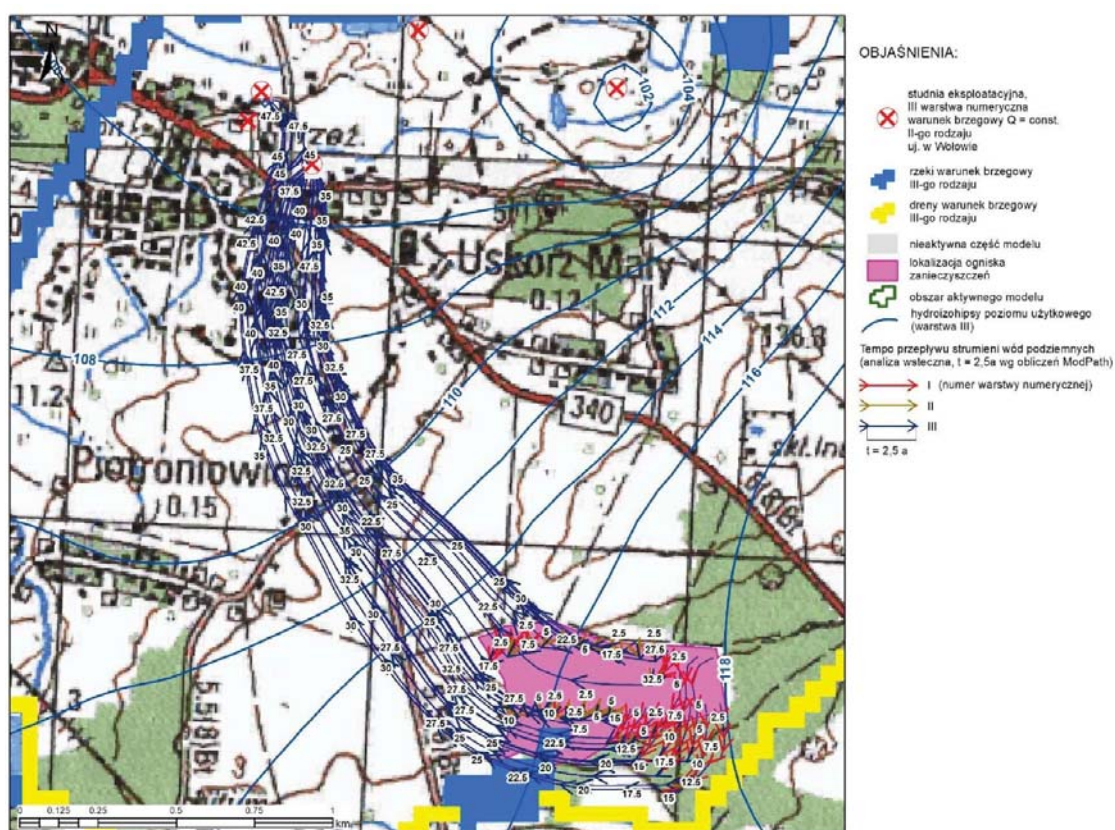
W wyniku przeprowadzonego rozpoznania ustalono, że na około 14 ha działce graniczącej ze złożem kruszywa naturalnego Piotroniowice prowadzone były prace ziemne polegające na eksploatacji kruszywa i gliny. Powstałe wyrobiska zostały następnie zasypane odpadami i przykryte warstwą piasku i ziemi, po czym przeprowadzono niwelację terenu prawdopodobnie w celu ukrycia składowanych odpadów. Zarówno eksploatacja kruszywa jak i składowanie odpadów prowadzone były bez wymaganych prawem pozwoleń. Dokładny skład odpadów i ich ilość nie są znane. Według szacunków geologa powiatowego może sięgać nawet 300 tys. ton z uwagi na fakt, że opisywana działalność prowadzona jest od kilku lat.

Wynikiem prac było opracowanie pn.: *Analiza zagrożenia skażeniem wód podziemnych oraz komunalnych ujęć wody przez odpady składowane w wyrobiskach po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa w Uskorzu Małym i Piotroniowicach (Gm. Wołów)*, przekazane Urzędowi Miejskiemu w Wołowie, zawierające:

- część tekstową w zakresie opisu składowiska stanu wód podziemnych wyniki badań laboratoryjnych,
- tabele do tekstu prezentujące: położenie zwierciadła wody, pobory wody na ujęciach oraz zmiany chemizmu na dopływie i odpływie wód ze składowiska,
- bilans hydrogeologiczny w celu określenia możliwej ilości odcieków,
- mapę geologiczną oraz mapy dokumentacyjne z elementami hydrogeologii,
- przekroje hydrogeologiczne,
- model hydrogeologiczny z określeniem czasu dopływu zanieczyszczeń do ujęć wody,
- analizę zagrożenia ujęć wody,
- zalecenia dla adresata opracowania w celu monitorowania zagrożeń.

Na podstawie przeprowadzonych prac stwierdzono, że w celu przybliżonego określenia objętości materiału dowiezionego z zewnątrz (odpadów) wskazane byłoby wykonanie pomiarów geodezyjnych i analizy porównawczej z pomiarami z lat ubiegłych pod kątem określenia obniżenia lub przyrostu wysokości bezwzględnej powierzchni gruntu. W celu ograniczenia zagrożenia należy zaprzestać dalszego gromadzenia odpadów oraz doprowadzić do ich usunięcia. Zważywszy, że część może być trudna do odnalezienia ponieważ teren jest duży, a ich rozmieszczenie i ilość nie są dokładnie znane oraz z uwagi na fakt, że wiele zanieczyszczeń mogło już przeniknąć do skał strefy aeracji konieczne jest założenie monitoringu. Pozwoli to na badanie jakości wód podziemnych w otoczeniu gruntów zdewastowanych i dokładną ocenę zagrożenia dla wód podziemnych. W tym celu wskazane jest wykonanie minimum 3 piezometrów: jednego na dopływie wód do obszaru zdewastowanego i dwóch na odpływie. Zakres badań monitoringowych składowiska powinien być oparty o *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów* (Dz. U. z 2013r. poz. 523), zalecające wykonywanie pomiarów poziomu zwierciadła wód podziemnych oraz badanie w wodach podziemnych następujących

parametrów wskaźnikowych: odczyn (pH), przewodność elektrolityczna właściwa (PEW), ogólny węgiel organiczny (OWO), zawartość metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Cd, Cr+6, Hg, Cl, NO₂, NO₃, suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), indeks fenolowy. Badania te powinny być wykonywane co 6 miesięcy. Jeżeli z wyników monitoringu prowadzonego przez okres 5 lat od zaprzestania gromadzenia odpadów będzie wynikać, że składowisko nie oddziałuje na środowisko częstotliwość badań poszczególnych parametrów wskaźnikowych będzie mogła być zmniejszona i wykonywana nie rzadziej niż raz na dwa lata, a dla przewodności elektrolitycznej właściwej nie rzadziej niż raz na rok. W przypadku pojawienia się zanieczyszczeń i systematycznego ich wzrostu w okresie kilku lat, powinno się rozważyć wykonanie remediacji gruntów in situ. Ponadto grunty zdewastowane powinny zostać poddane rekultywacji polegającej na dokonaniu nasadzeń drzew i krzewów wg planu zalesienia wykonanego pod kątem ograniczenia infiltracji wód opadowych, a miejsca niewątpliwego występowania zanieczyszczeń należy pokryć warstwą izolującą, całkowicie uniemożliwiającą infiltrację opadów i kontakt a wodami podziemnymi. Zgoda na lokalizację wszelkich nowych ujęć wód podziemnych na obszarze pomiędzy ujęciem Wołów – Garwół, a ujęciem Łososiowice powinna być poprzedzona analizą ich przewidywanego wpływu na obecny układ pola hydrodynamicznego oraz zmiany kierunku i tempa migracji zanieczyszczeń z terenu gruntów zdewastowanych w stronę ujęć wód podziemnych (Ryc. 33.3).

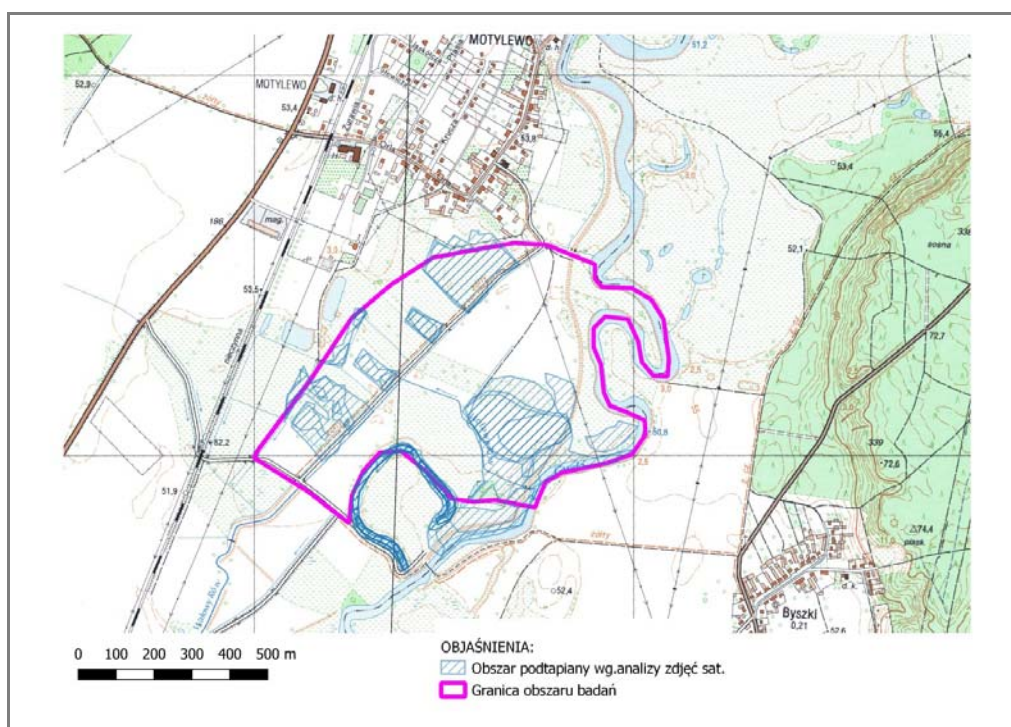


Ryc. 33.3 Symulacja kierunku i czasu przepływu wód podziemnych na podstawie modelowania Motylewo (woj. wielkopolskie)

W okresie lipiec - grudzień 2020 r. na wniosek PGW Wody Polskie (w związku ze skargami właścicieli gruntów rolnych) prowadzono działania na terenie m. Byszki

(Motylewo), gm. Ujście, mające na celu wyjaśnienie problemu podtopień użytków rolnych w dolinie rz. Gwdy w rejonie stopnia piętrzącego Byszki. Celem badań jest stwierdzenie wpływu piętrzenia wód powierzchniowych na powstawanie podtopień od wód podziemnych. W celu rozwiązania zadania geologicznego zaplanowano wykonanie prac kameralnych (analiza materiałów kartograficznych i zdjęć satelitarnych, analiza danych pomiarowych uzyskanych w terenie) i terenowych (wizja terenowa, sondowania rozpoznawcze, zabudowa tymczasowych punktów pomiarowych, pomiary stanów wód, niwelacja). W ramach prac w 2020 r.:

- przeprowadzono wizję terenową przedmiotowych działek i terenów przyległych z udziałem ich właścicieli, podczas której wykonano dokumentację fotograficzną oraz stwierdzono występowanie podmokłości i wymoknięcia upraw na niektórych fragmentach działek
- dokonano analizy archiwalnych materiałów kartograficznych - seryjnych map geologicznych i hydrogeologicznych (SMGP, MhP, PPW-WH) wykonanych na arkuszach 313-Piła oraz 314-Śmiłowo.
- dokonano analizy zdjęć satelitarnych z rejonu jazu Motylewo z lat 2017 oraz 2019 i 2020 pod kątem występowania podtopień i określono obszary występowania podtopień (Ryc. 33.4).



Ryc. 33.4 Podtopienia na obszarze badań według analizy zdjęć satelitarnych

W wyniku przeprowadzonych dotąd prac wysnuto wniosek, iż biorąc pod uwagę wyniki wstępnej analizy budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz obrazów satelitarnych z okresu wyżówki hydrogeologicznej, która miała miejsce w 2017 r. oraz niżówki z lat 2019 i 2020 nie można wykluczyć, że piętrzenie wód powierzchniowych powoduje powstawanie podtopień od wód podziemnych. Aby jednoznacznie udowodnić taką zależność niezbędne jest przeprowadzenie dalszych badań.

W kolejnym etapie prac w obszarach, na których powstają podtopienia przewiduje się wykonanie wierceń rozpoznawczych (ręcznych) w celu ustalenia budowy geologicznej, w szczególności występowania na powierzchni terenu utworów nieprzepuszczalnych (mad) i położenia zwierciadła wody podziemnej. Na tej podstawie zostaną wytypowane miejsca do zabudowania tymczasowych punktów pomiarowych i rozpoczęcie pomiarów synchronicznych stanów wody w rzece i tych otworach. Na podstawie uzyskanych danych przeprowadzona będzie analiza (porównawcza lub modelowa), której celem będzie określenie pierwotnej zależności stanu zwierciadła wód podziemnych i powierzchniowych na obszarze badań z okresu poprzedzającego budowę jazu. Na tej podstawie będzie można stwierdzić, czy przed spiętrzeniem jazu możliwe było osiągnięcie przez wody podziemne stanów powodujących podtopienia, szczególnie poza okresami wyżówki hydrogeologicznej.

Przewidywany czas zakończenia badań to listopad 2021 r. Taki okres jest niezbędny dla uzyskania dowodów z obserwacji i badań definitywnie potwierdzających lub zaprzeczających tezie o wpływie piętrzenia na występowanie podtopień od wód podziemnych w przedmiotowym rejonie.

Sprawy realizowane na wniosek Urzędów Gmin, Prokuratur i Policji

W ramach prac zespołu w okresie sprawozdawczym udzielano szczegółowych wyjaśnień w związku z wnioskami wpływającymi od organów administracji samorządowej (urzędów gmin), Prokuratur i Policji, w sprawach toczących się postępowań, w szczególności w związku z procederem nielegalnego obrotu i składowania odpadów na terenie całego kraju i związanym z tym zagrożeniem dla jakości wód podziemnych. Odpowiedzi dla ww. organów wydawane były w postaci pism z wyjaśnieniami lub sprawozdań z wykonanych prac i badań. Podjęte działania i udzielone odpowiedzi dotyczyły 34 lokalizacji (Prudziszek, Wola Będkowska, Częstochowa, Markowice, Winowo, Koziegłówek, Siemianowice, Żory, Ludwikowo, Aleksandrówka, Strachówko, Bluszczów, Siemianowice Śląskie, Rogówko, Ciechanów, Roźniatów, Zgierz, Brzęczkowice, Mleczna, Ostróda, Prudziszek, Toruń, Rogówko, Stefanów Ruszkowski, Polkowice, Bytom, Siemianowice Śląskie, Masłońskie, Rogów, Jasieniec, Sarnów, Rybnica, Strzelin, Pluty). Lokalizację obiektów, których dotyczyły zgłoszone sprawy przedstawiono na Ryc. 33.5.

W przypadku wszystkich interwencji na podstawie materiałów archiwalnych oraz w części przypadków w oparciu o przeprowadzone wizje terenowe dokonano szczegółowej analizy środowiska geologicznego i hydrogeologicznego pod kątem oceny zagrożenia dla wód podziemnych. W analizie uwzględniono budowę geologiczną, stopień izolacji, głębokość występowania poziomów wodonośnych, charakter zwierciadła wód podziemnych oraz kierunki przepływu wód. Ponadto wskazano w opracowaniach zlokalizowane w okolicy studnie wiercone oraz kopane, które potencjalnie mogą ulec zanieczyszczeniu. Charakterystykę warunków hydrogeologicznych głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) i pierwszego poziomu wodonośnego (PPW), występujących w wymienionych lokalizacjach dokonano głównie w oparciu o Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, Szczegółową mapę geologiczną Polski oraz Mapę geośrodowiskową Polski w skali 1:50 000. Do opisu wykorzystano również dane pochodzące z bazy POBORY i CBDH oraz informacje ze stron internetowych urzędów miast i gmin na temat użytkowania

wód podziemnych. Przekazane informację miały charakter poglądowy, zgodny z rozpoznaniem właściwym dla skali 1:50 000. W przypadku wszystkich interwencji wskazano, iż w celu bardziej szczegółowej analizy w skali lokalnej i określenia rzeczywistego stopnia zagrożenia wód podziemnych ze strony wskazanej działalności, należy wykonać ekspertyzy hydrogeologiczne w oparciu o szczegółowe badania hydrogeologiczne i hydrogeochemiczne.



Ryc. 33.5 Lokalizacja obiektów, w sprawie których udzielono informacji

Zadanie 34

Ocena wpływu wdrożenia przepływów środowiskowych na zmianę wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach i jednostkach bilansowych (art. 380 pkt. 9)

Kierownik zadania – Aneta Starościak

Celem zadania było dokonanie oceny wpływu wdrożenia przepływu środowiskowego (Q_{srkm}) w miejsce przepływu nienaruszalnego (Q_{nh}) na stan udokumentowanych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych. Ocena ta stanie się podstawą sformułowania wskazań hydrogeologicznych do optymalizacji gospodarowania zasobami wód podziemnych i kształtowania dobrego stanu chronionych ekosystemów rzecznych.

Przepływ nienaruszalny stanowił dotychczas środowiskowe ograniczenie dla stopnia zagospodarowania wód podziemnych. Był obowiązującym ograniczeniem dla ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych ustalonych w latach 1994-2019 dla 104 obszarów bilansowych zgodnie z ustawą *Prawo geologiczne i górnicze*. Przepływ nienaruszalny został określany zgodnie z metodyką H. Kostrzewy (1977), jako przepływ minimalny w rzece niezbędny do utrzymania życia biologicznego w cieku wodnym i zachowania prędkości niezamulającej koryto.

Przepływ środowiskowy niezbędny do utrzymania w rzece i sposób jego wyznaczania zostały podane w opracowaniu „*Wdrożenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce*”, wykonanym przez MGGP. S.A. na zlecenie Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie w 2018 r. Jako przepływ środowiskowy rzeki uwzględniany w planowaniu gospodarki wodnej wskazano przepływ o natężeniu zapewniającym utrzymanie w jej korycie minimalnego korytarza migracji ryb dla gatunku kluczowego w danym typie ichtiologicznym rzeki. Minimalny korytarz migracji zwymiarowany jest przez szerokość koryta, przy której wypełnienie wodą przekracza głębokość krytyczną (h_{kr}). Ustalenie wymaganej do utrzymania przepływu środowiskowego (Q_{srkm}) w przekroju rzeki wartości minimalnej głębokości koryta (h_{kr}) odbywa się na podstawie klasyfikacji danej rzeki w przekroju wodowskazowym do typu ichtiologicznego rzeki, określonej krainy rybnej (pstrąga, łososia, troci i leszcza oraz jesiotra). W opracowaniu „*Wdrożenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce*” nie ustalono wysokości przepływu środowiskowego, utrzymującego wymagane wymiary korytarza migracji ryb w bilansowych przekrojach wodowskazowych rzek, uwzględnianych w określaniu zasobów wód podziemnych. Nie zostały zatem określone możliwe zmiany wysokości zasobów dyspozycyjnych jednostek bilansowych, jakie zaistniałyby po wprowadzeniu przepływu środowiskowego jako kryterium ograniczającego stopień zagospodarowania wód podziemnych.

W celu ustalenia wartości Q_{srkm} i Q_{nh} w wybranych bilansowych przekrojach wodowskazowych, a następnie przeprowadzenia ich analizy porównawczej, w ramach realizacji pierwszego etapu prac została opracowana procedura obliczeń prowadzonych

w oparciu o dostępne dane archiwalne pozyskane z Centralnej Bazy Danych Hydrologicznych IMGW. Dane te obejmują m.in. natężenie przepływu Q (m^3/s), największą głębokość wody Z_{max} (m) w korycie powierzchnia przekroju (m^2), szerokość rzeki (m), głębokość średnią (m), prędkość średnią (m/s), prędkość maksymalną (m/s) oraz stan zwierciadła wody H w wybranych przekrojach wodowskazowych, ustalone w ramach okresowych pomiarów hydrometrycznych wykonywanych w latach 1991-2018 oraz ustalone dla tych przekrojów wartości najniższych rocznych stanów NHR i przepływów wody NQR w wybranych okresach z lat 1981-2018.

W ramach przygotowania danych do analizy wpływu zmiany kryterium dla dopuszczalnego ograniczenia przepływu rzek na ilość możliwych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych w jednostkach bilansowych, przeprowadzono obliczenia dla 345 wodowskazów. Na podstawie danych z IMGW-PIB dla wielolecia 1981-2016 policzono wartości charakterystyczne wielkości natężenia przepływu (NNQ, SNQ i SSQ) w dwóch wieloleciach: 1981-2010 i 1987-2016. Wyniki obliczeń porównano z wynikami zamieszczonymi w Załączniku nr 1 do opracowania „*Wdrożenie metody szacowania przepływów...*”, dla: NNQ - najniższy przepływ z wielolecia, SNQR - średni niski roczny przepływ z wielolecia, SSQ - średni przepływ z wielolecia, SNMQ - średni niski przepływ miesięczny z wielolecia (wartości te określone zostały jako mediana zbioru). Pierwsze 30-lecie (1981-2010) jest okresem referencyjnym dla ustalania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w jednostkach bilansowych, a drugi okres (1987-2016) był podstawą dla obliczeń przepływu środowiskowego. Porównanie średnich wartości charakterystycznych przepływu w tych okresach jest niezbędne dla przeprowadzenia analizy porównawczej przepływu środowiskowego (Q_{srkm}) z przepływem nienaruszalnym (Q_{nh}) rzek w zlewniach reprezentatywnych dla jednostek bilansowych ustalania zasobów dyspozycyjnych. W/w wyniki zostały porównane z przepływem średnim z niskich miesięcznych SNMQ, utożsamianym z zasilaniem podziemnym rzek (QG).

W kolejnym kroku przeprowadzono analizę dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w 10 obszarach bilansowych. Dla określenia wartości przepływu środowiskowego Q_{srkm} przeprowadzono analizę wyników pomiarów przepływu rzeki Q w warunkach wymaganej głębokości wody $h_{kr} \geq Z_{max}$ w korytarzu migracji, uzyskanych na podstawie pomiarów hydrometrycznych wykonanych w danym przekroju wodowskazowym w różnych okresach czasu. Analiza opierała się na wykresach związku największej głębokości Z_{max} wody w nurcie koryta rzeki z przepływem Q kształtującym tą głębokość wypełnienia koryta. Wykresy takie sporządzono dla zbiorów danych $Z_{max} - Q$ uzyskanych z pomiarów: w okresie lat 1991-2018, w ostatnim 10-leciu 2009-2018, w ostatnim 5-cioleciu 2014-2018, w roku 2015 skrajnie posuszny z 10-lecia 2009-2018 oraz w roku 2018 -ostatnim roku dostępnych pomiarów. Analiza wykresów $Z_{max}=f(Q)$ była prowadzona w celu identyfikacji wartości Q odpowiadającej $Z_{max}=h_{kr}$, z uwzględnieniem istotnej statystycznej wartości wskaźnika determinacji R^2 .

Wyniki analizy wykazały, że ustalenie wartości przepływu środowiskowego Q_{srkm} może być dokonywane na podstawie pomiarów wykonanych w wieloleciu 1991-2018, ostatnim 5-leciu (2014-2018) oraz w roku 2015 jako skrajnie suchym.

Dla bilansowych przekrojów wodowskazowych wybranych do ustalenia przepływu środowiskowego Q_{srkm} obliczono hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny Q_{nh} w oparciu o średni wieloletni przepływ niski roczny SNRQ (zgodnie z metodyką Kostrzewy, Herbach i in., 2013).

$$Q_{nh} = k \cdot SNRQ$$

Uzyskane wartości stały się podstawą do wariantowego określenia dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych zlewni bilansowych $ZD(srkm)$ i $ZD(nh)$ zamkniętych analizowanymi przekrojami wodowskazowym, określonych z uwzględnieniem – odpowiednio – przepływu środowiskowego według minimalnego korytarza migracji Q_{srkm} i według hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego Q_{nh} .

$$ZD(srkm) = SNMQ - Q_{srkm}$$

$$ZD(nh) = SNMQ - Q_{nh}$$

Określono również wskaźniki charakteryzujące bezwzględne $\Delta ZD(sr-nh)$ i względne $\delta zd(srkm/nh)$ stosunki pomiędzy obliczonymi wartościami zasobów dostępnych.

$$\Delta ZD(sr-nh) = ZD(Q_{srkm}) - ZD(Q_{nh})$$

$$\delta zd(srkm/nh) = ZD(Q_{srkm}) / ZD(Q_{nh})$$

Wynikiem przeprowadzonych obliczeń były wskaźniki $\Delta ZD(sr-nh)$ i $\delta zd(sr/nh)$, określone dla jednostek bilansowych wydzielonych w obrębie obszarów bilansowych. W większości jednostek bilansowych zachodziła zależność $Q_{srkm} < Q_{nh}$ zaś wartość $\delta zd(srkm/nh) < 1$ co oznacza, że wprowadzenie przepływu środowiskowego według kryterium minimalnego korytarza migracji w miejsce hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego skutkowałoby możliwością zwiększenia ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych (ZD) w jednostkach bilansowych. W skrajnej sytuacji mogłoby to doprowadzić do lokalnego deficytu zasobów i niezaspokojenia potrzeb użytkowników wód podziemnych. W takiej sytuacji jako ograniczenie środowiskowe dla ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych proponuje się przyjęcie wyższej wartości przepływu zapewniającego utrzymanie właściwego stanu ekologicznego rzeki. Oznacza to, że ograniczeniem tym może pozostać hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny policzony wg metody Kostrzewy i zasoby dyspozycyjne ustalone z uwzględnieniem Q_{nh} nie ulegają zmianie. A tym samym nie ulega zmianie stan rezerw zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w warunkach poboru aktualnego i perspektywicznego.

Przebieg i wyniki dokonanej analizy zaprezentowano szczegółowo w raporcie z realizacji zadania na przykładzie 10 obszarów bilansowych: zlewnia górnego Sanu i polskiej części dorzecza Dniestru, zlewnia prawobrzeżnego dolnego Sanu i zlewnia Sanny, zlewnia Dunajca i zlewnia Czarnej Orawy, zlewnia Biebrzy, zlewnia Orzyca, Omulwi i Orza, zlewnia Wisłoki wraz ze zlewnią Wielopolki w obrębie Karpat fliszowych, zlewnia Iny, Płoni i Gowienicy, zlewnia Nysy Kłodzkiej, zlewnia Małej Panwi, Nysy, Osobłogi i Straduni, zlewnia Regi i Przymorza.

W większości analizowanych przypadków (ponad 70%) zasoby dyspozycyjne wód podziemnych, obliczone z uwzględnieniem zachowania hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego rzeki określonego metodą Kostrzewy, są niższe bądź równe od wartości zasobów dyspozycyjnych obliczonych z zastosowaniem ograniczenia dla redukcji przepływu rzeki określonego metodą korytarza migracji. W pozostałych przypadkach zasoby

dyspozycyjne obliczone z zachowaniem wymaganego korytarza migracji są niższe od wartości obliczonych zachowaniem hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego. Takie przypadki wymagają szczegółowej analizy, w korelacji z danymi przedstawionymi w dokumentacjach hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne w poszczególnych jednostkach bilansowych. Porównanie wyników przedmiotowych metod z wynikami zawartymi w dokumentacjach zasobowych, w których podczas ustalania ilości zasobów dyspozycyjnych tworzone modele hydrogeologiczne i uwzględniano szereg aspektów środowiskowych i hydrogeologicznych, pozwoliłoby bardziej jednoznacznie stwierdzić, która z analizowanych w niniejszym opracowaniu metod jest właściwsza w aspekcie właściwego gospodarowania wodami podziemnymi.

Porównanie uzyskanych wyników pozwala stwierdzić, że dla realizacji racjonalnego gospodarowania wodami podziemnymi, metoda korytarza migracji jako przepływu środowiskowego rzeki powinna być stosowana w procedurach uzasadniających przeprowadzenie terenowych pomiarów koryta i przepływu w referencyjnym odcinku rzeki. Takie badania są wymagane w postępowaniu związanym z uzyskiwaniem pozwoleń wodnoprawnych na pobór wód, w ocenach oddziaływania na środowisko (OOŚ) i w decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia. Natomiast w przypadku opracowań o charakterze regionalnym, jakimi są dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby dyspozycyjne wód podziemnych jednostek bilansowych zgodnie z obowiązującą metodyką, jako przepływ środowiskowy rzeki może być uznany hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny Q_{nh} wyznaczony metodą Kostrzewy w przekrojach wodowskazowych.

Zadanie 35

Prognoza bilansu zasobów wód podziemnych w warunkach możliwych zmian klimatu i wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju do 2030 r. (art. 380 pkt. 5, 9 i 11)

Kierownik zadania – Piotr Herbich

Celem zadania jest ocena stopnia i zasięgu obszarowego możliwego zagrożenia deficytem bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w warunkach kształtowanych prognozowanymi zmianami klimatycznymi do 2030 i wariantami przewidywanego rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, ze szczególnym uwzględnieniem rejonów o wysokim wykorzystaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych i niskiej średniorocznej sumie opadów atmosferycznych oraz lokalnymi niedoborami wody w ekosystemach zależnych od wód. Uzyskane wyniki stanowią podstawę dla projektowania działań eliminujących lub łagodzących niedobór zasobów wód podziemnych, prowadzonego w ramach opracowania aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy.

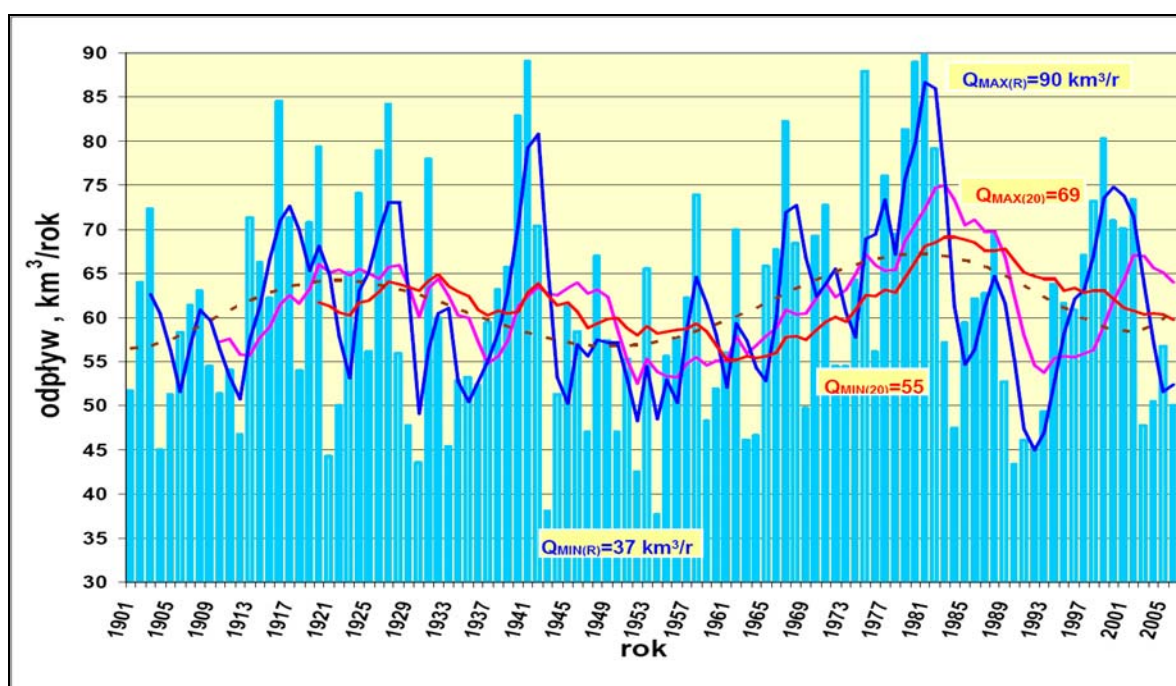
Projektowanie działań o długotrwałym i opóźnionym wpływie na stan wód podziemnych musi uwzględniać wynik prognoz zmian zasobów wodnych w perspektywie lat 2030-2050, kształtowanych przez możliwe do wystąpienia zmiany klimatyczne. W szczególności dotyczy to prognozy ilościowych zmian bilansu odnawialnych zasobów wód podziemnych, wykorzystywanych do zaspokojenia potrzeb ludności na wodę spożycia, do produkcji żywności, hodowli zwierząt i nawadniania upraw rolnych, podawanych drenażowi górnictwu, dokonywanej z uwzględnieniem utrzymania pożądanego stanu ekosystemów wodnych i lądowych zależnych od wód.

Realizacja zadania była prowadzona z wykorzystaniem wyników prognoz zmian klimatu, z uwzględnieniem wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju i prognozowanego wpływu tych zmian na dynamikę przepływu rzek w perspektywie krótkoterminowej dla lat 2030-2050 (Majewski W., Walczykiewicz T. [red.], 2012). Pominięta została perspektywa długoterminowa dla lat 2070-2100 r. (Duda R., Stanek J. 2019), w której zakres prognozowanych zmian odpływu rzecznoego osiąga wartości statystycznie znaczące dla oceny stopnia zagrożenia deficytem bilansu zasobów wód podziemnych.

W stosunku do 30-lecia 1961-1990, przyjętego jako okres referencyjny dla ustalania zakresu prognozowanych zmian bilansu wodnego, w perspektywie prognozy długoterminowej (do końca XXI wieku) średnioroczny odpływ rzeczny wzrośnie lokalnie od 5% do 20% w pasie nizin i pojezierzy oraz wyżyn środkowopolskich, zaś w południowej Polsce zmiany te będą mieściły się w przedziale od -10% do +5%. W skali całego kraju prognoza długoterminowa przewiduje średni wzrost odpływu rzecznoego o około 10%. W poszczególnych półroczach prognozowane zmiany będą zróżnicowane: w półroczu letnim od -20% do +10% w pasie pojezierzy, południowej i zachodniej Polsce oraz od -5% do +20% w pasie nizin i wyżyn środkowopolskich. Natomiast w półroczu zimowym w obszarze kraju

spodziewany jest zróżnicowany wzrost odpływu rzecznego od +5% do +20% lokalnie do +40%, a jedynie w Wielkopolsce zakres tych zmian będzie zawierał się w przedziale -5% do +10%. Zakres zmian odpływu rzecznego prognozowanych dla perspektywy krótkoterminowej, na lata 2030-2050, jest ponad dwukrotnie niższy.

Analiza zmian rocznego odpływu rzecznego z obszaru Polski obserwowanego w latach 1901–2010 wykazuje cykliczność około 20-letnią, 10-letnią i 3-letnią (Ryc. 35.1). Przeprowadzona analiza wykazała, że amplituda zmian odpływu średniego dla poszczególnych cykli w okresie 110-lecia (Tab. 35.1) znacznie przekracza zakres zmian odpływu prognozowanego w perspektywie zarówno krótkoterminowej, jak i długoterminowej. Należy tu podkreślić, że odpływ rzeczny obserwowany w okresie 110-lecia kształtowany był zarówno przez zachodzące zmiany klimatyczne jak i zmiany w rozwoju społeczno-gospodarczym Polski.



Ryc. 35.1 Odpływ rzeczny [km^3/rok] z obszaru kraju (w granicach po 1945 r.). Linie trendu regresji wielomianowej dla średnich ruchomych t-letnich: 3-letnich (niebieska), 10-letnich (różowa) i 20-letnich (czerwona).

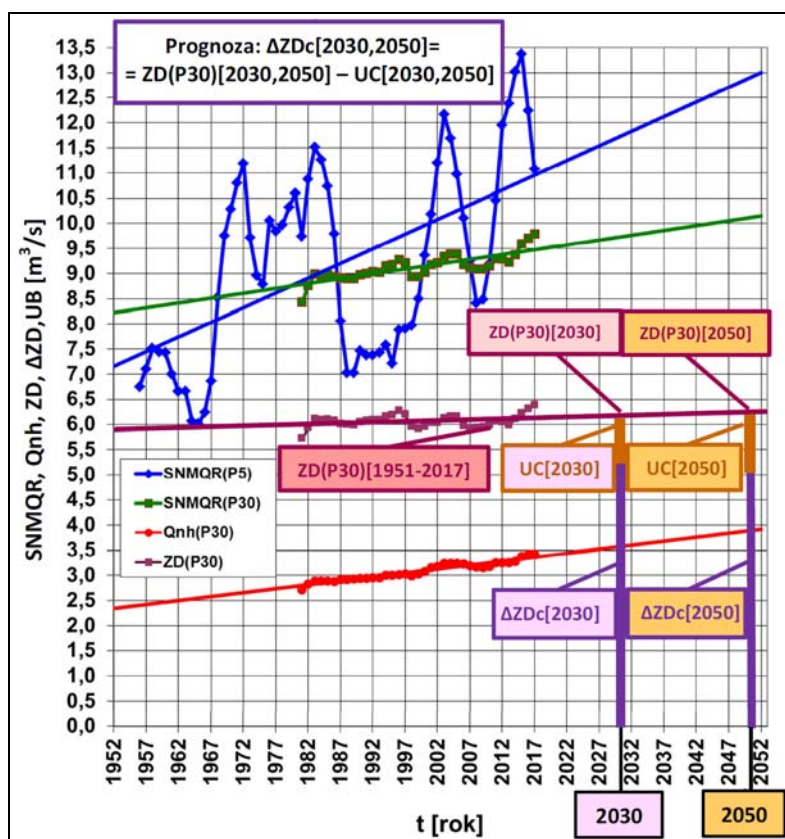
Linia przerywana pokazuje zmienność długoterminową o okresie $T = 55$ lat (zestawiono na podstawie literatury tematu i danych GUS).

Tab. 35.1 Zakres zmienności odpływu rzecznego z obszaru Polski w latach 1901–2010: rocznego i średniego dla poszczególnych cykli (liczonego jako średnie roczne ruchome t-letnie).

Odpływ średni $SQ(1901-2010) = 61 \text{ km}^3/\text{rok}$.

długość cyklu t [lata]	najniższy odpływ średni w cyklu $Q_{\min}(t)$ [km^3/rok]	najwyższy odpływ średni w cyklu $Q_{\max}(t)$ [km^3/rok]	$\frac{Q_{\max}(t) - Q_{\min}(t)}{SQ(1901-2010)}$ [%]
1	37	90	87
3	45	87	69
10	52	75	38
20	55	69	23
55	57	68	18

Biorąc pod uwagę powyższe ustalenia, do prognozy zakresu zmian bilansu zasobów wód podziemnych w perspektywie krótkoterminowej (lata 2030-2050) przyjęto metodykę opartą o wyniki ekstrapolacji linii trendu zmian średnich ruchomych 30-letnich wartości przepływu rzeki w przekroju wodowskazowym zamykającym zlewnię bilansową: niskiego miesięcznego SNMQR(P30) i niskiego rocznego SNQR(P30) w okresie lat 1951-2017 (Ryc. 35.2). Wartości średnie 30-letnie SNMQR(P30) i SNQR(P30) są przyjmowane jako miarodajne dla ustalania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych i przeprowadzania bilansów wodno-gospodarczych (Herbich P. i in. 2013).



Ryc. 35.2 Prognoza stanu bilansu $\Delta ZD = ZD - UB$ dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych ZD i poboru całkowitego UC z ujęć wód podziemnych w zlewni bilansowej Górnego Wieprza (po Krasnystaw) dla perspektywy krótkoterminowej [lata 2030, 2050]. $ZD(P30)[2030, 2050]$ - określone z wykorzystaniem ekstrapolacji linii trendu zmian w okresie [1951-2017] wartości średniej ruchomej 30-letniej $ZD(P30) = QG(P30) - Q_{nh}$, gdzie: odpływ podziemny do rzek $QG(P30) = SNMQR(P30)$ – średni ruchomy przepływ niski miesięczny; przepływ nienaruszalny $Q_{nh} = SNQR(P30)$ – średni ruchomy przepływ niski roczny.

Dostępne do zagospodarowania zasoby wód podziemnych $ZD(P30)[2030, 2050]$ w perspektywie lat 2030 i 2050 zostały wyznaczone z zależności:

$$ZD(P30)[2030, 2050] = QG(P30)[2030, 2050] - Q_{nh}(P30)[2030, 2050] \quad (1)$$

$$QG(P30)[2030, 2050] = SNMQR(P30)[2030, 2050] \quad (2)$$

$$Q_{nh} = k \cdot SNQR(P30)[2030, 2050] \quad (3)$$

gdzie:

$QG(P30)[2030, 2050]$ – średni ruchomy 30-letni odpływ podziemny do rzek w zlewni bilansowej, prognozowany na lata 2030 i 2050 (m^3/s);

$Q_{nh}(P30)[2030,2050]$ – średni ruchomy 30-letni przepływ nienaruszalny dla kryterium hydrobiologicznego w przekroju wodowskazowym zamykającym zlewnię bilansową, prognozowany na lata 2030 i 2050 (m^3/s). Przepływ Q_{nh} odzwierciedla hydrologiczne ograniczenie środowiskowe dla bezzwrotnego zagospodarowania zasobów wód podziemnych zlewni, zmienne w analizowanej perspektywie czasowej, wyznaczone zgodnie ze stwierdzonym trendem zmian przepływów NQR w wieloleciu 1951-2017. W analizie zmian stanu bilansu zasobów $ZD(P30)[2030,2050]$ uwzględniano wariantowo stałą w tej perspektywie czasowej wartość przepływu nienaruszalnego $Q_{nh}=k \cdot SNQR(1981-2010)$, będącego podstawą ustalania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych metodą hydrologiczną dla wielolecia 1981-2010 (Herbich P. i in.2013).

k - współczynnik korekcyjny, zależny od typu hydrograficznego i powierzchni zlewni, (-);

$SNMQR(P30)[2030,2050]$ - średni ruchomy 30-letni przepływ rzeki niski miesięczny w przekroju wodowskazowym zamykającym zlewnię bilansową, prognozowany na lata 2030 i 2050 z ekstrapolacji linii trendu wartości $SNMQR(P30)[1951-2010]$ dla okresu 1951-2017, (m^3/s);

$SNQR(P30)[2030,2050]$ - średni ruchomy 30-letni przepływ rzeki niski roczny w przekroju wodowskazowym zamykającym zlewnię bilansową, prognozowany na lata 2030 i 2050 z ekstrapolacji linii trendu wartości dla okresu 1951-2017, (m^3/s).

Prognozowane z ekstrapolacji linii trendu dostępne do zagospodarowania zasoby wód podziemnych $ZD(P30)[2030,2050]$ stanowią podstawę ustalenia stanu (zakresu zmian) bilansu $\Delta ZDC[2030,2050]$ tych zasobów w warunkach poboru całkowitego $UC[2030,2050]$ w zlewni w perspektywie krótkoterminowej lat 2030 i 2050 (Ryc. 35.2):

$$\Delta ZDC[2030,2050] = ZD(P30)[2030,2050] - UC[2030,2050] \quad (4)$$

Wariantowo była przeprowadzana kontrola stanu bilansu $\Delta ZDB[2030,2050]$ dla poboru bezzwrotnego:

$$\Delta ZDB[2030,2050] = ZD(P30)[2030,2050] - UB[2030,2050] \quad (5)$$

$$UB[2030,2050] = UC[2030,2050] - SO[2030,2050] \quad (6)$$

gdzie:

$UC[2030,2050]$ – pobór całkowity z ujęć wód podziemnych z obszarów zasobowych ujęć w granicach w zlewni bilansowej, (m^3/s);

$UB[2030,2050]$ – pobór bezzwrotny z ujęć wód podziemnych z obszarów zasobowych ujęć w granicach w zlewni bilansowej, (m^3/s);

$SO[2030,2050]$ – część poboru UC po jego wykorzystaniu odprowadzana do rzek zlewni bilansowej (jako oczyszczone ścieki z oczyszczalni komunalnych i przemysłowych, zrzut wody z drenażu górniczego i budowlanego) i tym samym zwracana do systemu hydrologicznego zlewni bilansowej, (m^3/s).

Wyniki przeglądu aktualnego i prognozowanego na 2030 rok poboru wód podziemnych o dominującym wpływie na stan bilansu wodno-gospodarczego

zlewni/jednostki bilansowej wskazały na celowość uproszczenia metodyki przeprowadzania prognozy bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w warunkach spodziewanych zmian klimatycznych i wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. W tym celu przyjęto wskaźnik α zmian prognozowanego na rok 2030 poboru wód podziemnych przez poszczególnych głównych ich użytkowników – górnictwo, ludność, przemysł, rolnictwo oraz ekosystemy lądowe i wodne, z uwzględnieniem zróżnicowania właściwych im oddziaływań na dynamikę procesów hydrogeologicznych i przepływu rzek w zlewniach bilansowych.

W sytuacji, gdy zlewnia bilansowa F_i , dla której przeprowadzono wyżej opisaną prognozę zmian dostępnych do zagospodarowania $ZD(P30)[2030,2050]$ zasobów wód podziemnych, może być uznana za zlewnię reprezentatywną dla obszaru bilansowego/jednostki bilansowej JBi ustalania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych $ZDJBi$, obliczenia prowadzące do oceny możliwych względnych zmian $\delta SW(PA)JB_i$ stanu bilansu wodnogospodarczego wód podziemnych obszaru bilansowego/jednostki bilansowej w perspektywie do 2030r., są prowadzone następująco:

$$\delta SW_{(PA)JB_i} = \frac{z(P_r/WT)_{F_i} \cdot ZD_{JB_i} - \alpha UA_{JB_i}}{ZD_{JB_i} \cdot UA_{JB_i}} \quad (7)$$

$$ZD(P30)[2030]F_i = SNMQR(P30)[2030]F_i - Q_{nh}(P30)[2030]F_i \quad (8)$$

$$ZD(P30)[1981-2010]F_i = SNMQR[1981-2010]F_i - Q_{nh}[1981-2010]F_i \quad (9)$$

$$Q_{nh}[1981-2010]F_i = SNRQ[1981-2010]F_i \quad (10)$$

$$z(P/WT)R_i = ZD(P30)[2030]F_i / ZD(P30)[1981-2010]F_i \quad (11)$$

$$z(P_r/WT)_{F_i} = \frac{ZD(P30)[2030]_{F_i}}{ZD(P30)[1981-2010]_{F_i}} \quad (12)$$

$$\alpha_{JB_i} = \frac{UF_{JB_i}}{UA_{JB_i}} \quad (13)$$

gdzie:

$\delta SW(PA)JB_i$ - względna zmiana stanu rezerw bilansu wodnogospodarczego wód podziemnych w perspektywie do 2030r. w wybranych i -tych obszarach/jednostkach bilansowych JBi ;

$ZD(P30)[2030]F_i$ - prognozowane na 2030r. dostępne do zagospodarowania zasoby wód podziemnych zlewni F_i (patrz objaśnienia do wzorów 1-3), reprezentatywnej dla obszaru/jednostki bilansowej JBi o ustalonych zasobach dyspozycyjnych wód podziemnych $ZDJBi$ i poborze wód podziemnych $UAJB_i$ aktualnym (w latach 2017-2019);

$ZD(P30)[1981-2010]F_i$ – dostępne do zagospodarowania zasoby wód podziemnych zlewni F_i określone jako średnia 30-letnia ruchoma wartość $SNMQR[1981-2010]F_i$ dla 30-lecia testowego (1981-2010), miarodajnego dla ustalania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych (Herbich i in. 2013);

$ZDJBi$ - zasoby dyspozycyjne wód podziemnych ustalone dla obszaru bilansowego /jednostki bilansowej JBi , obejmującej zlewnię reprezentatywną F_i ;

α JB_i – wskaźnik względnej zmiany poboru UPJB_i wód podziemnych prognozowanego na rok 2030 w stosunku do poboru UAJB_i aktualnego (rejestrowanego w latach 2017–2019) w obszarze bilansowym/jednostce bilansowej;

Q_{nh}[1981-2010]F_i - hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny w 30-leciu testowym 1981–2010 w przekroju wodowskazowym rzeki zamykającym zlewnię F_i;

Q_{nh}(P30)[2030]F_i – prognozowany hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny - patrz objaśnienia do wzoru (3). W obliczeniach przyjęto również wariant zakładający przepływ Q_{nh} niezmienny do 2030 roku: Q_{nh}[2030]F_i=Q_{nh}[1981-2010]F_i,.

z(Pr/WT)F_i - wskaźnik zmian dostępnych dla zagospodarowania zasobów wód podziemnych prognozowanych na rok Pr=2030 w zlewni F_i w stosunku do określonych dla 30-lecia testowego WT (1981-2010)

Wartość wskaźnika α JB_i określano z uwzględnieniem tendencji zmian poboru wód podziemnych w poszczególnych grupach ich użytkowników. Sposób ustalenia wskaźnika prowadzono w zależności od stopnia antropopresji – oddziaływania poboru wód podziemnych – na dynamikę systemu wodonośnego zlewni bilansowej, reprezentatywnej dla obszaru bilansowego/ jednostki bilansowej ustalania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych.

Do analizy zmian bilansu w obszarach o znacznej antropopresji na stan ilościowy wód podziemnych wybrane zostały zlewnie, w obrębie których występuje znaczące oddziaływanie drenażu górniczego złóż i dużych ujęć wodociągowych na dynamikę zlewniowego systemu wodonośnego (zlewnia: Widawki, Górnej Noteci, Środkowej Prosnys, Górnej Nidy, Górnej Kamiennej, Bystrzycy Lubelskiej, Górnej Uherki, Górnej Radomki, Górnej Bzury i Neru, Górnej Łyny, Redy i Kaczej), o znacznym aktualnym stopniu w(B_i) wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych ($w(B_i) = UAJB_i / ZDJB_i > 40\%$).

W obrębie tych jednostek bilansowych prowadzony jest intensywny drenaż wód podziemnych związany z odwadnianiem odkrywkowych wyrobisk górniczych kopalń węgla brunatnego (Bełchatów, Konin), wapieni i dolomitów (kielecki rejon górnictwa surowców skalnych) oraz intensywny pobór z ujęć wód podziemnych prowadzony na potrzeby wodociągów komunalnych, zakładów przemysłowych i nawadniania upraw rolnych (rejon Radomska, Kalisza, Kielc, Skarżyska, Starachowic, Zamościa, Lublina, Świdnika, Bełżyc, Bychawy, Radomia, Łodzi i Olsztyna).

Dla każdego z objętych analizą obszarów bilansowych JB_i została indywidualnie oszacowana wielkość poboru UPJB_i w 2030 r. z uwzględnieniem prognozowanych tendencji zmian poboru wód podziemnych w poszczególnych grupach użytkowników. Spadek poboru w 2030 r. jest przewidywany w rejonie Konina, aktualnie objętym oddziaływaniem odwadniania odkrywek kopalń węgla brunatnego, gdzie planuje się rozpoczęcie zamykania i zatapiania odkrywek (z częściowym ograniczeniem drenażu górniczego, prowadzonym dla utrzymania równowagi skarp zamkniętej odkrywki w trakcie jej wypełnienia wodą). W obszarze bilansowym, objętym odwadnianiem odkrywek PGE GiEK S.A. Oddział KWB Bełchatów, przyjęto dla 2030 r. UPJB_i=UAJB_i. Dla obszarów bilansowych, obejmujących kopalnie odkrywkowe surowców skalnych pozyskiwanych na potrzeby budownictwa, infrastruktury komunikacyjnej i przemysłu, przyjęto 25% wzrost odwadniania związany

z otwieraniem głębszych poziomów wydobywczych. W obszarach bilansowych, obejmujących aglomeracje miejsko – przemysłowe, przyjęto $UPJ_{Bi} = 140\%$ UAJ_{Bi} ze względu na spodziewany wzrost poboru na zbiorowe zaopatrzenie ludności w wodę i na intensywne nawadnianie upraw rolnych i sadowniczych.

Uzyskane wyniki zestawiono syntetycznie w tabeli 35.2. Wskazują one na znacznie zróżnicowany zakres możliwych do wystąpienia w perspektywie 2030r. zmian stanu bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w obszarach o aktualnie wysokim stopniu w_{JBi} wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych. Należy tu podkreślić, że w tych obszarach dominuje pobór zwrotny dla systemu hydrograficznego zlewni bilansowej (zrzut oczyszczonych ścieków komunalnych i kopalnianych z odwodnienia złóż, wprowadzany do rzek jednostki bilansowej).

Najwyższe względne zmiany $\delta SW(PA)_{JBi}$ bilansu wodno-gospodarczego w perspektywie 2030 roku spodziewane są w zlewni Górnej Noteci w sytuacji zamykania odkrywek kopalni węgla brunatnego, gdzie wyrażą się one wzrostem rezerw zasobów dostępnych do zagospodarowania ($\delta SW(PA)_{Bi} = 2,55$) oraz w zlewni Uherki, gdzie w sytuacji kontynuowanego odwadniania kopalni kredy i znaczącego wzrostu nawadniania upraw rolnych wyrażą się one spadkiem rezerw zasobów dostępnych ($\delta SW(PA)_{JBi} = 0,50$). W skali wszystkich badanych zlewni o znaczącym stopniu aktualnego wykorzystania zasobów dyspozycyjnych, w perspektywie 2030 roku spodziewany jest niewielki wzrost rezerw bilansu wodno-gospodarczego ($\delta SW(PA)_{Bi} = 1,15$). Nie stwierdzono zagrożenia deficytem bilansu wodnogospodarczego.

Tab. 35.2 Prognozowany do 2030 r. zakres $\delta SW(PA)_{JBi}$ zmian bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w obszarach/jednostkach bilansowych o wysokim stopniu w_{JBi} aktualnego wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych.

parametr	$Z(P/WT)_{Fi}$ %	w_{JBi} %	α_{JBi} [-]	$\delta SW_{(PA)_{JBi}}$ [-]
ŚR	108	56	1,27	1,13
MAX	118	95	1,40	2,55
MIN	103	40	0,95	0,50

Najwyższe względne zmiany $\delta SW(PA)_{JBi}$ bilansu wodno-gospodarczego w perspektywie 2050 r. spodziewane są w obszarach obejmujących planowane do zamknięcia kopalne węgla brunatnego. Ilościowa ocena zmian stanu bilansu wodno-gospodarczego tych obszarów dla roku 2050 nie może być obecnie dokonana ze względu na brak danych o przebiegu planowanego zatapiania odkrywek, które zostanie określony na etapie opracowania odpowiednich dokumentacji hydrogeologicznych. W obszarach bilansowych o dominującym wpływie odwodnienia złóż surowców skalnych i zbiorowego zaopatrzenia w wodę aglomeracji miejskich można przyjąć, że stan bilansu zasobów wód podziemnych w perspektywie 2050 roku będzie zbliżony do stanu w roku 2030, co jest uzasadnione niskim stopniem prognozowanych zmian odpływu rzecznej w okresie 2030-2050 oraz przyjętym wariantem rozwoju społeczno-gospodarczego kraju.

Do analizy zmian bilansu w obszarach o niskiej antropopresji na stan ilościowy wód podziemnych wybrane zostały zlewnie, w obrębie których brak znaczącego oddziaływania

drenażu górniczego złóż i dużych ujęć wodociągowych na dynamikę zlewniowego systemu wodonośnego (zlewnie: Tanwi, Szreniawy, Brenia, Koprzywianki, Górnego Wieprza, Rawki, Świdra, Biebrzy, Pisy, Orzyca, Drwęcy, Osy, Wierzycy, Wełny, Regi, Parsęty, Wieprzy, Słupi, Łupawy, Łeby), w których aktualny stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych jest nieznaczny ($W_{JBi} < 20\%$). Przewidywany wzrost poboru wód podziemnych do 2030 r. będzie tu związany głównie z rozwojem turystyki, rozbudową osiedli podmiejskich oraz z intensyfikacją nawadnia upraw rolnych, zwłaszcza w okresie lat posusznych.

Uzyskane wyniki zestawiono syntetycznie w Tabeli 35.3. Wskazują one na zanedbywalnie niski zakres możliwych do wystąpienia w perspektywie 2030r. zmian bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w obszarach o niskim stopniu wykorzystania ich zasobów, dominującym na terenie kraju.

Tab. 35.3 Prognozowany do 2030 r. zakres $\delta SW_{(PA)JBi}$ zmian bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w obszarach o niskim stopniu W_{JBi} aktualnego wykorzystania zasobów wód podziemnych

parametr	$Z_{(P/WT)Fi}$ %	W_{JBi} %	α [-]	$\delta SW_{(PA)JBi}$ [-]
ŚR	103,8	5,13%	1,31	1,03
MAX	115,7	13,91%	1,70	1,15
MIN	99,0	0,55%	1,00	0,92

Wyniki przeprowadzonych analiz nie wykazały zagrożenia deficytem bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w warunkach kształtowanych spodziewanymi zmianami klimatycznymi do 2030 r. i wariantami prognozowanego rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Wniosek ten dotyczy w szczególności rejonów o wysokim wykorzystaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych i niskiej średniorocznej sumie opadów atmosferycznych oraz okresowo występującymi lokalnymi niedoborami wody w ekosystemach.

Odpowiednio do wyników obliczeń przewidywanego w 2030 r. stanu bilansu wodno-gospodarczego wód podziemnych w analizowanych zlewniowych jednostkach i obszarach bilansowych, zostały opracowane wskazania działań w kierunku optymalnego zaspakajania potrzeb użytkowników wód i utrzymania pożądanego stanu środowiska.

W obszarach o niskim stopniu wykorzystania dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych nie są wymagane dodatkowe działania uzupełniające. Zalecane jest utrzymanie dotychczasowego kierunku zrównoważonego gospodarowania znacznymi rezerwami tych zasobów dla perspektywy 2030 r. Nie przewiduje się większych zmian tego stanu w dalszej perspektywie, do 2050 r.

W obszarach o wysokim stopniu wykorzystania dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych zalecane są działania uzupełniające, z których największy realny wpływ na powiększenie rezerw bilansowych będą miały przede wszystkim:

- działania kształtujące przepływ niski w rzece w sposób zapobiegający jego spadkowi poniżej przepływu nienaruszalnego, w tym odprowadzanie wód kopalnianych do rzek w zlewni objętej drenażem górniczym, w przekroju rzeki położonym powyżej odwodnieniowego leja depresji;

- działania w kierunku rozproszenia nadmiernie skoncentrowanego poboru z ujęć wód podziemnych eksploatowanych na potrzeby wodociągów komunalnych, połączone z odprowadzaniem powstałych ścieków - po ich oczyszczeniu - do rzek w zlewni objętej tym poborem (w przekroju rzeki położonym powyżej leja depresji ujęć);
- tworzenie zbiorników retencyjnych napełnianych w okresie nadwyżek bilansu klimatycznego, dla wykorzystania zmagazynowanych wód do intensywnego nawadniania upraw rolnych w okresie suszy;
- retencjonowanie wody w naturalnych i sztucznych zbiornikach położonych w rejonie czynnych oraz planowanych do zamknięcia i zalewania odkrywek węgla brunatnego.

Do działań optymalizacyjnych zalicza się także przenoszenie poboru wód podziemnych z płytkich poziomów wodonośnych (o dużej wrażliwości na cykliczne zmiany klimatyczne, w tym na głęboką suszę hydrologiczną) do głębokich poziomów użytkowych o długim czasie reakcji na klimatycznie uwarunkowane zmiany odnawialności zasobów (o niskiej wrażliwości na cykliczne zmiany klimatyczne). Takie działanie łagodzi skutki spadku infiltracji opadów w posuszonym cyklu lat hydrologicznych i zapobiega okresowym deficytom dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych.

Odrębną grupę działań optymalizacyjnych stanowi sztuczne zasilanie wód podziemnych i sterowanie odpływem powierzchniowym z wykorzystaniem budowli i urządzeń hydrotechnicznych w korytach i dolinach rzecznych oraz zbiorników małej retencji. Podobny charakter mają zabiegi kształtujące warunki mikro- i mezoreliefu powierzchni terenu w sposób sprzyjający ograniczaniu spływu powierzchniowego i wzrostowi infiltracji efektywnej opadów atmosferycznych do wód podziemnych. W tej samej grupie mieszczą się również działania obejmujące wodooszczędne technologie nawadniania roślin.

Wykorzystanie proponowanych wskazań hydrogeologicznych do opracowania dokumentów planistycznych gospodarki wodnej będzie służyło osiągnięciu w perspektywie 2030 i 2050 r. zaspokojenia potrzeb wodnych ludności, gospodarki i ekosystemów zależnych od wód podziemnych, jako nadrzędnego celu rozwoju cywilizacyjnego w warunkach zagrożenia możliwymi negatywnymi skutkami spodziewanych zmian klimatycznych, przy jednoczesnym utrzymaniu lub osiągnięciu celów środowiskowych ustalonych dla wód podziemnych.

Zadanie 36

Strefy ochronne ujęć wód podziemnych – analiza ryzyka i projektowanie. Poradnik metodyczny (część 2) (art. 380 pkt. 11)

Kierownik zadania – Mirosław Lidzbarski

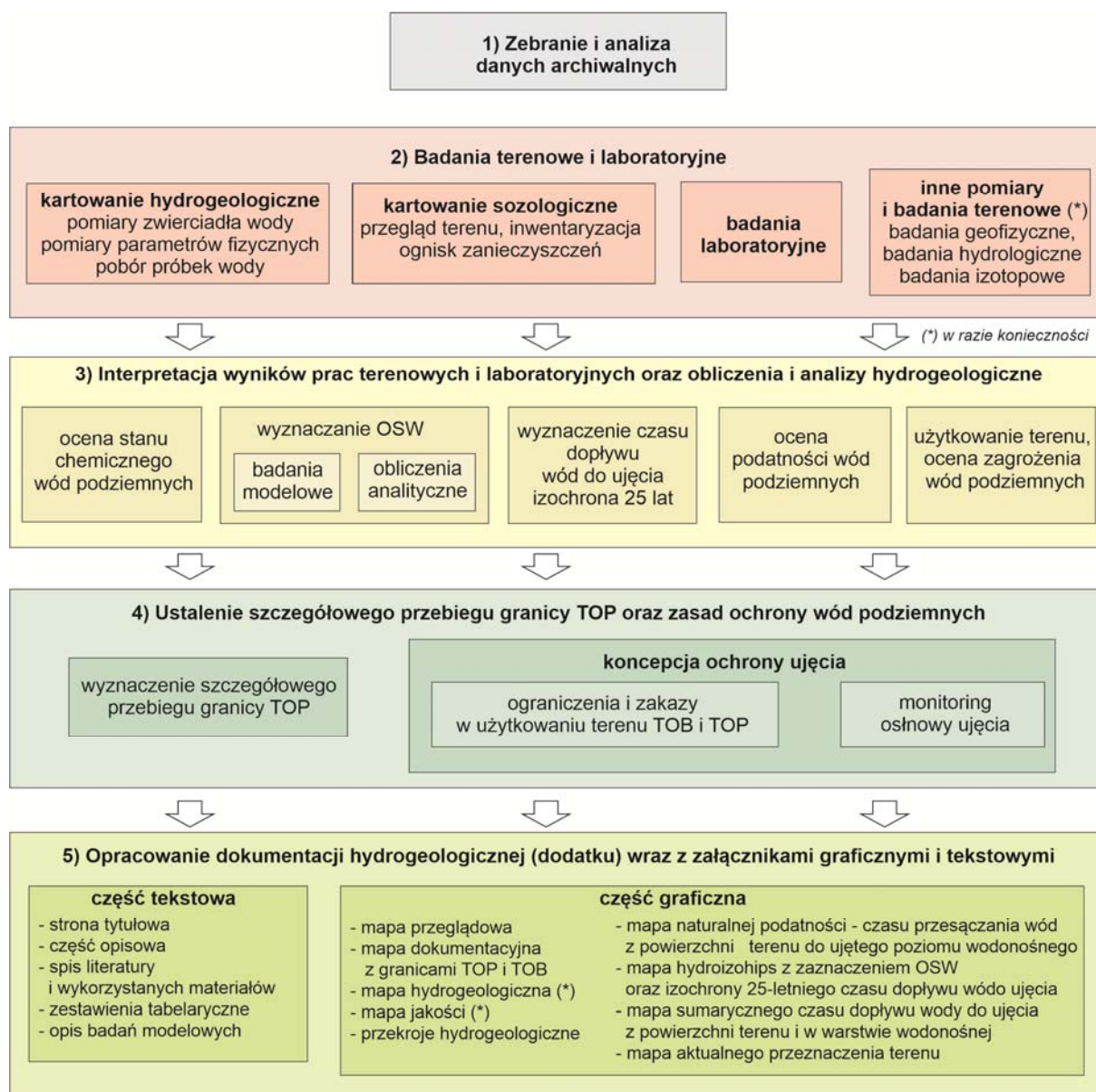
W ramach realizacji zadania w 2020 r. została opracowana druga część poradnika dotyczącego stref ochronnych ujęć wód podziemnych pt.: *Metodyka wyznaczania stref ochronnych ujęć wód podziemnych*. Stanowi on kontynuację oraz uzupełnienie pierwszej części, opracowanej w 2019 r., która obejmowała aspekty analizy ryzyka dla ustanowienia stref ochronnych ujęć wód podziemnych.

Głównym celem drugiej części poradnika jest podanie wytycznych do wyznaczenia strefy ochronnej ujęcia, zwłaszcza terenu ochrony pośredniej. Adresowany jest zarówno do hydrogeologów wyznaczających strefy ochronne ujęcia położonego w różnych regionach hydrogeologicznych i jednostkach administracyjnych oraz do właścicieli ujęć wód podziemnych. Powinien być także pomocny dla organów przyjmujących i zatwierdzających dokumentację hydrogeologiczną oraz wydających decyzje w procesie ustanawiania stref ochronnych ujęć.

W pierwszych dwóch rozdziałach podano wstępne informacje, omówiono kwestie formalno-prawne wyznaczania i ustanawiania stref ochronnych w Polsce oraz wskazano na odpowiednie przepisy i uregulowania w UE. Szczegółowo omówiono aktualną sytuację prawną w zakresie wyznaczania i ustanawiania stref ochronnych ujęć wód podziemnych w Polsce. Trzeci rozdział dotyczy dokumentacji hydrogeologicznej, w której powinny być zawarte merytoryczne ustalenia przy wyznaczaniu stref ochronnych. Sformułowano szereg praktycznych uwag, przydatnych przy planowaniu prac oraz projektowaniu terenów ochrony pośredniej.

Jednym z ważniejszych kwestii poruszonych w poradniku są procedury i metody badań wykorzystywane przy projektowaniu stref ochronnych, które zostały szczegółowo omówione w rozdziale czwartym. Zaproponowano pięć etapów prac (Ryc. 36.1):

- zebranie i analizę materiałów archiwalnych,
- prace terenowe i laboratoryjne,
- interpretację wyników prac terenowych i laboratoryjnych oraz obliczenia i analizy hydrogeologiczne,
- ustalenie szczegółowego przebiegu granicy terenu ochrony pośredniej (TOP) oraz zasad ochrony wód podziemnych,
- opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej (dodatku) wraz z załącznikami graficznymi i tekstowymi.



Ryc. 36.1 Etapy prac przy wyznaczaniu strefy ochronnej ujęcia wód podziemnych

Szczegółowy zakres prac konieczny do wykonania na każdym etapie będzie wynikał m. in. z wielkości i typu ujęcia (ilości studni, wysokości zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych, współdziałania z wodami powierzchniowymi), stopnia rozpoznania oraz złożoności warunków hydrogeologicznych, stanu chemicznego wód podziemnych oraz zagrożeń antropogenicznych i geogenicznych oraz aktualność danych w dokumentacji źródłowej (zasobowej).

Prace terenowe i laboratoryjne są podstawową metodą zebrania wiarygodnych informacji o aktualnym stanie wód podziemnych i warunkach sozologicznych, obejmują przede wszystkim:

- kartowanie i inwentaryzację hydrogeologiczną – dostarczające informacji o dynamice wód podziemnych w otoczeniu ujęcia oraz wykorzystaniu wód przez innych użytkowników;

- kartowanie sozologiczne – pozwalające na identyfikację oraz weryfikację rzeczywistych i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, a także dostarczy dane o aktualnym sposobie użytkowania terenu;
- pobór próbek wody do badań laboratoryjnych i terenowe oznaczenia parametrów fizycznych wód podziemnych i powierzchniowych – umożliwiające wykonanie badań laboratoryjnych, będą podstawą oceny jakości wód podziemnych;
- badania laboratoryjne, przy czym niejednokrotnie zachodzi konieczność rozpoznania pełnego składu chemicznego ujmowanych wód podziemnych (coraz częściej jest zalecany rozszerzony zakres badań chemicznych, uwzględniający obecność substancji specyficznych w wodzie).

Istotną informacją przy projektowaniu TOP jest stan chemiczny ujmowanych wód na ujęciu oraz na obszarze spływu wód. Konieczne jest zatem zebranie wyników badań jakości wody surowej z ujęcia, najlepiej od początku jego eksploatacji. Ponadto zebrane i przeanalizowane powinny być dane z monitoringów lokalnych oraz własne uzupełniające badania laboratoryjne. Ocena stanu chemicznego wód powinna dotyczyć nie tylko samego ujęcia, ale także obszaru spływu wód. Ważne jest ustalenie trendów zachodzących zmian hydrochemicznych, zwłaszcza tych parametrów, które są wskaźnikami presji antropogenicznych.

Jedną z ważniejszych kwestii bardzo szeroko opisaną w poradniku są środki i metody badań konieczne przy wyznaczaniu obszaru zasilania oraz spływu wód do ujęcia (rozdział 4). Przy wyznaczaniu granic tych obszarów należy zwrócić uwagę na elementy hydrodynamiczne (działy wodne, ciek i zbiorniki wód powierzchniowych), a także strukturalne elementy geologiczne, jak granica wychodni warstwy wodonośnej czy granica nieprzepuszczalnego nadkładu. Zasięg obszaru zasilania zależy od stopnia skomplikowania warunków hydrogeologicznych, wynikających z budowy geologicznej. Jeżeli ujęcie zlokalizowane jest w warstwie wodonośnej o zwierciadle swobodnym obszar zasilania stanowi zazwyczaj obszar wokół ujęcia, a granicę obszaru zasilania może stanowić dział wodny. Obszar zasilania należy rozpatrywać w układzie trójwymiarowym, a elementami obszaru zasilania mogą być części systemu wodonośnego, które nie stanowią użytkowego poziomu wodonośnego eksploatowanego danym ujęciem. Wyznaczając obszar zasilania ujęcia należy przeanalizować cały układ hydrostrukturalny wraz z systemem krążenia wód. Wskazane jest uwzględnienie nie tylko granic ujętej warstwy wodonośnej, ale również nadległych, płytko występujących poziomów wodonośnych, często nie mających charakteru użytkowego, lecz mogących doprowadzać zanieczyszczenie do ujęcia. Dotyczy to m.in. ujęć, które są zasilane z nadległego poziomu przez okna hydrogeologiczne, a także ujęć położonych w dolinach rzecznych, w pobliżu stref krawędziowych wysoczyzn.

Zgodnie z ustawą *Prawo wodne*, TOP obejmuje obszar zasilania ujęcia, a w przypadku jeżeli czas przepływu wód od granicy obszaru zasilania do ujęcia jest dłuższy od 25 lat, to maksymalny zasięg TOP wyznacza się z uwzględnieniem wyznaczonego 25-letnim czasem wymiany wód w warstwie wodonośnej (art. 123 ust. 2). Przez 25-letni czas wymiany wody w warstwie wodonośnej (t_{25}) należy więc rozumieć czas przepływu wody od granicy obszaru zasilania, tj. od powierzchni terenu, gdzie następuje infiltracja wód opadowych w grunt, do

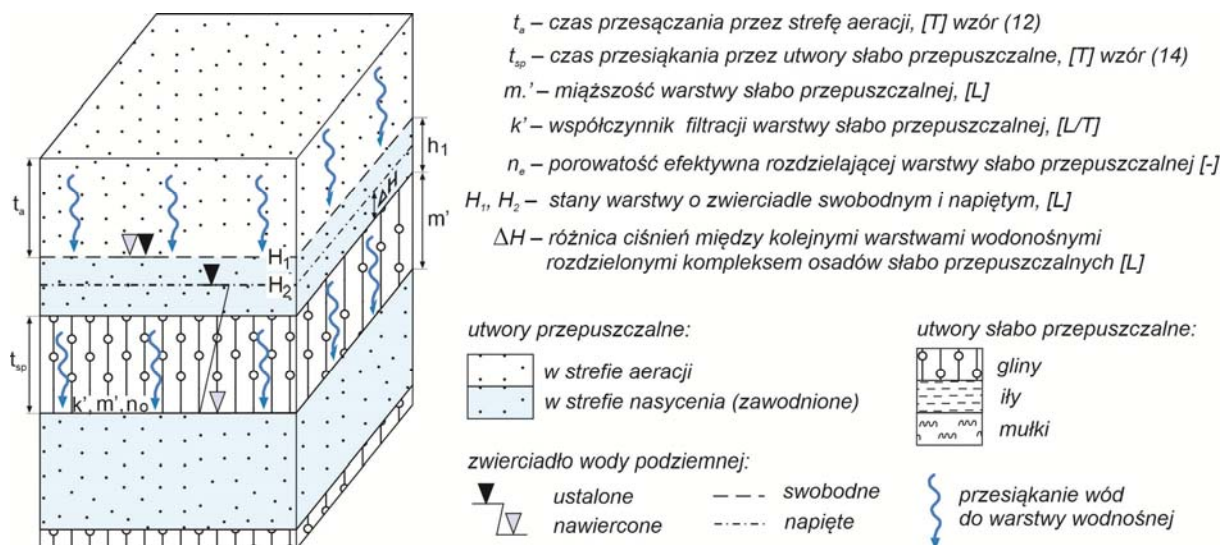
ujęcia, czyli do miejsca drenażu. Tak określony czas wymiany wody w warstwie wodonośnej uwzględnia sumę czasu pionowego przesączania wody przez nadkład, z powierzchni terenu do ujmowanej warstwy (t_a) oraz czasu lateralnego przepływu wody w warstwie wodonośnej (t_p).

$$t_{25} = t_a + t_p$$

Do wyznaczenia terenu ochrony pośredniej (TOP) stosowane mogą być metody modelowania numerycznego, graficzne lub analityczne. Obliczenia numeryczne zapewnią poprawne wyznaczenie obszaru spływu wody do ujęcia i poszczególnych jego studni oraz izochron dopływu wody, jako podstawy wyznaczenia zasięgu TOP (t_p). Poprawnie przygotowany matematyczny model przepływu wód można wykorzystać także do analizowania innych zagadnień np. weryfikowania stanu chemicznego wód podziemnych, prognozowaniu zagrożeń związanych z ogniskami zanieczyszczeń. Stosowanie modelowania numerycznego powinno być obligatoryjne dla:

- ujęć wielootworowych,
- ujęć zlokalizowanych na obszarach o skomplikowanej budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych lub w wielowarstwowych strukturach wodonośnych,
- ujęć współdziałających lub znajdujących się w zasięgu innych lejów depresji oraz będących pod wpływem odwodnień górniczych,
- ujęć zlokalizowanych w rejonie występowania zagrożeń geogenicznych lub skumulowania presji antropogenicznych,
- ujęć o poborze lub zasobach eksploatacyjnych ponad 50 m³/h.

Prócz badań modelowych konieczna jest także ocena podatności wód podziemnych na zagrożenia antropogeniczne. Stopień podatności wynika głównie z intensywności zasilania, miąższości strefy aeracji oraz z charakteru litologicznego utworów tej strefy. Typ litologii wpływa na prędkość pionowej migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu, w tym na warunki adsorpcji masy zanieczyszczenia na materiale gleby i gruntu. Do obliczenia czasu pionowego przesączania (t_a) potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej zarekomendowano odpowiednie metody i schematy obliczeniowe (Ryc. 36.2).



Ryc. 36.2 Schemat pionowego przesączania wody przez strefę aeracji oraz przesiąkania przez kompleks słabo przepuszczalny do głębszego poziomu wodonośnego.

Aby wyznaczona strefa ochronna spełniła swoje zadanie, należy opracować koncepcję ochrony ujęcia. W oparciu o konkretne przykłady omówiono zakres i sposób jej przygotowania wraz z zasadami szczegółowego wyznaczania granic terenu ochrony pośredniej (rozdziały 5–8). Szczególną uwagę zwrócono na sposób zagospodarowania oraz planowane funkcje terenu, które powinny być uwzględniane przy wytyczaniu przebiegu granic TOP oraz formułowaniu katalogu zakazów i ograniczeń.

W dziewiątym rozdziale podano wskazania do wyznaczania stref ochronnych ujęć w nietypowych warunkach hydrogeologicznych i środowiskowych. Ostatnie dwa rozdziały zawierają spis wykorzystanych materiałów (rozdział 10) oraz wykaz oznaczeń parametrów i skrótów stosowanych w poradniku (rozdział 11). W końcowej części poradnika są umieszczone załączniki w tym katalog potencjalnych ognisk zanieczyszczeń oraz trzy przykłady wyznaczania stref ochronnych ujęć.

Zadanie 37

Opracowanie, publikacja i dystrybucja informatorów PSH (art. 380 pkt. 10)

Kierownik zadania – Lesław Skrzypczyk

W 2020 r. wykonano prace związane z opracowaniem oraz publikacją jednego Informatora PSH pt.: „*Ograniczenia środowiskowe w ustalaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Biebrzy*” (Ryc. 37.1). Publikacja, obejmująca 171 stron tekstu, składa się z 10 rozdziałów i 16 podrozdziałów. Całość jest bogato ilustrowana rycinami (102), mapami (4) i zdjęciami (42). Na potrzeby pracy wykorzystano wyniki opracowania „*Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Biebrzy*”, wykonanego w PIG – PIB przez zespół obejmujący autorów publikacji. Monografia kompleksowo prezentuje zagadnienia dotyczące hydrogeologii, gospodarki wodnej i ekologii obszaru zlewni Biebrzy, począwszy od historii badań poprzez charakterystykę środowiska przyrodniczego, antropogenicznego, wód podziemnych, do wskazań i ograniczeń środowiskowych w wyznaczaniu zasobów dyspozycyjnych tych wód. Merytorycznie cenny wkład dla ustalania zasad zrównoważonej gospodarki wodnej w zlewni Biebrzy stanowi charakterystyka mokradeł, w której zaproponowano podział, wskazano genezę i cechy wyróżniające ich poszczególnych typów. Opracowanie składa się z następujących rozdziałów:

- Wstęp
- Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych – uwarunkowania prawne, stan rozpoznania,
- Historia badań,
- Środowisko przyrodnicze (podrozdziały: Geomorfologia, Klimat, Wody powierzchniowe, Obszary prawnie chronione, Mokradła w zlewni Biebrzy, Budowa geologiczna)
- Środowisko antropogeniczne (podrozdziały: Użytkowanie i zagospodarowanie terenu, Użytkowanie wód powierzchniowych i podziemnych, Ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych)
- Środowisko wód podziemnych (podrozdziały: Zlewnia Biebrzy na tle hydrogeologicznych podziałów regionalnych, Schematyzacja warunków hydrogeologicznych, Monitoring stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych, własności fizyczno-chemiczne wód podziemnych)
- Odnawialność wód podziemnych
- Uwarunkowania środowiskowe w wyznaczaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych (podrozdziały: Kryteria hydrogeologiczne, Ograniczenia przyrodniczo-ekologiczne, Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Biebrzy)
- Podsumowanie
- Literatura.



Ryc. 37.1 Informator PSH opublikowany w 2020 r.

Zlewnia Biebrzy, o powierzchni 7 062,12 km², jest zlewnią należącą do dorzecza Wisły (region wodny Narwi). Jest położona w północno-wschodniej części Polski, na pograniczu województw warmińsko-mazurskiego i podlaskiego. Swoim zasięgiem obejmuje 15 powiatów i 65 gmin. Największymi miastami położonymi w granicach zlewni są: Ełk, Augustów, Olecko, Grajewo, Sokółka i Mońki. Do zlewni należy również niewielki fragment Suwałk. Na obszarze zlewni Biebrzy są zlokalizowane dwa parki narodowe, Biebrzański Park Narodowy oraz Wigierski Park Narodowy.

Obszar zlewni Biebrzy jest bardzo zróżnicowany pod względem geomorfologicznym, hydrograficznym i zagospodarowania terenu. Jest to obszar unikatowy w skali kraju pod kątem wartości środowiska przyrodniczego, wymagającego szczególnej ochrony. W dolinie Biebrzy (Ryc. 37.2 i 37.3) znajduje się największy w Polsce obszar mokradeł. Jest to miejsce występowania wielu rzadkich siedlisk roślinnych oraz gatunków zwierząt, zwłaszcza ptaków. Jest to jednocześnie obszar wyjątkowy z punktu widzenia wód podziemnych, gdyż stanowią tu one podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę do spożycia. W *Informatorze* skoncentrowano się na kwestii ograniczeń środowiskowych w ustalaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych.

W *Informatorze* przedstawiono m. in. wyniki obliczeń zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Biebrzy wykonanych metodą hydrologiczną i modelowania matematycznego. Pierwsza z metod, poza przepływem nienaruszalnym rzek, nie uwzględnia innych kryteriów środowiskowych. Natomiast przyjęte, w obliczeniu zasobów dyspozycyjnych metodą modelowania matematycznego, kryteria środowiskowe (przyrodniczo-środowiskowe), pozwoliły zachować odpowiednie warunki wodne ekosystemom lądowym zależnym od wód podziemnych, przy poborze wód podziemnych z ujęć w wysokości zatwierdzonych zasobów dyspozycyjnych. Znaczny udział obszarów

wymagających szczególnej ochrony, stanowiący ponad 30% obszaru zlewni Biebrzy, w sposób istotny wpłynął na zmniejszenie zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych tego regionu. W dużym uproszczeniu, dla tych właśnie obszarów zarezerwowane jest około 60% zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych oszacowanych metodą hydrologiczną.



Ryc. 37.2 Dolina Biebrzy - okolice ujścia do Narwi (fot. D. Węglarz)



Ryc. 37.3 Torfowisko - okolice Wilkasów, gm. Wieliczki (fot. D. Węglarz)

Opracowanie zostało zrecenzowane przez zewnętrznego eksperta, a następnie po wprowadzeniu poprawek, skierowane do prac wydawniczych. Informator został opublikowany w nakładzie 250 egz. (Nr ISBN 978-83-66677-98-2). Wersja cyfrowa pdf Informatora jest także dostępna na stronie internetowej PSH.



Grupa tematyczna IV:

Koordinacja zadań PSH, prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych

Zadanie 38

Opracowanie, publikacja oraz dystrybucja kwartalnych biuletynów informacyjnych wód podziemnych oraz roczników hydrogeologicznych (art. 380 pkt. 10 oraz art. 387)

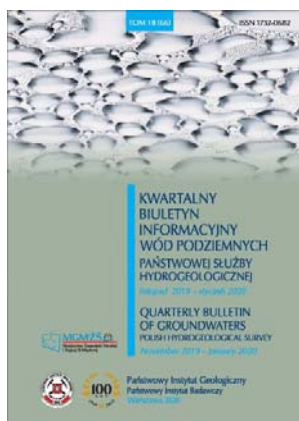
Kierownik zadania – Michał Galczak

Celem zadania jest opracowanie, publikacja i dystrybucja Kwartalnych Biuletynów Informacyjny Wód Podziemnych oraz Rocznika Hydrogeologicznego, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 w sprawie ostrzeżeń, prognoz, komunikatów, biuletynów i roczników państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej*. W 2020 r. opracowano następujące publikacje (Ryc. 38.1):

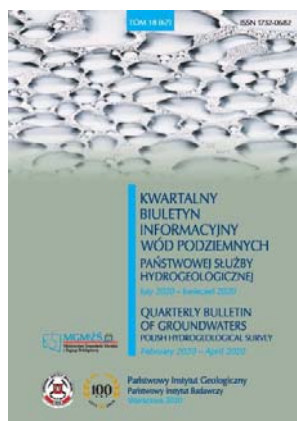
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 18(66),
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 18(67),
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 18(68),
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 18(69),
- Rocznik Hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej – rok hydrologiczny 2019.

Biuletyny zawierają informacje o sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych i metodyce interpretacji wyników badań stanu zwierciadła wód podziemnych, zestawienie informacji o punktach badawczych sieci monitoringu stanu ilościowego oraz tabele z wynikami obliczeń w układzie kwartału hydrologicznego: stany miesięczne i kwartalne wód podziemnych, odchylenie średnich stanów miesięcznych i kwartalnych od stanów średnich miesięcznych i kwartalnych z wielolecia 1991-2015, miesięczne i kwartalne wydajności źródeł, odchylenia średnich miesięcznych i kwartalnych wydajności źródeł od wydajności średnich miesięcznych i kwartalnych z wielolecia 1991-2015.

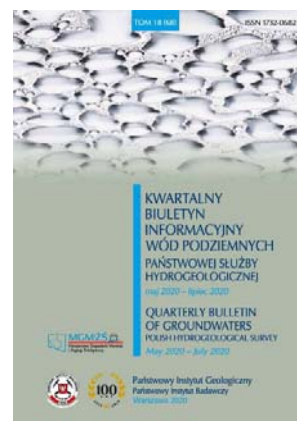
Rocznik zawiera informacje o sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych i metodyce interpretacji wyników badań stanu zwierciadła wód podziemnych, zestawienie informacji o punktach badawczych sieci monitoringu stanu ilościowego oraz tabele z wynikami obliczeń w układzie roku hydrologicznego: minimalne, średnie i maksymalne stany wód podziemnych i wydajności źródeł (miesięczne, kwartalne, półroczne, roczne), odchylenia średnich stanów wód podziemnych i wydajności źródeł od analogicznych stanów i wydajności z wielolecia 1991-2015 (miesięczne, kwartalne, półroczne, roczne), wybrane parametry w wieloleciu 1991-2015 oraz zmiana stanu średniego i średnich wydajności względem roku poprzedniego, wskaźniki zmian retencji wód podziemnych (miesięczne, kwartalne, półroczne, roczne), wskaźniki zagrożenia suszą gruntową (miesięczne). Ponadto *Rocznik* zawiera wyniki analiz chemicznych prób wody pobranych w punktach obserwacyjno-badawczych monitoringu ilościowego i chemicznego, analizę wyników obliczeń w regionach hydrogeologicznych, ocenę aktualnej sytuacji hydrogeologicznej (charakterystykę zmienności stanu zwierciadła wód podziemnych oraz składu chemicznego i jakości wód podziemnych).



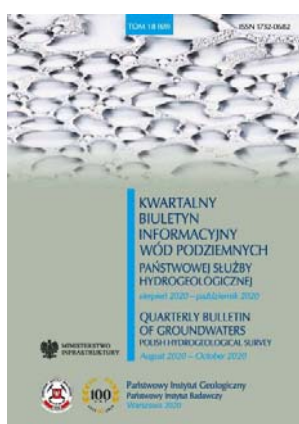
Kwartalny Biuletyn Informacyjny
Wód Podziemnych PSH Tom
18(66)



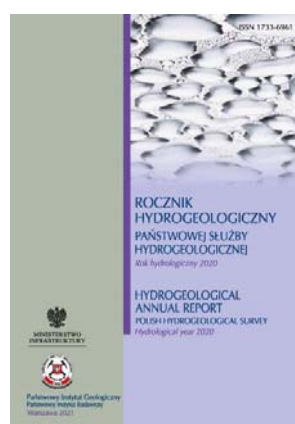
Kwartalny Biuletyn Informacyjny
Wód Podziemnych PSH Tom
18(67)



Kwartalny Biuletyn Informacyjny
Wód Podziemnych PSH Tom
18(68)



Kwartalny Biuletyn Informacyjny
Wód Podziemnych PSH Tom
18(69)



Rocznik Hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej –
rok hydrologiczny 2019

Ryc. 38.1 Opracowania opublikowane w 2020 r.

Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH oraz Rocznik Hydrogeologiczny PSH są indeksowane w: Bibliografia Geologiczna Polski (Państwowy Instytut Geologiczny) oraz GeoRef Thesaurus (American Geological Institute).

Biuletyny i Rocznik opracowane w 2020 r. zostały przekazane podmiotom na podstawie *Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28czerwca 2019 w sprawie ostrzeżeń, prognoz, komunikatów, biuletynów i roczników państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej*

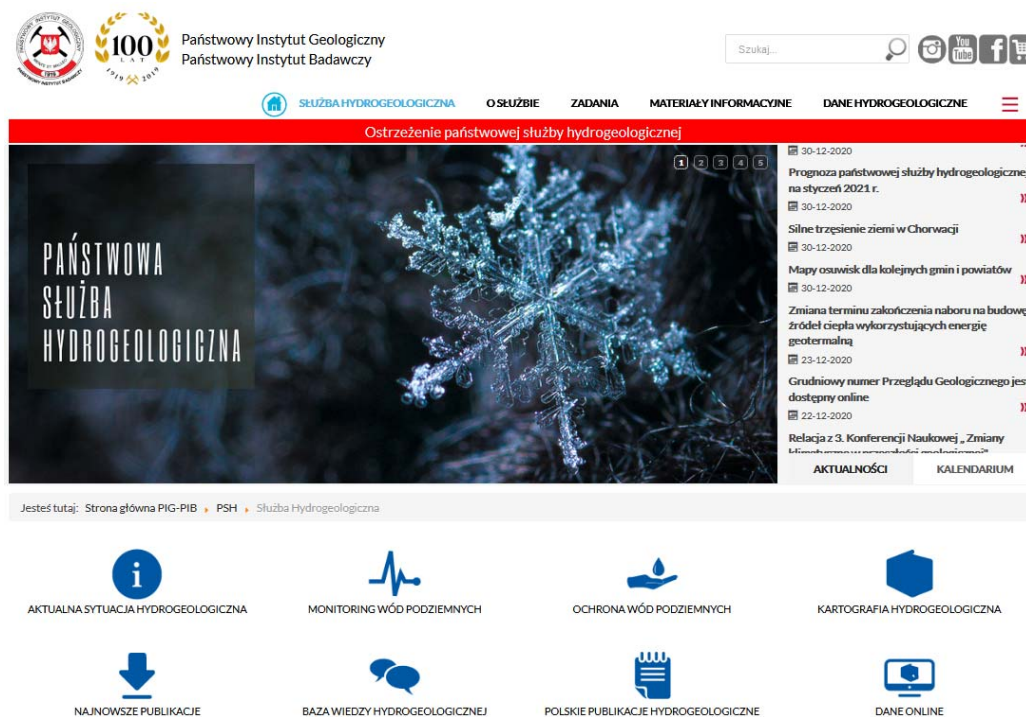
Biuletyny i Roczniki PSH dostępne są także w wersji elektronicznej w formacie pdf na stronie internetowej PSH: www.pgi.gov.pl>służba hydrogeologiczna>materiały informacyjne. W ramach uzupełnienia wydawnictw, zostały opracowane i opublikowane na stronie internetowej PSH mapy przedstawiające lokalizację punktów obserwacyjnych na tle: Jednolitych Części Wód Podziemnych, Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, regionów hydrogeologicznych oraz regionów wodnych.

Zadanie 39

Prowadzenie strony internetowej PSH i bazy danych publikacji PPH(art. 380 pkt. 10)

Kierownik zadania – Karolina Kucharczyk

Celem zadania jest utrzymanie i bieżąca aktualizacja strony internetowej PSH (www.psh.gov.pl). W okresie sprawozdawczym kontynuowano prace związane z utrzymaniem serwisu (Ryc. 39.1).



Ryc.39.1 Wygląd strony głównej PSH (grudzień 2020 r.)

Na bieżąco prowadzono działania związane z aktualizacją publikowanych treści, a w szczególności wprowadzano:

- komunikaty o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej,
- prognozy sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych,
- stan środowiskowy wód podziemnych w Polsce,
- Informator PSH - *Ograniczenia środowiskowe w ustalaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Biebrzy*,
- Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych Polski wg stanu na dzień 31 grudnia 2019 r.,
- Tabelaryczne zestawienia dotyczące wielkości odwodnień górniczych na podstawie sprawozdań gromadzonych w oparciu o Program Badań Statystyki Publicznej,
- Kwartalne Biuletyny Informacyjne Wód Podziemnych wraz z artykułami towarzyszącymi (mapy dotyczące rejonizacji hydrologicznej i hydrogeologicznej w zakresie gospodarowania zasobami wód),

- Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej 2019,
- elementy graficzne (banery, ikony),
- Biuletyn Państwowej Służby Hydrogeologicznej (zadania PSH w 2019 roku).

Ponadto zespół redakcyjny wykonał pierwszy etap prac związanych z dostosowaniem stron internetowych do wymogów WCAG 2.1. W ramach prac własnych ustalono również harmonogram prac na przyszłe kwartały przy modernizacji i uzupełnieniu bazy Polskich Publikacji Hydrogeologicznych (PPH).

Do oceny statystyk serwisu wykorzystywane jest narzędzie Google Analytics, które umożliwia analizę wielu czynników, które mają znaczący wpływ na liczbę odwiedzających witrynę internetową. W analizowanym okresie sprawozdawczym strona PSH była odwiedzana ponad 133 tys. razy, z czego czas trwania sesji 2 min 51 s. Głównym źródłem wejścia na stronę PSH jest poprzez wyszukiwanie "organiczne" w wyszukiwarce Google. Zwiększyła się liczba wejść na stronę PSH przez urządzenia mobilne.

Zadanie 40

Organizacja i nadzór prac związanych z realizacją zadań PSH, opracowanie i dystrybucja Biuletynów PSH, koordynacja prac związanych z przygotowywaniem danych na potrzeby raportowania, udział w pracach grup roboczych przy KE (art. 369 i 380)

Kierownik zadania – Małgorzata Woźnicka

Celem niniejszego zadania jest koordynacja wszystkich zadań państwowej służby hydrogeologicznej (PSH) realizowanych w okresie objętym sprawozdaniem. Koordynacja obejmuje zarówno kwestie organizacyjne, jak również merytoryczne.

W całym okresie realizacji prac prowadzono bieżące ustalenia z instytucjami nadzorującymi i finansującymi działalność PSH w 2020 r. Dokonywano uzgodnień dotyczących zakresu prac, planowanych efektów rzeczowych oraz trybu finansowania i sprawozdawczości. Przygotowywano okresowe rozliczenia poniesionych wydatków oraz kwartalne sprawozdania merytoryczne. Prowadzono także korespondencję w sprawach związanych z realizacją zadań PSH.

W pierwszym etapie realizacji prac wyłoniono zespoły wykonawcze odpowiedzialne za realizację poszczególnych zadań, ustalono harmonogram prac oraz tryb ich wykonywania. Kierowników poszczególnych zadań zapoznano z zakresem rzeczowym przedsięwzięcia oraz formą sprawozdawczości. Zorganizowano szereg roboczych spotkań z zespołami wykonawczymi we wszystkich jednostkach organizacyjnych państwowej służby hydrogeologicznej. Ustalono harmonogram sprawozdawczości oraz sposób prezentacji wyników.

W całym okresie sprawozdawczym na bieżąco prowadzono działania mające na celu rozwiązywanie merytorycznych problemów napotykaných w trakcie prowadzenia prac w poszczególnych zadaniach. Przeprowadzono także kontrole stanu zaawansowania prac w zespołach wykonawczych i w zależności od potrzeb podejmowano działania usprawniające lub korygujące prace. Prace w zespołach wykonawczych odbywały się pod nadzorem kierowników zadań przy wsparciu zespołu koordynacyjnego PSH.

Łącznie w realizację zadań państwowej służby hydrogeologicznej w 2020 r. zaangażowanych było 205 pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, zatrudnionych w kilkunastu komórkach organizacyjnych zarówno w Warszawie, jak też w jednostkach regionalnych zlokalizowanych w Gdańsku, Szczecinie, Wrocławiu, Sosnowcu, Krakowie, Kielcach i Lublinie (wykaz osób realizujących prace przedstawiono na str. 3-5 niniejszego sprawozdania). Ponadto prowadzono współpracę z kilkunastoma firmami z branży geologicznej, wykonującymi prace zlecane w ramach kooperacji (prace podwykonawców). Cykliczne pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych prowadzone były przez obserwatorów terenowych, z którymi zawierano umowy w ramach Bezosobowego Funduszu Płac (umowy - zlecenie).

Równocześnie z realizacją zadań państwowej służby hydrogeologicznej udzielano wsparcia merytorycznego dla organów administracji gospodarki wodnej oraz urzędów centralnych. Przedstawiciele PSH byli angażowani w prace zespołów doradczo-koordynujących powoływanych na potrzeby opiniowania opracowań wykonywanych na zamówienie PGW WP na potrzeby aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy. W II i III kwartale 2020 r. zgłaszano uwagi do Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy. Przedstawiciele PSH brali również udział w konferencjach konsultacyjnych STOP SUSZY oraz dotyczących przeglądu istotnych problemów w gospodarce wodnej.

Opiniowano także projekty zmian przepisów w zakresie dotyczącym wód podziemnych, w tym projekt ustawy o inwestycjach w zakresie przeciwdziałania skutkom suszy.

W ramach bieżącej działalności PSH prowadzono także prace związane z wypełnieniem obowiązków i wymagań nakładanych na Polskę przez Komisję Europejską. Analizowano pojawiające się wytyczne KE w zakresie gospodarowania wodami podziemnymi oraz przygotowano dane i informacje na potrzeby dyskusji na posiedzeniach grup roboczych działających przy Komisji Europejskiej. Przedstawiciel PSH brał aktywny udział w pracach grupy roboczej Groundwater.



Grupa tematyczna V:

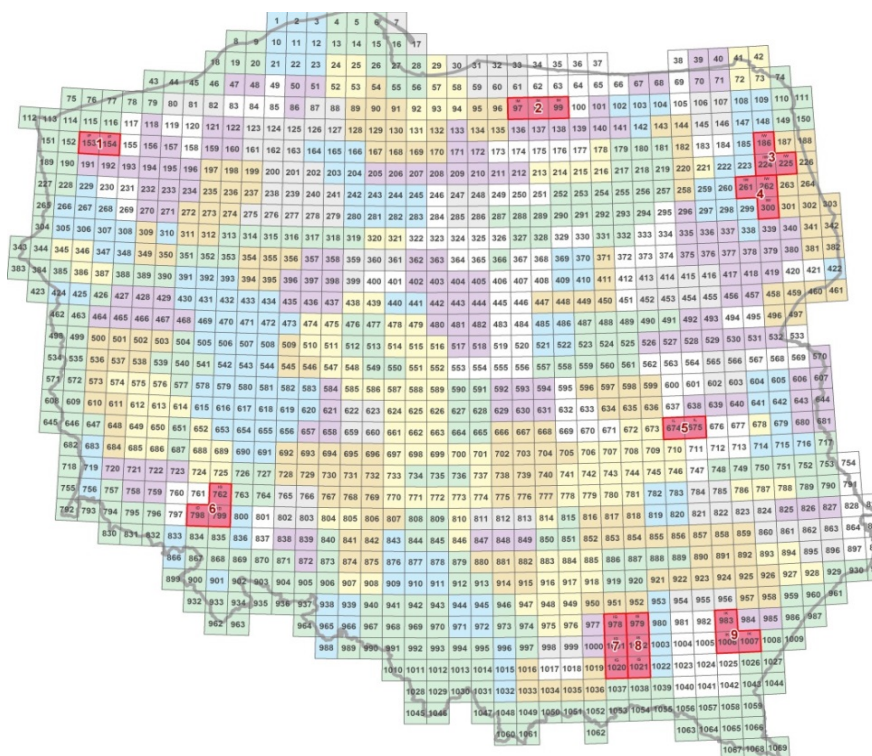
Mapa hydrogeologiczna Polski „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”

Zadanie 41

Opracowanie warstw informacyjnych „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika” na obszarze 25 arkuszy Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z wprowadzeniem do bazy danych GIS MHP (etap 1) (art. 369)

Kierownik zadania – Piotr Herbich

Celem zadania jest kontynuacja prowadzonego od 2004 r. rozpoznania warunków występowania i hydrodynamiki pierwszego poziomu wodonośnego (PPW-WH) na obszarze arkuszy Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP), ich kartograficzna prezentacja na mapie zbiorczej z podkładem topograficznym wraz objaśnieniami tekstowymi z tabelami i przekrojami hydrogeologicznymi oraz wprowadzenie eksportu cyfrowego warstw informacyjnych PPW-WH do bazy danych GIS MHP. W latach 2005-2019, w ramach realizacji sześciu transz, opracowaniem warstw PPW-WH zostały objęte 922 arkusze MHP. W 2020 r. pracami objęto kolejnych 25 arkuszy (Ryc. 41.1 i Tab. 41.1). Po zakończeniu w 2021 r. aktualnie realizowanej VII transzy, do pełnego objęcia obszaru Polski rozpoznaniem PPW-WH pozostaną jeszcze 122 arkusze MHP.



Ryc. 41.1 Położenie 25 arkuszy MHP, objętych VII transzą opracowania warstw PPW-WH w latach 2020-2021 (kolor czerwony) oraz 122 arkuszy MHP pozostałych jeszcze do opracowania (kolor biały)

Wody podziemne pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego (PPW), będącego najczęściej poziomem płytkich wód gruntowych o stanie retencji zależnym od aktualnego bilansu klimatycznego opadów i parowania, wpływają na stan związanych z nimi wód powierzchniowych i ekosystemów podmokłych oraz stanowią źródło zaopatrzenia

w wodę licznych gospodarstw rolnych. Warstwy informacyjne bazy danych GIS MHP „pierwszy poziom wodonośny- występowanie i hydrodynamika” charakteryzują zasięg określonych litologicznych i geomorfologicznych warunków występowania pierwszego poziomu wodonośnego, położenie i głębokość zwierciadła oraz jego antropogeniczne zmiany o zakresie istotnym dla stanu ekosystemów lądowych i wód powierzchniowych, charakter jego związku z wodami powierzchniowymi oraz formy naturalnego wypływu wód podziemnych na powierzchnię terenu. Rozpoznanie płytkich wód podziemnych jest niezbędne do przeprowadzenia pełnej oceny stanu ekosystemów zależnych od wód podziemnych na potrzeby m.in. oceny stanu wód podziemnych i aktualizacji planów gospodarowania wodami. Warstwy informacyjne MHP PPW wykorzystywane są także przy wykonywaniu prac projektowych i dokumentacyjnych zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze oraz przy analizie warunków hydrogeologicznych, prowadzonej na potrzeby ustalania kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz planowania obiektów budowlanych i infrastruktury komunikacyjnej.

Wykonanie autorskie i prace redakcyjne prowadzone były przez pracowników PIG-PIB - hydrogeologów posiadających uprawnienia geologiczne kategorii IV lub V oraz doświadczenie w kartografii hydrogeologicznej. Prace realizowane były zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcjach:

- „Program prac oraz szczegółowe wskazania metodyczne do opracowania warstw informacyjnych bazy GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski – pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika”(PIG-PIB Warszawa 2007-2018),
- „Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50.000. Udostępnianie, weryfikacja, aktualizacja i rozwój” (PIG-MŚ-NFOŚiGW. Warszawa 2004).

Zgodnie z ustalonym harmonogramem efektem rzeczowym prac wykonanych 2020 r. jest przekazana do Komisji technicznej Zespołu koordynacyjnego MHP wersja cyfrowa i wydruk opracowania autorskiego warstw informacyjnych „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika” bazy GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 dla 25 arkuszy MHP.

Tabela 41.1 Wykaz 25 arkuszy MHP zgrupowanych w 9 bloków, objętych w latach 2020-2021 VII transzą opracowania warunków występowania i hydrodynamiki pierwszego poziomu wodonośnego

Nr bloku	Numery arkuszy	Region wodny
1	153,154	Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego
2	97, 98,99	Dolnej Wisły
3	186, 224, 225	Narwi, Pregocy i Niemna
4	261, 262, 300	Narwi, Pregocy i Niemna
5	674, 675	Środkowej Wisły
6	762, 798, 799	Środkowej Odry
7	978, 1001, 1020	Górnej Wisły
8	979, 1002, 1021	Górnej - Zachodniej Wisły
9	983, 1006,1007	Górnej – Wschodniej Wisły

Organizacja, nadzór formalny, wsparcie merytoryczne i odbiór prac

Czynności związane z organizacją, nadzorem formalnym, wsparciem merytorycznym i odbiorem opracowania autorskiego warstw informacyjnych bazy danych GIS MHP „pierwszy poziom wodonośny - występowanie i hydrodynamika” były prowadzone przez Zespół koordynacyjny MHP. W ramach tych czynności udostępniono zespołom autorskim materiały archiwalne niezbędne do analizy i wstępnej interpretacji PPW-WH oraz do zaplanowania prac terenowych na poszczególnych arkuszach MHP.

Opracowane zostały wytyczne do prowadzenia obserwacji i pomiarów terenowych zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego w warunkach panującej suszy hydrologicznej i niskich stanów retencji wód podziemnych wiosną 2020 r., a następnie do hydrodynamicznej interpretacji uzyskanych wyników.

Z uwagi na panujące zagrożenie epidemiologiczne i ograniczenia sanitarne w kontaktowaniu się i przemieszczaniu, ustalono tryb oraz przygotowano i rozesłano wytyczne do zdalnego przebiegu kontroli prac autorskich wraz z odpowiednimi formularzami protokołu I i II kontroli stanu zaawansowania prac autorskich oraz formularzami sprawozdań z prac redakcyjnych. Zgodnie z przyjętym trybem obydwu kontroli, autorzy każdorazowo umieszczali materiały autorskie w formacie elektronicznym na serwerze Instytutu do akceptacji redaktorom regionalnym. Po uzyskaniu akceptacji prowadzącego redaktora dla prezentowanego do kontroli stanu opracowania PPW-WH na poszczególnych arkuszach MHP, autorzy wypełnili formularze protokołu kontroli stanu realizacji prac i przekazali je pocztą elektroniczną Zespołowi koordynacyjnemu MHP.

Komisja techniczna Zespołu koordynacyjnego MHP dokonała weryfikacji materiałów autorskich, a następnie uzupełniła formularze protokołów kontrolnych oceną stanu zaawansowania prac autorskich i zamieściła je na serwerze Instytutu. Przeprowadzone w kwietniu oraz w październiku 2020 r. kontrole wykazały zgodność stanu zaawansowania prac autorskich na obszarze poszczególnych arkuszy MHP z harmonogramem VII transzy. Formularze kontrolne obydwu kontroli stanowią materiał archiwalny Zespołu koordynacyjnego MHP.

W ramach wsparcia merytorycznego prac redaktorów regionalnych MHP, Zespół koordynacyjny MHP dokonał uzgodnień zasad interpretacji regionalnych warunków występowania i hydrodynamiki pierwszego poziomu wodonośnego na stykach arkuszy MHP, objętych aktualnie realizowaną VII transzą PPW-WH i transzami poprzednimi. W tym celu zostały przeprowadzone konsultacje z redaktorami regionalnymi MHP i opracowane wskazania do rozwiązywania lokalnych problemów interpretacji występowania i hydrodynamiki PPW w poszczególnych regionach, wskazania do identyfikacji oddziaływań antropogenicznych na hydrodynamikę PPW i na ekosystemy lądowe i wodne związanych z PPW.

Materiały autorskie opracowania warstw informacyjnych PPW-WH na poszczególnych 25 arkuszach MHP, po akceptacji redakcyjnej prowadzących redaktorów regionalnych, zostały odebrane przez Komisję odbioru technicznego w Zespole koordynacyjnym MHP i przygotowane do przekazania do Komisji Opracowań Geologicznych w celu ich zrecenzowania i zaopiniowania w 2021 roku.

Redakcja opracowania autorskiego PPW-WH

Redakcja opracowania autorskiego była prowadzona przez dziewięciu redaktorów regionalnych MHP. Obejmowała ona czynności związane ze wsparciem merytorycznym dla zespołów autorskich redagowanych arkuszy w zakresie analizy i interpretacji zgromadzonych materiałów archiwalnych w celu rozpoznania litologicznych, geomorfologicznych, hydrologicznych i hydrogeologicznych warunków występowania pierwszego poziomu wodonośnego, jego stosunku do głównego użytkowego poziomu wodonośnego i związków z wodami powierzchniowymi oraz oddziaływań antropogenicznych na położenie zwierciadła i kierunki przepływu wód podziemnych.

Redaktorzy uzgadniali i akceptowali szczegółowy harmonogram i zakres prac terenowych na obszarze redagowanych arkuszy MHP na podstawie analizy wstępnej rejonizacji warunków występowania PPW, a następnie konsultowali ich przebieg. W ramach prowadzonych konsultacji redaktorzy formułowali uwagi dotyczące konieczności korekty wstępnego wydzielenia jednostek warunków występowania pierwszego poziomu wodonośnego w oparciu o prawidłową interpretację przekrojów hydrogeologicznych, wykonanych w ramach opracowania warunków występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Redaktorzy konsultowali także prowadzoną przez zespoły autorskie rejonizację hydrogeologiczną i interpretację kartograficzną warunków występowania PPW i jego hydrodynamiki. W ramach tych konsultacji zwracali uwagę na zgodność prowadzonych prac ze wskazaniami metodycznymi, uwzględniając lokalne warunki hydrogeologiczne i warunek zachowania ciągłości przestrzennej warstw informacyjnych PPW-WH na stykach arkuszy MHP.

W miarę potrzeb wynikających z konieczności uzgodnienia interpretacji warunków hydrogeologicznych występowania i hydrodynamiki PPW na obszarze sąsiadujących arkuszy MHP organizowane były w formule kontaktów zdalnych spotkania redaktorów regionalnych z liderami zespołów autorskich. W ich wyniku zostały dokonane ustalenia metodyczne dotyczące postępowania związanego z weryfikacją i zakresem reinterpretacji warstw informacyjnych PPW opracowanych w poprzednich transzach. Powstałe notatki będące wynikiem takiego spotkania stanowią materiał archiwalny Zespołu koordynacyjnego MHP.

W IV kwartale 2020 r. redaktorzy regionalni MHP konsultowali problemy merytoryczne związane z interpretacją wyników pomiarów i obserwacji terenowych, wydzieleniem i opisową charakterystyką jednostek rejonizacji warunków występowania i hydrodynamiki PPW, prezentowaną na mapie zbiorczej, przekrojach hydrogeologicznych i opisie tekstowym do arkusza MHP. Efektem przeprowadzonych konsultacji i uzgodnień była akceptacja redakcyjna treści i formy materiałów autorskich PPW-WH na obszarze 25 arkuszy MHP do przekazania ich do Komisji odbioru technicznego w Zespole koordynacyjnym MHP.

Redaktorzy sporządzili i złożyli do Zespołu koordynacyjnego MHP sprawozdanie z przebiegu redakcji prowadzonej w 2020 r., w którym zawarli m.in. uwagi dotyczące rozwiązywanych problemów interpretacji i kartograficznej prezentacji warunków występowania i hydrodynamiki pierwszego poziomu wodonośnego. Dotyczyły one m.in. wymogu zachowania jednolitego charakteru ustalonych instrukcją zasad prowadzenia

rejonizacji hydrogeologicznej w wieloetapowym – wieloletnim okresie realizacji prac nad MHP, w czasowo i przestrzennie zróżnicowanym stopniu rozpoznania wód podziemnych i budowy geologicznej oraz w warunkach zmiennego oddziaływania czynników antropogenicznych i klimatycznych, wpływających na zmiany stanu retencji poziomów wodonośnych. Wnioski wypływające z tych uwag były uwzględniane w uzasadnieniu autorskiego wniosku o reinterpretację opracowanych w poprzednich transzach warstw informacyjnych bazy GIS MHP w celu uzyskania ich zgodności na styku arkuszy MHP. Sprawozdania redakcyjne stanowią materiał archiwalny Zespołu koordynacyjnego MHP.

Wykonanie opracowania autorskiego

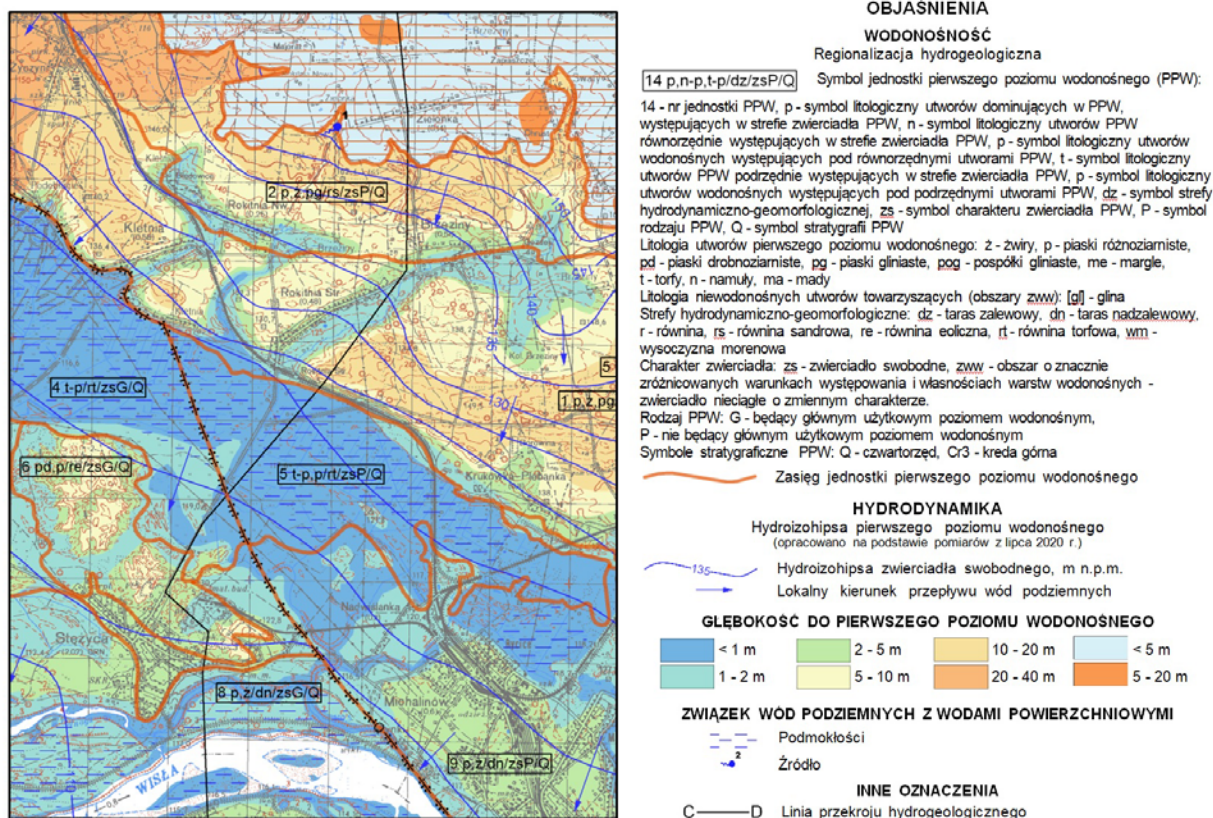
Wykonanie opracowania autorskiego warstw informacyjnych i eksportów cyfrowych do bazy GIS MHP „pierwszy poziom wodonośny – warunki występowania i hydrodynamika” na obszarze poszczególnych 25 arkuszy MHP zostało przeprowadzone przez 25 zespołów autorskich, liczących łącznie 71 hydrogeologów pracowników PIG. Prace autorskie wykonane w 2020 r., obejmowały następujące czynności, przeprowadzone dla każdego z 25 arkuszy MHP:

- Pozyskanie i analiza materiałów archiwalnych z bazy GIS MHP oraz innych baz danych prowadzonych w PIG-PIB (profile otworów hydrogeologicznych i geologicznych, arkusze Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby dyspozycyjne wód podziemnych i warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych GZWP, wyniki monitoringu wód podziemnych i inne).
- Opracowanie roboczych przekrojów hydrogeologicznych oraz szkicu rejonizacji warunków występowania i hydrodynamiki pierwszego poziomu wodonośnego.
- Zaplanowanie terminu, zakresu i lokalizacji pomiarów i obserwacji terenowych.
- Umieszczenie na serwerze Instytutu w formie zapisu cyfrowego wykazu zebranych materiałów archiwalnych i wstępnej interpretacji warunków występowania pierwszego poziomu wodonośnego do przeglądu redakcyjnego i pierwszej kontroli stanu zaawansowania prac autorskich.
- Przeprowadzenie pomiarów i obserwacji terenowych w liczbie 100-150 punktów na obszarze arkusza MHP (studnie kopane i wiercone, powierzchniowe przejawy występowania płytkich wód podziemnych – oczka wodne, rowy melioracyjne, źródła i podmokłości), pozyskanie informacji z lokalnych baz danych archiwalnych oraz sporządzenie terenowej mapy dokumentacyjnej w skali 1:25 000 z tabelą dokonanych pomiarów i obserwacji terenowych, analiza uzyskanych wyników prac terenowych i zebranych materiałów archiwalnych. Pomiary i obserwacje terenowe były prowadzone w warunkach niskich stanów zwierciadła wód podziemnych, kształtowanych długotrwałym okresem niskich sum opadów rocznych i głęboką suszą hydrologiczną w sezonie letnim, powtarzającą się zwłaszcza w latach 2015, 2016, 2019. Opady czerwcowe i lipcowe poprawiły znacznie stan wilgotności gleby, co umożliwiło infiltrację wód opadowych i rozpoczęcie odbudowy stanu retencji pierwszego poziomu wodonośnego. Interpretacja kartograficzna stanu hydrodynamiki pierwszego poziomu wodonośnego uwzględniała konieczność dokonania odpowiedniej

korekty wyników pomiarów w kierunku odwzorowania stanów średnich zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego jako podstawy dla opracowania map hydroizohips i hydroizobat.

- Opracowanie tabel z danymi punktów dokumentacyjnych i wynikami dokonanych pomiarów i obserwacji terenowych.
- Wykonanie mapy dokumentacyjnej lokalizacji punktów pomiaru zwierciadła wody pierwszego poziomu wodonośnego na podkładzie topograficznym arkusza mapy 1:50 000 - studni kopanych, studni wierconych, piezometrów, źródeł i innych punktów dokumentacyjnych.
- Wydzielenie jednostek hydrogeologicznych warunków występowania z uwzględnieniem litologii utworów wodonośnych, położenia geomorfologicznego, charakteru zwierciadła wody, stratygrafii pierwszego poziomu wodonośnego i jego stosunku do głównego użytkowego poziomu wodonośnego, obszarów znacznie zróżnicowanych warunkach występowania i akumulacyjno-infiltracyjnych własnościach warstw wodonośnych pierwszego poziomu wodonośnego, poziomów zawieszonych w strefie aeracji PPW.
- Opracowanie mapy hydroizohips i lokalnych kierunków przepływu oraz przedziałów głębokości i charakteru (swobodne, napięte) zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego, z identyfikacją obszarów objętych zasięgiem znaczącego obniżenia zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego (z wyróżnieniem jego genezy), ze wskazaniem charakteru związku wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego z wodami powierzchniowymi (drenaż, infiltracja, brak kontaktu), z lokalizacją źródeł i podmokłości.
- Kartograficzna prezentacja warstw informacyjnych warunków występowania i hydrodynamiki pierwszego poziomu wodonośnego na mapie zbiorczej w skali 1:50 000 na podkładzie topograficznym arkusza mapy (Ryc. 41.2).
- Opracowanie przekrojów hydrogeologicznych, reprezentatywnych dla charakterystyki warunków hydrogeologicznych i wydzielenia jednostek pierwszego poziomu wodonośnego na obszarze arkusza.
- Opracowanie objaśnień tekstowych, zawierających opis wykonanych prac, analizę materiałów archiwalnych, charakterystykę warunków hydrogeologicznych w poszczególnych jednostkach pierwszego poziomu wodonośnego.
- Zamieszczenie eksportu cyfrowego materiałów autorskich każdego arkusza (baza danych w formacie GeoMedia Access, kalki korektowe, mapa zbiorcza, mapa dokumentacyjna, objaśnienia tekstowe, przekroje, tabele i tekst objaśniający w wymaganych formatach cyfrowych: MS Word, MS Excel, pdf, jpg,) we wskazanej lokalizacji na serwerze Instytutu, dla dokonania przeglądu przez prowadzącego redaktora regionalnego.
- Analiza uwag redakcyjnych materiałów autorskich, konsultacja i wprowadzenie niezbędnych korekt i uzupełnień wskazanych przez redaktora regionalnego, uzyskanie akceptacji redakcyjnej redaktora regionalnego dla dokonanych zmian.

- Zamieszczenie eksportu cyfrowego zaakceptowanych materiałów autorskich we wskazanej lokalizacji na serwerze Instytutu do wglądu dla Komisji odbioru technicznego Zespołu koordynacyjnego MHP.
- Wprowadzenie korekt typu redakcyjnego zgodnie z uwagami Komisji odbioru technicznego Zespołu koordynacyjnego MHP, zamieszczenie materiałów autorskich w postaci zapisu cyfrowego w wymaganych formatach cyfrowych w podanej lokalizacji na serwerze PIG.



Ryc. 41.2 Fragment arkusza Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”

Obsługa zintegrowanej bazy danych GIS MHP

W ramach prac Zespołu koordynacyjnego MHP prowadzona była obsługa zintegrowanej bazy danych GIS MHP, w ramach której wykonano:

- przegląd, analizę i selekcję opracowanych w V i VI transzy wniosków autorskich o reinterpretację warstw informacyjnych PPW-WH i GUPW bazy GIS MHP;
- kwalifikację rodzaju i zakresu niezbędnych korekt, wytypowanie 4 obszarów - grup arkuszy MHP, na których dokonano korekty zapisu wykształcenia litologicznego i przebiegu granicy jednostek hydrogeologicznych pierwszego poziomu wodonośnego zgodnie z zaistniałymi zmianami stanu rozpoznania geologicznego na SMGP;
- przeprowadzenie korekty warstwy informacyjnej „głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego” w strefie stwierdzonych niezgodności na styku arkuszy, w której wyniku uzyskano przestrzenną ciągłość i wzajemną zgodność

przedziałów głębokości na stykach arkuszy MHP objętych dotychczas opracowaniem warunków występowania i hydrodynamiki PPW.



Grupa tematyczna VI:

**Reambulacja dokumentacji hydrogeologicznych
ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych
wykonanych przed 2012 r.**

Zadanie 42

Wykonanie dokumentacji wymagających reambulacji na obszarach priorytetowych w zasięgu działalności RZGW Kraków i Szczecin (art. 369)

Kierownik zadania – Elżbieta Przytuła

Celem zadania jest reambulacja wytypowanych dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych wykonanych przed 2012 r. Konieczność reambulacji dokumentacji i aktualizacji zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w sytuacjach trudności z bilansowaniem potrzeb wodnych obszaru bilansowego i mniejszych jednostek bilansowych wynika najczęściej z niewłaściwej optymalizacji zasobów w poszczególnych jednostkach bilansowych i poziomach wodonośnych, ze zmian zagospodarowania terenu, zmian jakości wód podziemnych lub niewłaściwie wyznaczonych zasobów wód podziemnych (bez uwzględnienia potrzeb środowiskowych). Jako priorytetowe, wymagające pilnej weryfikacji i aktualizacji zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, wytypowano zlewnię Dziwny i zlewnię Gowienicy w zasięgu działalności RZGW Szczecin oraz zlewnię górnej Wisły, Soły i Skawy w obszarze działalności RZGW Kraków. Obszary te wymagają reambulacji następujących dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych:

- Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla obszaru zlewni Dziwny,
- Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Iny, Płoni i Gowienicy wraz z GZWP nr 123 Stargard-Goleniów – w zakresie uzupełnienia oceny zasobowej piętra mezozoicznego zlewni Gowienicy,
- Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych obszaru górnej Wisły, Soły i Skawy.

W 2020 roku zrealizowany został pierwszy etap prac w ramach trzyletniego, zaplanowanego na lata 2020-2022, cyklu wykonania reambulacji wytypowanych dokumentacji.

W 2020 r. opracowano (w ramach funduszu bezosobowego) 3 opinie do programów prac geologicznych dla sporządzenia 1 dodatku do dokumentacji i 2 dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych. Wersje autorskie programów prac wykonano w 2019 r. w ramach zadań PSH. Recenzentów poszczególnych programów prac wyłoniono spośród hydrogeologów, ekspertów posiadających doświadczenie w wykonywaniu analogicznych opracowań, spośród członków Komisji Opracowań Geologicznych (KOG), Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych (KDH) i konsultantów PSH. Opinie opracowano w formie pisemnych recenzji. Opinie były pozytywne, a zgłoszone uwagi miały charakter uzupełniający i porządkujący poruszane zagadnienia. W recenzjach nie zgłoszono uwag istotnych dla realizacji prac dokumentacyjnych. Wskazano zakres poprawek i uzupełnień do uwzględnienia w ostatecznej redakcji programów prac geologicznych.

Programy prac geologicznych poprawiono zgodnie ze zgłoszonymi uwagami, a następnie przekazano protokolarnie do NAG. W wyniku wykonanych prac doprecyzowano zakres planowanych prac dokumentacyjnych oraz obszary wymagające reambulacji zasobów, m.in. uwzględniono zlewnię Czadeczki oraz doprecyzowano części zlewni górnej Wisły, wymagające aktualizacji oceny zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych.

W 2020 r. rozpoczęto prace dokumentacyjne dla sporządzenia następujących opracowań:

- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Dziwny,
- Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Iny, Płoni i Gowienicy, w zakresie ustalenia zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych piętra kredowego zlewni Gowienicy,
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni górnej Wisły, Soły, Skawy i Czadeczki.

W pierwszym roku prac dokumentacyjnych wykonano prace przygotowawcze, większą część prac terenowych i badań laboratoryjnych oraz rozpoczęto badania modelowe. Pracami objęto 3 obszary o łącznej powierzchni około 4,76 tys. km². Realizacja prac przebiegała etapami, zgodnie programami prac geologicznych oraz ramowym harmonogramem.

Etap 1 Prace przygotowawcze

Wykonane prace polegały na analizie zebranych materiałów archiwalnych, wprowadzeniu danych do bazy GIS oraz przygotowaniu do prac terenowych. W ramach prac przygotowawczych skierowano do urzędów gmin/starostw/nadleśnictw pisma informujące o realizowanych pracach dokumentacyjnych i planowanych pracach terenowych wraz z prośbą o udostępnienie danych i informacji dotyczących ujęć wód podziemnych i powierzchniowych, aktualnych pozwoleń wodnoprawnych, decyzji na pobór wody i zrzut ścieków, ustanowionych i obowiązujących stref ochronnych ujęć, działających oczyszczalni, opracowań dotyczących ochrony środowiska, planów inwestycyjnych w zakresie gospodarki wodnej itp.

Etap 2 Prace terenowe

Wykonano szerokie spektrum badań i prac terenowych, w tym badania geofizyczne (w celu rozpoznania przebiegu i zasięgu struktur wodonośnych oraz oceny parametrów hydrogeologicznych utworów kredy w zlewni Gowienicy), kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne (aktualizacja danych, pomiary do głębokości zwierciadła wody oraz inwentaryzacja ujęć wód podziemnych i obiektów stanowiących potencjalne zagrożenie dla ilości i jakości wód), hydrologiczne (pomiary natężenia przepływu wód w ciekach) oraz badania laboratoryjne. Łącznie pracami terenowymi objęto obszar o powierzchni ponad 6 tys. km². W ramach tego etapu wykonano następujące prace:

- prace geofizyczne (obszar zlewni Gowienicy):
 - wykonano reinterpretację wyników archiwalnych badań geofizycznych,

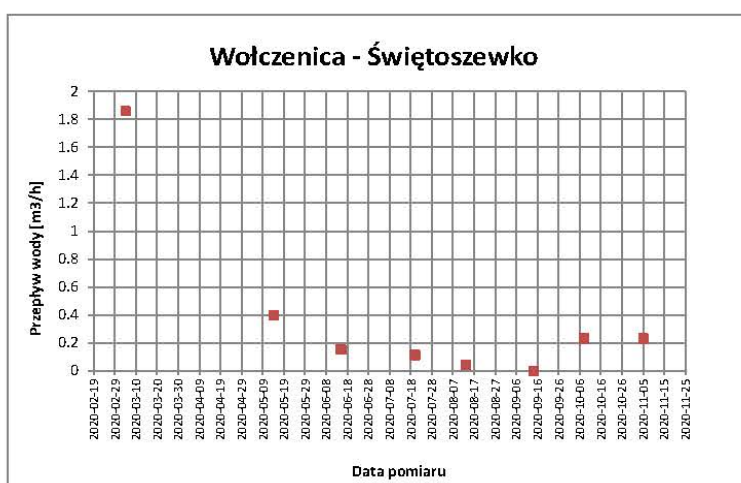
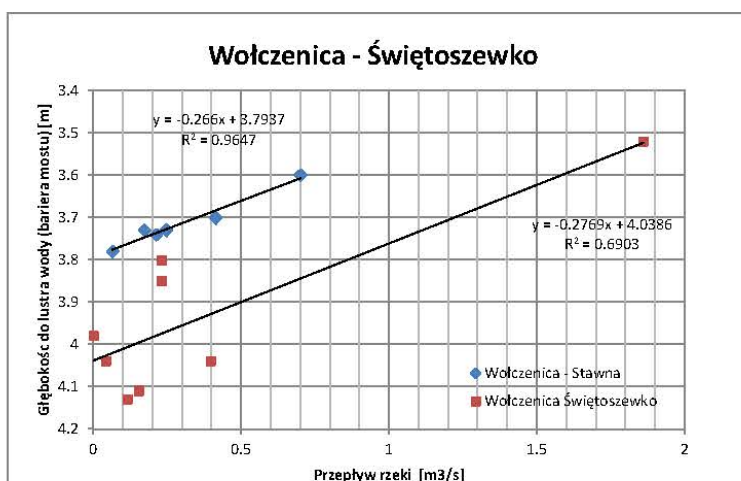
- wykonano prace geofizyczne metodą tomografii elektrooporowej (ERT) dla zobrazowania budowy geologicznej utworów kredy w zlewni Gowienicy,
- wykonano pomiary dla 11 profil ERT o łącznej długości ok. 20000 mb, obejmując prospekcję do głębokości ok. 160 m p.p.t.
- kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne (wszystkie obszary):
 - wykonano pomiary głębokości do zwierciadła w dostępnych ujęciach i wytypowanych studniach kopanych oraz pozyskano informacje odnośnie wielkości poborów wód podziemnych oraz potencjalnych ogniskach zanieczyszczeń,
 - pobrano 76 próbek wody do analiz fizyczno-chemicznych,
- badania laboratoryjne:
 - wykonano 76 analiz fizyczno-chemicznych pobranych próbek wód podziemnych, w zakresie jak dla monitoringu diagnostycznego
 - badania hydrologiczne:
 - wyznaczono i założono 7 punktów do pomiarów natężenia przepływów i położenia poziomu wody na ciekach oraz wykonano 9 serii pomiarowych w ww. punktach (zlewnia Dziwny),
 - wykonano 2 serie pomiarów natężenia przepływów w ciekach zlewni górnej Wisły, Soły, Skawy i Czadeczki (7 punktów pomiarowych),
 - wykonano 1 serię pomiarów natężenia przepływów w ciekach zlewni Gowienicy (20 punktów pomiarowych).

Etap 3 Obliczenia hydrologiczne

Zestawiono wyniki pomiarów natężenia przepływów wód podziemnych z wieloletnia reprezentatywnego do oceny odnawialności wód podziemnych oraz wykonano obliczenia hydrologiczne z własnych pomiarów wykonanych w wytypowanych przekrojach pomiarowych (Ryc. 42.1). Zestawiono wieloletnie przepływy charakterystyczne i wymagane zlewni rzek kontrolowanych wodowskazowo. Wykonane obliczenia zostaną wykorzystane do obliczenia zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych (metodą hydrologiczną).

Przekrój Wołcznica, Świętoszewko

Data	stan [m]	Q m3/s
2020-03-05	3.52	1.86
2020-05-14	4.04	0.396
2020-06-15	4.11	0.153
2020-07-20	4.13	0.115
2020-08-13	4.04	0.042
2020-09-14	3.98	0
2020-10-08	3.85	0.232
2020-11-05	3.8	0.232



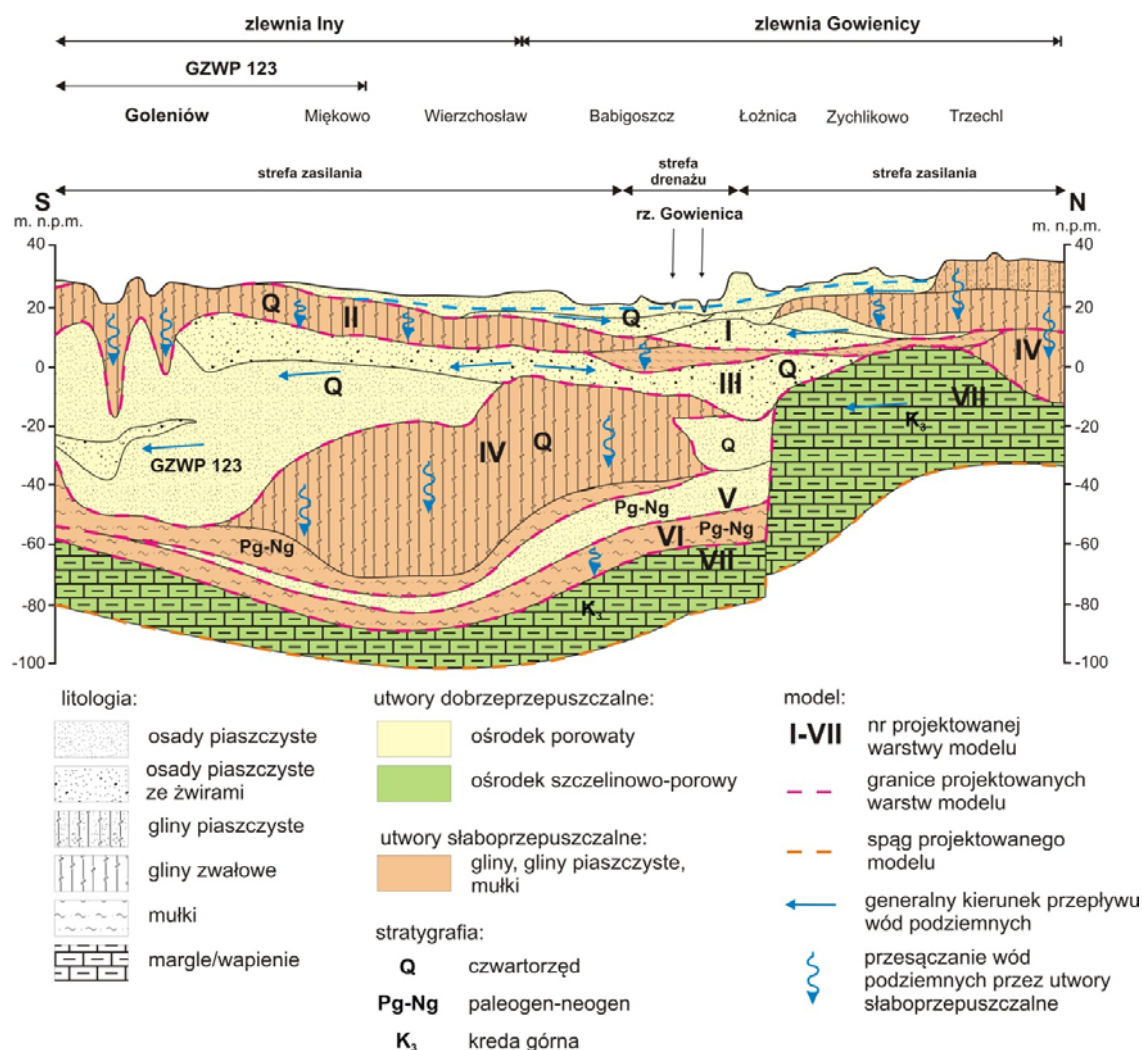
Duży stopień zarośnięcia koryta w sezonie wegetacyjnym. W okresie tym pojawiają się dosyć wysokie stany wód przy niskich przepływach rzeki. Ponadto możliwy jest wpływ zmian poziomu wód wynikający z potrzeb małej elektrowni wodnej w Derkaczu oraz budowy żeremi bobrowych powyżej przekroju. Dalsze obserwacje pokażą, czy dane te będą możliwe do interpretacji.

Ryc. 42.1 Przykład opracowania danych z własnych obserwacji hydrologicznych (zlewnia Dziwny)

Etap 4. Prace modelowe

Badaniami modelowymi objęto obszary o łącznej powierzchni ponad 6 tys. km². W ramach tego etapu wykonano następujące prace:

- dokonano schematyzacji warunków hydrogeologicznych zlewni,
- opracowano modele hydrogeologiczne (konceptyjne) zlewni (Ryc. 42.2),
- opracowano przekroje hydrogeologiczne i mapy tematyczne, wejściowe do modelu matematycznego,
- rozpoczęto prace nad budową modeli matematycznych oraz wprowadzaniem do nich danych.



Ryc. 42.2 Schemat modelu koncepcyjnego przepływu wód podziemnych (zlewnia Gowienicy)

W ramach prac kameralnych zestawiono wyniki wykonanych prac terenowych, w tym zestawiono ujęcia/otwory/studnie kopane oraz ogniska potencjalnych zanieczyszczeń (po weryfikacji terenowej). Ponadto zestawiono wykonane analizy fizyczno-chemiczne oraz opracowano wstępne rozdziały dokumentacji wraz z rycinami i tabelami.

Efektem rzeczowym wykonanych prac są: opinie do 3 programów prac geologicznych wykonane (w ramach funduszu bezosobowego) w formie pisemnych recenzji; zestawienie wyników wykonanych prac terenowych, wykonanych analiz fizyczno-chemicznych; wykonanych pomiarów natężenia przepływów w ciekach, wieloletnich przepływów charakterystycznych i wymaganych dla przekrojów rzek kontrolowanych wodowskazami; modele hydrogeologiczne (koncepcyjne) dokumentowanych zlewni.



Materiały źródłowe

Zadanie 1:

Komorowski W. (kierownik zadania), 2020 - Prowadzenie pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdania okresowe, wyniki pomiarów, dzienniki obserwacji hydrogeologicznych, materiały robocze z obsługi SOBWP w zakresie prowadzenia pomiarów. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 2:

Maciąg S. (kierownik zadania), 2020 - Kontrola terenowa pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, nadzór nad jakością danych pomiarowych, weryfikacja i gromadzenie wyników pomiarów. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 3:

Brzezińska A. (kierownik zadania), 2020 - Utrzymanie systemu pomiarów automatycznych w monitoringu wód podziemnych, utrzymanie automatycznej aparatury pomiarowej i transmisji danych do MWP. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 4:

Wyszomierski M. (kierownik zadania), 2020 - Terenowy program kontroli jakości, rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością w zakresie prac terenowych i badań wód podziemnych (monitoring stanu chemicznego). Sprawozdania z badań. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Wyszomierski M., 2020 - Raport z przeprowadzenia etapu pilotażowego funkcjonalności modułu terenowego, kontroli jakości i laboratoryjno-raportowego modułu terenowo-laboratoryjnego systemu LIMS (Laboratory Integrated Management System)".

Dokumenty obowiązujące w Zespole poboru próbek środowiskowych w trakcie prowadzenia prac terenowych – pobór próbek wód podziemnych. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 5:

Gidziński T. (kierownik zadania), 2020 - Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej. Sprawozdanie z realizacji prac w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Dembiec T., Russ D., Zawistowski K., Krzonkalla-Maryniuk A., Horbowy K., 2020 - Raport za rok hydrologiczny 2020 dla tematu: Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej - rejon niecki śródsudeckiej i zapadliska Kudowy. Oddział Dolnośląski PIG-PIB we Wrocławiu.

Galczak M., Gidziński T., Piskorek K., Warumzer R., 2020 - Analiza i interpretacja wyników badań wód podziemnych dla strefy przygranicznej Polski z Republiką Federalną Niemiec, na podstawie danych monitoringowych PSH z 2020 roku. PIG-PIB w Warszawie.

Gidziński T., Galczak M., Piskorek K., Warumzer R., 2020 - Analiza i interpretacja wyników badań wód podziemnych oraz wód powierzchniowych dla strefy przygranicznej Polski z Ukrainą, na podstawie danych monitoringowych PSH z 2020 roku. PIG-PIB w Warszawie.

Gidziński T., Galczak M., Warumzer R., Szelewicka A., Piskorek K., 2020 - Analiza i interpretacja wyników badań wód podziemnych dla strefy przygranicznej Polski z obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej, na podstawie danych monitoringowych PSH z 2020 roku. Oddział Geologii Morza PIG-PIB w Gdańsku.

Hoc R., Wiśniowski Z., 2020 - Sprawozdanie z monitoringu granicznego wód podziemnych na obszarze polskiej części wyspy Uznam. Oddział Pomorski PIG-PIB w Szczecinie.

Lusiak R., Rysak A., 2020 - Wytypowanie otworów hydrogeologicznych ujmujących poziom kredowy, które mogą okazać się perspektywiczne pod względem możliwości ich adaptacji do prowadzenia pomiarów i badań w ramach monitoringu badawczego strefy przygranicznej z Ukrainą, w rejonie potencjalnego wpływu kopalni węgla kamiennego regionu Nowowołyńskiego i Czerwonogradzkiego. Samodzielna Pracownia Geologii Regionu Lubelskiego PIG-PIB.

Patorski R., Operacz T., Pawelec K., 2020 - Sprawozdanie z prac prowadzonych w 2020 roku w sieci monitoringu granicznego wód podziemnych, w strefie przygranicznej z Republiką Słowacką. Oddział Karpacki PIG-PIB w Krakowie.

Szulik J., Guzik M., Liszka P., Zembał M., 2020 - Sprawozdanie z prac prowadzonych w strefie granicznej Polski z Republiką Czeską- województwa śląskie i opolskie, od 01.01.2020 roku do 31.12.2020 roku. Oddział Górnośląski PIG-PIB w Sosnowcu.

Szulik J., Guzik M., Liszka P., Zembał M., 2020 - Określenie kierunków przepływów wód podziemnych oraz oszacowanie ich wielkości w strefie granicznej Polski- województwo śląskie i województwo opolskie. Oddział Górnośląski PIG-PIB w Sosnowcu.

Zadanie 6:

Prażak J. (kierownik zadania), 2020 - Organizacja oraz prowadzenie monitoringu badawczego wód podziemnych w obszarach obciążonych silną antropopresją. Sprawozdanie z realizacji prac w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 7:

Wilamowski A. (kierownik zadania), 2020 - Ocena dynamiki zasilania w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji prac w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 8:

Kochanowski J. (kierownik zadania), 2020 – Ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji prac w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 9:

Komorowski W. (kierownik zadania), 2020 - Utrzymanie i nadzór nad stacjami hydrogeologicznymi i infrastrukturą techniczną sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Materiały robocze z obsługi SOBWP w zakresie utrzymania punktów obserwacyjnych. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 10:

Otwinowski J. (kierownik zadania), 2020 - Utrzymanie, naprawa i serwis sprzętu terenowego, laboratoryjnego i transportowego wykorzystywanego do realizacji zadań PSH. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 11:

Bieleń R. (kierownik zadania), 2020 – Utrzymanie sprawności hydraulicznej otworów hydrogeologicznych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Bieleń R., Karwacka K., Kochanowski J., 2020 - Dokumentacja geologiczna z wykonania otworu obserwacyjnego (piezometru) sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PSH w Ciechanowie, gm. Ciechanów, pow. ciechanowski, woj. mazowieckie. PIG-PIB Warszawa.

Bieleń R., Karwacka K., Kochanowski J., 2020 - Dokumentacja geologiczna z wykonania otworu obserwacyjnego (piezometru) sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PSH w Karczewie, gm. Karczew, pow. otwocki, woj. mazowieckie. PIG-PIB Warszawa.

Bruczyńska J., Kos M., Młyńczak T., 2020 - Dokumentacja geologiczna z wykonania otworu hydrogeologiczno-badawczego (piezometru) jako punktu sieci obserwacyjno-

badawczej wód podziemnych PIG-PIB w miejscowości Kolonia Góra Puławska. Oddział Świętokrzyski PIG-PIB w Kielcach.

Guzik M., Liszka P., Zembal M., 2020 - Dokumentacja geologiczna inna z wykonania otworu wiertniczego, z przeznaczeniem na zastępczy otwór sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych Chrzastowice II/956/2 w obrębie JCWPd nr 130. Oddział Górnośląski PIG-PIB w Sosnowcu.

Kaczor-Kurzawa D., Bruczyńska J., 2020 - Dokumentacja geologiczna z wykonania otworu hydrogeologiczno-badawczego (piezometru) jako punktu sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PSH w miejscowości Marcinków. Oddział Świętokrzyski PIG-PIB w Kielcach

Liszka P., Guzik M., Zembal M., 2020 - Dokumentacja geologiczna inna z wykonania otworu wiertniczego z przeznaczeniem na punkt badawczy sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych Niwki nr II/1602/2 w obr. JCWPd nr 110, gm. Chrzastowice, pow. opolski, woj. opolskie. Oddział Górnośląski PIG-PIB w Sosnowcu.

Potrykus D., Kordalski Z., 2020 - Dokumentacja geologiczna z wykonania otworu wiertniczego z przeznaczeniem na piezometr sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych Państwowej Służby Hydrogeologicznej w miejscowości Leśnice. Oddział Geologii Morza PIG-PIB w Gdańsku.

Potrykus D., Kordalski Z., 2020 - Dokumentacja geologiczna z wykonania otworu wiertniczego z przeznaczeniem na piezometr sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych Państwowej Służby Hydrogeologicznej w pobliżu miejscowości Malechowo. Oddział Geologii Morza PIG-PIB w Gdańsku.

Rysak A., Majewski R., Krysa A., 2020 - Dokumentacja geologiczna otworu badawczego sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego wykonanego w miejscowości Stany, gm. Bojanów, pow. stalowowolski, woj. podkarpackie. Samodzielna Pracownia Geologii Regionu Lubelskiego PIG-PIB w Lublinie.

Warumzer A., 2020 - Dokumentacja geologiczna z wykonania otworu obserwacyjnego (piezometru) sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych Państwowej Służby Hydrogeologicznej na stacji hydrogeologicznej II-go rzędu w Potulicach, gm. Nakło nad Notecią, pow. nakielski, woj. kujawsko-pomorskie, JCWP nr 43. PIG-PIB Warszawa.

Zadanie 12:

Pergół S. (kierownik zadania), 2020 – Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH). Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 13:

Mikołajczyk A. (kierownik zadania), 2020 - Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych MWP w zakresie monitoringu stanu ilościowego. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 14:

Mordzonek G. (kierownik zadania), 2020 – Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla obszaru Polski. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Mordzonek G., Przytuła E., Herbich P., Węglarz D., 2020 – Mapa stanu rozpoznania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych (stan na 31.12.2020 r.) w skali 1:800 000. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Mordzonek G., 2020 – Usługa geoinformacyjna WMS, Zasoby dyspozycyjne – dokumentacje hydrogeologiczne (wg stanu na 31.12.2020 r.), geoportal e-psh (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>)

Zadanie 15:

Mordzonek G. (kierownik zadania), 2020 – Aktualizacja, weryfikacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Mapy hydrogeologicznej Polski (MHP). Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 16:

Węglarz D. (kierownik zadania), 2020 - Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych o Głównych Zbiornikach Wód Podziemnych (GZWP). Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Węglarz D., Mordzonek G., Piasecka A., 2020 – Sprawozdanie roczne z realizacji przedsięwzięcia z zakresu państwowej służby hydrogeologicznej za okres styczeń – grudzień 2020 r.

Skrzypczyk L., Mikołajków J., Węglarz D., Mordzonek G., 2020 – Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w skali 1:800 000 (stan na 31.12.2020 r.). Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 17:

Pergól S. (kierownik zadania), 2020 - Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych zawartych w bazie danych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych Polski. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Pergól S., Wierzbicka K., 2020 – Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych w Polsce wg. stanu za dzień 31 grudnia 2019 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

Zadanie 18:

Polujan-Kowalczyk M. (kierownik zadania), 2020 - Prowadzenie, aktualizacja oraz udostępnianie bazy danych o poborze rejestrowanym z ujęć wód podziemnych na podstawie oficjalnych danych krajowych (POBORY). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Polujan-Kowalczyk M., Bejger M., Warumzer R., 2020 - Metodyka opracowania bazy danych o poborze rejestrowanym z ujęć wód podziemnych na podstawie dostępnych danych opłatowych (POBORY 2018). Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 19:

Gągulski T. (kierownik zadania), 2020 - Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych znaczników środowiskowych wód podziemnych. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 20:

Gryczko-Gostyńska A. (kierownik zadania), 2020 - Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 21:

Nidental M. (kierownik zadania), 2020 - Aktualizacja i przetwarzanie informacji o obiektach i przedsięwzięciach oddziaływujących na stan wód podziemnych. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Baza danych GIS AKTUALIZACJA_OBIEKTOW_1992_GRS80_v3.0

Zadanie 22:

Majer K. (kierownik zadania), 2020 - Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych GIS Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia). Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 23:

Galkowski P. (kierownik zadania), 2020 - Utrzymanie systemu gromadzenia i przetwarzania danych państwowej służby hydrogeologicznej. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 24:

Połujan-Kowalczyk M. (kierownik zadania), 2020 - Opracowanie mapy rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem wartości poboru rejestrowanego. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB.

Połujan-Kowalczyk M., Warumzer R., Galkowski P. 2020 – Mapa rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Połujan-Kowalczyk M., Warumzer R., Galkowski P. 2020 – Mapa rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w jednolitych częściach wód podziemnych. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 25:

Przytula E. (kierownik zadania), 2020 - Opracowanie mapy zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem ustalonych zasobów dyspozycyjnych. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Mordzonek G., Przytula E., Herbich P., Węglarz D., 2020 – Mapa zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych (stan na 31.12.2020 r.) w skali 1:800 000. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Mordzonek G., Przytula E., Herbich P., Węglarz D., 2020 – Mapa dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych w jednolitych częściach wód podziemnych (JCWPd) (stan na 31.12.2020), skala 1:800 000. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 26:

Janica R. (kierownik zadania), 2020 - Analiza zmian dynamiki zwierciadła wód podziemnych na potrzeby oceny stanu ilościowego JCWPd. Sprawozdanie z realizacji zadania. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 27:

Wesołowski P. (kierownik zadania), 2020 – Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Komunikat nr 1a/2020 - dla okresu od 01.12.2019 do 31.12.2019 r.,

Komunikat nr 2a/2020 - dla okresu od 01.01.2020 do 31.01.2020 r.,

Komunikat nr 3a/2020 – dla okresu od 01.02.2020 do 29.02.2020 r.,

Komunikat nr 4a/2020 – dla okresu od 01.03.2020 do 31.03.2020 r.,

Komunikat nr 5a/2020 – dla okresu od 01.04.2020 do 30.04.2020 r.,

Komunikat nr 6a/2020 – dla okresu od 01.05.2020 do 31.05.2020 r.,

Komunikat nr 7a/2020 – dla okresu od 01.06.2020 do 30.06.2020 r.,

Komunikat nr 8a/2020 – dla okresu od 01.07.2020 do 31.07.2020 r.,

Komunikat nr 9a/2020 – dla okresu od 01.08.2020 do 31.08.2020 r.,

Komunikat nr 10a/2020 – dla okresu od 01.09.2020 do 30.09.2020 r.,

Komunikat nr 11a/2020 – dla okresu od 01.10.2020 do 31.10.2020 r.,

Komunikat nr 12a/2020 – dla okresu od 01.11.2020 do 30.11.2020 r.

Zadanie 28:

Kowalczyk A. (kierownik zadania), 2020 r. - Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej prognoz sytuacji hydrogeologicznej oraz ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.02.2020 do 29.02.2020 (1b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.03.2020 do 31.03.2020 (2b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.04.2020 do 30.04.2020 (3b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.05.2020 do 31.05.2020 (4b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.06.2020 do 30.06.2020 (5b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.07.2020 do 31.07.2020 (6b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.08.2020 do 31.08.2020 (7b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.09.2020 do 30.09.2020 (8b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.10.2020 do 31.10.2020 (9b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.11.2020 do 30.11.2020 (10b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.12.2020 do 31.12.2020 (11b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.01.2021 do 31.01.2021 (12b/2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.06.2020 do 30.09.2020 r (SL-2020).

Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 1 grudnia 2020 r. do 29 lutego 2021 r. (SZ 20-21/2020).

Zadanie 29

Wilamowski A., 2020 – Identyfikacja izotopowa pochodzenia azotanów w punktach sieci monitoringu JCWPd. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 30:

Solovey T. (kierownik zadania), 2020 – Analiza warunków hydrogeologicznych i oddziaływań antropogenicznych na stan wód w ekosystemach zależnych od wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 31:

Gryczko-Gostyńska A. (kierownik zadania), 2020 - Dalsza charakterystyka wód podziemnych zgodnie z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej wraz z oceną ryzyka.

Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Karty charakterystyk dla 174 JCWPd.

Zadanie 32:

Olesiuk G. (kierownik zadania), 2020 - Opracowanie modeli numerycznych dla JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych, o stanie słabym oraz JCWPd proponowanych jako transgraniczne. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 33:

Brodecki A. (kierownik zadania), 2020 - Prowadzenie działań zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Karwik A., Kordalski Z., 2020 - Opinia hydrogeologiczna dotycząca rozpoznania stanu środowiska gruntowo-wodnego oraz przeprowadzenia oceny prowadzonego monitoringu lokalnego w rejonie składowiska fosfogipsów w Wiślinie, PIG-PIB Gdańsk

Horbowy K., Serafin R., 2020 - Analiza zagrożenia skażeniem wód podziemnych oraz komunalnych ujęć wody przez odpady składowane w wyrobiskach po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa w Uskorzu Małym i Piotroniowicach (gm. Wołów), PIG-PIB Wrocław

Zadanie 34:

Starościak A. (kierownik zadania), 2020 - Ocena wpływu wdrożenia przepływów środowiskowych na zmianę wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach i jednostkach bilansowych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 35:

Herbich P. (kierownik zadania), 2020 - Prognoza bilansu zasobów wód podziemnych w warunkach możliwych zmian klimatu i wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju do 2030 r. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 36:

Lidzbarski M. (kierownik zadania), 2020 – Strefy ochronne ujęć wód podziemnych – analiza ryzyka i projektowanie. Poradnik metodyczny (część 2). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Lidzbarski M., Duda R., Górski J., Herbach P., Janica R., Prażak J., Rodzoch A., Staśko S., Tarnawska E., Woźnicka M., 2020 - Metodyka wyznaczania stref ochronnych ujęć wód podziemnych. Poradnik metodyczny

Zadanie 37:

Skrzypczyk L. (kierownik zadania), 2020 - Opracowanie, publikacja i dystrybucja informatorów PSH. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Filar S., Józwiak K., Przytuła E., Węglarz D., 2020 – Informator PSH „Ograniczenia środowiskowe w ustalaniu zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Biebrzy” Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2020. ISBN 978-83-66677-98-2

Zadanie 38:

Galczak M. (kierownik zadania), 2020 - Opracowanie, publikacja oraz dystrybucja kwartalnych biuletynów informacyjnych wód podziemnych oraz roczników hydrogeologicznych. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Gidziński T., Mikołajczyk A., 2020 - Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych Państwowej Służby Hydrogeologicznej 18(66) -18(69), PIG-PIB.

Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Gidziński T., Kowalczyk A., Mikołajczyk A., Palak-Mazur D., Piskorek K., Rojek A., Wesółowski P., 2020 - Rocznik Hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej – rok hydrologiczny 2019, PIG-PIB.

Zadanie 39:

Kucharczyk K. (kierownik zadania), 2020 - Prowadzenie strony internetowej PSH i bazy danych publikacji PPH. Sprawozdania okresowe. Archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 40:

Woźnicka M. (kierownik zadania), 2020 - Organizacja i nadzór prac związanych z realizacją zadań PSH, opracowanie i dystrybucja Biuletynów PSH, koordynacja prac związanych z przygotowywaniem danych na potrzeby raportowania, udział w pracach grup roboczych przy KE. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 41:

Herbich P. (kierownik zadania), 2020 - Opracowanie warstw informacyjnych „pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika” na obszarze 25 arkuszy Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50.000 wraz z wprowadzeniem do bazy danych GIS MHP (część 1). Sprawozdanie roczne z realizacji prac w 2020 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Dobies M., Bącik A., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Gołczewo (153). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Nowakowska M., Szyduk A., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Nowogard (154). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Szelewicka A., Kowalewski T., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Orneta (97). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Kowalewski T., Potrykus D., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Wolnica (98). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Pasierowska B., Borowicz M., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Lidzbark Warmiński (99). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Przytuła E., Filar S., Józwiak K., Węglarz D., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Sztabin (186). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Starościak A., Mordzonek G., Śliwiński Ł., Wierzbicka K., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Suchowola (224). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Jarmułowicz-Siekiera M., Czebreszuk J., Olędzka D., Stępińska-Drygała I., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Dąbrowa Białostocka (225). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Otwinowski J., Brzezińska A., Węglarz D., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Mońki (261). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Janica R., Karwacka K., Janik M. Mordzonek G., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Jasionówka (262). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Olesiuk G., Nidental M., Piasecka A. Herbach P., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Wasilków (300). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Rysak A., Pióro K., Majewski R., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Dęblin (674). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Góra S., Bliźniuk A., Krysa A., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Baranów (675). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Chudzik L., Serafin R., Biel A., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Środa Śląska (762). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Horbowy K., Krzonkalla-Maryniuk A., Mądrala D., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Świdnica (798). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Dembiec T., Russ D., Zawistowski K., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Sobótka (799). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Liszka P., Cudak J., Stachura A., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Wola Rzędzińska (978). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Pasternak M., Karpiński M., Razowska-Jaworek L., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Tuchów (1001). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Zembał M., Szulik J., Guzik M., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Rzepiennik (1020). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Kaczor-Kurzawa D., Bialecka K., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Dębica (979). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Bruczyńska J., Bąk E., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Pilzno (1002). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Bialecka K., Młyńczak T., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Jasło (1021). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Operacz T., Gągulski T., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Przeworsk (983). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Tott M., Koziara T., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Kańczuga (1006). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Patorski R., Freiwald P., 2020 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 „Pierwszy poziom wodonośny – występowanie i hydrodynamika”, ark: Rokietnica (1007). Opracowanie autorskie, archiwum Zespołu koordynacyjnego MHP.

Zadanie 42:

Przytuła E. (kierownik zadania), 2020 - Wykonanie dokumentacji wymagających reambulacji na obszarach priorytetowych. Sprawozdania okresowe. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Starościak A., Filar S., Józwiak K., Przytuła E., Szydło M., Olesiuk G., Węglarz D., Wierzbicka K., Janik M., Śliwiński Ł., Śmietański L., Mordzonek G., 2019 – Program prac geologicznych dla sporządzenia dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Iny, Płoni i Gowienicy, w zakresie ustalenia zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych piętra kredowego zlewni Gowienicy. Nr inw. NAG 8117/2020.

Wiśniowski Z., Hoc R., Fuszara P., Bącik A., Dobies M., 2019 – Program prac geologicznych dla sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Dziwny. Nr inw. NAG 8103/2020.

Zembał M., Cudak J., Filar S., Guzik M., Liszka P., Kaczorowski Z., Stachura A., Szulik J., 2019 – Program prac geologicznych dla sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Górnej Wisły, Soły, Skawy i Czadeczki. Nr inw. NAG 8108/2020.

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
tel. (+48) 22 45 92 000, fax (+48) 22 45 92 001
biuro@pgi.gov.pl



Zeskanuj kod smartfon'em
i dowiedz się więcej....
www.pgi.gov.pl