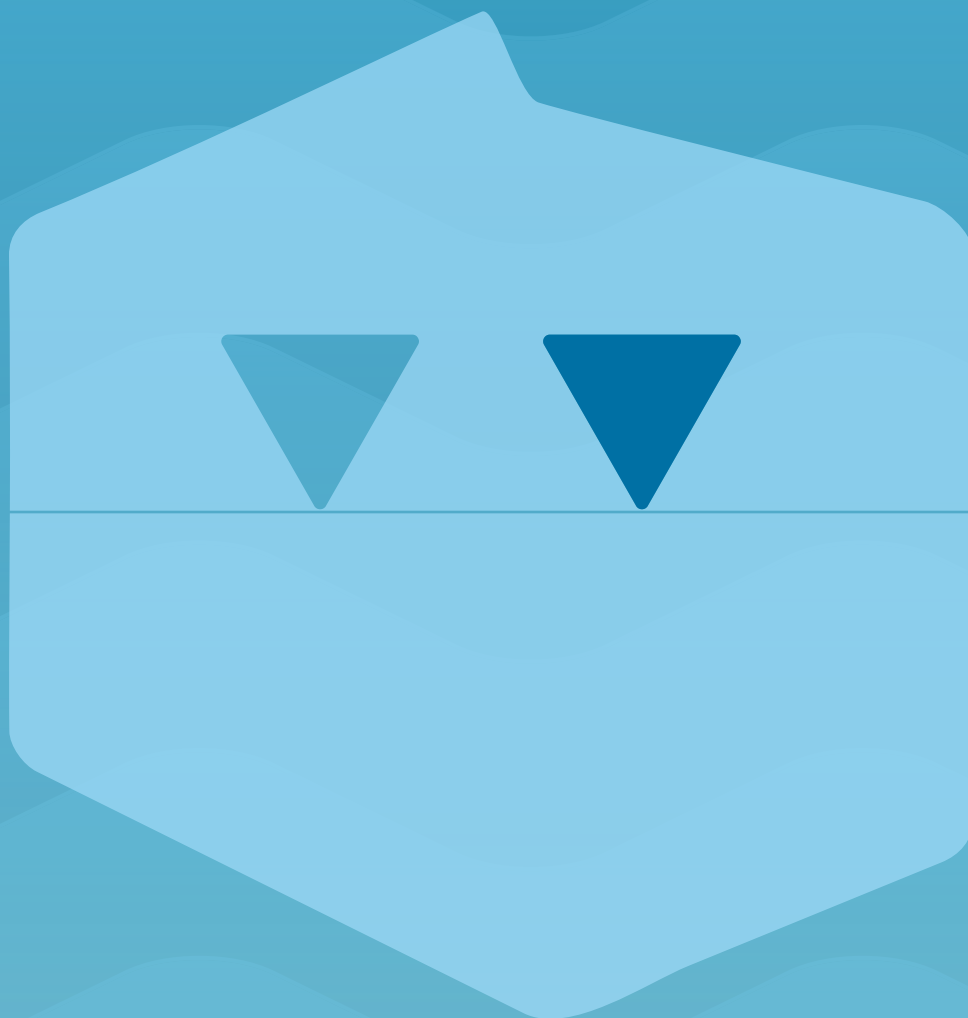


BIULETYN PSH

ZADANIA
PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY
HYDROGEOLOGICZNEJ
W ROKU 2019





Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

państwowa służba geologiczna
państwowa służba hydrogeologiczna



BIULETYN PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ

DZIAŁALNOŚĆ PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ W 2019 ROKU

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

dr Andrzej Głuszyński

Minister Gospodarki Morskiej
i Żeglugi Śródlądowej

ŁATWIERPZAM

Z upoważnienia Ministra

Anna Moskwa
Podsekretarz Stanu

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

dr Małgorzata Woźnicka
upr. geol. nr V-1435

Warszawa, czerwiec 2020 r.





**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
Zespół Hydrogeologii
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 2019 ROKU:

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

99. Liszewska Maria	150. Skrzypczyk Lesław
100. Liszewski Tomasz	151. Sobielga Alina
101. Liszka Piotr	152. Sokołowski Krzysztof
102. Łusiak Rafał	153. Solovey Tatiana
103. Machalska Ewa	154. Sołomacha Marta
104. Maciąg Sylwia	155. Stańczak Ewelina
105. Majer Krzysztof	156. Stańczuk Dominik
106. Majewska Anna	157. Starościak Aneta
107. Majewski Rafał	158. Stasiuk Marzena
108. Markiewicz Radosław	159. Stępińska-Drygała Izabela
109. Markowski Wojciech	160. Stojek Małgorzata
110. Mazur Monika	161. Stożek Jadwiga
111. Mądrała Dorota	162. Strojna Katarzyna
112. Michalczyk Jacek	163. Suproniuk Grzegorz
113. Mieszczanek Dominik	164. Syta Daniel
114. Mikołajczyk Anna	165. Szablowska Monika
115. Mikołajków Józef	166. Szelewicka Anna
116. Mikulska Dorota	167. Sztuczyńska Aleksandra
117. Mizerski Włodzimierz	168. Szulik Jarosław
118. Młyńczak Tomasz	169. Szyborska-Kaszycka Joanna
119. Modliński Piotr	170. Śliwiński Łukasz
120. Mordzonek Grzegorz	171. Śmietański Lech
121. Murawska Wiesława	172. Świeszczakowski Włodzimierz
122. Nidental Magdalena	173. Tetlak Anna
123. Olesiuk Grzegorz	174. Tott Małgorzata
124. Olędzka Dorota	175. Walczak Marcin
125. Operacz Tomasz	176. Warumzer Agnieszka
126. Otwinowski Jacek	177. Warumzer Rafał
127. Pacanowski Grzegorz	178. Wesołowski Piotr
128. Paciura Wojciech	179. Węglarz Dorota
129. Palak-Mazur Dorota	180. Wierzbicka Katarzyna
130. Pasternak Marcin	181. Wilamowski Andrzej
131. Paszkiewicz Aleksandra	182. Wiśniowski Zenon
132. Patorski Robert	183. Włodarczyk Ewa
133. Pergół Sylwiusz	184. Wojcieszak Łukasz
134. Piasecka Agnieszka	185. Wołkowicz Wojciech
135. Piechota Arkadiusz	186. Woźniak Marek
136. Pikiel Dominik	187. Woźnicka Małgorzata
137. Piskorek Karolina	188. Wyszomierski Michał
138. Pióro Katarzyna	189. Zawistowski Karol
139. Połujan-Kowalczyk Monika	190. Zembal Marcin
140. Prażak Jan	191. Złomańczuk Ryszard
141. Przybycin Magdalena	
142. Przybysławski Janusz	
143. Przytuła Elżbieta	
144. Razowska-Jaworek Lidia	
145. Rębelski Ireneusz	
146. Rojek Anna	
147. Russ Dorota	
148. Rysak Artur	
149. Serafin Rafał	



SPIS TREŚCI

Wstęp.....	8
I. Wykonywanie pomiarów, badań i obserwacji hydrogeologicznych, utrzymanie hydrogeologicznych urządzeń pomiarowych (art. 380, pkt 1).....	11
1 Prowadzenie pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.....	12
2 Kontrola terenowa pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, nadzór nad jakością danych pomiarowych, weryfikacja i gromadzenie wyników pomiarów.....	17
3 Rozwój systemu pomiarów automatycznych w monitoringu wód podziemnych, utrzymanie automatycznej aparatury pomiarowej i transmisji danych do MWP.....	21
4 Terenowy program kontroli jakości, rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością w zakresie prac terenowych i badań wód podziemnych (monitoring stanu chemicznego).....	24
5 Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej.....	26
6 Organizacja oraz prowadzenie monitoringu badawczego wód podziemnych w obszarach obciążonych silną antropopresją.....	35
7 Ocena dynamiki zasilania w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.....	39
8 Ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.....	43
9 Utrzymanie i nadzór nad stacjami hydrogeologicznymi i infrastrukturą techniczną sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.....	45
10 Utrzymanie, naprawa i serwis sprzętu terenowego, laboratoryjnego i transportowego wykorzystywanego do realizacji zadań PSH.....	49
11 Utrzymanie sprawności hydraulicznej i liczebności otworów hydrogeologicznych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.....	51

II. Gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie oraz udostępnianie zgromadzonych informacji /prowadzenie i aktualizacja baz danych hydrogeologicznych (art. 380, pkt. 2 i 3).....	54
12 Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH).....	55
13 Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych MWP w zakresie monitoringu stanu ilościowego.....	59
14 Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla obszaru Polski.....	62
15 Aktualizacja, weryfikacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Mapy hydrogeologicznej Polski (MHP).....	67
16 Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych o Głównych Zbiornikach Wód Podziemnych (GZWP).....	69
17 Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych zawartych w bazie danych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych Polski.....	72
18 Prowadzenie, aktualizacja oraz udostępnianie bazy danych o poborze rejestrowanym z ujęć wód podziemnych na podstawie oficjalnych danych krajowych (POBORY).....	76
19 Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych znaczników środowiskowych wód podziemnych.....	78
20 Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd).....	79
21 Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych GIS Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia).....	80
22 Utrzymanie systemu gromadzenia i przetwarzania danych państwowej służby hydrogeologicznej.....	82
III. Wykonywanie bieżących analiz i ocen sytuacji hydrogeologicznej (art. 380, pkt. 4).....	87
23 Opracowanie mapy rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem wartości poboru rejestrowanego.....	88
24 Opracowanie mapy zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem ustalonych zasobów dyspozycyjnych i zaktualizowanych zasobów perspektywicznych.....	91
25 Analiza zmian dynamiki zwierciadła wód podziemnych na potrzeby oceny stanu ilościowego JCWPd.....	94
26 Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej.....	100
27 Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej prognoz sytuacji hydrogeologicznej oraz ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych.....	104
28 Identyfikacja izotopowa pochodzenia azotanów w punktach sieci monitoringu JCWPd.....	108
29 Ocena chemizmu wód podziemnych w obszarach wybranych ekosystemów zależnych od wód podziemnych.....	112

30	Aktualizacja i przetwarzanie informacji o obiektach i przedsięwzięciach oddziałujących na stan wód podziemnych.....	116
31	Dalsza charakterystyka wód podziemnych zgodnie z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej wraz z oceną ryzyka.....	118
32	Opracowanie modeli numerycznych dla JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych, o stanie słabym oraz JCWPd proponowanych jako transgraniczne	121
33	Prowadzenie działań zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof.....	125
34	Ocena wpływu wdrożenia przepływów środowiskowych na zmianę wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach i jednostkach bilansowych.....	144
35	Prognoza bilansu zasobów wód podziemnych w warunkach możliwych zmian klimatu i wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju do 2030 r.....	149
IV.	Koordinacja zadań PSH, prowadzenia działań informacyjnych i edukacyjnych (art. 380, pkt. 10).....	153
36	Opracowanie, publikacja i dystrybucja informatorów PSH.....	154
37	Opracowanie, publikacja oraz dystrybucja kwartalnych biuletynów informacyjnych wód podziemnych oraz roczników hydrogeologicznych.....	156
38	Prowadzenie strony internetowej PSH i bazy danych publikacji PPH.....	159
39	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.....	160
40	Strefy ochronne ujęć wód podziemnych - analiza ryzyka i projektowanie. Poradnik metodyczny (część 1).....	162
41	Reambulacja dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych wykonanych przed 2012 r.....	166
	Materiały źródłowe.....	169



WSTĘP

W 2019 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. 2018 poz. 2268 z poz. zm.). 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. Systematycznie prowadzone obserwacje, badania, analizy i prognozy, a także rozpowszechnianie wiedzy i informacji o stanie oraz zagrożeniach zasobów wód podziemnych są zbieżne z założeniami polityki ekologicznej państwa oraz strategią zrównoważonego rozwoju.

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 Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej).

W 2019 r. działalność państwowej służby hydrogeologicznej prowadzona była w oparciu o umowy zawarte w latach poprzednich (kontynuacja prac) oraz nową umowę zawartą w roku 2019. W związku z powyższym w okresie sprawozdawczym działalność PSH finansowana była zarówno ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) jak również Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie (PGW WP). W tabeli 1 przedstawiono zestawienie umów, w oparciu o które w 2019 r. PIG-PIB realizował zadania państwowej służby hydrogeologicznej.

Tab. 1. Zestawienie umów realizowanych w ramach działalności państwowej służby hydrogeologicznej w 2019 r.

Lp.	Nr umowy	Nazwa przedsięwzięcia	Okres realizacji	Kwota dofinansowania --- rok 2019 [zł]	Finansujący
1	KZGW/KZH/2019/028 z dnia 13.02.2019 r. wraz z aneksem nr KZGW/KZH/2019/028/1 zawartym w dniu 24.10.2019 r. oraz aneksem nr KZGW/KZH/2019/028/2 zawartym w dniu 15.11.2019 r.	Zadania państwowej służby hydrogeologicznej w 2019 roku	1.01.2019-31.12.2019	19 528 400 zł --- 19 275 251,19 zł	PGW WP
2	520/2013/Wn-50/FG-HG/DN/D z dnia 25.07.2013 r.	Wykonanie programów prac i dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych dla potrzeb przeprowadzania bilansów wodnogospodarczych oraz opracowania warunków korzystania z wód regionu wodnego i zlewni	1.03.2013-31.12.2019	47 583 966,71 --- 2 627 301,66	NFOŚiGW
3	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	11 549 900,00 --- 4 794 500,00	NFOŚiGW (umowa z GIOŚ)

Zakres przedsięwzięć objętych umowami wymienionymi w tabeli 1 wynika z przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - *Prawo wodne* (art. 380, 381, 385 oraz 349) oraz stanowi wypełnienie ustawowego obowiązku nałożonego na PIG-PIB. 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 2019 r. wydatkowano 26 697 052,85 zł, w tym 2 472 695,30 zł stanowiły nakłady inwestycyjne.

Każde z wymienionych przedsięwzięć realizowane było zgodnie z podpisaną umową, określającą zakres i harmonogram prac, efekty rzeczowe oraz wymagania w zakresie

sprawozdawczości przekazywanej do podmiotów nadzorujących (PGW WP, MGMiŻŚ lub GIOŚ) i finansujących (NFOŚiGW, PGW WP). W odniesieniu do umowy zawartej z NFOŚiGW i zakończonej w 2019 r. (poz. 2) sprawozdanie końcowe zostało przekazane w wymaganych terminach do PGW WP, MGMiŻŚ oraz NFOŚiGW. Na podstawie przedłożonych dokumentów w dniu 28 maja 2020 r. NFOŚiGW uznał umowę za wykonaną pod względem rzeczowym i ekologicznym. Przedsięwzięcie realizowane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (poz. 3) wykonywane jest w oparciu o umowę z GIOŚ i podlega weryfikacji oraz sprawozdawczości w trybie określonym w zawartej umowie.

Niniejsze sprawozdanie w sposób szczegółowy przedstawia zakres prac wykonanych w ramach umowy z dnia 13 lutego 2019 r., zawartej pomiędzy PIG-PIB a PGW WP na realizację zadań stałych państwowej służby hydrogeologicznej w 2019 r. (poz. 1). W IV kwartale 2019 r. zakres umowy został zwiększony o dwa zadania, co znalazło odzwierciedlenie w aneksie umowy nr KZGW/KZH/2019/028/1 zawartym w dniu 24 października 2019 r.

Zadania realizowane w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2019 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 realizowanych było 41 zadań zorganizowanych w 4 grupach tematycznych, które wynikają z zapisów ustawy *Prawo wodne*. W niniejszym sprawozdaniu przedstawiono zakres i wyniki prac poszczególnych zadań, zgodnie z załącznikiem 1 do umowy.



Grupa tematyczna I

**Wykonywanie pomiarów, badań i obserwacji hydrogeologicznych,
utrzymanie hydrogeologicznych urządzeń pomiarowych
(art. 380, pkt. 1)**

Zadanie 1

Prowadzenie pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

Przedmiotem prac jest wykonywanie cyklicznych, standardowych pomiarów manualnych położenia zwierciadła wód podziemnych w otworach obserwacyjnych lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (SOBWP). Obserwacje wód podziemnych prowadzone są przez Państwowy Instytut Geologiczny – PIB nieprzerwanie od 1974 roku, początkowo w *Sieci Stacjonarnych Obserwacji Wód Podziemnych*, a od roku 2006 w *Sieci Obserwacyjno-Badawczej Wód Podziemnych*. Pomiary, obserwacje i badania prowadzone są zgodnie z wytycznymi zawartymi w *Zweryfikowanym programie monitoringu wód podziemnych w układzie dorzeczy na lata 2016 – 2021*.

Prace obejmują wykonywanie pomiarów głębokości do zwierciadła wód podziemnych lub wydajności źródeł w stacjach hydrogeologicznych I i II rzędu SOBWP, którymi są: studnie wiercone, piezometry i obudowane źródła, w tym:

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

Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne prowadzone były w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2019 r. poprzez manualne pomiary przy użyciu odpowiednich urządzeń pomiarowych w ramach realizacji omawianego zadania 1 lub za pomocą urządzeń automatyki pomiarowej w ramach realizacji zadania 3 państwowej służby hydrogeologicznej w 2019 r.



Ryc. 1.1. Stacja hydrogeologiczna sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych nr I/704 Lubocheń (woj. łódzkie)

Pomiary manualne prowadzone były przez 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, świstawek hydrogeologicznych lub manometrów, zaś wydajności źródeł poprzez pomiar czasu napełniania naczynia pomiarowego lub odczyt na przelewie bądź łacie wodowskazowej (Ryc. 1.2, 1.3). W części punktów, z przyczyn technicznych i organizacyjnych, pomiary stanu zwierciadła wód podziemnych, prowadzone były przez firmy zewnętrzne lub przy użyciu urządzeń rejestrujących – diverów, szczytywanych w cyklu comiesięcznym.



Ryc. 1.2. Pomiar stanu zwierciadła wód podziemnych miernikiem akustyczno-światlnym w otworach obserwacyjnych I/1000/1 Besko i II/806/1 Mokłuczka (woj. podkarpackie)



Ryc. 1.3. Pomiar wydajności źródeł poprzez pomiar czasu napełniania naczynia pomiarowego w punkcie obserwacyjnym II/1668/1 Zawadka Tokarnia i przy użyciu młynka hydrometrycznego w punkcie II/1654/1 Koziarczyska (woj. małopolskie)

Pomiary położenia 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.

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Sieć Obserwacyjno-Badawcza Wód Podziemnych
ul. Rakowiecka 4, 00-875 Warszawa
tel. 22 499 24 41, fax 22 499 20 10
PAŃSTWOWA SŁUŻBA HYDROGEOLOGICZNA

DZIENNIK
obserwacji hydrogeologicznych
Rok 2019

Nr punktu SOBWP: I/476/2
Miejscowość: Morusy

Marzec Rok 2019 Nr SOBWP: 1476/2

Pomiary Data	Stan określone przez wiatr	Wynik pomiaru w m	Wynik pomiaru w m
4	23,53		
11	23,30		
18	23,12		
25	23,12		

Kontrola dnia: 05.03.2019
Wynik kontroli: 2347
Podpis kierownika: [signature]
Podpis obserwatora: [signature]

Ryc. 1.4. Dziennik obserwacji hydrogeologicznych 2019 oraz pomiary wykonane w marcu 2019 r.
w stacji I/476/2 Morusy

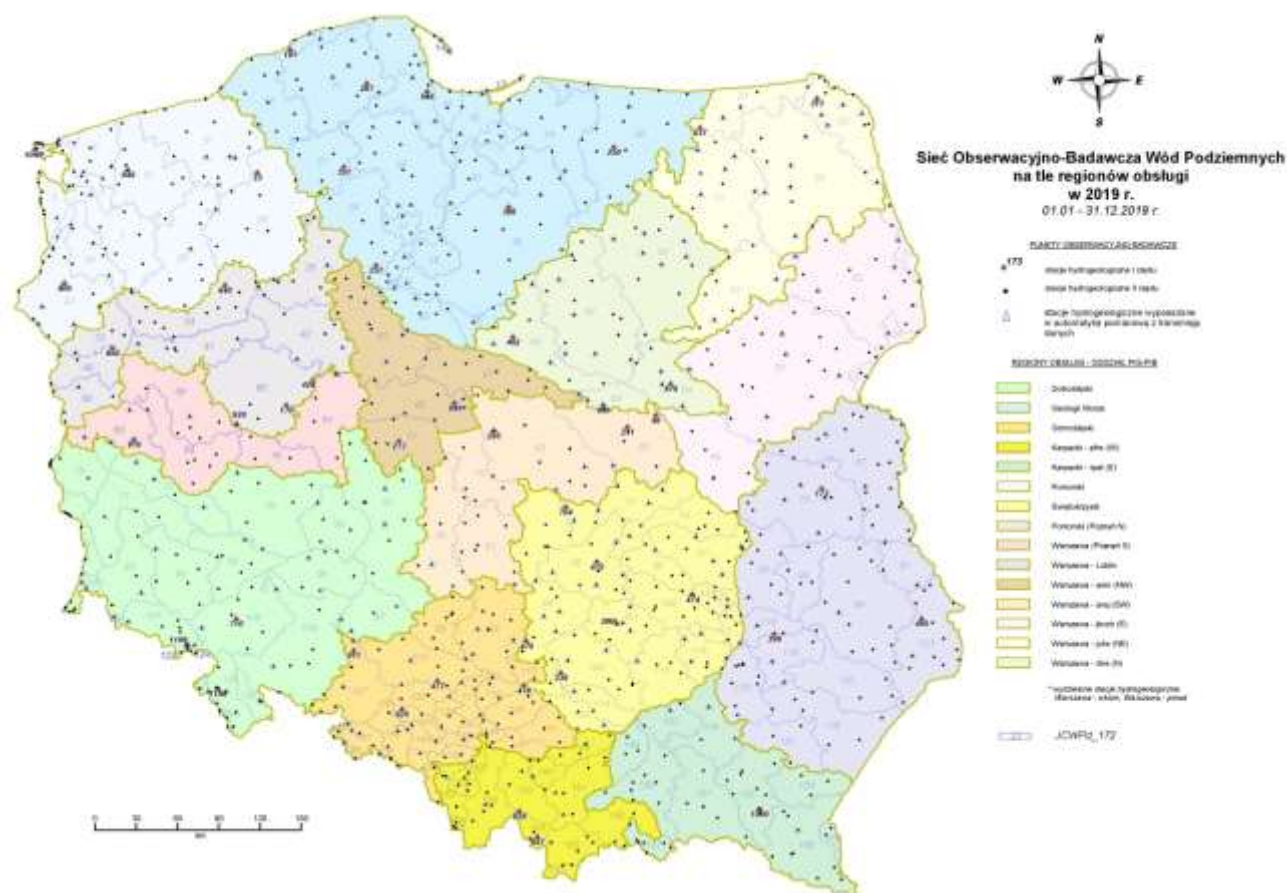
Wyniki pomiarów były na bieżąco zapisywane w Dziennikach Obserwacji Hydrogeologicznych (Ryc. 1.4) bądź rejestrowane w pamięci urządzeń automatycznych (dwerów). Zestawienie stacji hydrogeologicznych i liczby wykonanych pomiarów przedstawiono w tabeli 1.1. Otrzymane z terenu surowe wyniki pomiarów weryfikowano i zapisywano w wersji cyfrowej i wprowadzano do bazy danych Monitoring Wód Podziemnych, w ramach realizacji innych zadań PSH 2019.

Tab. 1.1. Liczebność stacji hydrogeologicznych SOBWP i wykonanych pomiarów
w okresie od 1.01.2019 r. do 31.12.2019 r.

Stacje hydrogeologiczne SOBWP	liczba stacji ogółem	liczba punktów ogółem	liczba stacji z pomiarami standardowymi	liczba punktów z pomiarami standardowymi	liczba pomiarów standardowych	liczba pomiarów automatycznych - rejestracja diver*
I rząd	46	167	45	164	14 100	0
II rząd	1048	1090	827	862	42 871	9 709
Razem	1094	1257	872	1026	56 971	9 709

* pomiary automatyczne wykonane rejestratorami typu diver zawarte w powyższej tabeli nie są uwzględniane w zadaniu 3 (pomiary automatyczne z transmisją danych)

Organizacyjnie sieć obserwacyjno-badawcza wód podziemnych państwowej służby hydrogeologicznej podzielona jest na 15 regionów obsługi, za które odpowiedzialni są opiekunowie regionalni SOBWP w PIG-PIB w Warszawie i oddziałach regionalnych (Ryc. 1.5).



Ryc. 1.5. Lokalizacja punktów SOBWP na tle regionów obsługi (wg stanu na 31.12.2019 r.)

Zakres prac opiekunów regionalnych od strony formalnej obejmował zawieranie i/lub przedłużanie umów oraz szkolenia obserwatorów, w zakresie poprawnego wykonywania pomiarów. Zgodnie z obowiązującymi procedurami, co miesiąc odbierano od obserwatorów wyniki pomiarów, weryfikowano ich poprawność oraz sporządzano listy płac w celu wypłaty wynagrodzeń dla obserwatorów.

Liczba punktów, w których prowadzono powyższe prace, z przyczyn merytorycznych (włączanie nowych punktów, zakończenie obserwacji), technicznych (awaria oprzyrządowania punktu badawczego, wyłączanie niesprawnych punktów) lub losowych (zmiany właścicieli gruntów, brak obserwatora) w ciągu roku ulega pewnym zmianom. Według stanu na dzień 31.12.2019 r., liczba czynnych punktów sieci obserwacyjno - badawczej wód podziemnych wyniosła 1238. Sumarycznie w okresie 01.01.-31.12.2019 r. pomiary prowadzono w 1257 otworach badawczych stacji hydrogeologicznych I i II rzędu, w tym w 1040 punktach obserwacyjnych prowadzono pomiary manualne.

Efektem rzeczowym prowadzonych prac są wyniki pomiarów manualnych położenia stanu zwierciadła wody lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.

Tab. 1.2. Liczebność stacji hydrogeologicznych SOBWP obsługiwanych przez opiekunów regionalnych
w okresie od 1.01.2019 r. do 31.12.2019 r.

oddział PIG-PIB region obsługi	opiekun regionalny	liczba stacji		liczba punktów		liczba stacji	liczba punktów
		I	II	I	II		
Dolnośląski	Janusz Kielczawa	3	123	8	131	126	139
Geologii Morza	Zbigniew Kordalski	7	149	29	156	156	185
Górnośląski	Martyna Guzik	3	94	13	96	97	109
Karpacki - (W)	Piotr Freiwald	2	44	7	45	46	52
Karpacki - (E)	Robert Patorski	1	52	4	52	53	56
Pomorski	Piotr Fuszara	4	98	13	101	102	114
Świętokrzyski	Marcin Kos	4	102	16	105	106	121
Pomorski - Poznań (N)	Wiesława Murawska	5	45	19	49	50	68
Warszawa - Poznań (S)	Grzegorz Lichtarski	1	24	2	24	25	26
Warszawa - Lublin	Artur Rysak	1	101	1	102	102	103
Warszawa	Agnieszka Warumzer	1	37	5	40	38	45
Warszawa	Alicja Kawęcka/ Łukasz Śliwiński (zastępstwo)	1	32	4	34	33	38
Warszawa	Jacek Kochanowski		55		57	55	57
Warszawa	Jacek Otwinowski	3	41	12	42	44	54
Warszawa	Romuald Bieleń	5	46	19	51	51	70
*Warszawa	Wojciech Komorowski	5		15		5	15
*Warszawa	Piotr Modliński		5		5	5	5
Razem		46	1048	167	1090	1094	1257

* wydzielone stacje hydrogeologiczne

Zadanie 2

Kontrola terenowa pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, nadzór nad jakością danych pomiarowych, weryfikacja i gromadzenie wyników pomiarów

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

W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2019 r. prowadzono prace obejmujące łącznie 1257 czynnych punktów (167 punktów obserwacyjnych w 46 stacjach hydrogeologicznych I rzędu oraz 1090 punktów obserwacyjnych w 1048 stacjach hydrogeologicznych II rzędu). Opiekunowie regionalni wykonywali pomiary kontrolne, 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 x w roku dla punktów II rzędu niezautomatyzowanych lub częściej w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości,
- 4 x w roku dla stacji I rzędu oraz punktów 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 1.01.2019 r. do 31.12.2019 r.

Stacje hydrogeologiczne SOBWP	pomiary automatyczne z transmisją danych	liczba stacji	liczba punktów	liczba pomiarów kontrolnych
I- rząd	Nie	46	29	120
	Tak		138	624
II- rząd	Nie	1048	862	2 177
	Tak		228	922
Razem		1094	1257	3 843

Jednocześnie prowadzono bieżący nadzór nad standaryzacją punktów pomiarowych w zakresie właściwego oznakowania (numer punktu, znak pomiarowy) oraz aktualizowano informacje o obiekcie, w tym o zmianach w otoczeniu punktu mogących mieć wpływ na prawidłowość prowadzonych obserwacji.

Niezwłocznie po wykonaniu ostatniego pomiaru w każdym miesiącu (w trybie zgodnym z uregulowaniami wewnętrznymi PSH i zawartymi umowami cywilnoprawnymi) obserwatorzy terenowi przesyłali do opiekunów regionalnych (pocztą, telefonicznie lub

elektronicznie) wyniki pomiarów wykonanych i zapisanych w Dzienniku Obserwacji Hydrogeologicznej. W trybie comiesięcznym opiekunowie regionalni poddawali dane surowe wstępnej ocenie ich poprawności. Następnie wprowadzali wyniki pomiarów standardowych i kontrolnych w programie „Pomiary PSH”, w którym wartości korygowane są o odpowiednią wartość poprawki terenowej lub przeliczane wydajności źródła w zależności od sposobu jego ujęcia. Poziom położenia zwierciadła wód podziemnych odnoszony jest do powierzchni terenu i wyrażony w metrach [m]: poniżej powierzchni terenu - wartości dodatnie, powyżej powierzchni terenu – wartości ujemne, a wydajność źródeł wyrażona w jednostkach [l/s]. Dane szcztane z rejestratorów typu diver wymagały dodatkowo kalkulacji przeliczeniowych uwzględniających skompensowanie ciśnień. Po zakodowaniu wyników prowadzona jest weryfikacja danych pomiarowych z wykorzystaniem wykresów kontrolnych w programie „Pomiary PSH”.

Do 10 dnia każdego miesiąca, następującego po wykonaniu obserwacji, opiekunowie regionalni przekazywali do zespołu opiekuna krajowego opracowane dane w wersji cyfrowej, zgodnej z formatem danych importu (*.xml) przygotowanych do wprowadzenia do bazy danych Monitoring Wód Podziemnych. Z wykorzystaniem testowego systemu analityczno-raportującego Business Intelligence (BI) przeprowadzano analizy ilości oraz jakości danych pomiarowych dla wszystkich czynnych punktów monitoringowych oraz ocenę wykresów wahań zwierciadła wody (Ryc. 2.3) - analiza porównawcza ciągów pomiarowych danych standardowych i automatycznych z danymi kontroli terenowej.

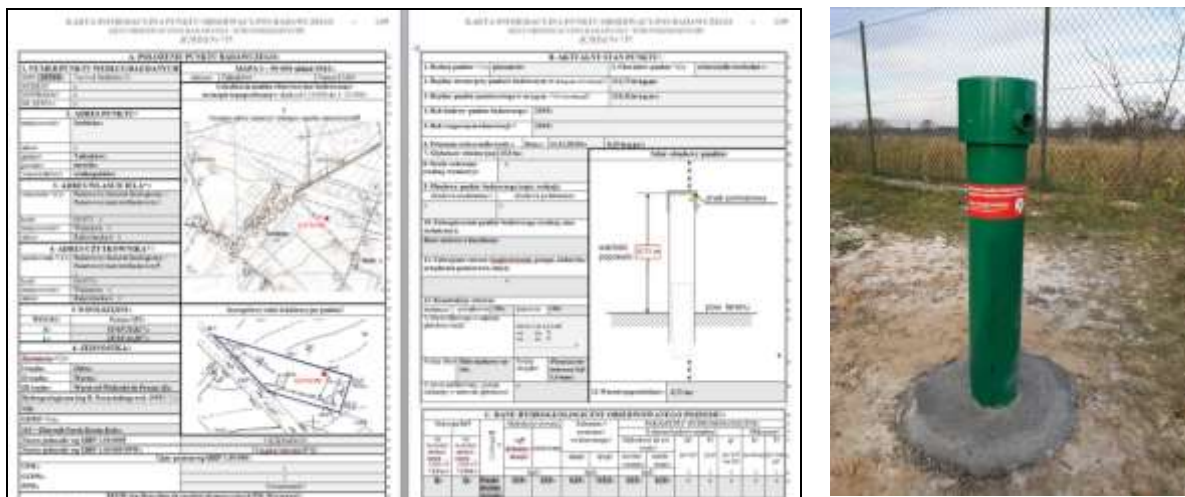


Ryc. 2.3. Ocena wykresów wahań zwierciadła wody (baza danych MWP)

W przypadku stwierdzenia 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).

Poza opisanymi powyżej procedurami standardowymi dodatkowo, w związku ze stanem zagrożenia hydrogeologicznego i związaną z tym koniecznością zwiększenia częstotliwości wydawania prognoz i komunikatów hydrogeologicznych opracowywanych przez PSH, z części punktów okresowo zbierano dane w trybie specjalnym, czyli niezwłocznie po wykonaniu ostatniego pomiaru w danym okresie (dane były zbierane telefonicznie lub pocztą elektroniczną).

Karty informacyjne (Ryc. 2.4) i inne materiały dokumentacyjne otworów dostępne w archiwum SOBWP, gromadzone są w formie papierowej oraz elektronicznej.



Ryc. 2.4. Karta informacyjna nowego otworu wykonanego na stacji hydrogeologicznej Sarbicko I/273/5 (otwór zastępczy za I/273/3 włączony 18.11.2019 r.)

Efektem rzeczowym prowadzonych prac są zweryfikowane dane pomiarowe o położeniu zwierciadła wody lub wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, które są dostępne w bazie MWP. W okresie sprawozdawczym opracowano i zarchiwizowano 57 061 standardowych, manualnych wyników pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, 9 741 pomiarów automatycznych szczytanych z urządzeń typu diver (33 punkty) oraz 3 839 pomiarów kontrolnych wykonanych w okresie od 01.12.2018 do 30.11.2019 r. Stan sieci SOBWP na dzień 31.12.2019 r. wyniósł 1238 punktów.

Ponadto realizowano prace związane z doskonaleniem metodyki oraz algorytmów walidacji danych pomiarowych w oparciu o system analityczno-raportujący PSH tworzony w środowisku Business Intelligence. Prowadzono testy pulpitu „Kontrola pomiarów MWP – pomiary ilościowe w BI”.

W dniach 4-7 czerwca 2019 r. w Polanicy Zdroju odbyły się jubileuszowe X Warsztaty Monitoringu Wód Podziemnych (Ryc. 2.5). W warsztatach wzięło udział ponad 40 pracowników PIG-PIB, realizujących zadania państwowej służby hydrogeologicznej w zakresie monitoringu wód podziemnych. Gospodarzem warsztatów był Oddział Dolnośląski PIG-PIB. Spotkanie w Polanicy Zdroju poświęcone było w szczególności problematyce monitoringu wód podziemnych w obszarach górskich i przygranicznych. Omówiono zagadnienia dotyczące współpracy i wymiany informacji ze stroną czeską i niemiecką.

W ramach sesji terenowych odbyły się prezentacje przygranicznych punktów monitoringowych, w tym stacji hydrogeologicznej I-go rzędu w Szczytniej i Dobromyślu. Osobną sesję poświęcono wymaganiom unijnym w zakresie monitoringu wód podziemnych. Przedstawiono i dyskutowano założenia do nowego programu monitoringu, który opracowany zostanie przez PIG-PIB na nowy sześcioletni cykl gospodarowania wodami. W trakcie warsztatów nie zabrakło elementów związanych z posiadaną przez PIG-PIB akredytacją na pobór próbek wód podziemnych. Między innymi odbyły się porównania międzylaboratoryjne polegające na opróbowaniu wód podziemnych w identycznych warunkach i sprawdzeniu poprawności wykonania badań przez zespoły terenowe. Znaczną część warsztatów poświęcono na omówienie bieżących spraw związanych z utrzymaniem sieci monitoringu wód podziemnych oraz podnoszeniem standardu punktów monitoringowych i jakości danych otrzymywanych w wyniku prowadzonych badań. Przedstawiono także wstępny harmonogram zautomatyzowania kolejnych 300 punktów monitoringowych, a tym samym osiągnięcie blisko 50% poziomu zautomatyzowania sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.



Ryc. 2.5. Warsztaty MWP w Polanicy Zdrój (od lewej): sesja referatowa połączona z dyskusją (fot. K. Kucharczyk) oraz porównania międzylaboratoryjne na stacji hydrogeologicznej I/1198 Szczytna (fot. K. Zawistowski)

Zadanie 3

Rozwój systemu pomiarów automatycznych w monitoringu wód podziemnych, utrzymanie automatycznej aparatury pomiarowej i transmisji danych do MWP

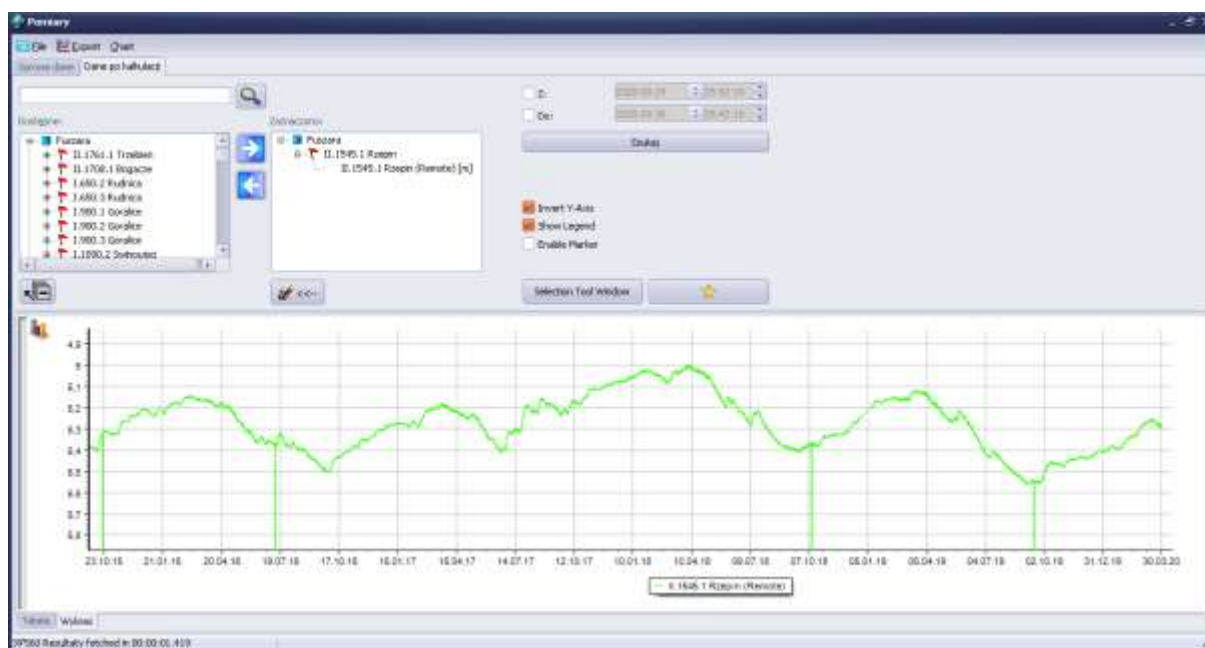
Celem zadania jest bieżące pozyskiwanie i gromadzenie w dedykowanej bazie PA (Pomiarów Automatycznych) danych pomiarowych położenia zwierciadła i temperatury wód podziemnych wykonywanych przez urządzenia automatyczne z bieżącą transmisją danych pomiarowych na serwer PIG - PIB. Dodatkowo w 2019 roku w ramach zadania rozpoczęto prace mające na celu rozbudowę systemu pomiarów automatycznych o kolejne 300 urządzeń pomiarowych z transmisją danych na serwer PIG – PIB.

System automatycznych pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych funkcjonuje w ramach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PSH od 2013 r. System, składający się początkowo z 350 urządzeń pomiarowych zlokalizowanych na terenie całego kraju, został rozszerzony osiągając w 2017 r. liczbę 366 punktów pomiarowych (w tym 16 punktów, w których ciśnienie hydrostatyczne stabilizuje się ponad powierzchnią terenu). Zaletą pomiarów wykonywanych automatycznie przez urządzenie jest wysoka jakość danych o położeniu zwierciadła wody, dokładność, kompletność pomiarów oraz szybki, zdalny dostęp do danych pomiarowych, służących przede wszystkim bieżącej ocenie sytuacji hydrogeologicznej na obszarze kraju oraz prognozowaniu jej zmian.

System, wykorzystując najnowsze rozwiązania technologiczne, techniczne i teleinformatyczne, umożliwia bieżące pozyskiwanie danych z urządzeń/zestawów pomiarowych firmy „Keller” zainstalowanych w punktach sieci obserwacyjno-badawczej na terenie kraju, gromadzenie danych w dedykowanej Bazie Pomiarów Automatycznych (PA) na serwerze PIG-PIB oraz zarządzanie z poziomu aplikacji obsługującej system (Datamanager – Ryc. 3.1). Pojedynczy zestaw pomiarowy 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.

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 ramach zadania w sposób ciągły.

Cel zadania, jest osiągany poprzez utrzymanie sprawności techniczno – informatycznej urządzeń pomiarowych, zapewnienie funkcjonowania transmisji danych oraz bieżącą weryfikację poprawności danych pomiarowych zdalnie przesyłanych na serwer PIG-PIB w Warszawie. Kontrolę poprawności automatycznych danych pomiarowych usprawniają narzędzia informatyczne klasy Business Intelligence (BI) i Business Analytics (BA), wdrożone przez PIG – PIB korzystające z zasobów bazy pomiarów automatycznych (PA), co znacząco ułatwia pracę nad zapewnieniem wysokiej jakości danych pomiarowych.

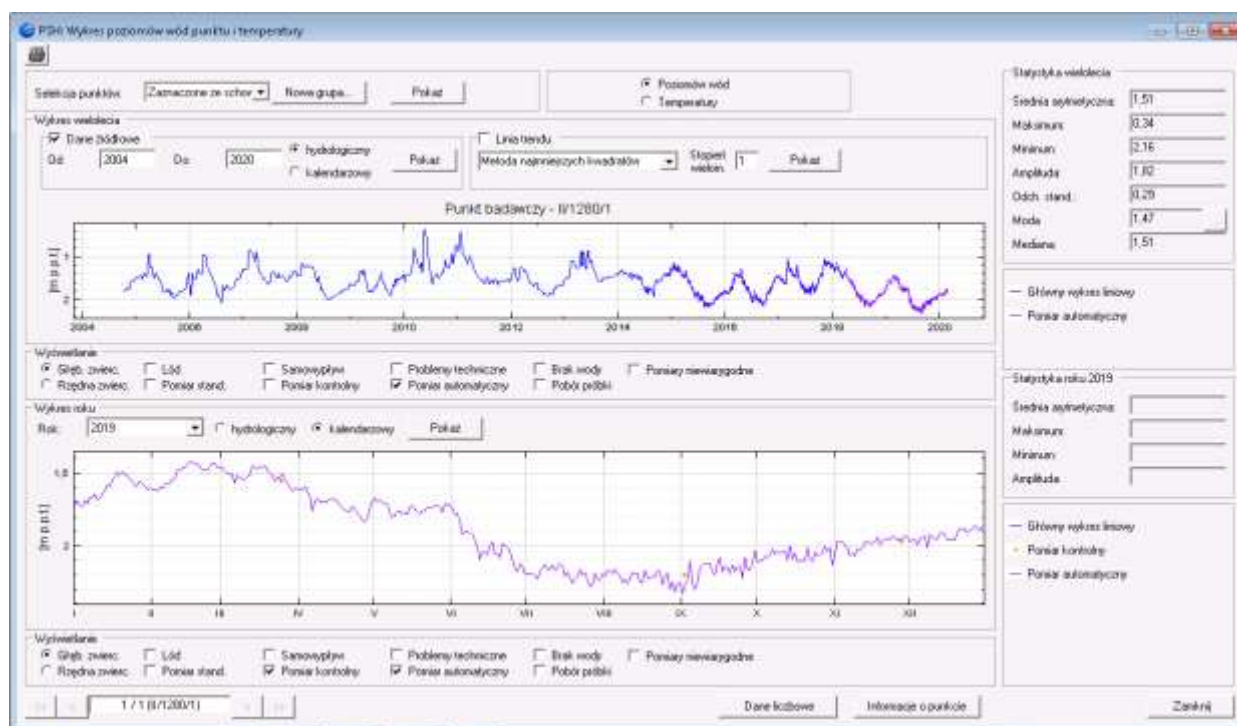


Ryc. 3.1. Aplikacja Datamanager. Wykres pomiarów automatycznych poziomu zwierciadła wody podziemnej - stacja hydrogeologiczna II/1545/1 Rzepin (pionowe piki wskazują pompowania w otworze)

Automatyczne dane pomiarowe położenia zwierciadła i temperatury wody podziemnej oraz ciśnienia atmosferycznego uzyskane z systemu pomiarów automatycznych importowane są w cyklu miesięcznym, po etapie gromadzenia i weryfikacji, do Bazy Monitoring Wód Podziemnych PIG – PIB. W okresie od 1 stycznia 2019 r. do 31 grudnia 2019 r. łącznie do bazy MWP przekazano:

- 124 751 automatycznych danych pomiarowych zwierciadła wody podziemnej z 366 punktów badawczych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych,
- 119 350 automatycznych danych pomiarowych temperatury wody podziemnej z 350 punktów badawczych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych,
- 124 183 automatycznych danych pomiarowych ciśnienia atmosferycznego z 366 punktów badawczych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.

Prowadzone w ramach zadania prace terenowe polegały głównie na przeprowadzaniu kontroli pomiarów automatycznych z manualnymi pomiarami referencyjnymi, kalibracji urządzeń, sczytywaniu zarchiwizowanych w urządzeniach danych pomiarowych, wymianie podzespołów (mocowania, anteny, kable, baterie). Specjalistyczne prace diagnostyczno – naprawcze urządzeń automatycznych prowadzone były w roku 2019 w ramach umowy z firmą Merazet z Poznania. W ramach podjętej współpracy realizowano bieżące naprawy bądź wymiany elementów urządzeń pomiarowych, sond hydrostatycznych, elektroniki pomiarowej, gniazd komunikacyjnych bądź antenowych itp.



Ryc. 3.2. Wykres pomiarów automatycznych poziomu zwierciadła wody podziemnej (kolor fioletowy) w zestawieniu z wynikami pomiarów manualnych wykonywanych przez obserwatorów terenowych (kolor niebieski) - stacja hydrogeologiczna II/1280/1 Grabów nad Prosną

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. Pozytywne doświadczenia wynikające z kilkuletniego wykorzystywania danych automatycznych w realizacji zadań państwowej służby hydrogeologicznej wpłynęły na decyzję o rozbudowie istniejącego systemu. Dlatego też w 2019 r. rozpoczęto działania mające na celu rozbudowę systemu pomiarów automatycznych o kolejnych 300 urządzeń pomiarowych z transmisją danych.

Zadanie 4

Terenowy program kontroli jakości, rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością w zakresie prac terenowych i badań wód podziemnych (monitoring stanu chemicznego)

W 2019 r. rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością realizowany był przez Zespół Poboru Próbek Środowiskowych (akredytowane laboratorium terenowe PSH w PIG-PIB) poprzez nadzór oraz realizację prac metodycznych i merytorycznych w zakresie poboru próbek wód podziemnych oraz gleb. Terenowy program kontroli jakości ma zastosowanie w następujących zadaniach PSH:

- Prowadzenie pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych;
- Kontrola terenowa pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, nadzór nad jakością danych pomiarowych, weryfikacja i gromadzenie wyników pomiarów;
- Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej;
- Organizacja oraz prowadzenie monitoringu badawczego wód podziemnych w obszarach obciążonych silną antropopresją;
- Ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych;
- Prowadzenie działań zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof;
- Monitoring diagnostyczny 2019 r. w ramach: Monitoring stanu chemicznego oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych w dorzeczach w latach 2018–2021.

Wdrożono nowe metody badawcze oraz dostosowano metodyki pobierania próbek wód podziemnych i prac terenowych do obecnie obowiązujących wymogów prawnych (m.in. *Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych* oraz *Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 9 października 2019 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych*). Dostosowano system zarządzania zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02P, sporządzono nową dokumentację systemu zarządzania: Księga Systemu oraz Księga Procedur Ogólnych wraz z powiązаныmi instrukcjami wykonawczymi i załącznikami technicznymi. Zrealizowano szkolenia wewnętrzne. Opracowano i zgłoszono do Polskiego Centrum Akredytacji aktualizację Procedury Badawczej ZPPŚ PB-202 ed. 4 z dn. 26.03.2019 r.: „Pomiar głębokości zwierciadła wód podziemnych”, w której uwzględniono nowe elementy sterowania jakością, opracowane na podstawie analizy pozyskanych danych.

Nadzorem merytorycznym i systemem zarządzania jakością w 2019 r. zostały objęte opróbowania ponad 1000 obiektów hydrogeologicznych na terenie całej Polski, z których pobrano ponad 5000 próbek. Opróbowania realizowane były przez zespół 46 osób.

Przygotowano i zrealizowano plan kontroli wewnętrznej i nadzoru merytorycznego opróbowań wraz z opracowaniem „Karty kontrolnej opróbowania” dotyczącej kontroli zespołów realizujących zadania monitoringowe. Kontrola jakości systemu zarządzania realizowana była bezpośrednio w terenie podczas wykonywania robót. Kontrole objęły zgodnie pracowników (próbkiobiorców) ze wszystkich oddziałów regionalnych PIG-PIB (łącznie zrealizowano 17 kontroli wewnętrznych oraz 6 kontroli podwykonawców). W ramach kontroli jakości realizowanych z losowo wybranych ponad 150 obiektów hydrogeologicznych wykonano pobór próbek, oznaczenia terenowe i analizy próbek kontrolnych (próbki dublowane, próbki ślepe „zerowe”)

W czerwcu 2019 r. zrealizowano badania biegłości poprzez porównania międzylaboratoryjne, których zakres obejmował: pobieranie próbek wód podziemnych zgodnie z normą PN-ISO 5667-11:2017-10E, wykonanie oznaczeń terenowych parametrów fizyko-chemicznych w wodach podziemnych (pH – PN-EN ISO 10523:2012; PEW PN-EN ISO 10523:1999; T - PN-C-04584:1977), pomiar głębokości zwierciadła wód podziemnych zgodnie z PB 202 ZPPŚ. Pobrano próbki kontrolne podstawowe i dublowane celem wykonania obliczeń statystycznych i walidacji niepewności pozyskiwanych wyników – próbki przekazano w ramach wewnętrznej umowy do Laboratorium Chemicznego PIG-PIB, celem wykonania szerszych analiz. Wyniki analiz chemicznych poddane zostały opracowaniu statystycznemu. Sporządzono Raport z porównań międzylaboratoryjnych obejmujący wyniki uzyskane przez robocze zespoły terenowe wraz z oszacowaniem niepewności.

Efektem działań jest zapewnienie wysokiej jakości realizowanych prac, zachowanie spójności pomiarowej aparatury terenowej i poprawności uzyskiwanych wyników badań w trakcie realizacji prac terenowych i laboratoryjnych. Integralną częścią realizacji nadzoru i kontroli jakości jest wzorcowanie urządzeń pomiarowych, stosowanie CRM (certyfikowane materiały odniesienia) oraz zapewnienie niezbędnych warunków środowiskowych zgodnie z zakresem akredytacji.

Ponadto w okresie sprawozdawczym przygotowano założenia techniczne i merytoryczne do wdrożenia fazy testowej terenowego modułu systemu LIMS – pełna analiza umożliwiła przygotowanie dokumentacji wymaganej ustawą PZP, celem przeprowadzenia procedury wyboru wykonawcy. Z uwagi na trwającą w 2019 r. fazę opracowania i wdrożenia nowego systemu zarządzania w laboratoriach PIG-PIB, zgodnego z wymogami znowelizowanej normy PN-EN ISO-IEC 17025-2018:02 i zaplanowaną na koniec I kwartału 2020 r. ocenę w nadzorze jednostki certyfikującej (PCA) podjęto decyzję o przeprowadzeniu fazy testowej modułu terenowo – raportowo - laboratoryjnego systemu LIMS na II kwartał 2020 r., tak aby testowany moduł był zgodny ze znowelizowaną normą 17025 i nowym system zarządzania laboratoriów PIG-PIB. Na II kwartał 2020 r. planowane są prace monitoringu wód podziemnych na obszarze całego kraju. W związku z powyższym możliwe będzie przeprowadzenie testów i zebranie uwag dotyczących funkcjonalności i działania od dużej grupy użytkowników oraz zebranie dokładniejszych wytycznych.

Zadanie 5

Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej

Organizacja sieci obserwacyjnych oraz prowadzenie badań monitoringowych wód podziemnych wynikają z realizacji umów oraz bieżących uzgodnień prowadzonych w: Grupach Roboczych działających w ramach poszczególnych Komisji do spraw Współpracy na Wodach Granicznych, w 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 PIG-PIB.

W profilu granicy Polski wyróżniono 13 obszarów przygranicznych, w których 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 Łęknicy
5. rejon Krzeszów - Adršpach
6. rejon zlewni górnej Ścinawki
7. rejon Kudowa - Police
8. strefa przygraniczna na obszarze woj. śląskiego i 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 były także interpretowane wyniki pomiarów i badań monitoringowych, które są prowadzone w 3 otworach obserwacyjnych stacji hydrogeologicznej sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych nr I/1090 w Świnoujściu. W czerwcu 2019 r. z 3 piezometrów pobrano próbki wód podziemnych do analiz wskaźników fizykochemicznych. W 2019 r. opracowano i przekazano do Urzędu Marszałkowskiego w Szczecinie projekty i dokumentacje geologiczne 2 piezometrów, które zostały wykonane w miejscowościach: Lubieszyn i Zalesie. Ponadto zaprojektowano nowy piezometr, którego wykonanie zaplanowano na 2020 r. Zostanie on wykonany jako otwór zastępczy za piezometr w Świnoujściu, który znajduje się w pobliżu wylotu projektowanego tunelu łączącego wyspę Uznam z lądem.

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

W rejonie Gubina oraz Łęknicy pomiary głębokości do zwierciadła wód podziemnych poziomów wodonośnych piętra czwartorzędowego oraz piętra paleogenu-neogenu prowadziła firma Hydroprojekt. Automatyczne pomiary wykonywane w grupie 16 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych były odczytywane do pamięci komputera przenośnego z częstotliwością 1 raz w miesiącu. W 32 punktach sieci monitoringu badawczego wód podziemnych wykonywano pomiary manualne z częstotliwością 1 pomiar w miesiącu. W 2 piezometrach monitoringu badawczego prowadzono pomiary automatyczne, które były odczytywane w terenie z częstotliwością 1 raz w miesiącu. We wrześniu 2019 roku w 16 otworach obserwacyjnych monitoringu badawczego zainstalowano rejestratory głębokości zwierciadła i temperatury wody podziemnej oraz wymieniono na nowy uszkodzony rejestrator ciśnienia atmosferycznego w piezometrze nr 103044 w Buczach.

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 2019 r. w miejscowości Przewóz Zespół do spraw Wierceń PIG-PIB wykonał dwa nowe otwory obserwacyjne monitoringu badawczego strefy przygranicznej z Niemcami: nr 103046 Przewóz (o głębokości 68,0 m, ujmujący mioceński poziom wodonośny) oraz nr 103047 Przewóz (o głębokości 30,75 m, ujmujący czwartorzędową warstwę wodonośną). Piezometry włączono do prowadzenia obserwacji monitoringowych w październiku 2019 r. W kwietniu 2019 roku z wytypowanych 4 punktów obserwacyjnych sieci monitoringu badawczego wód podziemnych pobrano próbki wody podziemnej do analizy fizykochemicznej. Próbki wody do analizy wskaźników fizykochemicznych z otworów obserwacyjnych nr 103046 oraz nr 103047 pobrano w październiku 2019 r., po wykonaniu piezometrów.

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:

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

Zakres prac realizowanych w sieci monitoringu wód podziemnych i 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 2019 r. liczyła 44 punkty obserwacyjne, w skład których wchodziły: 22 otwory obserwacyjne, 11 źródeł oraz 11 przekrojów wodowskazowych. Do obserwacji monitoringowych w 2019 r. włączono źródło „U Apostoła” w Chełmsku Śląskim. W okresie wiosennym przeprowadzono kalibrację rejestratorów automatycznych poziomu zwierciadła wód podziemnych. W czerwcu przeprowadzono prace instrumentacyjne w otworach 202011 (Wambierzyce) i 203003 (Łężyce 7) wraz z wykonaniem pompowań tych otworów w celu poboru próbek wody. 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 – Adršpach, rejon graniczny (OPKu) Kudowa – Police wraz z rejonem Parku Narodowego Gór Stołowych (PNGS) rejon graniczny (OS) zlewnia Ścinawki. Na bieżąco aktualizowano zestawienia obejmujące wyniki pomiarów wód podziemnych i wód powierzchniowych o nowe wyniki badań monitoringowych.

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 w źródle, znajdującym się w Kończycach Małych. Dodatkowo obserwacje obejmowały 2 punkty obserwacyjne wód powierzchniowych: 204P01 Marklowice Górne i 204P02 Gołkowice. Wykonano także analizy fizykochemiczne próbek wód podziemnych, które zostały pobrane do badań 5 z otworów obserwacyjnych oraz 2 próbki wód powierzchniowych. W marcu oraz we wrześniu 2019 r. w przekroju pomiarowym nr 204P02 przeprowadzono kolejną serię pomiarów przepływów w rzece Piotrówe. Ponadto w 2019 r. prowadzono prace kameralne związane z aktualizacją opracowania pt.: *„Określenie kierunków przepływów wód podziemnych oraz oszacowanie ich wielkości w strefie granicznej Polski z Republiką Czeską – województwa śląskie i opolskie”*.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Republiką Słowacką

W strefie przygranicznej Polski ze Słowacją obserwacje monitoringowe prowadzono w 26 punktach obserwacyjnych wód podziemnych, w tym w 23 punktach monitoringu ilościowego, 2 punktach monitoringu badawczego strefy przygranicznej oraz w 1 punkcie obserwacji wód powierzchniowych. W strefie przygranicznej znajduje się 19 stacji hydrogeologicznych II rzędu sieci obserwacyjno-badawczej oraz punkty obserwacyjne dwóch stacji I rzędu: nr I/828 w Zawoi oraz nr I/847 w Jabłonce, 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 należy też źródło „Baptyści” w Zakopanem-Jaszczurówce oraz studnia kopana w Jabłonce.

W 2019 r. próbki wody do analiz fizykochemicznych pobrano z 26 punktów sieci obserwacyjno-badawczej oraz monitoringu badawczego wód podziemnych. Stan wód poziomów czwartorzędowych jest generalnie dobry. Jedynie w punkcie II/1651/1, zlokalizowanym na obszarze JCWPd nr 164, stan wód został określony jako słaby i nie ulega poprawie od wielu lat, jednak przekroczenia zawartości NH_4 są prawdopodobnie pochodzenia geogenicznego. Wody podziemne poziomu neogeńskiego w strefie przygranicznej zostały ujęte są w dwóch otworach obserwacyjnych i charakteryzują się dobrym (I/847/2) i słabym stanem chemicznym (I/847/3). Słaby stan chemiczny jest związany z występowaniem w osadach mioceńskich substancji pochodzenia organicznego. Stan chemiczny wód podziemnych poziomu fliszowego jest dobry. Wody podziemne poziomu jurajsko-kredowego na obszarze pienińskiego pasa skałkowego również charakteryzują się dobrym stanem chemicznym.

W 8 z 16 obserwowanych otworów hydrogeologicznych w 2019 r. odnotowano podniesienie poziomu zwierciadła wód podziemnych, w porównaniu z wynikami z 2018 roku hydrologicznego. W pięciu punktach obserwacyjnych stwierdzono obniżenie poziomu wód podziemnych. W większości źródeł nastąpił niewielki spadek wydajności, w porównaniu z poprzednim rokiem.

W 2019 r. wykonano także opracowanie mające na celu weryfikację obliczeń przepływów transgranicznych wód podziemnych, w oparciu o dane hydrogeologiczne z lat 2006 – 2018.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Ukrainą

W okresie sprawozdawczym pomiary i badania monitoringowe wód podziemnych prowadzono w 14 punktach sieci obserwacyjno-badawczej, znajdujących się w strefie przygranicznej Polski z Ukrainą. Próbkę wody podziemnej do analiz fizykochemicznych pobrano z 12 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.

Obserwacje monitoringowe wód podziemnych prowadzono również w 4 piezometrach monitoringu badawczego wód podziemnych strefy przygranicznej. 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. W 2019 r. próbki wody do badań fizykochemicznych pobrano z 4 piezometrów oraz z 1 studni wierconej. Woda pobrana do badań z piezometru w Hucie Kryształowej została zaliczona do IV klasy jakości. Wskaźnikami decydującymi o jej jakości były: odczyn pH (5,49) oraz zawartość niklu. Z rzek Szkło oraz Lubaczówka, wpływających na terytorium Polski z obszaru Ukrainy, pobrano próbki wody do badań fizykochemicznych. Na podstawie wyników stwierdzono wzrost zawartości siarczanów w wodzie rzeki Szkło z 377,0 mg/l - w 2018 r. do 396,0 mg/l - w 2019 r. Utrzymująca się kolejny rok z rzędu podwyższona koncentracja siarczanów w wodzie wskazuje na zanieczyszczenie antropogeniczne, którego pochodzenie jest związane z rejonem zalanych wyrobisk po nieczynnej kopalni odkrywkowej siarki Jaworow, zlokalizowanej na przygranicznym terytorium Ukrainy. Wskaźnikiem, którego zawartość pozostawała na podwyższonym poziomie był także wapń (178,3 mgCa/l). W próbce wody pobranej do analizy z Lubaczówki zawartość siarczanów wynosiła 36,0 mgSO₄/dm³ i utrzymywała się na podobnym poziomie do stwierdzonego w poprzednich latach. W 2019 r. przeprowadzono pomiary natężenia przepływów wód w rzekach: Smolinka oraz Nowa Rzeką (Lubaczówka).

W listopadzie 2019 r. na terenie gminy Lubaczów wykonano badania geofizyczne w celu rozpoznania budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych, na potrzeby lokalizacji nowych piezometrów monitoringu badawczego. Ponadto został opracowany hydrodynamiczny model numeryczny wód podziemnych dla obszaru polskiej części zlewni rzeki Szkło. Wykonanie modelu poprzedziła wizja terenowa, podczas której wykonano pomiary głębokości do zwierciadła wód podziemnych w studniach kopanych. Dodatkowo na potrzeby wykonania bilansu w poszczególnych zlewniach cząstkowych oraz kalibracji

modelu, we wrześniu 2019 r. wykonano pomiary prędkości przepływów w rzece Szkło oraz w jej dopływach (Ryc. 5.2).



Ryc. 5.2. Pomiar prędkości przepływu wody w rzece Szkło, przy moście w miejscowości Wysocko
(fot. T. Gidziński)

Monitoring wzdłuż granicy Polski z Białorusią

Obserwacje monitoringowe wód podziemnych w strefie przygranicznej Polski z Białorusią prowadzono w 27 punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych oraz w 4 punktach monitoringu stanu chemicznego. W 2019 r. próbki wody do badań fizykochemicznych pobrano ze wszystkich wyżej wymienionych otworów obserwacyjnych. Próbkę wody z otworów: II/576/1 Miedzyleś oraz II/967/1 Waliły zostały zaliczone do V klasy jakości (jakość słaba, zły stan chemiczny), natomiast wodę z otworów obserwacyjnych: II/586/1 Zubry i II/1811/1 Policzna zakwalifikowano do I klasy jakości. Wody z pozostałych otworów reprezentowały II lub III klasę jakości (dobry stan chemiczny).

W 2019 r. opracowano także „Program monitoringu wód podziemnych dla przygranicznego obszaru Polski z Białorusią”.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z Republiką Litewską

W strefie przygranicznej Polski z Litwą kontynuowano prowadzenie automatycznych pomiarów 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 wykorzystaniem rejestratorów pomiarów automatycznych z modułem transmisji danych pomiarowych.

W 2019 r. próbki wody do analizy fizykochemicznej pobrano z 7 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. W ocenie stanu chemicznego wód podziemnych obszaru przygranicznego uwzględniono także wyniki analiz próbek wody pobranych z dwóch otworów obserwacyjnych (I/311/1 i I/311/3) stacji hydrogeologicznej I rzędu w Sidorówce. Na podstawie wyników badań fizykochemicznych stwierdzono dobry stan chemiczny (II i III klasę jakości) wody w większości punktów obserwacyjnych, a jedynie w punkcie II/1249/1 IV klasę jakości (słaby stan chemiczny).

Zgodnie z ustaleniami z VII. Narady Grupy Roboczej nr 3 do spraw Ochrony Wód Granicznych przed Zanieczyszczeniem, działającej przy Polsko-Litewskiej Komisji do spraw Wód Granicznych w sierpniu 2019 r. przeprowadzono kolejną serię polsko-litewskich badań transgranicznych wód podziemnych. Międzynarodowe badania monitoringowe wód podziemnych stanowią kontynuację współpracy państwowej służby hydrogeologicznej z Litewską Służbą Geologiczną. Próbkę wody do analizy laboratoryjnej pobrano w punktach badawczych Litewskiej Służby Geologicznej (LGT) nr: 36212 Kazlavo, 30932 Berezninkų oraz 25232 Šešupe oraz w piezometrach państwowej służby hydrogeologicznej nr: II/1456/1 Budzisko, II/1457/1 Poluńce oraz II/1455/1 Poszeszupie – Folwark. Próbkę wody z piezometrów zlokalizowanych na polskim obszarze przygranicznym zostały pobrane w ramach monitoringu diagnostycznego.

Monitoring wód podziemnych w strefie przygranicznej z obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej

W strefie przygranicznej z Federacją Rosyjską obserwacje monitoringowe wód podziemnych prowadzono w 9 punktach monitoringu ilościowego wód podziemnych. Badania prowadzono także w 4 otworach obserwacyjnych monitoringu badawczego strefy przygranicznej. W 3 piezometrach prowadzono automatyczne pomiary poziomu zwierciadła wody podziemnej oraz wykonywano kontrolne pomiary manualne głębokości do zwierciadła wody. Na podstawie wyników badań fizykochemicznych próbek wody, które zostały wykonane w 2019 r. we wszystkich otworach monitoringu badawczego stwierdzono występowanie dobrego stanu chemicznego.

Współpraca międzynarodowa

W marcu oraz w październiku 2019 r. przedstawiciele Polsko – Niemieckiej Grupy Roboczej do spraw zagospodarowania wód podziemnych we wschodniej części wyspy Uznam przeprowadzili serie pomiarów bilateralnych: głębokości do zwierciadła wód podziemnych oraz stanu zwierciadła wód powierzchniowych w sieci monitoringu transgranicznego, która obejmowała łącznie 89 punktów obserwacyjnych, zlokalizowanych po polskiej oraz po niemieckiej stronie granicy. Pomiary 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.

W kwietniu oraz we wrześniu 2019 r. w strefie przygranicznej niecki śródsudeckiej i zapadliska Kudowy przeprowadzono dwie sesje transgranicznych pomiarów w otworach obserwacyjnych wód podziemnych, źródłach oraz na rzekach. Polsko-czeskie pomiary prowadzono zgodnie z wytycznymi zapisanymi w protokołach z 49. i 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 Metují – Kudowa Zdrój (OPKu), Krzeszów – Adršpach (OKrA) oraz w dorzeczu górnej i środkowej Ścinawki (OS).*

W dniach 20-21 maja 2019 r. w Ministerstwie Środowiska Republiki Czeskiej w Pradze odbyła się 50. narada polsko-czeskiej roboczej grupy ekspertów hydrologów

i hydrogeologów do spraw rozwiązywania problematyki wód podziemnych i powierzchniowych na obszarze przygranicznym Police nad Metuj – Kudowa Zdrój (OPKu), Krzeszów – Adršpach (OKrA) oraz w dorzeczu górnej i środkowej Ścinawki (OS). W naradzie stronę polską reprezentowali przedstawiciele z Oddziału Dolnośląskiego PIG-PIB. Delegacje przekazały wzajemnie zbiory danych (klimatologicznych, hydrologicznych, informacje o poborach wód podziemnych) oraz raporty o reżimie zasobów wodnych w obszarze badań - za rok hydrologiczny 2018.

W dniach 10-12 czerwca 2019 r. w Chełmsku Śląskim odbyła się 40. Narada Grupy Roboczej do spraw współpracy w dziedzinie hydrologii, hydrogeologii oraz osłony przeciwpowodziowej na wodach granicznych pomiędzy Rzeczpospolitą Polską i Republiką Czeską (Grupa HyP). Prace wspólnej grupy ekspertów z dziedziny hydrogeologii do spraw oceny oddziaływania kopalni Turów (będącej częścią Grupy HyP) zostały zakończone w formie zatwierdzenia i podpisania wspólnego raportu końcowego, zawierającego ocenę oddziaływania kopalni Turów na reżim wód podziemnych i powierzchniowych na przygranicznym obszarze Republiki Czeskiej.

W lipcu 2019 r. w Ministerstwie Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej odbyło się spotkanie robocze w sprawie przygotowania polsko-słowackiego projektu bilansowania wód podziemnych w potencjalnych, transgranicznych częściach wód podziemnych. W rezultacie przeprowadzonych rozmów do Przewodniczącej polskiej części Polsko-Słowackiej Komisji do spraw Wód Granicznych zostało skierowane pismo z propozycją współpracy PIG-PIB ze stroną słowacką w zakresie gospodarowania wodami podziemnymi w strefie przygranicznej. Wystąpiono także z wnioskiem o włączenie przedstawicieli PIG-PIB do grupy roboczej WFD Polsko-Słowackiej Komisji do spraw Wód Granicznych.

W dniach 1-5 kwietnia 2019 r. w miejscowości Púchov (Słowacja) odbyła się 27. Narada Polsko-Słowackiej Grupy Roboczej do spraw ochrony wód granicznych przed zanieczyszczeniem (Grupa OPZ).

W dniach 14-17 maja 2019 r. przedstawiciel Oddziału Karpackiego PIG-PIB uczestniczył w XX. naradzie Polsko-Ukraińskiej Grupy Roboczej do spraw Hydrometeorologii i Hydrogeologii (Grupa HH). Narada odbyła się w Krakowie. Podczas spotkania omówiono działalność Grupy HH w okresie sprawozdawczym 2018/2019, zaktualizowano plan pracy na 2019 rok i przyjęto założenia na rok 2020.

Przedstawiciele PIG-PIB uczestniczyli w VIII. Naradzie Grupy Roboczej nr 3 do spraw Ochrony Wód Granicznych przed Zanieczyszczeniem, działającej przy Polsko-Litewskiej Komisji do spraw Wód Granicznych. Posiedzenie odbyło się 30 października 2019 r. w siedzibie Ministerstwa Środowiska Republiki Litewskiej w Wilnie. Podczas obrad przedstawiciele PIG-PIB oraz Litewskiej Służby Geologicznej poinformowali o wzajemnej współpracy w dziedzinie transgranicznego monitoringu wód podziemnych, w tym o wymianie wyników badań i wspólnym opróbowaniu wybranych punktów obserwacyjnych. Członkowie Grupy Roboczej nr 3 zostali poinformowani o stanie prac realizowanych w ramach projektu GeoERA europejskich służb geologicznych, dotyczącego opracowania numerycznego modelu pola filtracji wód podziemnych, który będzie obejmował polsko-litewski obszar przygraniczny. W lipcu i w sierpniu 2019 r. na terenach przygranicznych obu państw zostały

wykonane pomiary prędkości przepływu rzek, które będą wykorzystane w dalszych etapach opracowania modelu numerycznego. Strony wymieniły informacje o aktualnych metodykach monitorowania i oceny stanu jednolitych części wód podziemnych i wód powierzchniowych. Strona polska poinformowała o zmianie przepisów dotyczących monitoringu i oceny stanu jednolitych części wód podziemnych oraz jednolitych części wód powierzchniowych.

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 8-9 października 2019 r. w siedzibie MKOOpZ we Wrocławiu odbyła się 5. Narada Grupy Roboczej G5 „Zarządzanie danymi”, a w dniach 24-25 października 31. Narada Grupy Roboczej GM „Monitoring”.

W dniach 6-7 marca 2019 r. w Oddziale Świętokrzyskim PIG-PIB w Kielcach odbyły się „Warsztaty monitoringu wód podziemnych stref przygranicznych Polski”. Podczas obrad pracownicy PSH uczestniczący w organizacji monitoringu wód podziemnych w poszczególnych strefach przygranicznych Polski przedstawili prezentacje dotyczące zadań, zakresu, formy prowadzenia i planów rozwoju badań monitoringowych w poszczególnych obszarach przygranicznych.

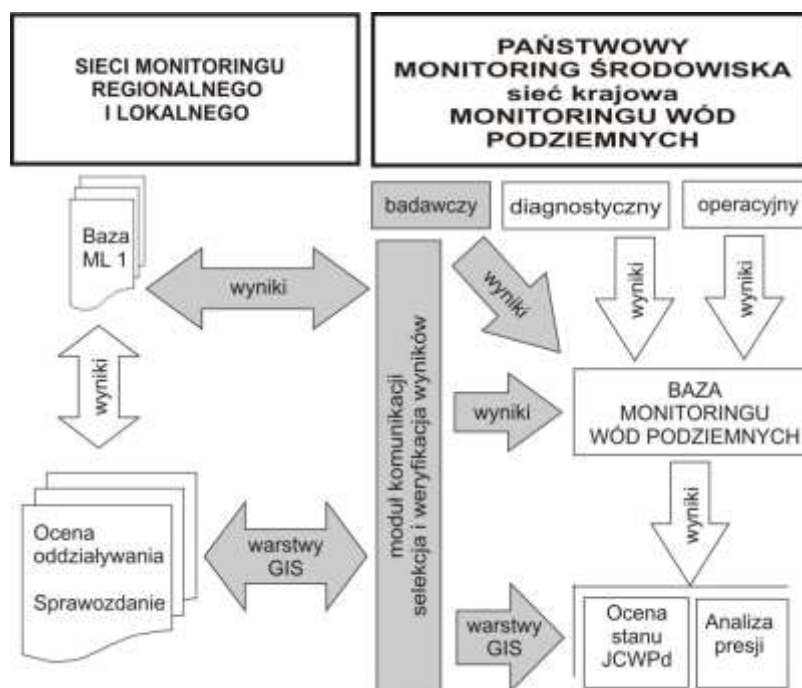
Zadanie 6

Organizacja oraz prowadzenie monitoringu badawczego wód podziemnych w obszarach obciążonych silną antropopresją

Podstawowym celem monitoringu badawczego jest wyjaśnienie przyczyn i zakresu nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych dla danej jednolitej części wód podziemnych (JCWPd), 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. Dotyczy to w szczególności rejonów wielkoobszarowego oddziaływania górnictwa, przemysłu i dużych aglomeracji miejskich, zlokalizowanych często na obszarze kilku JCWPd. Są to rejonyskupionej 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, wymaganych zgodnie z zapisami Ramowej Dyrektywy Wodnej:

- 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 - 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, to obok prowadzonych przez PSH badań własnych, niezbędne jest wykorzystanie wyników monitoringów 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. Pozycję monitoringu badawczego w strukturze monitoringu wód podziemnych oraz wzajemne powiązania z monitoringiem lokalnym i regionalnym przedstawiono na ideowym schemacie struktur monitoringu wód podziemnych w Polsce (Ryc. 6.1).

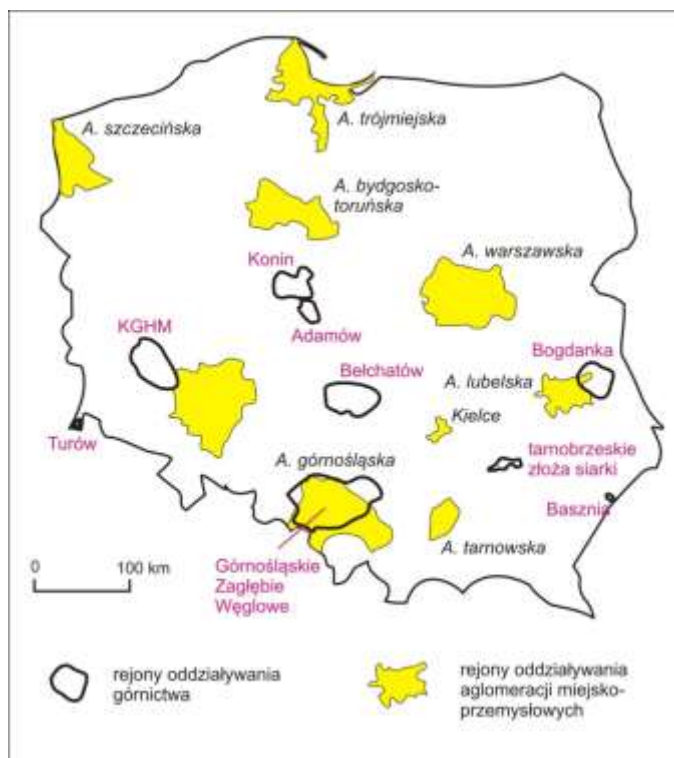


Ryc. 6.1. Ideowy schemat struktur monitoringu wód podziemnych w Polsce

W 2019 r. monitoringiem badawczym było objętych osiemnaście obszarów, w tym dziewięć w rejonach oddziaływania górnictwa i dziewięć w rejonach aglomeracji miejsko-przemysłowych (Ryc. 6.2):

- rejon oddziaływania górnictwa: kopalnia węgla brunatnego (KWB) Konin, kopalnia węgla brunatnego (KWB) Adamów, kopalnia węgla brunatnego (KWB) Turów, kopalnia węgla brunatnego (KWB) Bełchatów, kopalnie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, kopalnia Lubelski Węgiel Bogdanka S.A., kopalnie KGHM Polska Miedź S.A., rejon tarnobrzeskich złóż siarki (TZS), kopalni siarki Basznia.
- rejon 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.

W rejonach oddziaływania górnictwa prace własne obejmowały głównie pomiary głębokości zwierciadła wody w udostępnionych przez kopalnie i własnych otworach obserwacyjno-badawczych. Na podstawie wyników tych pomiarów oraz innych pozyskanych materiałów wyznaczono zasięgi oddziaływania odwodnienia KWB Konin, KWB Adamów, KWB Bełchatów i KWB Turów. W rejonie tarnobrzeskich złóż siarki wyznaczono przypuszczalny zasięg stożka represji czynnej kopalni w Osieku wydobywającej kopalnię metodą podziemnego wytopu. W rejonach kopalń KGHM, LW Bogdanka i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, gdzie oddziaływanie odwodnienia obejmuje głębokie poziomy wód zasolonych, nie stwierdzono ich oddziaływania na użytkowe poziomy wodonośne (JCWPd). Zagrożenie jednak istnieje i obserwacje winny 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.



Ryc. 6.2. Rejony obciążone silną antropopresją objęte monitoringiem badawczym

W rejonach działalności górnictwa pomiary głębokości zwierciadła wód podziemnych prowadzono łącznie w 222 punktach. Analizy chemiczne wykonano dla próbek wody pobranej z 8 punktów. Pomiary objętości przepływów rzek wykonywano w rejonie Bełchatowa (2 przekroje pomiarowe) i Baszni (1 przekrój pomiarowy) (Tab. 1). Z poszczególnymi kopalniami prowadzono także rozmowy i uzgodnienia 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 wykonanie własnych, kontrolnych pomiarów głębokości zwierciadła wód podziemnych i analiz chemicznych pobranych próbek wód podziemnych. Pozyskanie danych z prowadzonych, często od wielu lat monitoringów lokalnych wokół komunalnych ujęć wód podziemnych, odwadnianych wyrobisk górniczych i ognisk zanieczyszczeń wymaga bieżącej współpracy z organami administracji państwowej i samorządowej oraz właścicielami ujęć wód podziemnych i innymi podmiotami prowadzącymi monitoringi lokalne.

W rejonach aglomeracji pomiary głębokości zwierciadła wód podziemnych prowadzono w 124 punktach obserwacyjno-badawczych. Pobrano 35 próbek wody, których analizy chemiczne wykonało Laboratorium Chemiczne PIG-PIB w Warszawie (Tab. 6.1).

Wyniki badań monitoringu badawczego na obszarach obciążonych silną antropopresją są wprowadzane, po ich weryfikacji i selekcji, do bazy MWP. Wyniki pozyskane

z monitoringów lokalnych są natomiast gromadzone w specjalnych katalogach roboczych u liderów zespołów prowadzących badania w poszczególnych rejonach. W następnych etapach prac zostaną one poddane odpowiedniej weryfikacji i selekcji. Każdy z punktów obserwacyjno-badawczych, zakwalifikowanych jako punkt stały monitoringu badawczego, ma sporządzoną „kartę informacyjną punktu” (wersja elektroniczna na dysku H/Projekty/Monitoring badawczy). Na tej samej zakładce zamieszczono także wykresy pomierzonych i archiwalnych stanów zwierciadła wody w rejonie poszczególnych kopalń.

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

Lp.	Rejon objęty monitoringiem badawczym	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	3	
6	rejon LW Bogdanka	38		
7	rejon KGHM	31		
8	rejon TZS	9		
9	rejon Basznia	3	5	1
Górnictwo razem		222	8	3
Aglomeracje miejsko-przemysłowe				
10	Aglomeracja szczecińska	58*		
11	Aglomeracja trójmiejska	14	11	
12	Aglomeracja bydgosko-toruńska			
13	Aglomeracja warszawska			
14	Aglomeracja wrocławska	30	16	
15	Aglomeracja górnośląska		3	
16	Kielce		3	
17	Aglomeracja lubelska	22*	2	
18	Aglomeracja tarnowska			
Aglomeracje razem		124	35	
Razem		346	43	3

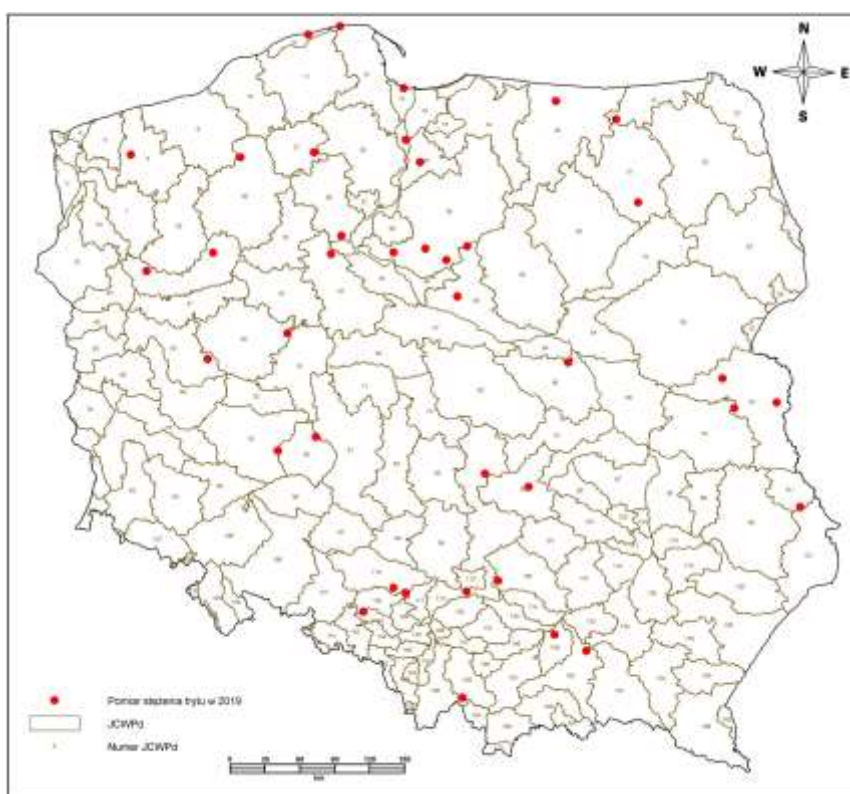
*/ pomiary jednorazowe

W ramach zadania nr 6 pomiary głębokości zwierciadła wody prowadzono łącznie w 346 punktach obserwacyjno-badawczych. Wykonano 43 analizy chemiczne pobranych próbek wody, a w 3 przekrojach mierzono objętości przepływów rzek (Tab. 6.1).

Zadanie 7

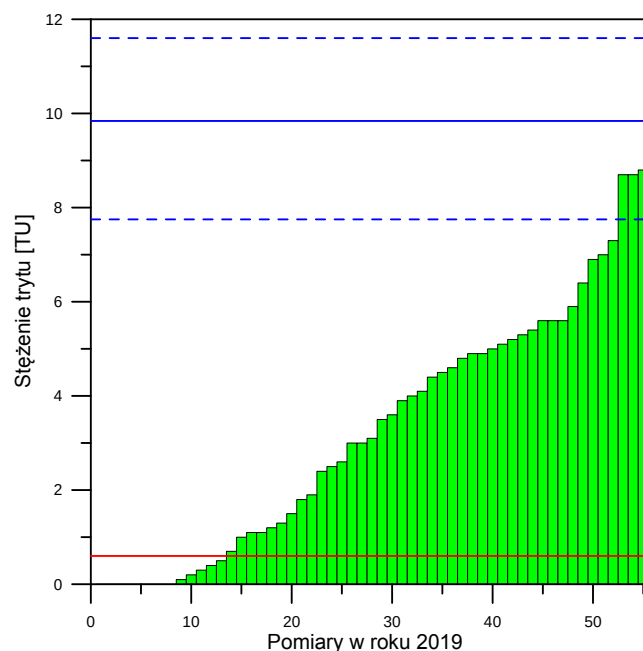
Ocena dynamiki zasilania w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

Na obszarze kraju prowadzone są obserwacje stężenia trytu i izotopów trwałych ($\delta^{18}\text{O}$, δD) 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, która jest podstawowym czynnikiem transportu zanieczyszczeń, takich jak substancje rozpuszczone, np. azotany. W roku 2019 pobrano 55 próbek (Ryc. 7.1) i poddano analizie stężenia trytu w Laboratorium „Geosfera” (AGH, Kraków).



Ryc. 7.1. Lokalizacja punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, w których w 2019 r. był oznaczony tryt

Rozkład pomierzonych stężeń trytu przedstawiony jest na Ryc. 7.2. Wraz z wynikami z poprzednich lat, w 23 punktach uzyskano triady lub więcej pomiarów umożliwiających interpretację „wieku” wód (Tab. 7.1) przy pomocy programu FLOWPC, który wykorzystuje tak zwany model czarnej skrzynki. W pozostałych przypadkach dokonano interpretacji jakościowej polegającej wyłącznie na uwzględnieniu rozpadu promieniotwórczego. Na Ryc. 7.4 przedstawiono przykłady oszacowania „wieku” wód przy pomocy programu FLOWPC. Wielkość Σ wyrażona w jednostkach trytowych (TU) określa stopień dopasowania obliczonego modelu do danych eksperymentalnych, im jest bliższa zero, tym model lepiej odwzorowuje rzeczywistość. Przedstawiono po jednym przykładzie dla każdego z zastosowanych modeli.

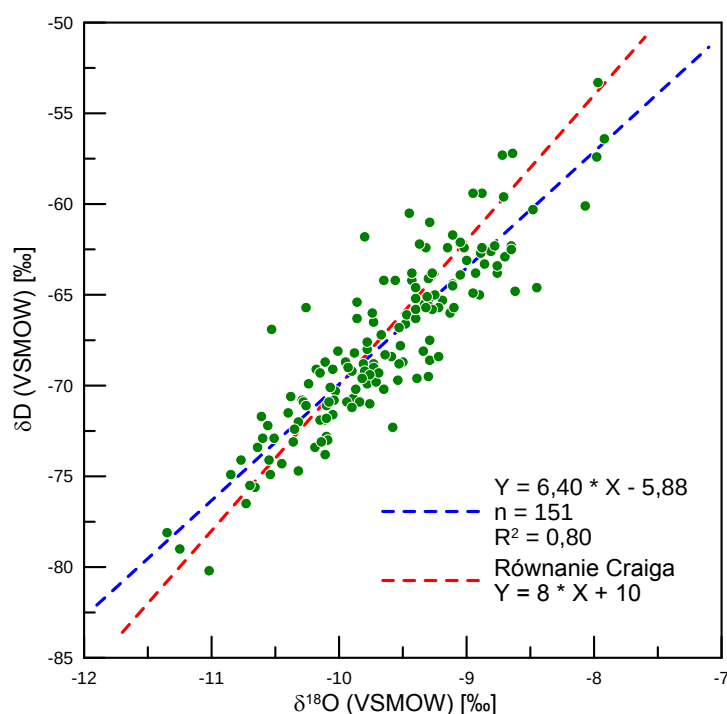


Ryc. 7.2. Wyniki pomiarów stężenia trytu uporządkowane rosnąco.

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.

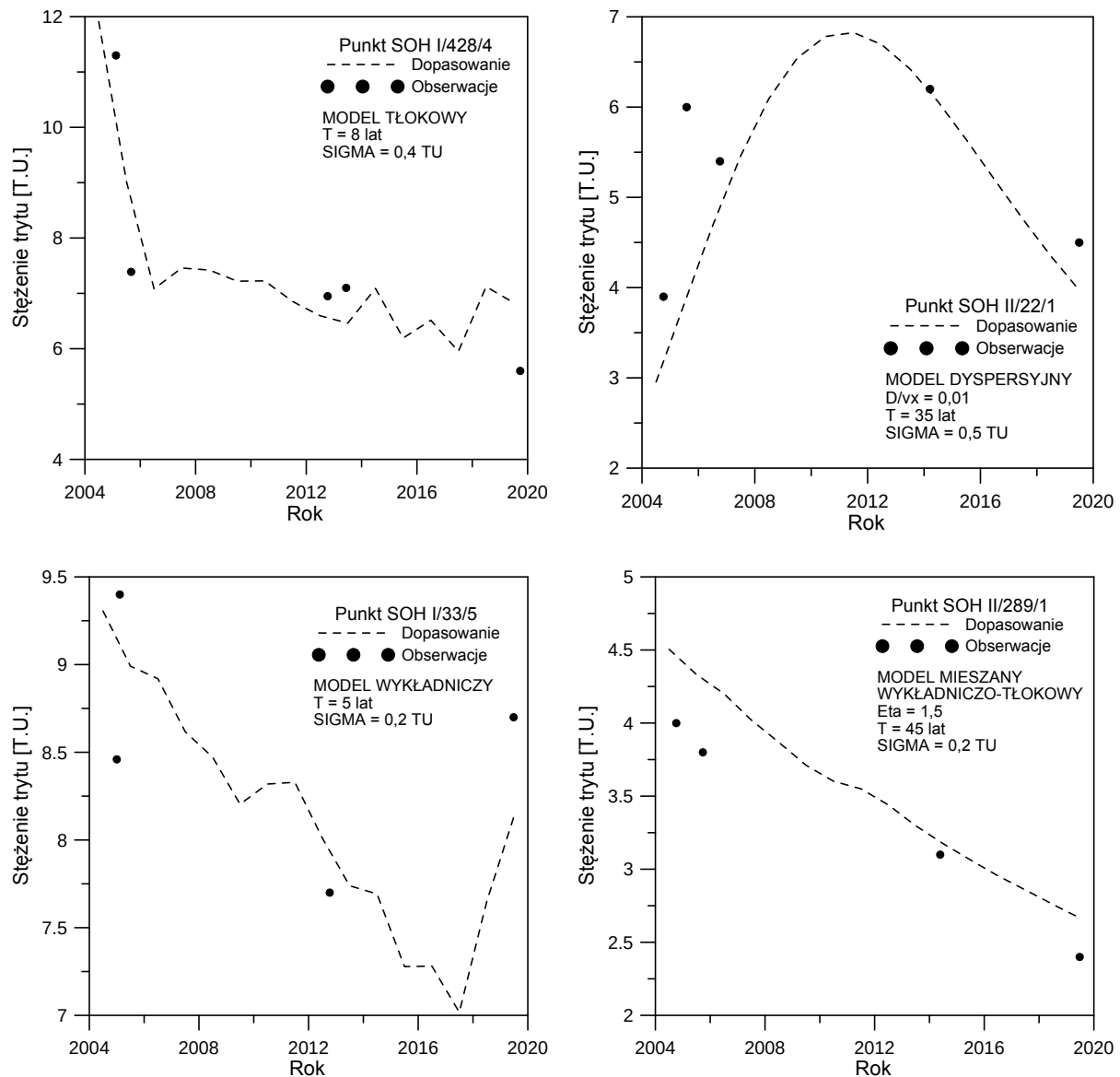
Tab. 7.1. Modelowe wieki wód w punktach sieci obliczone programem FLOWPC

L.p.	JCWpd	Nr punktu	Typ ośrodka	2004	2005	2005a	2006	2012	2013	2014	2019	Model	Pd lub ETA	„Wiek”	Sigma (TU)
1.	13	II/225/2	porowy				10			6,6	5,6	D	0,1	10	0,8
2.	20	II/244/1	porowy				3,3			2,3	2,5	EPF	1,5	50	0,2
3.	21	I/537/4	porowy		9,1			8,05			6,9	D	0,1	5	0,2
4.	26	I/33/5	porowy		8,46	9,4		7,7			8,7	EM	1	5	0,2
5.	27	I/351/5	porowy		11,01	14,8		7,3			4,6	D	0,005	27	1,0
6.	31	II/231/1	porowy		7,63		8,8			2,8	3	D	0,01	30	0,8
7.	34	I/640/4	porowy		7,83	9,7		7,65	8,2		7	D	0,1	5	0,3
8.	36	I/257/3	porowy		2,5		4,1		4,9		1,9	D	0,01	37	0,7
9.	36	I/257/5	porowy		7,8			7,35	6,8		5,4	PF	-	10	0,3
10.	39	II/354/1	porowy	7,5						3,8	2,6	D	0,01	20	0,7
11.	43	II/1275/1	porowy				17,2		5,6		4,9	PF	-	30	0,4
12.	60	I/428/4	porowy		11,3	7,39		6,95	7,1		5,6	PF	-	8	0,4
13.	65	II/22/1	porowy	3,9	6		5,4			6,2	4,5	D	0,01	35	0,5
14.	67	II/575/1	porowy	10						6,9	4,8	D	0,01	10	0,6
15.	67	II/576/1	porowy	9,5						6,6	5,1	D	0,01	30	0,7
16.	84	II/289/1	porowy	4	3,8					3,1	2,4	EPF	1,5	45	0,2
17.	91	172	porowo-szczelinowy	4,5	6,05					4,6	4	D	0,1	30	0,5
18.	100	I/336/5	porowo-szczelinowy		6,1			5,45			3	D	0,01	17	0,6
19.	110	1704	porowo-szczelinowy	7,5					4,7		3,9	D	0,1	30	0,3
20.	110	I/477/1	szczelinowo-krasowy	2,9	15,6					1,1	1	PF	-	30	1,3
21.	143	I/925/4	porowy		12,9			6,125		5,9	5,3	PF	-	26	0,7
22.	150	II/784/1	porowo-szczelinowy				9,4			7,8	5	PF	-	10	0,7
23.	159	I/828/2	porowo-szczelinowy		3,15		3,4			3	1,8	D	1	60	0,6



Ryc. 7.3. Graficzna reprezentacja wyników pomiarów w roku 2019 składu izotopowego wód podziemnych, wyrażonych jako wartości $\delta^{18}O$ i δD . Podobnie jak w przypadku światowych wód opadowych (czerwona linia – Meteoric Water Line) zauważa się liniową zależność obu wartości, przy czym współczynnik nachylenia prostej jest niższy

Wraz z obserwacjami trytu analizowany jest również skład izotopowy $\delta^{18}O$ i δD wód podziemnych Polski. Analizy składu izotopowego $\delta^{18}O$ i δD wód są prowadzone od 2012 r. przy pomocy laserowego spektroskopu w podczerwieni DT-100 firmy Los Gatos Research. W roku 2018 skonstruowano mapę składów izotopowych (isoscape) wód współczesnych tj. zawierających tryt. Wobec nowych oznaczeń $\delta^{18}O$ i δD wykonanych w roku 2019 mapy te zostaną skorygowane głównie w punktach o mniejszej liczbie pomiarów. Mapy dostarczają przestrzennej wiedzy o rozkładzie wartości $\delta^{18}O$ i δD wód współczesnych (0 – 60 lat). Skład izotopowy $\delta^{18}O$ i δD wód podziemnych zależy przede wszystkim od ich pochodzenia. Najczęściej są to wody pochodzenia meteorycznego, których skład jest również zróżnicowany izotopowo ($\delta^{18}O$ i δD) względem położenia geograficznego, zależy od temperatury (wysokości położenia n.p.m.), oddalenia od oceanu. Mogą więc zastępować mapy składu izotopowego uśrednionych opadów na terenie Polski i służyć jako informacje wyjściowe dla zastosowań hydrologicznych, ekologicznych, archeologicznych, kryminalnych i innych. Mapy składu izotopowego wód współczesnych są również przydatne do identyfikacji wód podziemnych o składzie $\delta^{18}O$ i δD odmiennym od współczesnej infiltracji wód opadowych, dostarczając tym samym cennych informacji na temat dynamiki przepływów w danym punkcie sieci obserwacyjnej wód podziemnych.



Ryc. 7.4. Graficzna reprezentacja określenia „wieku” wód przy pomocy programu FLOWPC w wybranych punktach sieci monitoringu wód podziemnych

Wyniki oznaczeń składu izotopowego tlenu i wodoru wskazują, że wody te należą do cyklu atmosferycznego opisywanego równaniem Craiga. Niższa wartość współczynnika kierunkowego równania liniowego wyrażającego korelację wartości $\delta^{18}\text{O}$ i δD niż w równaniu Craiga, a także stosunkowo wysoki rozrzut wartości, zasadniczo wskazują na pewien wpływ parowania. Jednocześnie można stwierdzić, że zakres wartości $\delta^{18}\text{O}$ i δD mieści się w granicach naturalnej zmienności składów wód opadowych.

Zadanie 8

Ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

Celem zadania była ocena stanu technicznego punktów 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 znaczący 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 ma przede wszystkim wiek, jakość wykonania, skład fizykochemiczny wody ujętego poziomu wodonośnego, sposób prowadzonej w przeszłości eksploatacji, czy warunki meteorologiczne w przypadku źródeł.

Stan techniczny otworów hydrogeologicznych (studni wierconych, piezometrów) ocenia się w oparciu o wyniki pompowań sprawnościowych. Ważnym elementem oceny jest pomiar wzniosu zwierciadła wody 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 (około 3 % punktów monitoringowych) ocena stanu technicznego dotyczy obudowy źródła i nie wymaga przeprowadzania specjalistycznych prac.

Ocena stanu technicznego obejmuje wszystkie punkty 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. W otworach nieeksploatowanych proces pogarszania się stanu technicznego może zachodzić szybciej.

W ramach zadania przewidziano zarówno prace własne, jak i kooperację. 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 wstępnie wytypowane do instalacji automatycznej aparatury pomiarowej, która planowana jest pod koniec 2020 oraz na początku 2021 r.

W ramach prac własnych wykonano ocenę stanu technicznego 22 punktów monitoringowych. Prace prowadzone były w głównej mierze przez Zespół ds. Wierceń PIG-PIB. W ramach prac kooperacyjnych przeprowadzono postępowanie przetargowe oraz zlecono ocenę stanu technicznego 50 punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych.

Wykonawcą prac była firma Servigeo Eugeniusz Bobruk, z którą zawarto umowę w dniu 30 lipca 2019 r. Prace odebrano bez zastrzeżeń 16 października 2020 r.

Zakres prac obejmował przeprowadzenie pompowań sprawnościowych, ocenę wzniosu zwierciadła po zakończeniu pompowania oraz pomiar głębokości otworu. W przypadku prac wykonywanych w ramach kooperacji, pobierane były także próbki do badań fizykochemicznych, wykonywanych w Laboratorium Chemicznym PIG-PIB.

Efektem rzeczowym przedmiotowego zadania była ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, którą w roku 2019 przeprowadzono w 72 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 odpowiadającym za poszczególne punkty sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych, w celu ostatecznej weryfikacji uzyskanych danych i podjęcia decyzji odnośnie niezbędnych działań naprawczych.

Zadanie 9

Utrzymanie i nadzór nad stacjami hydrogeologicznymi i infrastrukturą techniczną sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

Dla prowadzenia cyklicznych badań monitoringowych wód podziemnych, w około 1250 stacjach hydrogeologicznych I i II rzędu sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych konieczne jest utrzymanie ich w odpowiednim stanie technicznym, umożliwiającym prowadzenie systematycznych, wiarygodnych pomiarów, badań i obserwacji. Wymaga to wykonywania szeregu prac organizacyjnych, adaptacyjnych, remontowych, konserwacyjnych i modernizacyjnych o zróżnicowanym zakresie. Zadanie ma charakter pracy ciągłej, prowadzonej corocznie. Zadanie obejmuje wszelkie prace i czynności związane z utrzymaniem terenu, zapewnieniem bezpieczeństwa i porządku na stacjach hydrogeologicznych. W ramach zadania zawierane są umowy i regulowane zobowiązania w zakresie korzystania z gruntów i dostawy mediów. Wykonywane są naprawy i prace konserwacyjne, prace porządkowe i dozór stacji. Prace można podzielić na stałe (koszenie, dozór, opłaty za energię, dzierżawy) i wynikające z bieżących potrzeb (awaria, konserwacja, inne). Prace stałe zależą od zagospodarowania terenu stacji, jej lokalizacji, wyposażenia i zawartych zobowiązań. Zakres prac interwencyjnych (naprawy, konserwacje, remonty) wynikał z potrzeb zgłoszonych przez opiekunów w oparciu o cyklicznie prowadzone kontrole stacji.

Część prac związanych z zapewnieniem odpowiedniego stanu technicznego punktów obserwacyjnych wykonywano 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, awaryjne itp.;
- prace wykonywane w ramach umowy-zlecenia (cykliczny dozór terenu stacji hydrogeologicznych, prace porządkowe i konserwacyjne na terenie stacji hydrogeologicznych) oraz inne nieprzewidziane prace, zlecane przez opiekunów regionalnych bezpośrednio w terenie (Ryc. 9.1) - prace tego typu prowadzono w około 150 otworach na 50 stacjach hydrogeologicznych I i II rzędu;



Ryc. 9.1. Punkt sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych: II/372 Suków (woj. świętokrzyskie) po wykonaniu prac konserwacyjnych

- prace techniczne: remontowe, konserwacyjne i adaptacyjne wykonywane przez Zespół ds. wierceń (Ryc. 9.2 – 9.3) - prace te, o zróżnicowanym zakresie (konserwacje i adaptacje obudów studziennych i zagłowiczenia otworu, demontaż pompy, zabezpieczenie otworu, wykonanie ogrodzenia terenu, prace porządkowe, oznakowanie punktów) wykonano w ponad 25 stacjach hydrogeologicznych, w tym w 8 stacjach hydrogeologicznych I rzędu (I/287, 351, 428, 474, 546, 648, 920, 970).



Ryc. 9.2. Punkty obserwacyjne II rzędu II/327 Sadurki (woj. lubelskie) i II/1380 Iłża (woj. świętokrzyskie) po wykonaniu prac zabezpieczających



Ryc. 9.3. Likwidacja obudowy kręgowej i wykonanie obudowy rurowej w punkcie II/414 Staniewice (woj. zachodniopomorskie) i zabezpieczenie piezometru II/1803 Brzekliniec Budzyń (woj. wielkopolskie)

Na bieżąco zawierane są umowy i regulowane zobowiązania finansowe, w tym: opłaty za energię elektryczną (34 stacje hydrogeologiczne), opłaty związane z korzystaniem z gruntów (dzierżawa, najem terenu w około 400 punktów badawczych) i inne opłaty związane z funkcjonowaniem stacji hydrogeologicznych. Finansowano również zakupy materiałów, wyposażenia i oznakowania (tabliczki, znaki pomiarowe) oraz zakupy urządzeń niezbędnych do właściwego utrzymania stacji hydrogeologicznych (Ryc. 9.4).



Ryc. 9.4. Tabliczki informacyjne umieszczane na punktach obserwacyjnych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

W ramach prac kooperacyjnych o zróżnicowanym zakresie, dostosowanym do stanu technicznego i potrzeb poszczególnych punktów badawczych, wykonano następujące prace:

- prace techniczne w 8 stacjach hydrogeologicznych I rzędu (170, 336, 399, 546, 650, 847, 900, 1198), przy czym zakres wykonanych prac w zależności od ich stanu technicznego był inny dla każdego obiektu i obejmował: konserwację obudów studziennych, prace hydrauliczne, naprawę ogrodzenia terenu, zagospodarowanie terenu, prace elektryczne, prace porządkowe;
- prace techniczne w ponad 20 punktach badawczych na stacjach hydrogeologicznych II rzędu obejmujące: wykonanie zabezpieczenia, adaptację lub remont obudowy, wykonanie lub naprawę ogrodzenia, prace porządkowe, inne prace umożliwiające niezakłócone prowadzenie badań monitoringowych;
- ochrona terenu 3 stacji hydrogeologicznych: I/311 Sidorówka, I/999 Leszcze i I/1198 Szczytna;
- wykonanie i dostawa 20 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. Przykładowe fotografie punktów obserwacyjnych po wykonaniu prac technicznych przedstawiono na załączonych rycinach (Ryc. 9.5 – 9.7):



Ryc. 9.5. Stacja hydrogeologiczna I/546 Gdańsk - Jasień (woj. pomorskie) po wykonaniu prac związanych z zagospodarowaniem terenu stacji hydrogeologicznej



Ryc. 9.6. Zmodernizowane obudowy naziemne punktów obserwacyjnych II/1214 Dytmarów (woj. opolskie) i II/1645 Chelm Śląski (woj. śląskie)



Ryc. 9.7. Ogrodzenie terenu stacji hydrogeologicznej II/1340 Tuchorza (woj. wielkopolskie)

W 2019 w ramach realizacji zadania prowadzono również prace związane z uregulowaniem stanu prawnego działek terenu, na których położone są punkty SOBWP (umowa dzierżawy, najmu, użyczenia, porozumienie, zgoda na prowadzenie pomiarów, inne. Prowadzono m.in. postępowania związane z zasiedzeniem przez PIG-PIB działek stacji hydrogeologicznych:

- I/476 Morusy (gmina Ogrodzieniec, woj. śląskie) – zakończenie postępowania w sprawie zasiedzenia działki nr 1181 o pow. 661 m² stanowiącej część terenu stacji hydrogeologicznej zakończone decyzją wojewody śląskiego nr NW/IV/77200/108/09 stwierdzającej zasiedzenie ww. działki przez PIG-PIB;
- II/169 Zalesie (gmina Chodecz, woj. kujawsko-pomorskie) – postępowanie w trakcie.

Prowadzenie prac technicznych i organizacyjnych o zróżnicowanym zakresie, dostosowanym do sytuacji i potrzeb danego punktu pomiarowego, jest konieczne dla zapewnienia poprawności i wiarygodności pomiarów i badań prowadzonych w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. 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

W ramach niniejszego zadania prowadzone są 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. W ramach realizacji niniejszego zadania założono prowadzenie przeglądów i prac serwisowych użytkowanego sprzętu terenowego. W wyniku przeglądu stanu technicznego sprzętu podejmowane są decyzje o ewentualnych naprawach lub realizowane są zakupy uzupełniające. W roku 2019 zrealizowano następujące zakupy:

- ręczna pompa perystaltyczna z zestawem prętowym,
- pompa typu MP1 z niezbędnym osprzętem (bęben przewód tłoczny, falownik),
- próbnik dyskretny, ciśnieniowy do poboru strefowego próbek wód podziemnych (stal nierdzewna, możliwy do dekontaminacji),
- czerpak do poboru próbek wód powierzchniowych
- osprzęt kablowy ze złączami do posiadanych pomp zanurzeniowych typu SQ,
- 2 zestawy pomiarowe (konduktometr, pehametr, tlenomierz) – stałe wyposażenie opiekuna regionalnego,
- baterie litowe do modułu GSM w urządzeniach wykonujących automatyczne pomiary wód podziemnych,
- cele przepływowe do badań monitoringowych,
- miernik do pomiarów głębokości zwierciadła wody podziemnej w otworach,
- chłodziarka z zamrażarką niezbędna do mrożenia wkładów chłodzących, do zapewnienia odpowiednich warunków transportu próbek oraz przechowywania materiałów odniesienia i próbek,
- przewód wtyczki i pompy głębinowej,
- bateria i kabel do ładowarki telefonu służbowego wykorzystywanego podczas prac PSH w terenie,
- dłuto będące częścią zamienną do młota udarowego,
- bateria do manometru zamontowanego na SOBWP I rzędu,
- narzędzia i osprzęt do rozkręcania aparatów rdzeniowych do wierceń pełnordzeniowych, doposażenie rdzeniówki wrzutowej i rdzeniówki potrójnej,
- waga hakowa do ważenia materiałów załadowywanych na samochód transportowy sekcji wiertniczej PSH,
- naklejki na 4 nowe samochody z logotypem PSH,
- osprzęt (przewody, złączki, zaślepki) wykorzystywany do poboru próbek wody w ramach realizowanych zadań PSH,
- monitor 24" (wymiana uszkodzonego monitora) w PIG PIB Warszawa,
- kabel komputerowy do podłączenia portu DMS do portów VGA – sprzęt informatyczny wykorzystywany przez sekcję wiertniczą PIG PIB Warszawa,
- zestawy serwisowe do posiadanych agregatów prądotwórczych (oleje, filtry, świece),

- sprzęt spawalniczy zestawu „MIGOMAT” wykorzystywany przez sekcję wiertniczą (butla, drut, fartuch skórzany filtry, płyny spawalnicze, przyłbica, przetyczki, reduktor, rękawice),

W ramach realizacji zadania wykonano ponadto:

- przegląd i naprawę pompy głębinowej Grundfoss SQ2/85 wykorzystywanej w PIG PIB Warszawa do opróbowania punktów SOBWP w ramach oceny stanu technicznego punktów sieci,
- naprawę 4 sztuk tabletów wykorzystywanych, jako urządzenia do serwisu automatyki pomiarowej zainstalowanej w punktach monitoringowych na terenie całego kraju,
- diagnostykę i naprawę drukarki laserowej Konica Minolta w PIG PIB Warszawa,
- naprawę agregatu prądotwórczego w Oddziale Górnośląskim PIG PIB w Sosnowcu,
- naprawę manometrów,
- diagnostykę i naprawę 2 drukarek wielozadaniowych (PIG PIB Warszawa),
- naprawę i regenerację kosiarek do utrzymywania porządku na SOBWP I i II rzędu,
- prace serwisowe z naprawą agregatu prądotwórczego (naprawa gaźnika, czyszczenie układu zasilania) wykorzystywanego przez państwową służbę hydrogeologiczną w celu umożliwienia bezproblemowej realizacji zadań przez PSH,
- przegląd i naprawę 2 pomp Grundfoss wykorzystywanych do poboru próbek wody oraz wykonywania oceny stanu technicznego punktów SOBWP,
- wymianę tonerów w drukarkach wykorzystywanych do realizacji zadań PSH,

W ramach nakładów inwestycyjnych w sierpniu 2019 roku dokonano zakupu czterech samochodów na potrzeby realizacji zadań państwowej służby hydrogeologicznej (3 samochody zostały przekazane do oddziałów regionalnych, zaś 1 pozostaje w użytkowaniu zespołu z centrali w Warszawie).

Zadanie 11

Utrzymanie sprawności hydraulicznej i liczebności otworów hydrogeologicznych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych

Celem zadania jest utrzymanie punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych 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, w tym renowacje i rekonstrukcje otworów. Przez właściwy stan techniczny należy w tym przypadku rozumieć utrzymanie sprawności hydraulicznej otworów hydrogeologicznych gwarantującej uzyskiwanie wiarygodnych wyników pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych oraz umożliwiającej 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, mechaniczne uszkodzenia filtra.

Prace obejmujące utrzymanie właściwego stanu technicznego planowane są w oparciu o ocenę stanu technicznego otworów SOBWP (zadanie 8). Ocena odbywa się na podstawie wyników pompowań sprawnościowych i obmiarów otworów. Standardowo, każde opróbowanie punktów monitoringowych zawiera elementy oceny stanu technicznego. 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. Na podstawie zgromadzonych w ten sposób informacji, otwory kwalifikowane są do renowacji, rekonstrukcji lub likwidacji i wykonania w ich miejsce otworów zastępczych.

Na potrzeby wykonania nowych otworów zastępczych w okresie sprawozdawczym opracowano 18 projektów robót geologicznych, które po ich zatwierdzeniu i w dalszym etapie zostały skierowane do realizacji (Tab. 11.1). Ponadto w 2019 r. rozpoczęto prace nad dodatkowymi 5 projektami, a ich ukończenie i zatwierdzenie nastąpiło lub nastąpi w 2020 roku. Wynika to z faktu długo trwającej procedury pozyskania odpowiedniego gruntu pod wiercenia, zawarcie stosownego porozumienia lub umowy z właścicielem.

W okresie sprawozdawczym, w zakresie robót geologicznych zrealizowano 9 wierceń, z czego w przypadku 8. osiągnięto cel geologiczny. W miejscowości Wieszczyna (pow. Prudnicki) odstępiono od włączenia otworu do sieci obserwacyjno-badawczej z uwagi na bardzo słabe parametry hydrogeologiczne ujętej warstwy wodonośnej - brak spękań stanowiących ośrodki wodonośne. Otwór taki nie byłby reprezentatywny, a tym samym jego wykorzystanie w analizie i ocenie sytuacji hydrogeologicznej nie byłoby możliwe.

Roboty geologiczne zrealizowane były przez Zespół ds. Wierceń PIG-PIB (Ryc. 11.1 – 11.4), dysponujący wiertnicą samodzielną firmy NORDMEYER. W każdym przypadku

przeprowadzone roboty geologiczne zostały udokumentowane w formie dokumentacji geologicznych innych, a dokumentacje przekazane właściwym organom administracji geologicznej.

Tab.11.1. Wykaz opracowanych projektów robót geologicznych

L.p.	Lokalizacja	Realizacja wiercenia	
		2019 r.	plan 2020 r.
1	Wieszczyzna, Prudnik, pow. prudnicki, woj. opolskie	tak - negat	
2	Niwki, gm. Chrzastowice, pow. opolski, woj. opolskie	tak	
3	Sielpia Wielka, gm. Końskie, pow. konecki, woj. świętokrzyskie	tak	
4	Warszawa-Mory, gm. M. St. Warszawa, pow. M. St. Warszawa, woj. mazowieckie	tak	
5	Ciechanów, gm. Ciechanów, pow. ciechanowski, woj. mazowieckie		zrealizowany w marcu 2020 r.
6	Leśnice, gm. Nowa Wieś Lęborska, pow. lęborski, woj. pomorskie	tak	
7	Warszawa ul. Rakowiecka 4, gm. M. St. Warszawa, pow. M. St. Warszawa, woj. mazowieckie		w planach na 2020 r.
8	Ognica, gm. Dobrzany, pow. stargardzki, woj. zachodniopomorskie		w planach na 2020 r.
9	Maków Podhalański, gm. Maków Podhalański, pow. suski, woj. małopolskie		w planach na 2020 r.
10	Modrzewo, gm. Suchań, woj. zachodniopomorskie		w planach na 2020 r.
11	Karczew, gm. Karczew, woj. mazowieckie		zrealizowany w maju 2020 r.
12	Rogóż, gm. Kozłowo, pow. nidzicki, woj. warmińsko-mazurskie		w planach na 2020 r.
13	Grodzisk, gm. Mrozy, mazowieckie		w planach na 2020 r.
14	Jeruzal, gm. Mrozy, mazowieckie		w planach na 2020 r.
15	Stany, gm. Bojanów, woj. podkarpackie	tak	
16	Osinów, gm. Cedynia, pow. gryfiński, woj. zachodniopomorskie	tak	
17	Malechowo, gm. Malechowo, pow. sławieński, woj. zachodniopomorskie	tak	
18	Sarbicko, gm. Tuliszków, pow. turecki, woj. wielkopolskie	tak	

W zakresie innych prac technicznych realizowanych w 2019 r. przeprowadzono renowacje i rekonstrukcje 3 otworów hydrogeologicznych. Z uwagi na specyfikę tych prac, ich zakres był inny w każdym przypadku. Rekonstrukcja otworu nr I/475/4 na stacji hydrogeologicznej I-rzędu w Sędowie (gm. Białaczów, pow. Opoczyński, woj. łódzkie) i otworu I/999/4 na stacji hydrogeologicznej w Leszczach (gm. Kłodawa, pow. kolski, woj. wielkopolskie), polegała na usunięciu uszkodzonego filtra i zabudowaniu otworu nowym filtrem. W przypadku otworu w Sędowie, prace zakończyły się uzyskaniem 100% sprawności otworu. W Leszczach zabiegi rekonstrukcyjne nie powiodły się, w związku z czym otwór będzie musiał zostać zlikwidowany.



Ryc.11.1. Wiercenie otworu na terenie IEn w Warszawie – Morach. System wiercenia obrotowy na płuczkę, głębokość wiercenia 36,0 m



Ryc.11.2. Teren wiertni w trakcie robót geologicznych w m. Sarbicko, gm. Tuliszków. Wiercenie systemem udarowym



Ryc. 11.3. Montaż prowadnic dystansowych na kolumnie filtrowej (wiercenie Malechowo)



Ryc. 11.4. Pompowanie oczyszczające otworu w m. Osinów Dolny, gm. Cedynia. Na zdjęciu standardowa obudowa stalowa do otworów zabudowanych filtrem Ø 100 mm

Udaną i bardzo wymagającą renowację przeprowadzono dla otworu I/474/1 na stacji I rzędu w Kaplicy (gm. Kunów, pow. ostrowiecki, woj. świętokrzyskie). Renowacja obejmowała prace instrumentacyjne polegające na udrożnieniu otworu, z którego usunięto elementy betonowe. Fragmenty betonu zaklinowane były na rurze nadfiltrowej filtra traconego. Zabieg wymagał rozebrania kopca ziemnego, demontaż górnej części obudowy z kręgów betonowych i najechania wiertnicą na otwór. Prace trwały 4 dni i zakończyły się osiągnięciem celu. Wykorzystano narzędzia ratunkowe wykonane przez pracowników sekcji wiertniczej PIG-PIB (Ryc.11.5 – 11.6).



Ryc. 11.5. Prace instrumentacyjne na otworze I/474/1 w Kaplicy - demontaż obudowy i najazd na otwór wiertnicą Nordmayer



Ryc. 11.6. Prace instrumentacyjne na otworze I/474/1 w Kaplicy - fragment betonu wyjęty z otworu



Grupa tematyczna II:

**Gromadzenie, przetwarzanie, archiwizowanie oraz udostępnianie
zgromadzonych informacji /prowadzenie i aktualizacja baz
danych hydrogeologicznych
(art. 380, pkt 2 i 3)**

Zadanie 12

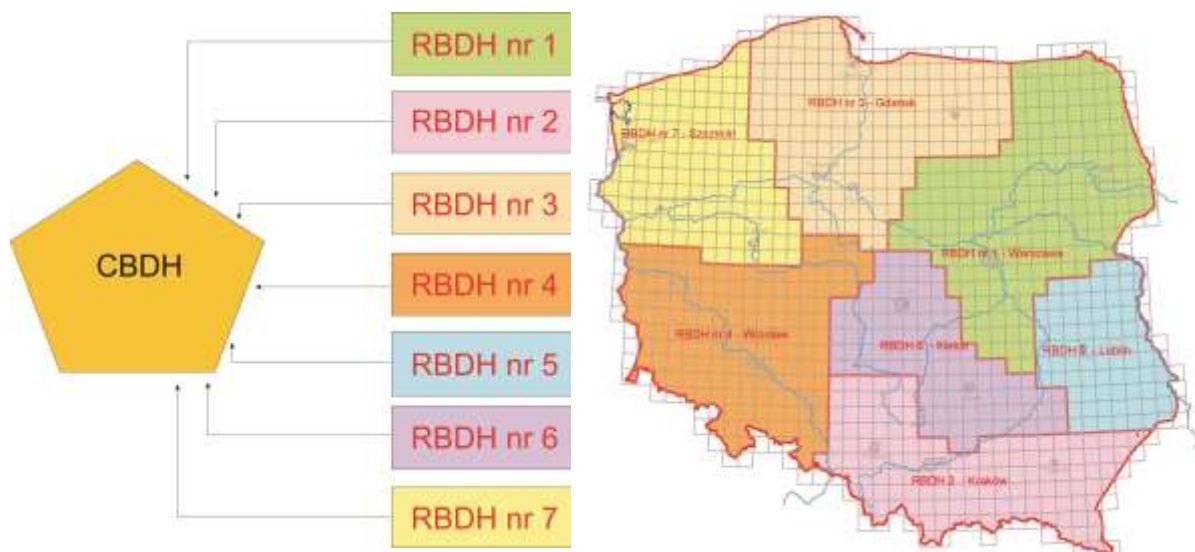
Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH)

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 – źródłach, otworach eksploatacyjnych, badawczych i obserwacyjnych, ujmujących zwykłe wody podziemne na terenie Polski. Zasoby i system Banku HYDRO pozwalają użytkownikom na szybkie uzyskanie informacji na temat aktualnego stanu rozpoznania hydrogeologicznego wybranego rejonu kraju. W bazie danych Bank HYDRO gromadzone są podstawowe informacje opisowe i liczbowe pochodzące z dokumentacji hydrogeologicznych oraz dokumentów niezbędnych do prowadzenia eksploatacji wód podziemnych. Informacje te dotyczą 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 decyzje przyjmujące/zatwierdzające wydawane były i są przez geologów powiatowych i wojewódzkich, co decyduje o wysokim stopniu wiarygodności danych źródłowych.

Prace prowadzone są w zespołach regionalnych (Ryc. 12.1) – 7 regionalnych bankach danych hydrogeologicznych (RBDH). 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 rejestru 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 wykonanie 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 i podwykonawców, 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 2019 r. zespoły RBDH wprowadziły do bazy dane i informacje o 6 242 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 2019 r.

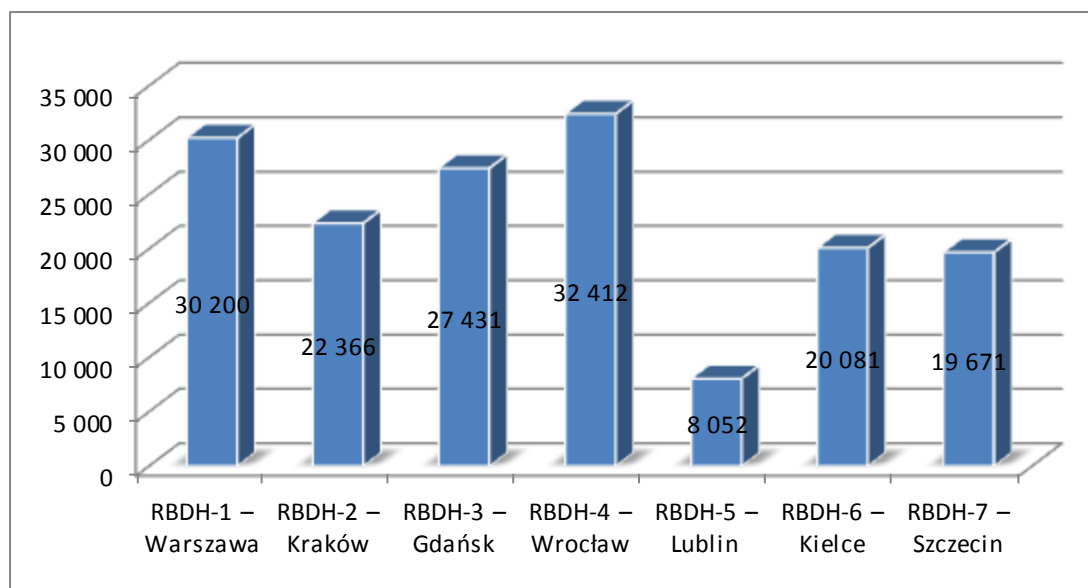
Nazwa i numer RBDH	Liczba obiektów wprowadzonych do CBDH
RBDH-1 – Warszawa	2 999
RBDH-2 – Kraków	485
RBDH-3 – Gdańsk	473
RBDH-4 – Wrocław	832
RBDH-5 – Lublin	511
RBDH-6 – Kielce	543
RBDH-7 – Szczecin	399
Łącznie	6 242

Aktualizację terenową danych wykonano dla 3 175 obiektów z obszaru całej Polski, a ponadto w ramach przeprowadzonych prac kameralnych przeprowadzono biurową weryfikację 14 107 obiektów z obszaru całej Polski (tab. 12.2) oraz wprowadzono do bazy 39 508 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 2019 r.

Nazwa i numer RBDH	Liczba obiektów zweryfikowanych z użyciem sprzętu GPS	Liczba obiektów zweryfikowanych przy użyciu technik biurowych
RBDH-1 – Warszawa	1 071	5 224
RBDH-2 – Kraków	233	1 658
RBDH-3 – Gdańsk	567	1 056
RBDH-4 – Wrocław	362	1 566
RBDH-5 – Lublin	398	1 043
RBDH-6 – Kielce	231	1 633
RBDH-7 – Szczecin	313	1 927
Łącznie	3 175	14 107

Zasoby informacyjne CBDH wg stanu na dzień 31.12.2019 r. wynoszą 160 213 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 bank w Warszawie, zaś najwięcej danych zostało zgromadzonych w banku we Wrocławiu. Wielkość zasobów zależy też od ilości 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 31.12.2019 r.

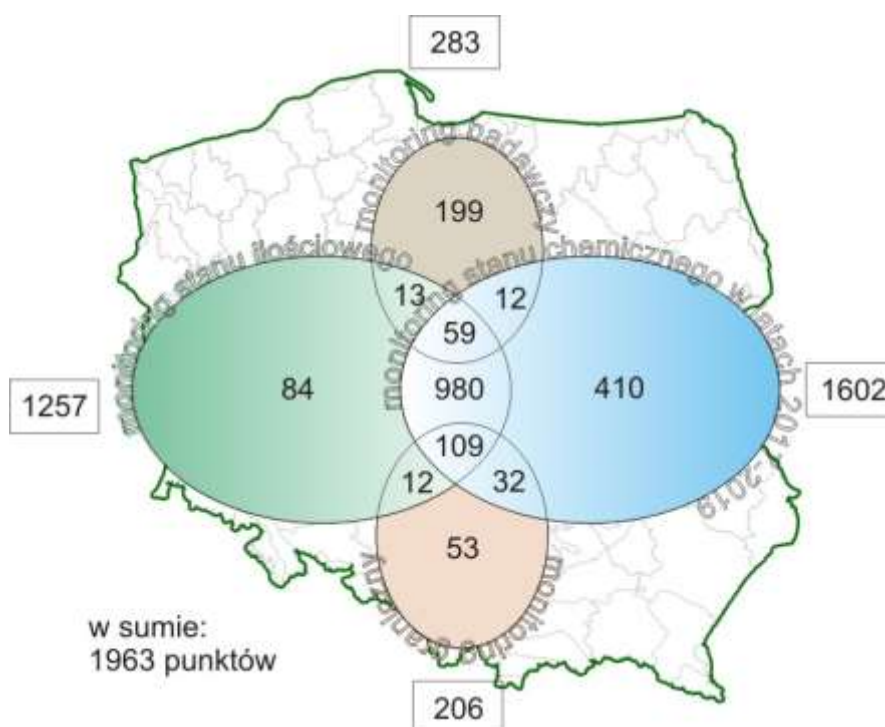
Ważnym zadaniem Banku HYDRO jest także udostępnianie informacji hydrogeologicznej. W okresie sprawozdawczym zrealizowano 1 526 wniosków, na podstawie których udostępniono informacje o 705 330 obiektach hydrogeologicznych, co wskazuje na ponad 440% wykorzystanie bazy w skali roku. Informacja została udostępniona w 43 plikach XLS, 2 552 plikach CSV, 219 201 plikach PDF oraz 116 plikach SHP. Udzielono 49 uprawnień na dostęp do Banku HYDRO poprzez aplikację CBDH, powiązaną z systemem SPD PSH v8. Pomimo korzystania przez wnioskodawców z nadanych im uprawnień na

zdalny dostęp do zasobów Banku HYDRO, o prawie 60% wzrosła liczba 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 i samorządowej oraz firmy i osoby prywatne. Dane wykorzystywane są w niemal wszystkich powstających w kraju projektach geologicznych i dokumentacjach hydrogeologicznych, a ponadto w licznych ekspertyzach, opiniach, opracowaniach naukowych z dziedziny geologii, hydrogeologii, ochrony środowiska, w tym w opracowaniach kartograficznych.

Zadanie 13

Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych MWP w zakresie monitoringu stanu ilościowego

W bazie Monitoring Wód Podziemnych (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 w okresie styczeń – grudzień 2019 roku, ze wskazaniem na zróżnicowane role punktów SOBWP obrazuje rycina 13.1. W zestawieniu uwzględniono tylko punkty posiadające wyniki analiz chemicznych z lat 2017-2019 tzn. w latach, w których był prowadzony monitoring operacyjny lub diagnostyczny, co aktualnie odpowiada najpełniejszemu obrazowi sieci monitoringu stanu chemicznego.



Ryc. 13.1. Liczebność punktów monitoringowych z danymi z 2019 roku w bazie MWP (stan z okresu 1 styczeń – 31 grudzień 2019)

Z omawianego okresu baza MWP zawiera dane i pomiary dotyczące 1257 punktów monitoringu stanu ilościowego, z czego 72 funkcjonuje w sieciach monitoringu badawczego, 1148 miało wykonane analizy chemiczne próbek wody w latach 2017-2019, a w 121 jest równocześnie realizowany monitoring graniczny.

W bazie MWP są dane i wyniki analiz chemicznych wykonanych w 1602 punktach monitoringu stanu chemicznego, przy czym są to punkty, w których wykonano analizy chemiczne w latach 2017-2019, (umowy z GIOŚ – Państwowy Monitoring Środowiska) oraz punkty monitoringu stanu ilościowego i punkty monitoringu badawczego, opróbowane w latach 2017-2018, z czego 141 funkcjonuje jednocześnie w sieciach monitoringu granicznego, 71 w pozostałych monitoringach badawczych, a 1148 w monitoringu stanu

ilościowego. W samym 2019 roku zamieszczono wyniki analiz chemicznych z 1368 punktów. Było to 79 wyników analiz chemicznych wykonanych w ramach zadań państwowej służby hydrogeologicznej oraz 1289 wyników analiz, będących danymi Inspekcji Ochrony Środowiska, uzyskanymi w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska.

Liczba punktów sieci monitoringu badawczego w bazie MWP wynosi 283 (z rejonu kopalni siarki; Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, KGHM Lubin, Kopalni Węgla Brunatnego w Adamowie, Koninie, Turowie oraz Bełchatowie, Kopalni Węgla Kamiennego w Bogdance oraz punkty z aglomeracji warszawskiej i kieleckiej), z czego 72 pełni równocześnie funkcję w monitoringu stanu ilościowego, a 71 ma analizy chemiczne wykorzystywane w monitoringu stanu chemicznego JCWPd.

W ramach monitoringu granicznego obserwacje i badania prowadzone są w 206 punktach, z czego 121 funkcjonuje równocześnie w monitoringu stanu ilościowego, a 141 wykorzystywanych jest w monitoringu stanu chemicznego.

Podczas realizacji zadania na bieżąco uzupełniano i weryfikowano dane o punktach oraz dokonywano aktualizacji wyników pomiarów. Sukcesywnie, w miarę napływu danych od opiekunów terenowych, realizowano następujące działania:

- w ramach comiesięcznego zasilania bazy MWP w dane pomiarowe zaimportowano 320 192 pomiarów z 2019 r., łącznie z 1 553 punktów;
- zaimportowano 124 500 automatycznych pomiarów ciśnienia atmosferycznego;
- wprowadzono 31 nowych punktów, zweryfikowano i zaktualizowano lokalizację w 19 punktów; wprowadzono dane na temat nowych punktów badawczych oraz uzupełniano dane o istniejących punktach badawczych (na podstawie kart otworów przygotowanych przez opiekunów regionalnych oraz dostępnych dokumentacji);
- zaktualizowano informacje dotyczące GUPW (główny użytkowy poziom wodonośny) w zakresie: jednostka MhP, stratygrafia, głębokość od powierzchni terenu od-do [m] - aktualnie wpisy ma 3 374 punktów; w omawianym okresie uzupełniono wpisy dla 35 punktów;
- zaktualizowano informacje dotyczące PPW (pierwszy poziom wodonośny) w zakresie: jednostka PPW, stratygrafia, głębokość od powierzchni terenu od-do [m] - aktualnie wpisy ma 2 611 punktów, w omawianym okresie uzupełniono wpisy dla 61 punktów;
- wprowadzono wyniki 34 analiz chemicznych wykonanych w ramach monitoringów badawczych w 2018 roku;
- wprowadzono wyniki 79 analiz chemicznych, wykonanych w ramach monitoringów badawczych w strefach przygranicznych Polski (29) oraz w wybranych punktach monitoringu stanu ilościowego (50);
- zaimportowano wyniki analiz chemicznych z 1289 punktów monitoringu stanu chemicznego wykonanych w 2019 r. w ramach monitoringu diagnostycznego – są to dane Inspekcji Ochrony Środowiska, uzyskane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska;
- uaktualniono informacje dla 898 punktach, dotyczące Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, uwzględniające położenie, stratygrafię oraz głębokość – w ten sposób zostały przeanalizowane wszystkie punkty w bazie;

- nadano numery unijne (zgodnie z podziałem na 172 JCWPd) 52 punktom, w których rozpoczęto obserwacje w 2018 r.;
- rozpoczęto prace z wprowadzeniem do bazy klasyfikacji jakości wód podziemnych zgodnie *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 roku w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych* (Dz. U. 2019 poz.2148).

Na bieżąco prowadzono także udostępnianie informacji z bazy MWP. W okresie sprawozdawczym udostępniono firmom, uczelniom i osobom prywatnym dane z 12 095 punktów w zakresie określonym przez wnioskodawców w 126 wnioskach. Każdy punkt i dane z nim związane mogły być udostępnione wielokrotnie. Najwięcej wniosków wpłynęło z uczelni. Pozostałymi interesariuszami były m.in. instytucje państwowe i samorządowe, przedsiębiorstwa, spółdzielnie, a także osoby prywatne. Między innymi na wniosek PGW Wód Polskich, dotyczącego pozyskania danych na potrzeby opracowania planu przeciwdziałania skutkom suszy, udostępniono dane pomiarowe z roku kalendarzowego 2018 z 1556 punktów monitoringu stanu ilościowego i punktów monitoringu badawczych wraz z warstwami shp. Przekazano również niezbędne dane na potrzeby raportowania WISE (moduły Quantity i Spatial) za rok 2018. Udostępniano również dane na potrzeby realizacji innych zadań PSH – łącznie udostępniono dane o 14 871 punktach wraz z danymi pomiarowymi i/lub wynikami analiz chemicznych zgodnie z 22 zapytaniem. Ponadto pracownicy PSH na potrzeby 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.

Baza danych MWP zasila także aplikację GeoLOG (<https://geolog.pgi.gov.pl/>), GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), geoportal e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>) oraz dostarcza informacji na potrzeby systemu ISOK (od 2015 r. generowane z bazy automatycznie), a także zasila system analityczno-raportujący PSH (BA_PSH w technologii OBIEE).

Zadanie 14

Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla obszaru Polski

Zadanie obejmuje prowadzenie bazy danych zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych dla obszaru Polski. W bazie danych corocznie gromadzone i aktualizowane są informacje dotyczące wielkości 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.

Systematyczna aktualizacja informacji dotyczących stanu rozpoznania zasobów wód podziemnych w Polsce jest jednym ze stałych zadań PSH, niezbędnych dla prowadzenia zrównoważonej gospodarki wodnej. 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. Prace nad utworzeniem bazy danych GIS dotyczącej zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w Polsce rozpoczęto w 2006 roku. 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, przeprowadzania bilansów w rejonach wodnogospodarczych i dokonywania oceny stanu ilościowego wód podziemnych w JCWPd. Informacje pochodzące z bazy wykorzystywane są również do redyspozycji zasobów wód podziemnych na obszary jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) oraz na inne obszary (m.in. dorzecza, regiony wodne, jednostki administracyjne itp.). Jest źródłem informacji dla map zasobów, raportów WISE, GUS, Eurostat, EEA. Baza zasila danymi m.in. aplikację GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>), geoportal e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>), a także system analityczno-raportujący PSH (BA_PSH w technologii OBIEE).

Podstawowymi jednostkami bilansowymi, dla których gromadzone i przetwarzane są dane w bazie są obszary bilansowe oraz zawierające się w nich mniejsze rejony 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 wykonanej przez IMGW, stanowiącej materiał referencyjny. W bazie danych (baza GIS) gromadzone i przypisywane są do odpowiednich jednostek bilansowych wartości dobowe modułów

zasobów dyspozycyjnych ustalone w zatwierdzonych dokumentacjach dla określonych obszarów.

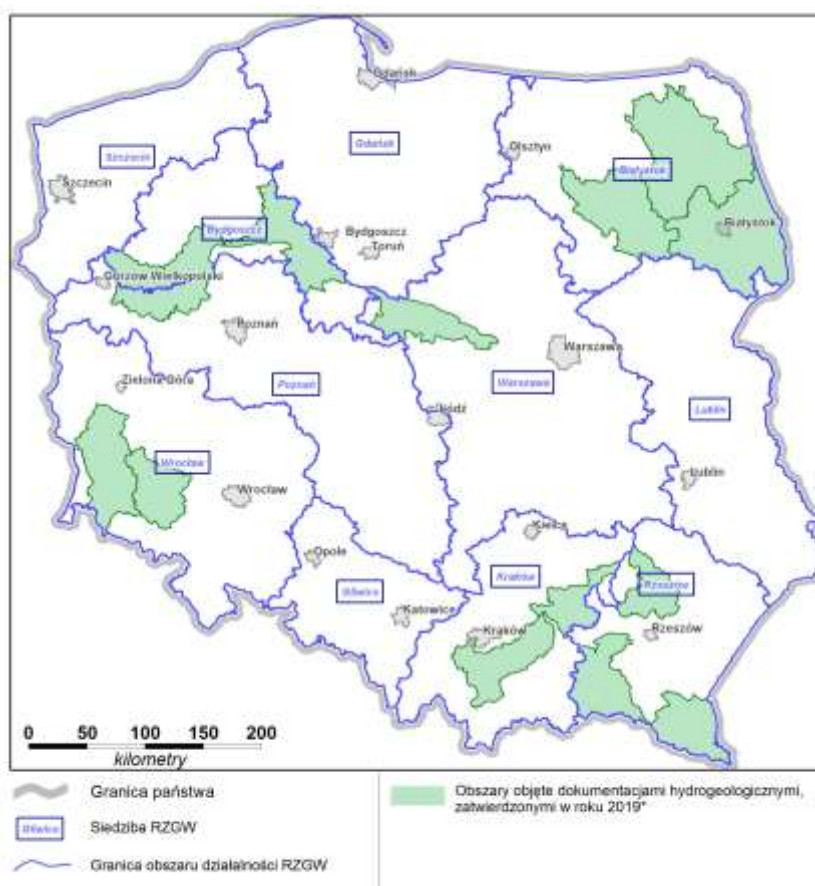
W okresie sprawozdawczym na bieżąco prowadzono prace administracyjne bazy obejmujące między innymi: weryfikacje oraz kontrole danych cyfrowych znajdujących się w zatwierdzonych dokumentacjach hydrogeologicznych, wprowadzanie/import nowych danych, weryfikacje oraz uzupełnianie danych archiwalnych, kontrolę poprawności danych, przygotowywanie plików parametrycznych oraz skryptów pozwalających na wykonywanie analiz przestrzennych, wydruków map oraz zestawień tabelarycznych.

W 2019 r. do bazy zostały wprowadzone informacje o 13 zakończonych, zaopiniowanych przez KDH i zatwierdzonych przez Ministra Środowiska (Ministra Klimatu) w 2019 roku, dokumentacjach hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne zwykłych wód podziemnych, wykonanych w ramach przedsięwzięcia „Wykonanie programów prac i dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych dla potrzeb przeprowadzania bilansów wodnogospodarczych oraz opracowania warunków korzystania z wód regionu wodnego i zlewni”:

- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni dolnej Pisy, Szkwy, Rozogi, rzek Ruż i Gać;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Skrwy Lewej i Zgłowiączki (bez rejonu wodnogospodarczego Z-19/F);
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Raby, Skawinki, Uszwicy i Kisieliny wraz z bezpośrednią zlewnią Wisły;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego: Zlewnia Dolnej Warty po Obrę i zlewnia Dolnej Noteci;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Górnej Narwi ze zlewnią Supraśli oraz zlewni Łosośny i Świsłoczy;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni środkowej Noteci po ujście Gwdy;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni górnego Sanu i polskiej części dorzecza Dniestru;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby wód podziemnych obszaru bilansowego: zlewnia środkowego Bobru (bez zlewni Szprotawy) i polskiej części zlewni Izery;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Brenia i Strumienia wraz z bezpośrednią zlewnią Wisły po Tarnobrzeg;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszarów bilansowych: zlewnia Łęgu i lewobrzeżna zlewnia Sanu;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego: zlewnia Kaczawy;

- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Biebrzy;
- Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego zlewni Wisłoki wraz ze zlewnią Wielopolki w obrębie Karpat fliszowych.

Sumaryczna wielkość zatwierdzonych zasobów dyspozycyjnych, zaktualizowana w oparciu o zatwierdzone dokumentacje wyniosła prawie 5 mln m³/24h, przyjęte dokumentacje objęły swoim zasięgiem obszar o powierzchni ponad 45 tys. km² (Ryc. 14.1). Na obszarze tym, w oparciu o dane z zatwierdzonych dokumentacji, w bazie wprowadzono nowy podział na rejonów wodnogospodarcze.



* prace realizowane w ramach tematu: "Wykonanie programów prac i dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych dla potrzeb przeprowadzania bilansów wodnogospodarczych oraz opracowanie warunków korzystania z wód regionu wodnagi i zlewni"

Ryc. 14.1. Dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby dyspozycyjne, zatwierdzone w 2019 r.

Obecnie (stan na 31.12.2019 r.) w bazie danych zasobów dyspozycyjnych znajduje się 690 rejonów wodnogospodarczych w 109 obszarach bilansowych. Baza danych zawiera informacje atrybutowe i geometryczne dotyczące obszarów o udokumentowanych zasobach dyspozycyjnych w latach 1994-2018, 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 dokumentację wykonywane w kolejnych latach.

Według stanu udokumentowania na dzień 31.12.2019 r., zasoby dyspozycyjne zostały ustalone dla obszaru prawie całego kraju. (Tab. 14.1). Sumaryczna wartość zasobów

dyspozycyjnych zwykłych wód podziemnych wynosi w Polsce prawie 34 mln m³/dobę (zasoby perspektywiczne to około 50 tys. m³/24h).

Tab. 14.1. Stan rozpoznania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w podziale na obszary działalności Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej (stan na dzień 31.12.2019 r.)

Siedziba 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	0,00	100
Bydgoszcz	17 288,10	17 288,10	0,00	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	0,00	100
Lublin	29 712,99	29 712,99	0,00	100
Poznań	37 202,13	37 192,01	10,12	100
Rzeszów	21 079,17	21 079,17	0,00	100
Szczecin	19 278,93	19 278,93	0,00	100
Warszawa	46 462,70	46 462,70	0,00	100
Wrocław	35 071,11	34 871,52	199,59	99
OBSZAR KRAJU	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.

W ramach realizowanego zadania prowadzono również bieżące udostępnianie informacji, zarówno o projektach/programach i dokumentacjach, jak również o wielkości zasobów oraz obszarach bilansowych wód podziemnych i rejonach wodnogospodarczych. Wyniki procedury publikowane są na stronie PSH jak również publikowana 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/aktualizacji 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 usług ZASOBY 14 tys. wizyt, ponad 2.5 mln. żądań (zapytań) oraz 1.3 GB pobranych danych.



Ryc. 14.3. Usługa WMS prezentująca zasięgi zatwierdzonych dokumentacji hydrogeologicznych

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)

Baza danych Mapy hydrogeologicznej Polski (MHP) zawiera informacje na temat warunków występowania i charakterystyki głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) oraz pierwszego poziomu wodonośnego (PPW). Źródłem danych dla bazy są autorskie opracowania arkuszy MHP oraz wnioski aktualizujące wykonywane w ramach opracowań dotyczących pierwszego poziomu wodonośnego: występowanie i hydrodynamika oraz wrażliwość i jakość.

Do bazy dane są wprowadzane po zakończeniu procesu weryfikacji danych (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.

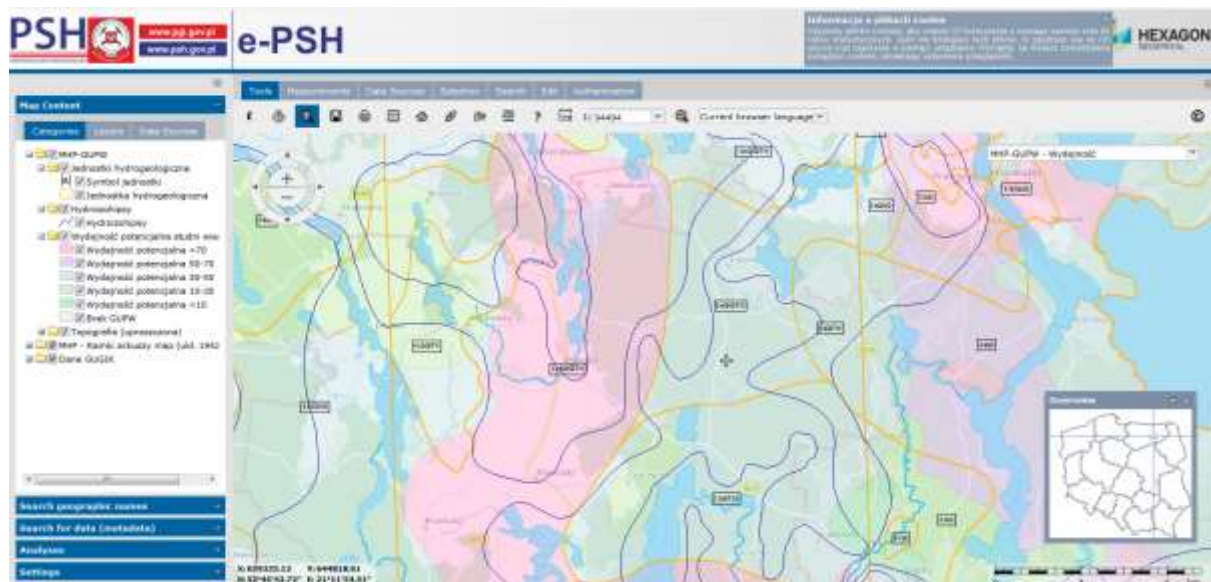
W 2019 r. kontynuowano prace obejmujące dostosowanie udostępnianych materiałów do pobierania ze strony www, obejmujące min. optymalizację wielkości udostępnianych plików map i objaśnień. Dla map, przeprowadzono zmianę rozdzielczości, która w efekcie pozwalała na zmniejszenie rozmiaru pliku i łatwiejsze/szybsze pobieranie. Dla objaśnień, prowadzone 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 2019 r. obsłużono 506 wniosków. W ramach powyższych wniosków udostępniono (łącznie MHP-GUPW oraz MHP-PPW):

- 3229 arkuszy w postaci projektów GIS (GeoMedia Warehouse mdb)/shp,
- 1314 map w formatach rastrowych oraz formacie pdf,
- 1426 objaśnień do arkuszy.

Znaczna część arkuszy map oraz objaśnień jest publikowana i możliwa do pobrania bezpośrednio na geopoportalu epsh – <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh> (Ryc. 15.1) oraz poprzez aplikację GeoLog. W ramach tej formy udostępniania, pobranych zostało 25 522 plików

W ramach prac związanych z udostępnianiem informacji, publikowana jest usługa geoinformacyjna WMS warstw informacyjnych MHP. 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 72 tys. wizyt, 4 mln żądań (zapytań) oraz 20 GB pobranych danych.



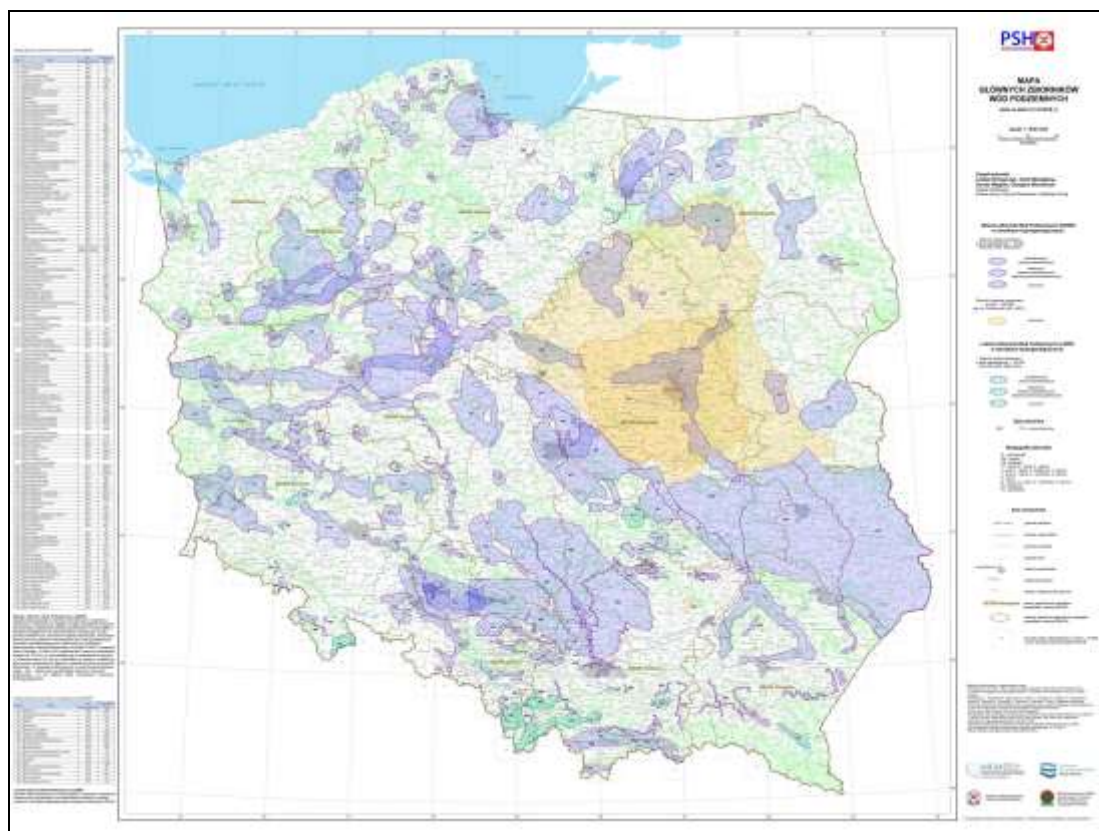
Głównymi odbiorcami udostępnianych danych i materiałów (w formach opisanych powyżej) są firmy geologiczne, uczelnie (uniwersytety, politechniki), gminy, urzędy wojewódzkie, urzędy marszałkowskie, ministerstwa, RZGW, RDOŚ. Prowadzona oraz aktualizowana jest również przygotowana strona www, zawierająca podstawowe informacje dotyczące geoportalu (<http://epsh.pgi.gov.pl/start/>).

Zadanie 16

Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych o Głównych Zbiornikach Wód Podziemnych (GZWP)

Baza danych Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) zawiera 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).

Aktualizacja zasobów bazy danych GZWP odbywa się na bieżąco poprzez zasilenie danymi z opracowywanych sukcesywnie dokumentacji hydrogeologicznych zawierających wykorzystywane w bazie informacje. Dane w bazie GZWP są weryfikowane w miarę napływających informacji dotyczących zmian w parametrach przechowywanych w bazie obiektów oraz podlegają ciągłemu procesowi kontroli technicznej. Są one przetwarzane na potrzeby analiz, wydruków i raportów oraz prezentacji internetowych. W okresie sprawozdawczym przeprowadzono weryfikację i aktualizację szeregu danych archiwalnych przechowywanych w bazie GIS GZWP oraz zmodernizowano i zaktualizowano Mapę Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w skali 1:800 000, zawierającej graficzną interpretację aktualnych danych z bazy GZWP (ryc. 16.1).



Ryc. 16.1. Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w skali 1 : 800 000 – stan na 31.12.2019 r.

W 2019 r. kontynuowano uzupełnianie bazy GZWP o zasięgi projektowanych obszarów ochronnych wyznaczonych w dokumentacjach archiwalnych wykonanych przed 2008 rokiem. Obszary te nie były uwzględnione w pierwotnej bazie GZWP ze względu na ówczesną, ograniczoną strukturę bazy. Wprowadzono do bazy danych informację z 12 archiwalnych dokumentacji GZWP i uzupełniono bazę o zasięgi 12 projektowanych obszarów ochronnych oraz 4 projektowanych podobszarów ochronnych. Prace uzupełniające bazę o zasięgi projektowanych obszarów ochronnych wyznaczonych w dokumentacjach archiwalnych wykonanych przed 2008 rokiem zakończono we wrześniu 2019 roku. Obecnie baza danych GIS GZWP zawiera lokalizacje i szczegółowe informacje na temat 143 głównych zbiorników wód podziemnych i 20 lokalnych zbiorników wód podziemnych (w tym trzech nieudokumentowanych – GZWP 215 Subniecka warszawska, GZWP 2151 Subniecka warszawska – część centralna, traktowana jako oddzielny zbiornik oraz GZWP 423 Staszów). W bazie znajdują się także lokalizacje i informacje o 262 projektowanych obszarach ochronnych zbiorników, podzielonych na 609 podobszarów ochronnych. Ponadto baza zawiera zasięgi 136 modeli matematycznych wykorzystanych przy dokumentowaniu zbiorników, lokalizacje i dane na temat ponad 115 000 innych obiektów takich jak: ujęcia wód, ogniska zanieczyszczeń, obiekty chronione, zagospodarowanie terenu itp., pozyskiwanych dla opracowań hydrogeologicznych (dane archiwalne wykorzystane w dokumentacjach poszczególnych zbiorników) oraz aktualizowane dane referencyjne (granice RZGW, granice administracyjne, itp.).

W ramach realizowanego zadania prowadzono bieżące udostępnianie zasobów informacyjnych z bazy danych GIS GZWP. Informacje z bazy udostępniane były na wniosek w postaci wektorowej (bazy danych w formatach mdb i shp) oraz rastrowej (Mapy Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w skali 1:800 000 w formatach pdf, jpg, tif). W okresie sprawozdawczym od stycznia do grudnia 2019 roku zrealizowano 28 wniosków o udostępnienie danych od klientów zewnętrznych.

Zasoby bazy danych GZWP są również dostępne w internecie jako serwis WMS na portalu e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh>). Zakres i charakterystyka informacji gromadzonych w bazie danych są dostępne na stronie PIG-PIB. Lokalizacja, zasięg obszarowy oraz dane szczegółowe o zbiornikach GZWP są dostępne w serwisach: CBDG (geoportal.pgi.gov.pl), e-PSH (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>) i GEOLOGIA (<https://geologia.pgi.gov.pl/>).

Na portalu CBDG dane o zbiornikach GZWP są również dostępne w formie bazy danych w formacie shp w postaci aktualizowanego pliku przesyłanego na żądanie na wskazany adres e-mail. Dla plików shp zawierających GZWP od 01.01.2019 do 31.12.2019, liczba zamówień wynosiła 1892, a liczba pobrań 1933. Ponadto, informacje o zbiornikach można pozyskiwać ze strony portalu e-psh, gdzie dane prezentowane są w formie kompozycji dostępnej pod nazwą ‘GZWP – Główne Zbiorniki Wód Podziemnych’. Można je pozyskiwać w formie usług geoinformacyjnych WMS oraz WFS. W okresie sprawozdawczym zarejestrowano dla usługi GZWP 107729 wizyt oraz 7,37 GB pobranych danych.

Dane przestrzenne na temat GZWP są propagowane i wykorzystywane w analizach także w innych aplikacjach dziedzinowych służących innym zadaniom PSH – w systemie analityczno-raportującym BA_PSH oraz w systemie przetwarzania danych PSH (SPD PSH).

Poza omówionymi działaniami w ramach tego zadania realizowana jest bieżąca praca związana z merytoryczną obsługą bazy danych GIS GZWP, w tym aktualizacja warstw podstawowych i referencyjnych oraz nadzór nad poprawnością i aktualnością danych z bazy GIS GZWP. Ciągłej kontroli aktualności i zgodności ze źródłową produkcyjną bazą GIS GZWP poddawane są także dane propagowane do stron internetowych portali wymienionych wcześniej i tam prezentowane.

Baza danych GIS GZWP podlega ciągłemu rozwojowi, a dane w niej zawarte cieszą się dużym zainteresowaniem odbiorców i służą jako materiał do wielu badań i projektów środowiskowych.

Zadanie 17

Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych zawartych w bazie danych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych Polski

Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych jest realizowany przez PIG-PIB od lat 70-tych XX w. Bilans jest wykonywany narastająco od tzw. bilansu otwarcia, w podziale na poziomy wodonośne oraz na województwa. Dane do bilansu są pozyskiwane z właściwych, w danym roku bilansowym, organów administracji geologicznej. W bazie danych *Zasoby eksploatacyjne* gromadzone są podstawowe informacje o wielkości zatwierdzonych przez właściwe organy administracji geologicznej zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych Polski. Są to wielkości zasobów dla poszczególnych województw w podziale na piętra stratygraficzne: czwartorzędowe, paleogeńsko-neogeńskie (dawniej trzeciorzędowe), kredowe oraz piętra starsze 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 opracowań 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.

Źródłem informacji są zasoby informacyjne 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.

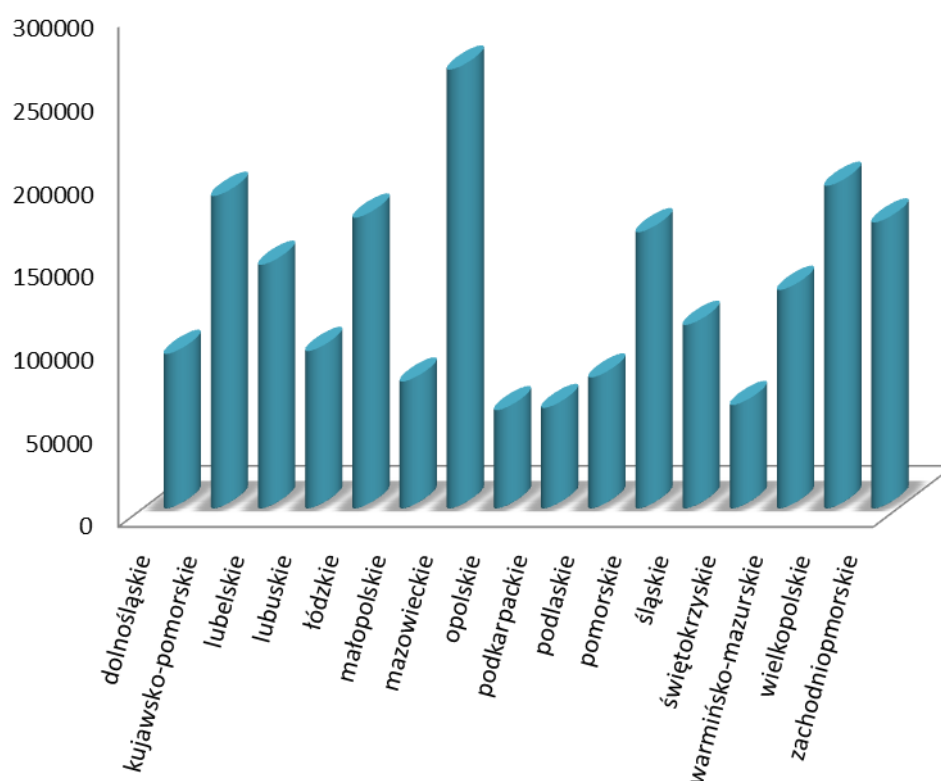
W 2019 r. w ramach realizacji niniejszego zadania prowadzono następujące czynności:

- 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 – 2018),
- weryfikacja informacji o zasobach eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych oraz o pracach geologicznych i opracowaniach geologicznych, zebranych z urzędów

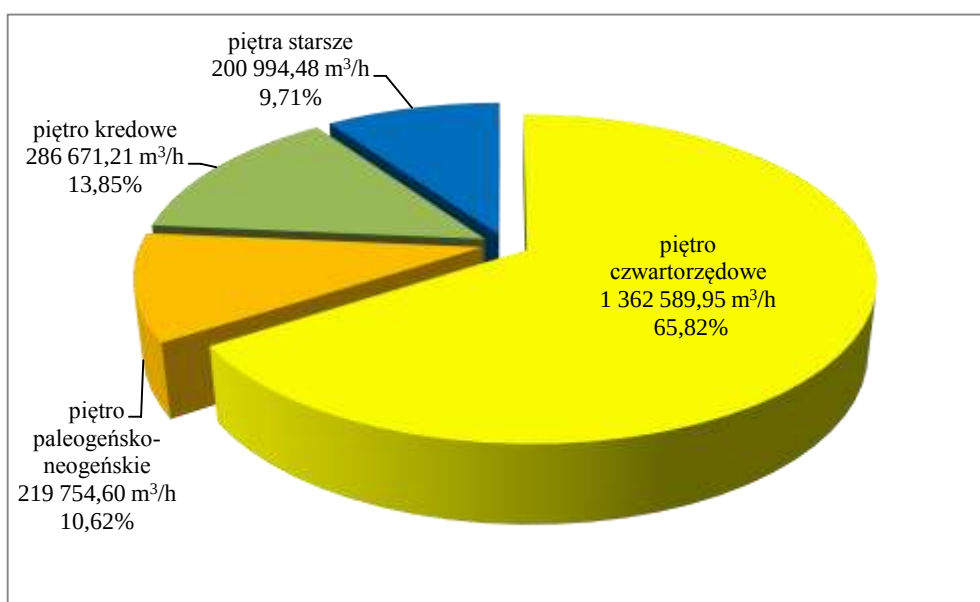
wojewódzkich i wprowadzonych do bazy, w stosunku do opracowań geologicznych dotyczących ujęć wód podziemnych znajdujących się w NAG (okres przed 1999 r.),

- 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 ciążyącym 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 2018 r. Dane te weszły do bilansu zasobów eksploatacyjnych kraju i stały się podstawą do wykonania opracowania bilansu wg stanu na 31 grudnia 2018 r. Bilans został opublikowany na stronie internetowej PSH. Na Ryc. 17.1 przedstawiono zestawienie wielkości zasobów eksploatacyjnych w układzie wojewódzkim, wg stanu na 31 grudnia 2018 r., zaś zestawienie wielkości zasobów eksploatacyjnych w podziale na piętra stratygraficzne prezentuje Ryc.17.2.



Ryc. 17.1. Bilans zasobów eksploatacyjnych (m³/h) w układzie wojewódzkim wg stanu na 31.12.2018 r.



Ryc. 17.2. Bilans zasobów eksploatacyjnych (m³/h) w podziale na piętra stratygraficzne wg stanu na 31.12.2018 r.

W okresie sprawozdawczym zebrano, sprawdzono i 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 2018 (Tab. 17.1).

W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2018 r. przeprowadzono weryfikację aktualności zasobów eksploatacyjnych wynikających z wydanych decyzji w stosunku do istniejących obiektów hydrogeologicznych dla 2 568 ujęć wód podziemnych. Przygotowano także materiały informacyjne, które zostały umieszczone na stronie PSH. Dotyczą one podstaw prawnych zbierania danych za rok 2019 i informujące o sposobie wykonywania sprawozdania na potrzeby bilansu w kolejnym roku.

W wyniku wykonanych prac określono wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych, która według danych na dzień 31.12.2018 r. wynosi ogółem 2 070 010, 24 m³/h, w tym:

- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów czwartorzędowych wynosi 1 362 589, 95 m³/h,
- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów paleogeńsko - neogeńskich (dawniej trzeciorzędowych) wynosi 219 754, 60 m³/h,
- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów kredowych wynosi 286 671, 21 m³/h,
- wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych z utworów starszych niż kredowe wynosi 200 994, 48 m³/h.

Tab. 17.1. Zestawienie liczby opracowań i otworów hydrogeologicznych wykonanych w 2018 r.

L.p.	Województwo	Liczba rozpatrzonych opracowań hydrogeologicznych	Liczba odwiertów hydrogeologicznych zatwierdzonych do realizacji		Liczba odwiertów hydrogeologicznych zrealizowanych	
			liczba	metraż	liczba	metraż
1	dolnośląskie	135	91	6 863	38	1 601
2	kujawsko-pomorskie	344	143	13 831	144	89 99
3	lubelskie	171	147	10 187	60	3 644
4	lubuskie	95	64	3 629	139	1 606
5	łódzkie	216	118	19 091	40	4 985
6	małopolskie	239	146	8 577	88	3 940
7	mazowieckie	303	168	8 641	135	6 335
8	opolskie	62	38	3 628	15	1 094
9	podkarpackie	129	77	3 738	81	2 956
10	podlaskie	56	31	2 232	22	1 537
11	pomorskie	227	100	6 126	118	4 442
12	śląskie	108	54	3 013	43	2 132
13	świętokrzyskie	121	70	4 231	45	2 856
14	warmińsko-mazurskie	102	54	3 836	42	1 906
15	wielkopolskie	320	164	22 496	132	15 316
16	zachodniopomorskie	89	60	2 656	30	1 399
RAZEM		2 717	1 525	122 775	1 172	55 749

Liczba rozpatrzonych opracowań hydrogeologicznych mogących mieć wpływ na stan zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych w roku 2018 wyniosła 2 717 sztuk. Jednocześnie w roku 2018 zatwierdzono do realizacji 1 525 otworów hydrogeologicznych, które wg projektów mogą mieć wpływ na stan zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych. Ich łączny planowany metraż wynosi 122 775 mb. W roku 2018 wykonano 1 172 nowe otwory hydrogeologiczne mające dodatni wpływ na stan zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych. Ich łączny metraż wyniósł 55 749 mb.

Zadanie 18

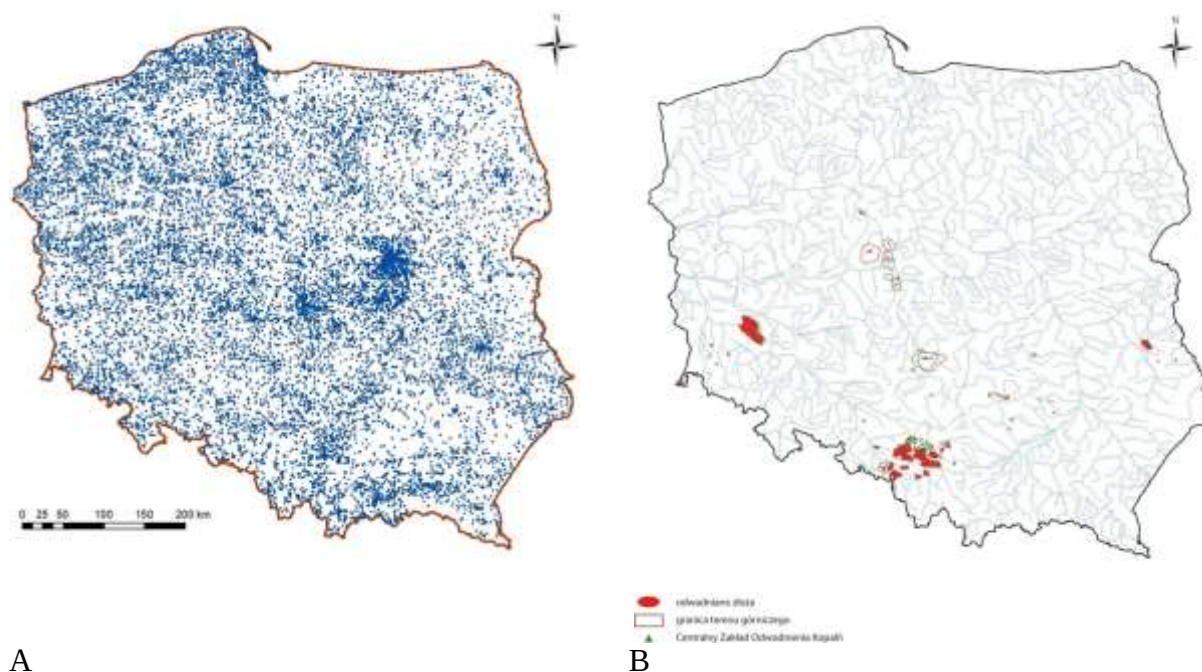
Prowadzenie, aktualizacja oraz udostępnianie bazy danych o poborze rejestrowanym z ujęć wód podziemnych na podstawie oficjalnych danych krajowych (POBORY)

W bazie Pobory gromadzona jest informacja na temat wielkości poboru rejestrowanego z ujęć wód podziemnych zlokalizowanych na obszarze kraju. Najważniejszym elementem zadania jest identyfikacja lokalizacji poboru wód podziemnych na podstawie pozyskanych danych i informacji. Na tej podstawie określana jest wielkość poboru w danym roku w poszczególnych jednostkach bilansowych lub JCWPd.

W 2018 r. uzyskano dane z urzędów marszałkowskich z baz opłatowych za pobór wód podziemnych w 2017 r. W 2019 dla wszystkich, ponad 16 tysięcy ujęć została określona lokalizacja poboru poprzez dowiązanie do numerów z archiwalnych baz Pobory (2008-2016) oraz do ujęć w bazie CBDH (współrzędne dla obiektu reprezentatywnego) lub przeprowadzanie możliwie najdokładniejszej oceny położenia na mapach (jeżeli bazy nie posiadały informacji o ujęciu). W celu weryfikacji lokalizacji przeprowadzono kontrole GIS dla wszystkich obiektów. Na podstawie PRG porównano gminy jakie zostały przyporządkowane do danego ujęcia zlokalizowanego w oparciu o współrzędne z gminą podaną w raporcie z UM. W wyniku kontroli część rekordów musiała zostać ponownie zweryfikowana. Następnie przeprowadzono porównanie i weryfikację utworzonej bazy za 2017 rok z bazą za rok 2016. Równocześnie wykonano aktualizację współrzędnych w oparciu o nowy raport z bazy CBDH (stan na listopad 2019). Część ujęć zmieniła nieznacznie lokalizację z uwagi na weryfikację bazy w oparciu o dokumentację, kontrole terenową lub zmianę obiektu reprezentatywnego (Ryc. 18.1).

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

W ramach uzupełnienia informacji o poborze PIG-PIB pozyskał dane na temat odwodnień złóż. W 2019 r. została przeprowadzona szczegółowa ankietyzacja zakładów górniczych w zakresie ilości odwodnień kopalnianych. Uzyskano informację z ponad 120 kopalń (Ryc.18.1). Sprawozdania zostały wprowadzone do bazy, zweryfikowane i porównane z danymi z lat poprzednich. Na podstawie bazy MIDAS sprawdzono lokalizację i zweryfikowano dane dotyczące złóż. W oparciu o dane PSH przeanalizowano położenie udokumentowanych lejów depresji. Część zakładów została wyłączona już z eksploatacji (choć nadal częściowo prowadzone są tam odwodnienia). Dane dotyczące odwodnień górniczych zostały, zgodnie z *Ustawą o statystyce publicznej*, opublikowane w postaci zagregowanej na stronie PIG-PIB.



A

B

Ryc. 18.1. Baza POBORY: A - lokalizacja ujęć 2017, B - lokalizacja odwodnień górniczych 2018

Według informacji zgromadzonych na koniec 2019 r. pobór wód podziemnych wynosił około 2,6 km³/rok. Na tę ilość składają się:

- pobór rejestrowany zwykłych wód podziemnych z ponad 16 000 ujęć wód działających na potrzeby zaopatrzenie ludności i przemysłu w wodę, wynoszący 1,7 km³/rok (wg danych za 2017 r.),
- pobór wód w ramach odwodnień górniczych (czynnych i nieczynnych) dla ponad 120 zakładów, wynoszący łącznie 0,9 km³/rok (wg danych za 2018 r.).

Ważnym elementem prowadzonych prac w ramach niniejszego zadania jest udostępnianie danych. W 2019 roku zostały przygotowane dane do kilkudziesięciu wniosków, obejmujących zestawienia o poborze dla ponad 100 000 ujęć. Głównymi beneficjentami danych byli: PGW WP, ośrodki akademickie, firmy prywatne oraz urzędy.

PSH podjęła starania w celu nawiązania współpracy i ustalenia formy przekazywania przez PGW WP informacji na temat wielkości poboru za rok 2018, który jest podawany w sprawozdaniach odnośnie wielkości opłaty zmiennej, wnoszonej przez podmioty do poszczególnych zarządów zlewni. Do końca 2019 r. nie otrzymano danych, stąd nie można było, zgodnie z dotychczasową metodyką, opracować bazy jednostkowej za rok 2018. W grudniu GUS udostępnił opracowanie pt. "Ochrona środowiska", w którym została zamieszczona tabela odnośnie poboru w podziale na województwa. Na podstawie tych danych oszacowano wielkość poboru za 2018 roku w podziale na województwa. Rozpoczęto pracę nad określeniem szacunkowej wielkości zmiany wielkości poboru w latach 2017-2018 na podstawie danych z statystycznych. Jednak, przy nawet przy wypracowaniu odpowiedniej metodyki, nie będzie można uzyskać rzeczywistych danych jednostkowych dla ujęć. W stosunku do poprzednich lat wielkość odwodnień jest na zbliżonym poziomie. Ilość ujęć wód podziemnych wprowadzonych do bazy POBORY na podstawie danych z UM za rok 2017 nieznacznie się zmniejszyła, przy czym taki trend zauważalny był również w poprzednich latach.

Zadanie 19

Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych znaczników środowiskowych wód podziemnych

Celem tworzenia bazy znaczników środowiskowych jest zebranie wyników 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). Dotychczasowe wyniki znane były nielicznym osobom z rozproszonych publikacji lub dokumentacji, a często pozostają jedynie w formie zapisów archiwalnych poszczególnych laboratoriów. Zadanie to jest kontynuacją prac prowadzonych w poprzednich latach. W bazie gromadzone są dane w 4 kategoriach tj.:

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

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

Realizowany jest przegląd dotychczas zebranego zasobu oraz jego uzupełnianie. Prowadzona jest weryfikacja, aktualizacja i uzupełnianie danych archiwalnych oraz poszukiwanie danych publikowanych w archiwalnych dokumentacjach i opracowaniach. W ramach wykonanych prac zweryfikowano ponad 2000 istniejących w bazie obiektów w zakresie uzupełnienia danych o stratygrafię i litologię warstwy wodonośnej, z której pobrana została próbka do oznaczeń wskaźników środowiskowych, interwale zafiltrowania otworu, przewierceniu warstwy wodonośnej, rodzaju ujętych wód tj. zwykłe lub kopaliny (lecnicze, solanki i termalne), dacie opróbowania, informacji opisujących warunki poboru próby oraz źródle pozyskania danych oraz w zakresie archiwalnych wyników oznaczeń. Przeprowadzona weryfikacja i uzupełnienie dotyczyło obiektów, w których opróbowano zarówno wody zwykłe jak i wody uznane za kopaliny. Wprowadzono 58 nowych rekordów oraz zrealizowano jedno zapytanie o udostępnienie danych. W efekcie prowadzonych prac weryfikacją danych objętych zostało około 85% zgromadzonego w bazie zasobu.

Zadanie 20

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

Baza Jednolitych Części Wód Podziemnych (geobaza JCWPd) została utworzona w 2013 r., jako efekt opracowanych charakterystyk JCWPd, które zasilą aktualizowane *Plany gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy w latach 2015-2021*. Obecnie realizowana baza będzie wykorzystana w dokumentach planistycznych w gospodarce wodnej w cyklu wodnym 2022-2027. W sposób uporządkowany i usystematyzowany zawiera zakres informacji na temat JCWPd, zgodny z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej. Struktura bazy oraz zakres atrybutów jest 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 wodnym, a następnie jest archiwizowana wraz z informacją jakiemu cyklowi wodnemu dane odpowiadają.

Baza została zbudowana w oparciu o dane referencyjne dostępne dla obszaru całego kraju. Źródłem danych dla bazy są charakterystyki JCWPd oraz wyniki oceny stanu JCWPd, jak również efekty rzeczowe części zadań realizowanych w ramach działalności państwowej służby hydrogeologicznej. W geobazie znajdują się warstwy informacyjne oraz wyniki analiz przestrzennych przeprowadzonych w ramach charakterystyk JCWPd.

W okresie sprawozdawczym prace koncentrowały się na przeprowadzeniu szeregu analiz przestrzennych z wykorzystaniem danych o presjach na wody podziemne. Równolegle prowadzono prace związane z wprowadzeniem do bazy wszystkich elementów i informacji pozwalających na przeprowadzenie wstępnych i dalszych charakterystyk JCWPd w zakresie wymaganym Załącznikiem II.2 RDW. Prowadzone były ponadto prace nad możliwością generowania raportów z geobazy w zakresie wstępnych i dalszych charakterystyk JCWPd. Przygotowano szereg rycin, które będą zasilają pakiet informacyjny dla poszczególnych JCWPd. Wprowadzone również były do bazy informacje będące efektem rzeczowym prac realizowanych w PIG-PIB.

Dane z geobazy opracowanej na obecny cykl wodny (głównie geometria JCWPd) są na bieżąco udostępniane jako usługa WMS w portalu SPD PSH, e-PSH, GeoLOG oraz jako raport SHP dostępny do pobrania. Karty charakterystyk poszczególnych JCWPd są dostępne do pobrania w formacie pdf ze strony: <https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>. Obecnie opracowywana Geobaza JCWPd będzie dostępna jako usługa w następnym cyklu wodnym 2022-2027.

Zadanie 21

Aktualizacji, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych GIS Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia)

Baza danych PODTOPIENIA zawiera informacje o obszarach zagrożonych powodzią od wód gruntowych czyli podtopieniami. Wektorowe warstwy prezentujące zasięg obszarów zagrożonych podtopieniami na obszarze dużych dolin rzecznych zostały opracowane w ramach działalności państwowej służby hydrogeologicznej w latach 2003-2007 r. jako „*Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w skali 1:50 000*” w regionach wodnych. Wskazane na mapie obszary nie są rozumiane jako strefy zalewów wód powierzchniowych, ale przedstawiają możliwe zasięgi wystąpienia zwierciadła wód podziemnych ponad powierzchnię terenu, podtopienia, w rejonie i sąsiedztwie doliny rzecznej. Na terenie kraju znajdują obszary, gdzie zwierciadło wody podziemnej znajduje się blisko powierzchni terenu, co w wyniku koincydencji odpowiednich warunków przyrodniczych może skutkować podmokłościami i możliwym wystąpieniem zwierciadła wód gruntowych ponad powierzchnię terenu - podtopienia. Baza danych 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.

Baza stanowi źródło danych do analiz przy realizacji projektów i opracowań środowiskowych oraz stanowi znaczne i często wykorzystywane źródło danych w realizacji projektów związanych z geozagrożeniami.

Z uwagi na duże zainteresowanie bazą danych PODTOPIENIA oraz jej liczne wykorzystanie istnieje potrzeba stałej obsługi merytorycznej i technicznej scalonej bazy danych. W trakcie realizacji zadania dokonywany jest stały przegląd wydzieleń na mapie podtopień wraz z adiustacją granic w zakresie dostosowania do nowych informacji, między innymi danych referencyjnych takich jak aktualizowane podkłady topograficzne, BDOT lub cyfrowe modele terenu. W szczególności w ramach administrowania bazą prowadzono następujące czynności:

- aktualizacja warstw informacyjnych bazy danych w zakresie dostosowania do warstw referencyjnych (aktualne podkłady topograficzne, numeryczny model terenu itp.);
- bieżące prace merytoryczne dla przygotowania publikacji usług zgodnie z dyrektywą INSPIRE oraz ustawą o IIP;
- bieżące udostępnianie informacji z bazy danych zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Bazę danych PODTOPIENIA charakteryzuje ciągłość warstwy, podzielonej na regiony wodne: Mała Wisła, Górna Wisła, Środkowa Wisła, Dolna Wisła, Górna Odra, Środkowa Odra, Dolna Odra oraz Warta. Dodatkowo baza jest podzielona na 607 arkuszy w skali 1:50 000 zgodnie z obowiązującym, międzynarodowym podziałem według układu współrzędnych PL 1992.

Baza jest prowadzona w sposób umożliwiający udostępnianie 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, a także jako ciągła warstwa w postaci usługi WMS. Scalona warstwa obszarów zagrożonych podtopieniami udostępniona została w formie serwisu WMS (zgodnie z INSPIRE) i pliku ratowego GIF na stronie psh oraz jest dostępna do przeglądania na geoportalu Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGIK).

Informacja z bazy danych PODTOPIENIA była wykorzystywana do działalności statutowej PIG-PIB, w tym w ramach prowadzenia działań państwowej służby geologicznej w związku z wystąpieniem incydentalnych zdarzeń geologicznych (prace interwencyjne).

W okresie sprawozdawczym w ramach prac sprawdzano warstwy informacyjne bazy danych (arkuszy mapy w skali 1:50 000) w zakresie zastosowania i implementacji aktualnych danych referencyjnych, głównie podkładów topograficznych, BDOT i numerycznego modelu terenu dzięki czemu możliwe było realizowanie wniosków o udostępnienie danych z bazy danych PODTOPIENIA na aktualnym obrazie topograficznym w zależności od potrzeb zlecniodawcy. W 2019 r., poprzez procedurę wnioskową, łącznie rozpatrzono 17 wniosków o dane na temat obszarów zagrożonych podtopieniami dla obszaru opracowania obejmujących wszystkie 607 arkuszy mapy w skali 1:50 000, z czego 48 w postaci arkuszy map w formacie pdf/jpg oraz całość wyznaczonego obszaru (607 arkuszy w postaci ciągłej wektorowej warstwy w formacie shp). Ponadto udostępniano dane on-line na temat obszarów zagrożonych podtopieniami dla całego obszaru objętego zasięgiem bazy danych podtopienia. Należy dodać, że dane udostępnione w sieci były samodzielnie przeglądane przez użytkowników internetu, zwykle kilkanaście razy dziennie na portalu psh: SPD PSH oraz innych portalach również zewnętrznych, popularyzujących te dane.

Zadanie 22

Utrzymanie systemu gromadzenia i przetwarzania danych państwowej służby hydrogeologicznej

Systemu gromadzenia i przetwarzania danych PSH (System PSH) obejmuje wszystkie bazy danych i aplikacje PSH, a także całość innych potrzeb informatycznych, razem niezbędnych dla realizacji zadań PSH. Realizacja wspólnego zadania dla wszystkich baz danych PSH i potrzeb informatycznych niezbędnych dla realizacji zadań PSH ma na celu zagwarantowanie spójności działań utrzymaniowych i przyjmowanych rozwiązań, a także modernizowanie elementów systemu w kierunku zgodnym z potrzeb głównych użytkowników oraz spójny sposób zarządzania tą częścią infrastruktury IT, która służy wyłącznie realizacji zadań PSH.

Zakres prac niniejszego zadania obejmuje utrzymanie i bieżące administrowanie oraz realizowanie niezbędnego zakresu modernizacji wszystkich hydrogeologicznych baz danych opisanych wcześniej w zadaniach 12-21 oraz aplikacji je obsługujących (wszystkie wchodzą w skład Systemu PSH). Celem zadania jest również zapewnienie utrzymania infrastruktury informatycznej Systemu PSH, tj. serwerów, macierzy, pamięci i oprogramowania bazodanowego i aplikacyjnego, na których fizycznie są zainstalowane, utrzymywane i archiwizowane powyższe bazy danych, aplikacje i zbiory danych. Zadanie obejmuje także utrzymanie i obsługę także tej części infrastruktury teleinformatycznej, która bezpośrednio warunkuje korzystanie z powyższych zasobów dla wykonywania wszystkich zadań PSH – tj. komputerów, monitorów, drukarek i innych tzw. urządzeń użytkowników końcowych wraz z oprogramowaniem systemów operacyjnych, oprogramowaniem biurowym i oprogramowaniem narzędziowym (przede wszystkim oprogramowaniem klasy GIS i klasy BI). Zadanie obejmuje również potrzeby inwestycyjne w zakresie rozbudowy infrastruktury informatycznej głównie w celu rotacji (cyklicznej wymiany) jej elementów dla stabilnego działania całego systemu.

W ramach prac własnych realizowane były bieżące czynności administratorów merytorycznych/administratorów IT w stosunku do całego Systemu PSH, w tym w szczególności:

- bieżące zarządzanie merytoryczno-techniczne bazami danych i aplikacjami je obsługującymi przez opiekunów/administratorów merytoryczno-technicznych, w tym:
 - nadawanie uprawnień i dostępu na poziomie aplikacji,
 - odbieranie i weryfikowanie zgłoszeń gwarancyjnych,
 - odbieranie i weryfikowanie zgłoszeń usprawnień,
 - prowadzenie procedur weryfikacji atrybutowej i geometrycznej danych (jakość danych),
 - wspieranie wykonawców prac w pozostałych tematach PSH związanych z wprowadzaniem, aktualizacją, weryfikacją i udostępnianiem danych poprzez udzielanie konsultacji i szkoleń warsztatowych z zakresu edycji danych i korzystania z funkcjonalności,

- zlecanie napraw błędów do Działu IT lub do wykonawcy zewnętrznego wraz z testowaniem poprawek na środowisku testowym i zatwierdzaniem poprawek na środowisko produkcyjne,
- określanie wymagań oraz projektowanie zmian i usprawnień w aplikacjach i bazach danych w dostosowaniu do potrzeb wynikających z realizacji zadań PSH,
- zlecanie realizacji usprawnień funkcjonalnych i niefunkcjonalnych, w tym do Działu IT lub do wykonawcy zewnętrznego wraz z testowaniem usprawnień na środowisku testowym i zatwierdzaniem poprawek na środowisko produkcyjne,
- konfiguracja i wystawianie usług danych przestrzennych zgodnie z INSPIRE,
- bieżące kontrolne testowanie aplikacji i baz danych,
- bieżąca aktualizacja słowników,
- obsługa niestandardowych zapytań/raportów do danych z poziomu aplikacji lub baz danych,
- przygotowywanie zakresów OPZ oraz konsultacja zakresu umów i SIWZ dla zlecanych prac zewnętrznych, wraz z prowadzeniem dialogu technicznego (w zależności od potrzeb),
- śledzenie bieżących trendów rozwiązań dla aplikacji i baz danych dla poszerzenia wiedzy związanej z zarządzaniem merytoryczno-technicznym,
- prace o charakterze integracyjnym oraz modernizacji kodu źródłowego i rozwiązań IT,
- aktualizacja modelu analitycznego danych oraz analiz w systemie analityczno-raportującym wraz z tworzeniem nowych analiz na potrzeby zadań PSH,
- prowadzenie i aktualizowanie schematu baz danych i aplikacji na poziomie warstwy biznesowej i na poziomie fizycznej warstwy zbiorów danych i aplikacji.
- bieżące zarządzanie IT na poziomie infrastruktury IT przez administratorów/informatyków IT, w szczególności:
 - zarządzanie serwerami aplikacyjnymi,
 - zarządzanie serwerami bazodanowymi,
 - zarządzanie serwerami GIS,
 - zarządzanie uprawnieniami na poziomie LDAP/SZT,
 - zarządzanie oprogramowaniem obsługującym system w zakresie bezpieczeństwa,
 - modyfikacje struktury bazy danych w zakresie zakresu tabel, atrybutów, widoków,
 - zarządzanie środowiskami produkcyjnymi (instancje, schematy baz danych),
 - zarządzanie środowiskami testowymi (instancje, schematy baz danych) wraz z migracją danych,
 - parametryzacja wydajnościowa baz danych i aplikacji,
 - zarządzanie serwerami licencyjnymi,
 - prace instalacyjne i konfiguracyjne bieżących wersji licencji oprogramowania narzędziowego,
 - prace instalacyjne i konfiguracyjne bieżących wersji kodów aplikacji,
 - prace o charakterze back-up baz danych zgodnie z ustalonym harmonogramem retencji danych i przechowywania kopii zapasowych baz danych,
 - usuwanie awarii w pracy baz danych i aplikacji,

- prowadzenie i aktualizowanie schematu baz danych i aplikacji na poziomie warstwy infrastruktury,
- konsultowanie rozwiązań dla prac informatycznych wykonywanych przez wykonawców zewnętrznych w ramach kooperacji,
- udział w testach i odbiorach wyników prac kooperacyjnych oraz w nadzorze tych prac,
- prowadzenie repozytorium kodów źródłowych i dokumentacji systemu,
- tworzenie i aktualizacja połączeń pomiędzy aplikacjami i bazami danych,
- obsługa serwisu, utrzymania i modernizacji/rozbudowy dla sprzętu oraz urządzeń użytkowników końcowych,
- obsługa serwisu, utrzymania i modernizacji/rozbudowy dla urządzeń serwerowych, infrastruktury przechowywania danych i infrastruktury sieciowej
- obsługa serwisu, utrzymania i modernizacji/rozbudowy dla urządzeń i systemów łączności,
- obsługa utrzymania i modernizacji/rozbudowy oprogramowania COTS (wsparcie licencji i zakup nowych),
- obsługa organizacji szkoleń i warsztatów.

Poza wymienionymi wyżej bieżącymi działaniami utrzymaniowymi zrealizowano szereg szczegółowych prac, w tym m.in.:

- przeprowadzono prace developerskie i wdrożeniowe dla nowych pulpitów informacyjnych i analiz w systemie analityczno-raportującym PSH BA_PSH, które zostały wdrożone w na potrzeby wsparcia innych zadań PSH,
- przeprowadzono wewnętrzne warsztaty prezentujące wykorzystanie narzędzi systemu analityczno-raportującego PSH BA_PSH,
- przeprowadzono kilkanaście wewnętrznych szkoleń dla indywidualnych potrzeb użytkowników systemu analityczno-raportującego PSH BA_PSH,
- zakończono prace obejmujące migrację fizycznego serwera wydruków ploterowych do środowiska wirtualnego. Prace obejmowały min: przygotowanie wirtualnego środowiska systemowego (serwer) wraz z instalacją i konfiguracją serwera, instalacje poszczególnych komponentów najnowszej wersji oprogramowania Bentley ProjectWise, konfiguracje oprogramowania InterplotServer, wdrożenie testowe a następnie produkcyjne,
- zrealizowano prace obejmujące migrację serwera licencji GeoMedia do nowej wersji oprogramowania systemowego oraz nowej wersji oprogramowania do zarządzania licencjami - prace obejmowały min: przygotowanie wirtualnego środowiska systemowego (serwer) wraz z instalacją i konfiguracją, instalacje oprogramowania do zarządzania licencjami, konfiguracje uprawnień dostępu do licencji, migracje użytkowników na nowy serwer licencji, wdrożenie testowe a następnie produkcyjne,
- zaktualizowano mechanizmy migracji danych monitoringu wód podziemnych z bazy produkcyjnej MWP do bazy publikacyjnej oraz skryptów udostępniających dane do innych systemów, w tym do ISOK,
- wykonano optymalizację do bieżących potrzeb ustawień geoserverów i mechanizmów loadbalancing obsługujących zapytania przestrzenne i raportowanie w systemie SPD PSH,

- wykonano i wdrożono skrypty zarządzające archiwizacją logów w systemie SPD PSH;
- zaktualizowano konfigurację warstw informacyjnych w module MAPA w systemie SPD PSH,
- przeprowadzono migrację i uruchomiono nowy serwer publikujący i prezentujący usługi geoinformacyjne WMS/WFS - prace te obejmowały min: przygotowanie wirtualnego środowiska systemowego (serwer) wraz z instalacją i konfiguracją serwera, instalację oraz konfigurację poszczególnych komponentów oprogramowania GeospatialServer 2016, przeniesienie i konfigurację wszystkich publikowanych usług WMS/WFS wraz z migracją danych do nowego środowiska bazodanowego, publikację usług oraz utworzenie nowych kompozycji mapowych, instalację i konfigurację oprogramowania do analizowania i wizualizacji statystyk,
- przeprowadzono warsztat z dostawcą usługi wsparcia ESRI dla potrzeb konfiguracji aktualnych wersji posiadanego oprogramowania narzędziowego desktop oraz licencji serwerowych oraz konsultację dotyczące architektury GIS,
- przeprowadzono wewnętrzne szkolenie dla użytkownika: administrator systemu SPD PSH z zakresu architektury systemu i administrowania systemem,
- przeprowadzono integrację w systemie webowym SPD PSH usługi/api GUGIK serwującej zintegrowane dane dotyczące ewidencji działek i budynków,
- wdrożono i zintegrowano z systemem webowym SPD PSH aplikację do zgłaszania błędów przez użytkowników niezalogowanych, która przekazuje zgłoszenia do wewnętrznego systemu zgłaszania błędów PIG-PIB,
- przeprowadzono prace związane z aktualizacją do nowszej wersji serwera licencji Bentley Select - w ramach aktualizacji serwera licencji Bentley Select wykonano prace obejmujące instalację, konfigurację, testy i wdrożenie,
- migracja serwera licencji GeoMedia do nowszej wersji oraz kontynuowano prace związane z migracją oprogramowania GIS (GeoMedia) do nowszej wersji,
- prowadzono prace związane z przygotowaniem dokumentacji przetargowej dla usług wsparcia i asysty dla aplikacji i baz danych PSH: GZWP/ZASOBY/MHP, SPD PSH/MWP oraz BA_PSH,
- zaktualizowano kompozycje map bazowych wykorzystywanych jako mapy podkładowe w serwisie e-PSH (uwzględnienia nowych usług prezentujących dane topograficzne) oraz zaktualizowano kompozycje usług danych przestrzennych udostępniających dane PSH (m.in. GZWP, Podtopienia),
- przeprowadzono aktualizację bazy danych Oracle CBDH w systemie webowych SPD PSH do nowszej wersji wraz z aktualizacją funkcjonalności aplikacji,
- prowadzono prace związane z automatycznymi mechanizmami generowania raportów (m.in. dla potrzeb bazy JCWPd),
- przeprowadzono konsultacje ustalenia sposobu przekazywania danych dotyczących sieci monitoringu wód podziemnych przez PIG-PIB do Systemu Informacyjnego Gospodarowania Wodami (SIGW) prowadzonego przez Wody Polskie (WP) oraz do węzła IIP GIOŚ na potrzeby Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS),
- kierownik tematu zaprezentował aktualną wersję systemu webowego SPD PSH jako systemu wspierającego zadania służby hydrogeologicznej i zadania administracji publicznej na XXV Forum Teleinformatyki,

- dokonano przeglądu potrzeb na kolejny okres świadczenia usług asysty utrzymaniowo-rozwojowej dla aplikacji i baz danych MWP, MHP, GZWP, ZASOBY oraz systemu SPD PSH (m.in. określono tzw. aktualny dług technologiczny systemu, zaplanowano wydzielenie bazy publikacyjnej oraz wersji publikacyjnej aplikacji, rozdzielenie logiki systemu na osobne aplikację oraz redukcję długu technologicznego),
- prowadzono analizę wymagań oraz projektowanie zmian i usprawnień w systemie analityczno-raportowym BA_PSH oraz zintegrowanych aplikacjach Oracle Apex, w dostosowaniu do potrzeb kontroli jakości danych MWP.

W 2019 r. w aplikacjach dostępnych on-line (głównie portalu e-psh oraz system SPD PSH) zarejestrowano około 200 tys. wizyt, blisko 20 mln zapytań (zapytań) oraz łącznie około 300 GB pobranych danych. System SPD PSH w roku 2019 obsłużył wygenerowanie łącznie około 600 tys. raportów na potrzeby udostępniania danych PSH głównie użytkownikom zewnętrznym, ale także wykonawcom zadań PSH.

W ramach prac kooperacyjnych w 2019 r. przeprowadzono dostawę i obsługę (w części przypadającej na wykorzystanie tych usług na potrzeby realizacji zadań PSH) usług: światłowodu, sieci korporacyjnej, internetu/łączości, usługi drukowania, usług serwisowych systemu łączności DGT, wsparcia systemów bezpieczeństwa Websense (ForcePoint, DLP), wsparcia serwerów aplikacyjnych i bazodanowych (IBM), usługi wsparcia antywirusowego serwerów, wsparcie i rozszerzenie oprogramowania systemów operacyjnych (Windows) i programów biurowych (MS Office, Adobe, Corel i in.), wsparcie oprogramowania narzędziowego – przede wszystkim Oracle, ESRI, Geomedia, Bentley, MindManager, VMWare oraz PL/SQL Developer. Świadczone były także usługi wsparcia/asysty przez firmy Hexagon i ESRI dla systemów GIS wykorzystywanych do zadań PSH opartych o oprogramowanie Geomedia, Geomedia webmap, ArcGIS, ArcGIS for Server, a także przez firmy SHH i Geosolution dla systemów BA_PSH, SPD PSH, MWP (bezkosztowo dla zadania 22 PSH w 2019 r., ponieważ obsługa była finansowana w ramach wsparcia lub rękojmi/gwarancji w ramach Umów zawartych przed rokiem 2019).

Największymi przedsięwzięciami kooperacyjnymi i inwestycjami w 2019 r. były: modernizacja/dostawa urządzeń serwerowych, infrastruktury przechowywania danych i oprogramowania narzędziowego VMWare umożliwiającego wirtualizację środowiska systemu PSH, a także w dalszej kolejności zakup nowych stacji komputerowych i notebook'ów oraz rozszerzenie licencjonowania środowiska TSM do back-upu i składowania danych.

W ramach prac kooperacyjnych w 2019 r. przeprowadzono także 8 szkoleń z zakresu metodyk zwinnych, zarządzaniem projektami informatycznymi (Prince2Agile) oraz wykorzystywania narzędzi zarządzania projektem.



Grupa tematyczna III:

Wykonywanie bieżących analiz i ocen sytuacji hydrogeologicznej (art. 380, pkt. 4)

Zadanie 23

Opracowanie mapy rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem wartości poboru rejestrowanego

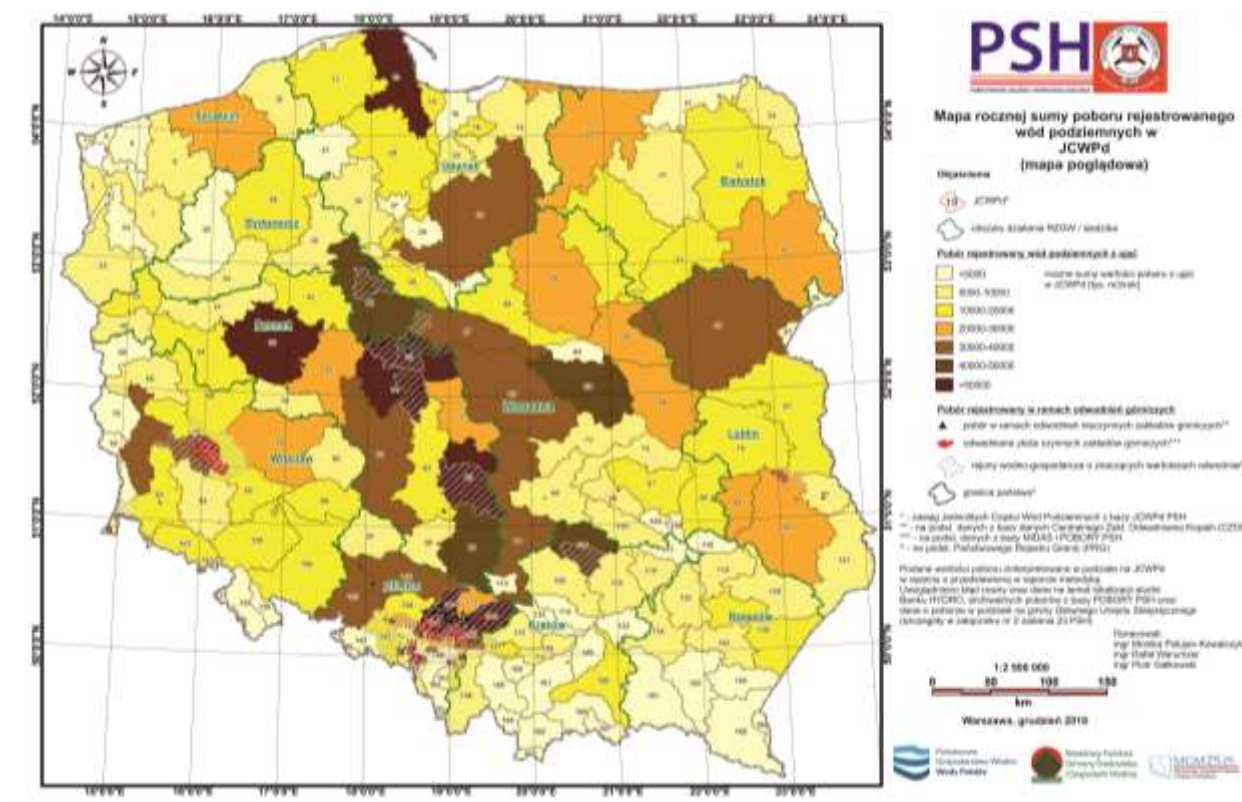
Celem prac jest wykonanie mapy i zestawień tabelarycznych obejmujących wykaz wielkości poboru wód podziemnych z ujęć, który został zgłoszony (zarejestrowany) i odwodnień górniczych oraz interpretacja w obszarach i jednostkach bilansowych. Rozkład przestrzenny tych wartości na obszarze kraju jest wykorzystywany do różnych opracowań bilansowych, prognoz, oceny stanu i programów związanych zarządzaniem zasobami wodnymi. Systematyczne, coroczne prowadzenie prac nad określaniem poboru w obszarach bilansowych i JCWPd pozwala dopracowywać metodykę, uszczegółowiać rozpoznanie poboru i jego struktury oraz prowadzić kontrolny monitoring danych o poborze wód podziemnych.

Podstawowym źródłem danych jest wielkość pobory z ujęć działających na potrzeby zaopatrzenia ludności oraz rolnictwa i przemysłu. Drugim, istotnym elementem struktury poboru rejestrowanego 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 Górnśląskiego 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 2017, opracowane na podstawie informacji z urzędów marszałkowskich w ramach zadania 18 w bazie POBORY,
- warstwy informacyjne dotyczące górniczego odwodnienia złóż za 2018 r., sporządzone w oparciu o sprawozdania zakładów oraz analizę dodatkowych danych: obszarów i terenów górniczych (opracowane na podstawie informacji z bazy MIDAS), zasięgu obniżień zwierciadła wody podziemnej wywołanych eksploatacją ujęć, odwodnieniami górniczymi (z bazy danych MhP PSH oraz PPW),
- dane archiwalne o poborze z ujęć wód podziemnych z bazy POBORY 2005-2016,
- dane archiwalne o poborze odwodnieniowym czynnych i nieczynnych zakładów górniczych z lat 2013-2017,
- dane o czynnych, reprezentatywnych obiektach wchodzących w skład ujęć z Banku HYDRO reprezentowane w GIS jako warstwa informacyjna punktów,
- aktualne dane o poborze wód podziemnych w gminach za rok 2017 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 analizy przeprowadzono w dwóch zasadniczych blokach tematycznych: pobór z ujęć oraz pobór

Na podstawie wcześniej scharakteryzowanych danych, reprezentowanych przez właściwe warstwy informacyjne GIS oraz przeprowadzonych analiz oraz obliczeń, przygotowano końcową mapę rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych w skali 1:500 000. Z uwagi na znaczny rozmiary pliku graficznego, mapę podzielono na arkusze: plansza A – obszary działania RZGW: Gdańsk, Szczecin, Bydgoszcz, Poznań, Wrocław, Gliwice oraz plansza B – obszary działania RZGW: Warszawa, Kraków, Białystok, Rzeszów. Dodatkowe informacje odnośnie mapy zestawiono w tabelach. Wykonano również mapy poglądowe (Ryc. 23.1 – 23.2).



Ryc. 23.1. Mapa podglądowa rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w JCWPd



ZADANIA PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ W 2019 ROKU

Zadanie 24

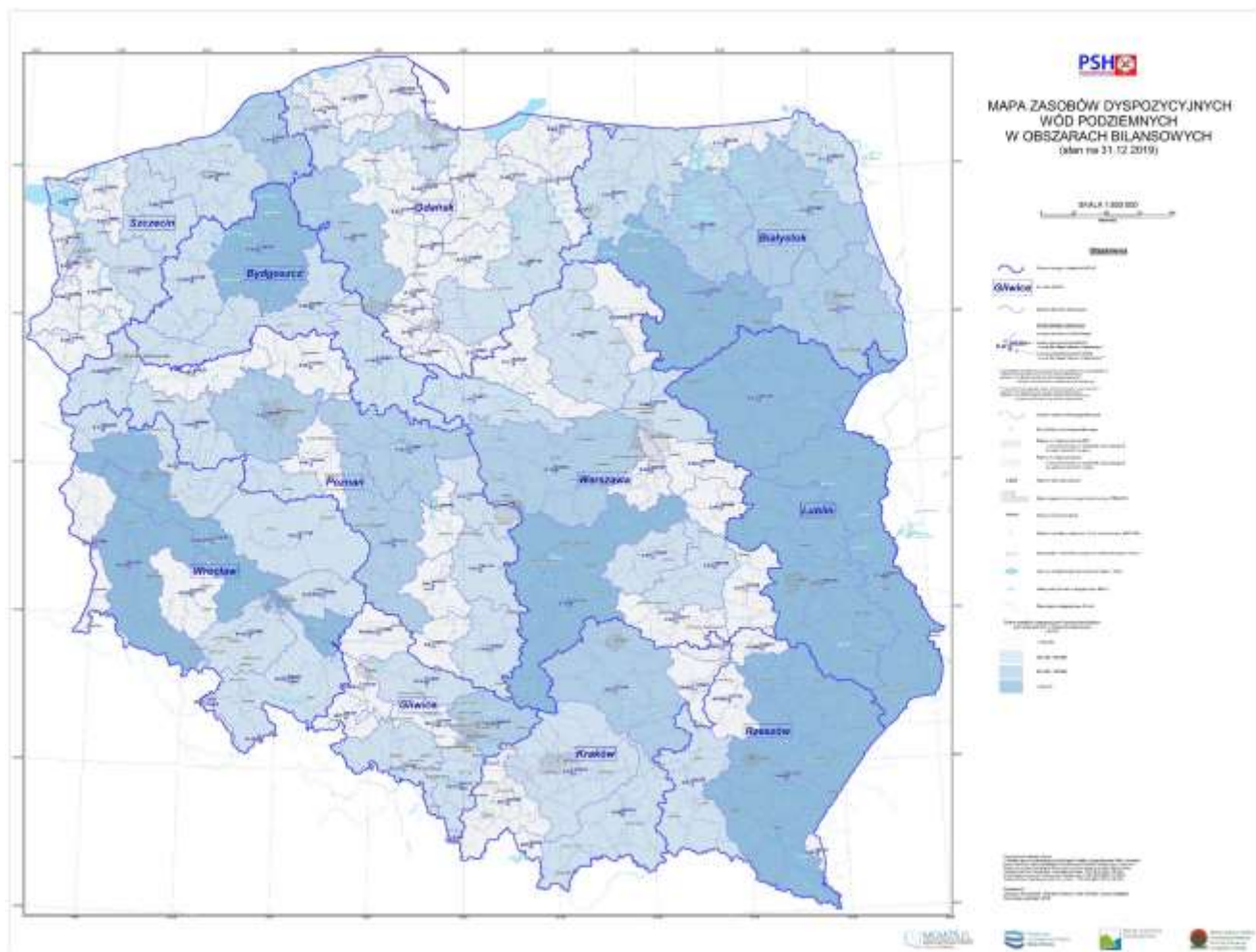
Opracowanie mapy zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem ustalonych zasobów dyspozycyjnych i zaktualizowanych zasobów perspektywicznych

Celem zadania jest określenie wielkości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w udokumentowanych obszarach bilansowych (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:

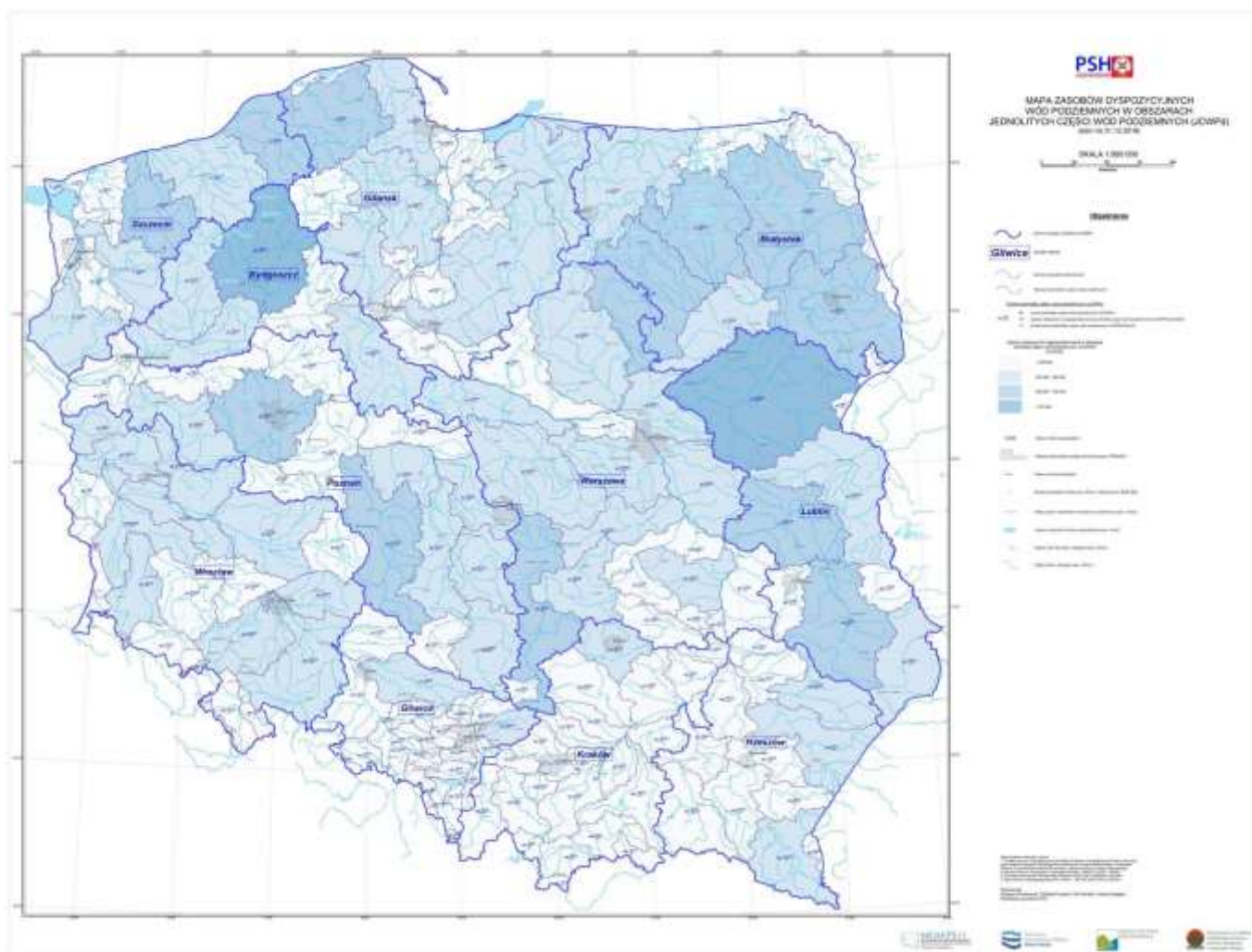
- przygotowano projekty GIS w oprogramowaniu GeoMedia w odpowiedniej skali i z odpowiednimi warstwami informacyjnymi, tj. zaktualizowanymi na 2019 r. granicami obszarów bilansowych i rejonów wodnogospodarczych, atrybutami zasobów, które były punktem odniesienia dla opracowania mapy i wykazu zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych w obszarach bilansowych,
- przygotowywano szablony służące do edycji i wydruku map oraz wykazu zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych w obszarze kraju na koniec roku kalendarzowego 2019, 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 i perspektywicznych wód podziemnych w obszarach bilansowych z dokładnością podziału na rejony wodnogospodarcze, uwzględniając zatwierdzone przez Ministra Środowiska (Ministra Klimatu) w 2019 r. dokumentacje hydrogeologiczne ustalające zasoby dyspozycyjne wód podziemnych,
- wykonano prace mające na celu zmianę skali map prezentujących wyniki, z dotychczasowej 1:500 000 (wydruk mapy w 2 planszach) na skalę 1:800 000 (wydruk mapy w 1 planszy); prace te wymagały ustalenia zakresu informacyjnego, układu graficznego, stylistyki i możliwości klasyfikacyjnych wybranych elementów oraz określenia, niezbędnych do wykonania, analiz geometryczno-atrybutowych przy wykorzystaniu plików parametrycznych *.gws,
- opracowano mapy prezentujące wielkość zasobów dyspozycyjnych (lokalnie perspektywicznych) wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd; wielkość zasobów przedstawiono w m³/dobę za pomocą 4 klas o następujących zakresach wielkości zasobów: <250 000; 250 000-500 000, 500 000-750 000, >750 000 m³/dobę, zaliczając każdy obszar bilansowy i JCWPd do jednej z klas; prezentacja wyników w skali 1:800 000 (ryc. 24.1, 24.2),
- opracowano dane o zasobach dyspozycyjnych i perspektywicznych w obszarach dorzeczy na potrzeby raportowania przez PGW WP stanu ilościowego wód w Polsce do Europejskiej Agencji Środowiska,

- opracowano dane o zasobach dyspozycyjnych i perspektywicznych kraju w celu wypełnienia kwestionariusza dotyczącego wód śródlądowych „*OECD/Eurostat Joint Questionnaire on Inland Watrers 2019*” (JQ-IW2019).

Sumaryczna wielkość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, wg stanu rozpoznania na 31.12.2019 r., wynosi w Polsce blisko 34 mln m³/dobę, w tej wielkości zasoby perspektywiczne to około 50 tys. m³/dobę.



Ryc. 24.1. Mapa zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych (stan na 31.12.2019 r.)



Ryc. 24.2. Mapa zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w JCWPd (stan na 31.12.2019 r.)

Zadanie 25

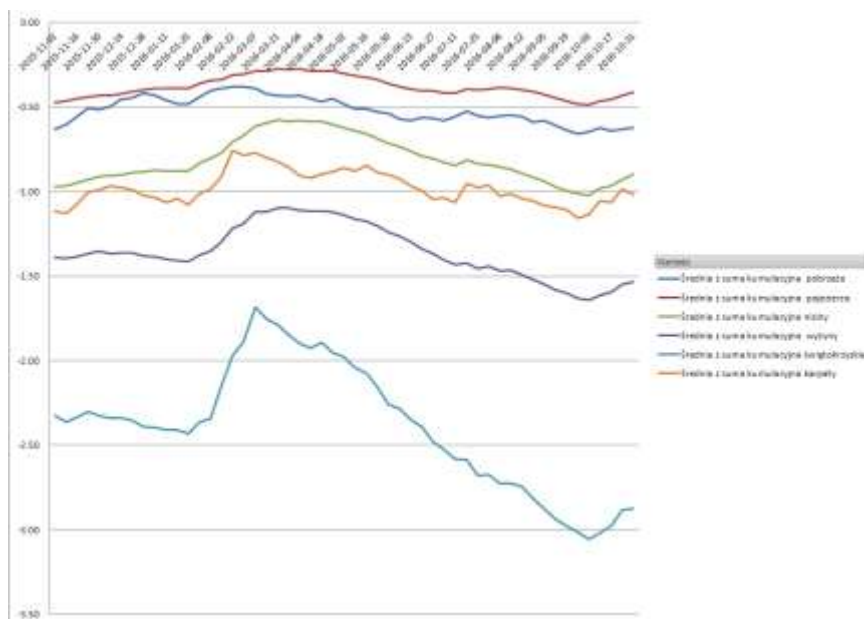
Analiza zmian dynamiki zwierciadła wód podziemnych na potrzeby oceny stanu ilościowego JCWPd

W 2019 r. prowadzono prace zmierzające do obliczenia amplitud wahań zwierciadła wód podziemnych w poszczególnych regionach geograficznych Polski w podziale na strefy hydrodynamiczne, a także weryfikacji kompleksów i stref hydrodynamicznych przypisanych poszczególnym punktom sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych (SOBWP). W pierwszym etapie opracowano założenia metodyczne realizacji zadania. Szczególny nacisk położono na właściwe sklasyfikowanie punktów SOBWP według przyjętych kryteriów i wyselekcjonowanie punktów reprezentatywnych dla poszczególnych regionów i stref hydrodynamicznych. Punkty zostały przyporządkowane do regionów geograficznych Polski, wydzielonych na podstawie stref wg. podziału Kondrackiego (Ryc. 25.1). Działania te prowadzono w oparciu o analizę statystyczną wyników pomiarów prowadzącą do selekcji punktów, w których zachowanie zwierciadła wody nie jest charakterystyczne dla całej grupy. Analizowano nie wyniki pomiarów, lecz różnice w położeniu zwierciadła wody w poszczególnych tygodniach hydrologicznych, co umożliwiło tworzenie kumulacyjnej sumy średnich różnic dla wszystkich regionów i zastosowanie metod statystycznych dla całej populacji punktów (Ryc.25.2).



Ryc. 25.1. Podział Polski na regiony geograficzne

Przeprowadzone analizy statystyczne w zaproponowanym podziale przestrzennym umożliwiły wstępną ocenę zgodności charakteru zmienności w poszczególnych punktach z tendencjami w wydzielonych subpopulacjach. Wytypowano grupę otworów, w których wahania zwierciadła wód podziemnych odbiegają od trendów charakterystycznych dla obszarów, w których się znajdują. Może to wskazywać na to, że znajdują się one pod wpływem antropopresji, co było przedmiotem szczegółowej analizy przeprowadzonej w terenie przez opiekunów regionalnych monitoringu wód podziemnych.



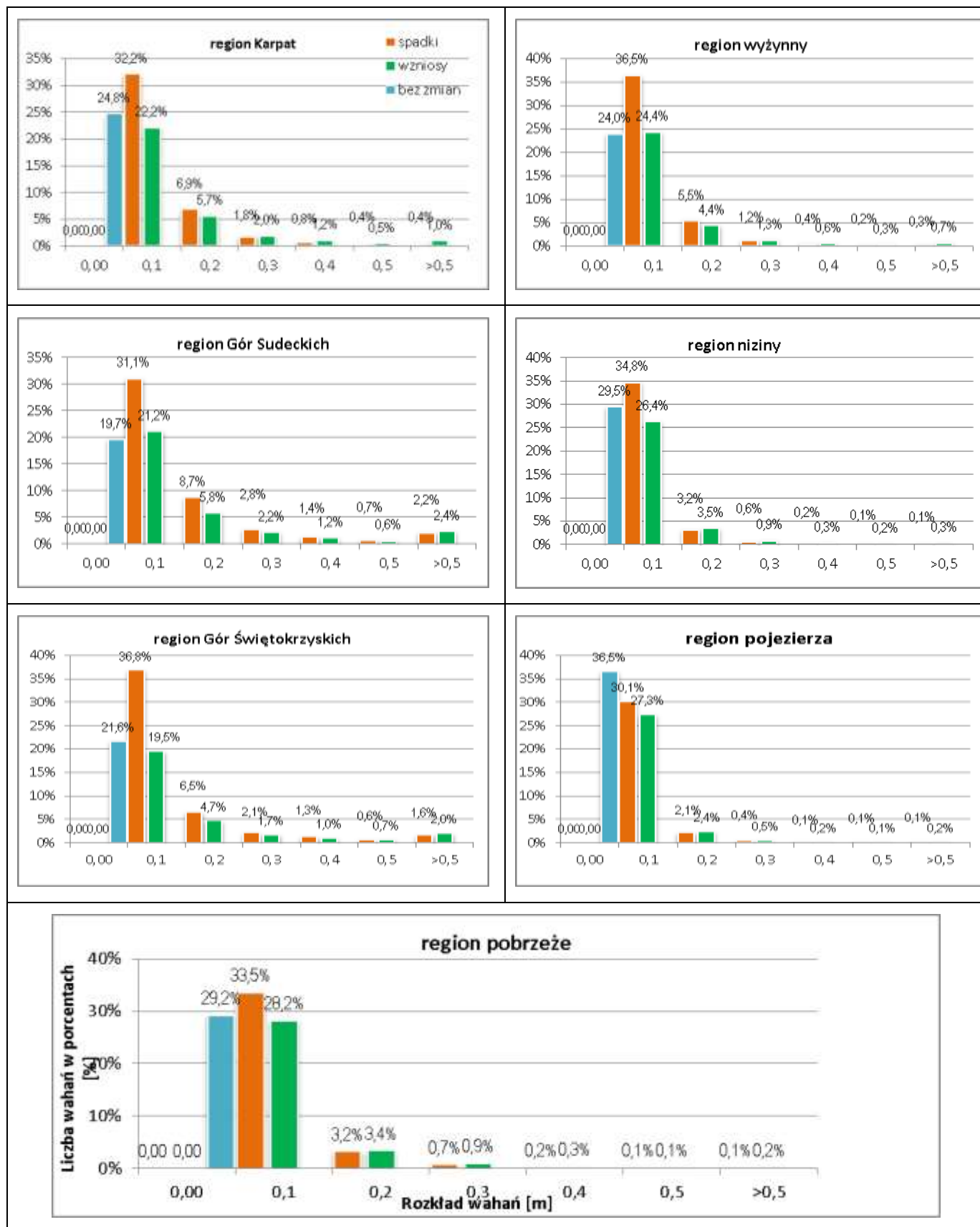
Ryc. 25.2 Przykładowe wykresy skumulowanej zmienności w regionach geograficznych

Równolegle prowadzono prace nad korelacją wahań zwierciadła wód podziemnych i powierzchniowych dla poszczególnych regionów. Wyniki analizy będą wykorzystane do dalszego poprawiania algorytmów służących kontroli jakości pomiarów oraz może znaleźć zastosowanie w prognozowaniu zmienności stanów wód podziemnych. Na podstawie tej analizy wytypowano punkty monitoringowe SOBWP poddane presji nie związanej z eksploatacją, ale wynikającej z sąsiedztwa urządzeń i ingerencji hydrotechnicznych.

Istotne znaczenie dla poprawnej merytorycznej realizacji tematu miały prace weryfikujące. Według przyjętych założeń metodycznych (w podziale punktów badawczych na kompleksy i strefy hydrodynamiczne oraz regionów geograficznych) analizowano rozkłady wahań (zwierciadła wód podziemnych) w latach 2009-2018. W dalszych analizach po odcięciu danych odstających, wyznaczono maksymalną różnicę wahań w punktach, a następnie określono wartość 75 percentyla dla każdego regionu oraz medianę z maksymalnych wzniosów i spadków (Tab. 25.1). Z niżej przedstawionych wykresów wynika pewna różnorodność w rozkładzie wahań, co potwierdza słuszność przyjętego podziału (Ryc. 25.3).

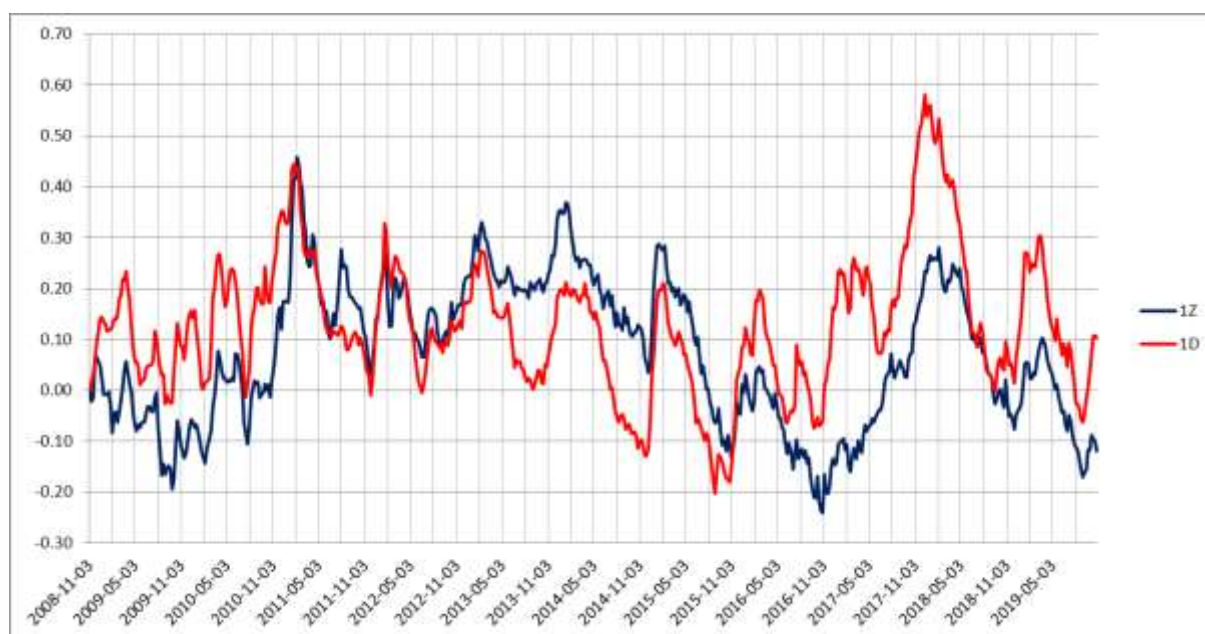
Tab. 25.1. Wartości charakterystyczne dla poszczególnych regionów

Analiza wahań 2002-2018			
Region geograficzny	Wartość P75 [m]	Mediana max wzniosów [m]	Mediana max spadków [m]
Karpacki	1,13	0,45	0,27
Świętokrzyski	1,27	0,47	0,23
Niziny	0,53	0,20	0,14
Pojezierza	0,43	0,14	0,11
Pobrzeże	0,55	0,20	0,15
Sudety	1,32	0,37	0,29
Wyżyny	0,90	0,30	0,19



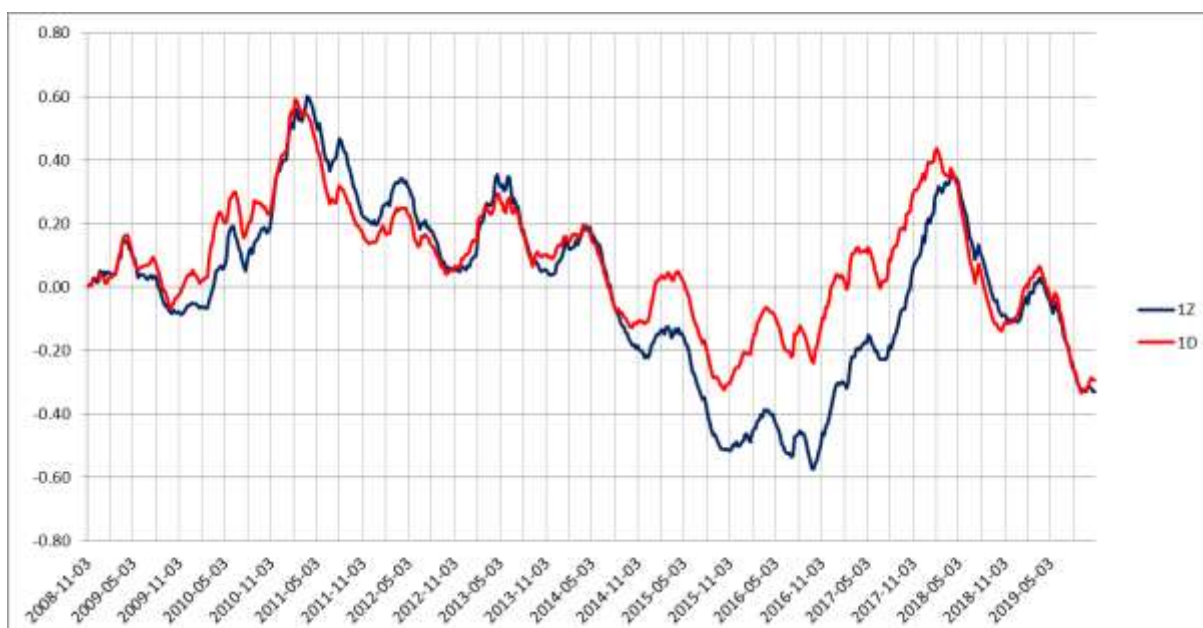
Ryc. 25.3. Rozkład wahań tygodniowych w latach (2002 -2018) w punktach wyrażone w procentach

Następnie w punktach SOBWP dokonano analizy zmienności wahań zwierciadła wód podziemnych w wydzielonych rejonach w oparciu o metodę skumulowanych zmienności. Analizy dokonano dla I kompleksu wodonośnego, dla stref hydrodynamicznych drenażu (D) i zasilania (Z) w wybranym wieloleciu hydrologicznym 2009 – 2018 dla obszaru półwyspu, pojezierzy, wyżyn i nizin. Dla rejonów górskich brak jest wystarczającej ilości danych pomiarowych dla dokonania analizy w takim ujęciu. W związku z tym zostanie podjęta próba wypracowania oddzielnej metodyki dla tych rejonów. Dla każdego z wymienionych rejonów wykonano wykresy kumulacji zmienności (oddzielnie dla każdej ze stref hydrodynamicznych D i Z) oraz obliczono maksymalne amplitudy w wieloleciu. Do analiz wykorzystano 99,98% danych w celu wyeliminowania błędów grubych (pompowania w punktach badawczych, błędy pomiarowe). Poniżej przedstawiono wykresy oraz wyniki obliczeń (Ryc. 25.4 – 25.7).



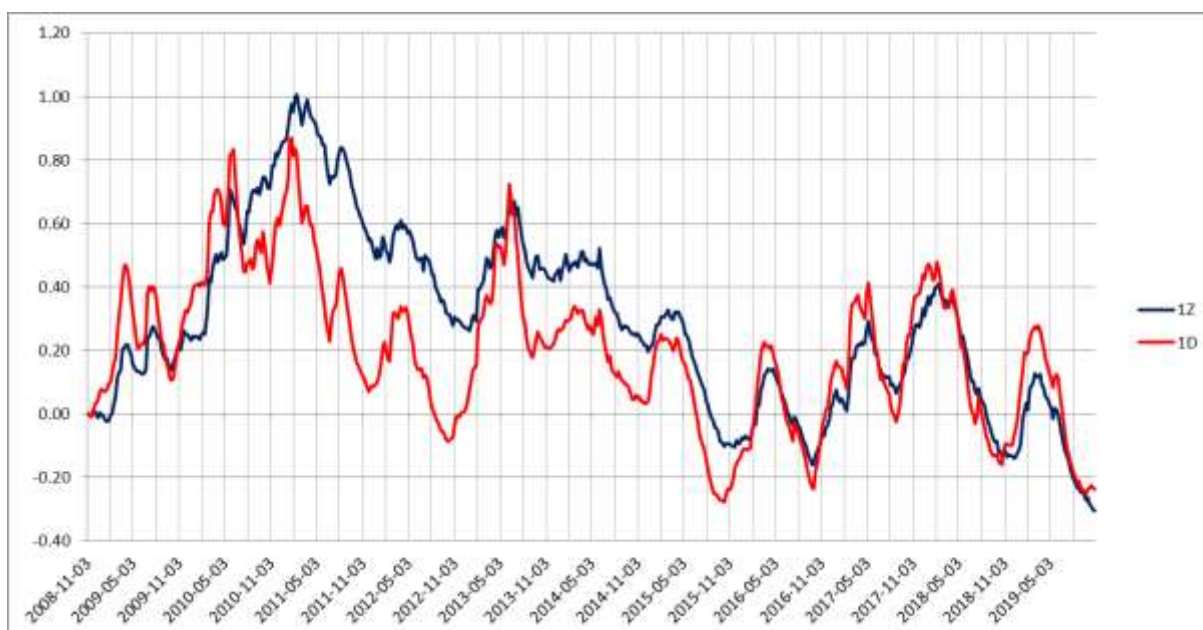
	Strefa drenażu	Strefa zasilania
min	-0.20	-0.24
max	0.58	0.46
amplituda maksymalna	0.78	0.70

Ryc. 25.4. Wykres kumulacji zmienności wahań zwierciadła wód podziemnych – region półwyspu



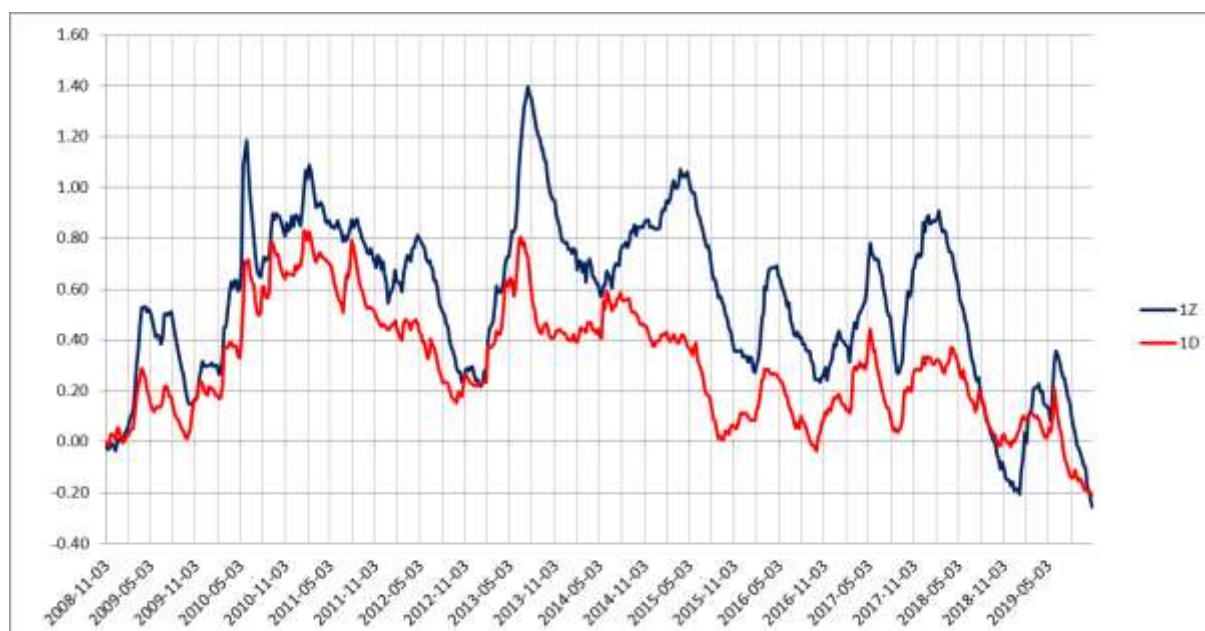
	Strefa drenażu	Strefa zasilania
min	-0.33	-0.57
max	0.59	0.60
amplituda maksymalna	0.92	1.18

Ryc. 25.5. Wykres kumulacji zmienności wahań zwierciadła wód podziemnych – region pojezierzy



	Strefa drenażu	Strefa zasilania
min	-0.28	-0.31
max	0.87	1.01
amplituda maksymalna	1.15	1.31

Ryc. 25.6. Wykres kumulacji zmienności wahań zwierciadła wód podziemnych – region nizin



	Strefa drenażu	Strefa zasilania
min	-0.21	-0.26
max	0.83	1.40
Amplituda maksymalna	1.04	1.65

Ryc. 25.7. Wykres kumulacji zmienności wahań zwierciadła wód podziemnych – region wyżyn

Wykorzystana metoda skumulowanych krzywych do tej pory nie była wykorzystywana do charakterystyk zmienności wahań zwierciadła wód podziemnych. Jako dane wejściowe, do obliczeń wykorzystuje się tygodniowe różnice pomiarów głębokości zwierciadła wód podziemnych:

$$\Delta h_t = P_{n+1} - P_n$$

gdzie: P_n – wynik pomiaru w punkcie w n -tym tygodniu roku hydrologicznego.

W badanym okresie dla każdego regionu wyznaczane są średnie tendencje wahań zwierciadła wód podziemnych w każdej grupie punktów (strefa hydrodynamiczna i kompleks wodonośny) - $s(\Delta h_t)_n$, które są sumowane w ciągu czasowym rozpoczynając od pierwszego tygodnia roku hydrologicznego.

$$\sum s(\Delta h_t) = s(\Delta h_t)_n + s(\Delta h_t)_{n+1}$$

gdzie: n - numer tygodnia hydrologicznego.

Wykonane prace pozwoliły na dobre rozpoznanie charakterystyki wahań zwierciadła wód podziemnych w poszczególnych regionach geograficznych. Obliczone wartości dla wielolecia, pozwolą na poprawę metodyki kontroli surowych danych, jak również będą stanowić podstawę do analiz porównawczych. Zastosowane krzywe kumulacyjne posłużą do wyznaczenia nowej metodyki do prognozowania krótkoterminowego położenia zwierciadła wód podziemnych w rejonach.

Zadanie 26

Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej

Celem zadania, realizowanego w 2019 r. zgodnie z rozporządzeniami Ministra Środowiska z dnia 22 sierpnia 2007 r., w sprawie podmiotów, którym państwowa służba hydrologiczno-meteorologiczna i państwowa służba hydrogeologiczna są obowiązane przekazywać ostrzeżenia, prognozy, komunikaty i biuletyny oraz sposobu i częstotliwości ich przekazywania (Dz. U. 2015 r. poz. 1155) i 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 poz. 1215), było wykonywanie ocen sytuacji hydrogeologicznej panującej na obszarze kraju oraz przekazywanie informacji na jej temat organom administracji państwowej, samorządowej, wodnej oraz ośrodków zarządzania kryzysowego.

W ramach realizacji omawianego zadania prowadzone były analizy wyników pomiarów pochodzących z sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PIG-PIB, danych pochodzących z realizacji procedur dotyczących corocznej aktualizacji ilości zasobów wód podziemnych oraz poboru rejestrowanego, jak również analizy danych zawartych 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 stanu wód podziemnych 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 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 2018.

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 monitoringu wód podziemnych PIG-PIB wyselekcjonowano punkty pomiarowe (studnie, piezometry i źródła), których liczba na koniec 2019 r. wynosiła 461. Analiza reprezentatywności

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

W okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2019 r. opracowane i opublikowane zostały następujące opracowania:

- Komunikat nr 1a/2019 - dla okresu od 11.12.2018 do 31.12.2018 r.,
- Komunikat nr 2a/2019 - dla okresu od 01.01.2019 do 31.01.2019 r.,
- Komunikat nr 3a/2019 – dla okresu od 01.02.2019 do 30.04.2019 r.,
- Komunikat nr 4a/2019 – dla okresu od 01.05.2019 do 31.07.2019 r.,
- Komunikat nr 5a/2019 – dla okresu od 01.08.2019 do 31.08.2019 r.,
- Komunikat nr 6a/2019 – dla okresu od 01.09.2019 do 30.09.2019 r.,
- Komunikat nr 7a/2019 – dla okresu od 01.10.2019 do 31.10.2019 r.,
- Komunikat nr 8a/2019 – dla okresu od 01.11.2019 do 31.11.2019 r.

Komunikaty nr 1a/2019 i 2a/2019, w związku z obowiązującym od sierpnia 2018 r. na znacznym obszarze kraju stanem zagrożenia hydrogeologicznego, przygotowane zostały w cyklu miesięcznym. W styczniu sytuacja hydrogeologiczna wróciła do normy, w związku, z czym w komunikacie 2a/2019, stan zagrożenia został odwołany, a dwa kolejne komunikaty tj. 3a/2019 i 4a/2019 opracowane zostały w cyklu kwartalnym, przewidzianym dla normalnego stanu hydrogeologicznego. W lipcu 2019 r. w związku z wystąpieniem na znacznym obszarze kraju zagrożenia hydrogeologicznego w postaci niżówki hydrogeologicznej, spowodowanego przekroczeniem stanów niskich ostrzegawczych z dalszą tendencją spadkową, ponownie zwiększona została częstotliwość opracowywania i wydawania komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej w kraju. W cyklu miesięcznym, który został utrzymany do końca roku, opracowane zostały pozostałe cztery komunikaty.

Charakterystyki sytuacji hydrogeologicznej zawarte w komunikatach przeprowadzone zostały odrębnie dla systemów:

- wód o zwierciadle swobodnym, zasilanych bezpośrednio infiltracją opadów atmosferycznych i reagujących silnie na zmiany warunków meteorologicznych i hydrologicznych,
- wód o zwierciadle napiętym, izolowanych od wpływów z powierzchni terenu, zasilanych zwykle przez wody przesączające się z wyżej występujących poziomów wodonośnych,
- wód o zwierciadle napiętym na obszarze występowania wód o antropogenicznie niezmiennym charakterze, tj. wód podziemnych o zwierciadle napiętym ze stropem poziomu wodonośnego na głębokości większej niż 120 m,
- stref drenażu wód podziemnych źródłami, gdzie analizie poddawane są wydajności źródeł i ich zmiany w czasie.

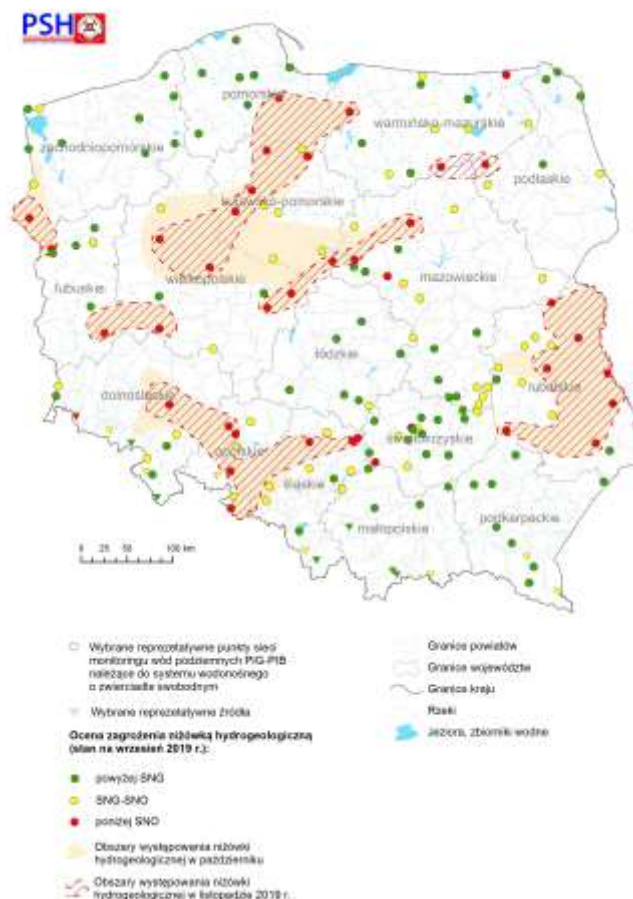
Na charakterystyki funkcjonowania wyżej wymienionych systemów wód podziemnych składały się analizy:

- 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 (rys. 26.1A),

-
- Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych:**
- ▲ Wzrost
 - Bez zmian
 - ▼ Spadek
- Sfery zmian położenia zwierciadła wód podziemnych:**
- Przewyższa poziom SMO
 - Poniżej poziomu SMO
 - Żyłwa
- Podział regionalny zwykłych wód podziemnych¹⁾:**
- | | |
|--|--------------------------|
| Region Bugaj | Region górnej Wiśły |
| Region Narew, Przemyśl i Iłżecko | Region wschodniopomorski |
| Region Warzy | Region zachodniopomorski |
| Region dolnej Odry i Zai. Szczecińskiego | Region środkowej Wiśły |
| Region dolnej Wały | Region środkowej Odry |
| Region górnej Odry | |
- ^{1) Region ze średnim wpływem podziemnym z wieloletnią 1951-1950 (poniżej 100 m³/d km²); na podstawie Dmytrowicz, 1988.}
- Główne ewidencje:
Główne kraje
Rzeki
Jeziora, zbiorniki wodne
- ^{1) Według Światowego Programu Wodnego, 1988.}

[illegible]

B



C

Ryc. 26.1. Przykładowe mapy ilustrujące w Komunikatach PSH: A - trend zmian położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, B - zmiany poziomu rezerw zasobów wód podziemnych, C - ocenę zagrożenia niżówką hydrogeologiczną

Wszystkie komunikaty o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej na obszarze kraju zostały przekazane do właściwych adresatów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 sierpnia 2007 r., a od 1 lipca 2019 r. – 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.

Zadanie 27

Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej prognoz sytuacji hydrogeologicznej oraz ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych

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 PIG-PIB badano rozwój sytuacji hydrogeologicznej w kraju. Wykorzystując informacje punktowe o stanie zwierciadła wód wykonywano analizy przestrzenno-atrybutowe w środowisku GIS. Prognozowano rozwój i zasięg występowania niżówki hydrogeologicznej w Polsce. Uwzględniając bieżącą sytuację meteorologiczną oraz sezonowość występowania zjawisk hydrologicznych prowadzono analizę zagrożeń naturalnych w kontekście obserwowanych trendów położenia zwierciadła wody podziemnej.

W styczniu 2019 r., w porównaniu do wcześniejszych miesięcy, sytuacja hydrogeologiczna w kraju uległa poprawie i w lutym 2019 r. odwołano stan zagrożenia hydrogeologicznego. Jednak jeszcze do marca utrzymano zwiększoną, tj. comiesięczną, częstotliwość opracowywania i publikowania prognoz i dopiero w kwietniu powrócono do trybu kwartalnego. Następnie w lipcu, w związku z niekorzystną sytuacją hydrogeologiczną prognozowaną na kolejny miesiąc (Prognoza 6b/2019), wydano Ostrzeżenie Państwowej Służby Hydrogeologicznej nr 1/2019 (19 lipca 2019 r.) i wprowadzono stan zagrożenia hydrogeologicznego dla województw: wielkopolskiego, lubuskiego, opolskiego, śląskiego, mazowieckiego, łódzkiego, lubelskiego oraz zachodniopomorskiego. W sierpniu na podstawie analizy rozwoju sytuacji hydrogeologicznej (Prognoza 7b/2019) uaktualniono obszary zagrożone zjawiskiem niżówki hydrogeologicznej wydając Ostrzeżenie Państwowej Służby Hydrogeologicznej nr 2 (30 sierpnia 2019 r.). Zgodnie z jego treścią utrzymano stan zagrożenia hydrogeologicznego dla województw: lubuskiego, wielkopolskiego, mazowieckiego, lubelskiego, łódzkiego, opolskiego i śląskiego, a ponadto wprowadzono go jeszcze dla województw: kujawsko-pomorskiego, pomorskiego, warmińsko-mazurskiego oraz dolnośląskiego. Ze względu na występowanie zjawiska niżówki hydrogeologicznej na znacznych obszarach kraju, stan zagrożenia był utrzymywany przez pozostałe miesiące raportowanego roku. Od lipca 2019 r. częstotliwość opracowywania i publikowania prognoz była comiesięczna.

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

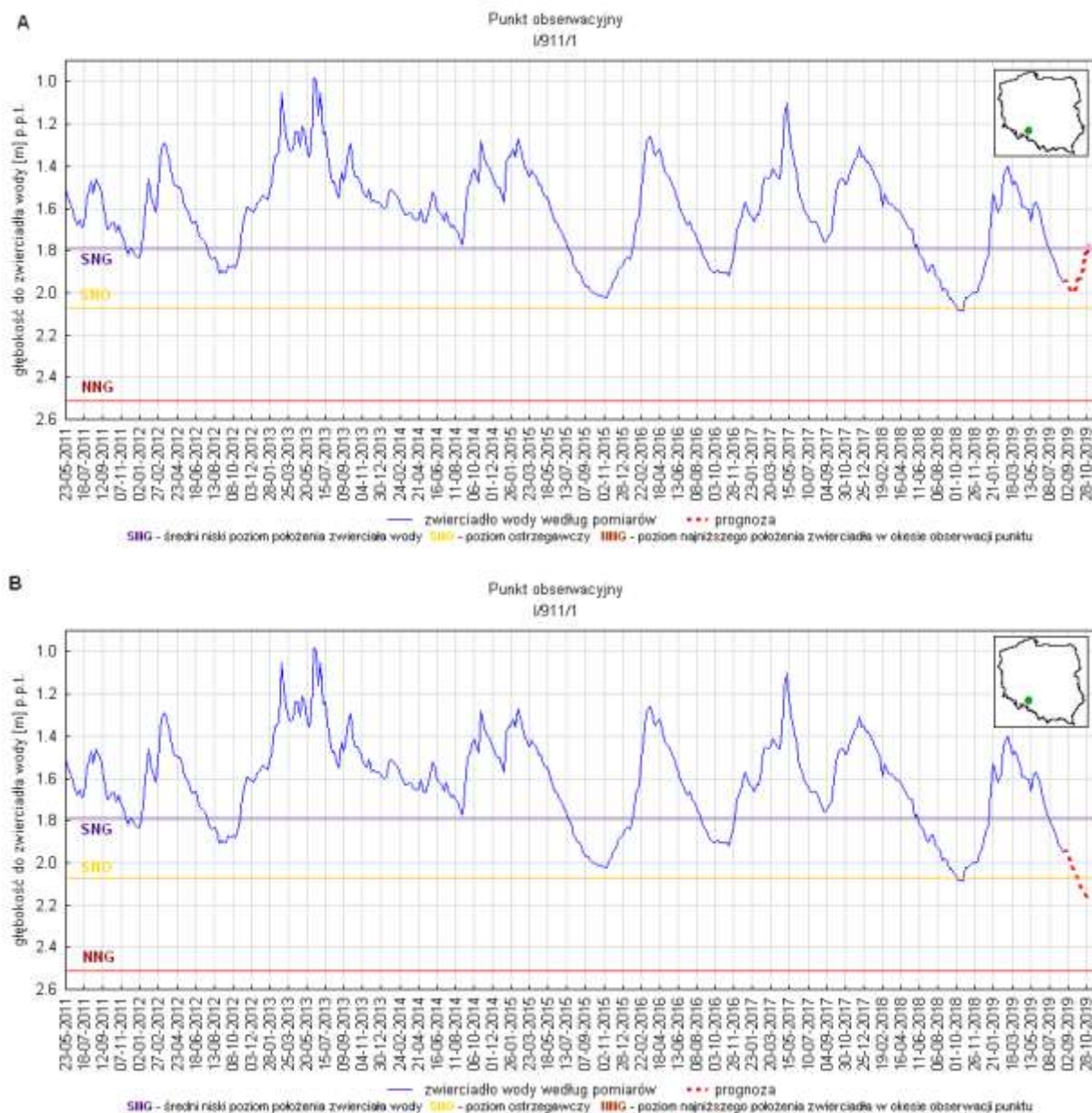
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.02.2019 do 30.04.2019 (1b/2019),
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.03.2019 do 31.03.2019 (2b/2019),

- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.04.2019 do 31.05.2019 (3b/2019),
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.06.2019 do 31.08.2019” (4b/2019),
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.07.2019 do 31.08.2019” (5b/2019),
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.08.2019 do 31.08.2019 (6b/2019),
- Prognozę sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.09.2019 do 30.09.2019 (7b/2019),
- Prognozę sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.10.2019 do 31.10.2019 (8b/2019),
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.11.2019 do 30.11.2019 (9b/2019),
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.12.2019 do 31.12.2019 (10b/2019),
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.01.2019 do 31.01.2019 (11b/2019).

W wymienionych opracowaniach w sposób syntetyczny i usystematyzowany przedstawiono prognozę sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych. Każdorazowo przy opracowywaniu prognozy przeprowadzano 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 przy założeniu: scenariusza korzystnego dla gospodarki wodnej (sprzyjający zasilaniu wód podziemnych rozwój sytuacji meteorologicznej) i niekorzystnego dla gospodarki wodnej (niekorzystne warunki meteorologiczne) – odpowiednio nazwane scenariuszami A i B (Ryc. 27.1). Prognoza dla zmian zasobów wód podziemnych i zagrożenia dla nich opracowywana jest wyłącznie dla scenariusza pesymistycznego.

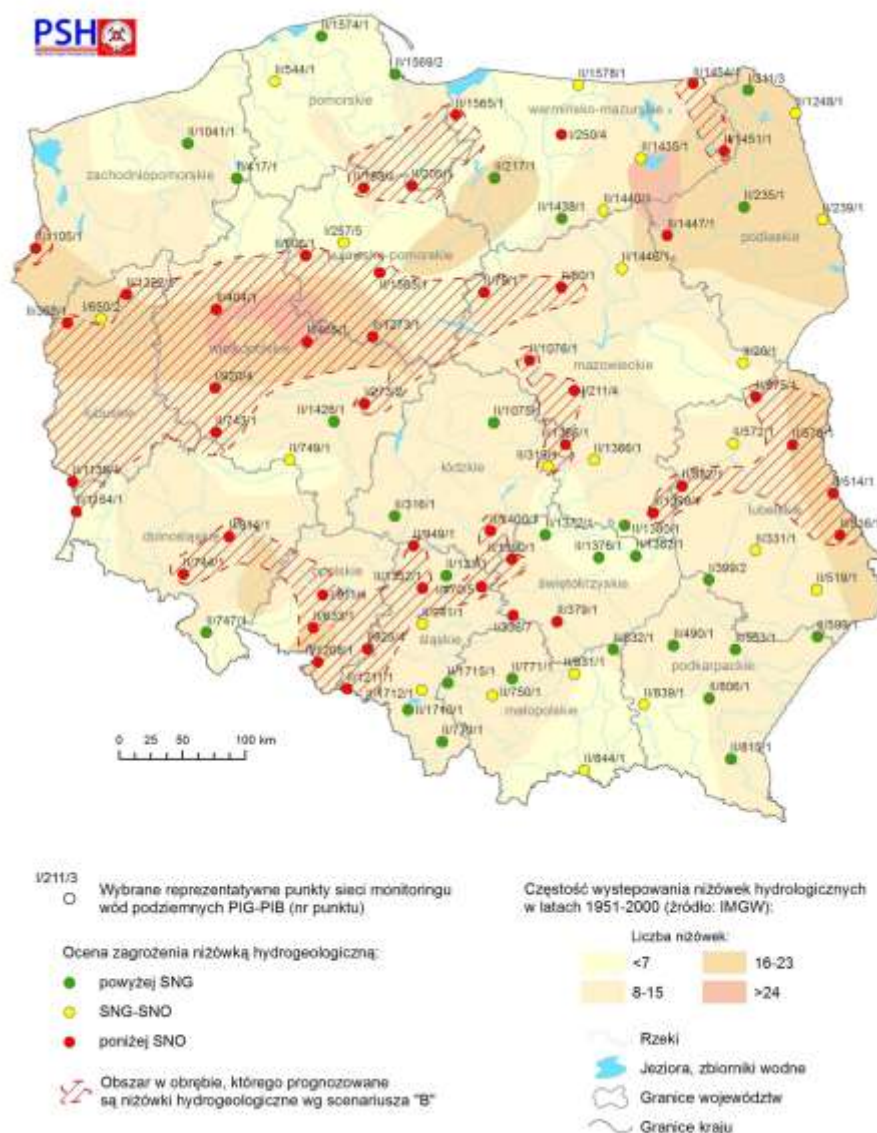
Prognozowanie zwierciadła wody oparte jest na autokorelacji stanów wód podziemnych. Stosowana metodyka uwzględnia obligacje i wyzwania dla stosownego raportowania wyników stawiane przez Europejską Agencję Środowiska. Oblicza się określone poziomy odniesienia z wielolecia (*SNG – średni stan niski w wieloleciu*, *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. 27.1. Przykład wykresów prognozy położenia zwierciadła wody podziemnej pierwszego poziomu wodonośnego dla jednego z punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych PIG-PIB z naniesionymi poziomami odniesienia SNG, SNO i NNG.

A – scenariusz korzystny dla gospodarki wodnej; B – scenariusz niekorzystny dla gospodarki wodnej

Prognozy zostały opublikowane na stronie internetowej PSH i przekazane odpowiednim odbiorcom zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 sierpnia 2007 r. w sprawie podmiotów, którym państwowa służba hydrologiczno-meteorologiczna i państwowa służba hydrogeologiczna są obowiązane przekazywać ostrzeżenia, prognozy, komunikaty i biuletyny oraz sposobu i częstotliwości ich przekazywania (Dz. U. 2015 r. poz. 1155), a od lipca 2019 r. 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 (Dz.U. 2019 poz. 1215).



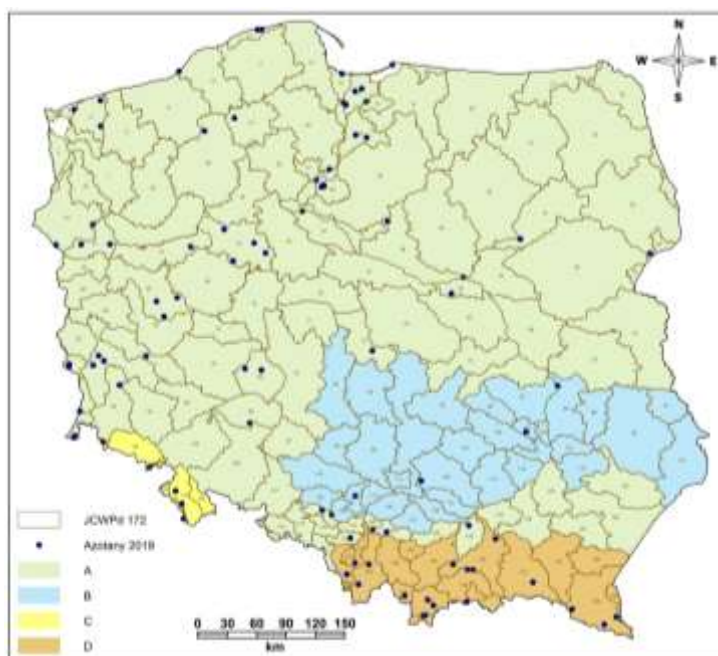
Ryc. 27.2. Przykład mapy przedstawiającej prognozę zagrożenia wystąpienia niżówki hydrogeologicznej (Prognoza 8b/2019)

Ponadto, na wniosek Rządowego Centrum Bezpieczeństwa, w okresie sprawozdawczym sporządzono „*Prognozę sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 1 grudnia 2019 r. do 29 lutego 2020 r.*”. Została ona wykorzystana przy opracowaniu informacji na temat przygotowania państwa do sezonu zimowego 2019/2020 przez Rządowy Zespół Zarządzania Kryzysowego. Jednocześnie sporządzono informację na potrzeby XI spotkania przedstawicieli instytucji zarządzania kryzysowego, które odbyło się w dniach 13-14 listopada 2019 r. w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB w Warszawie.

Zadanie 28

Identyfikacja izotopowa pochodzenia azotanów w punktach sieci monitoringu JCWPd

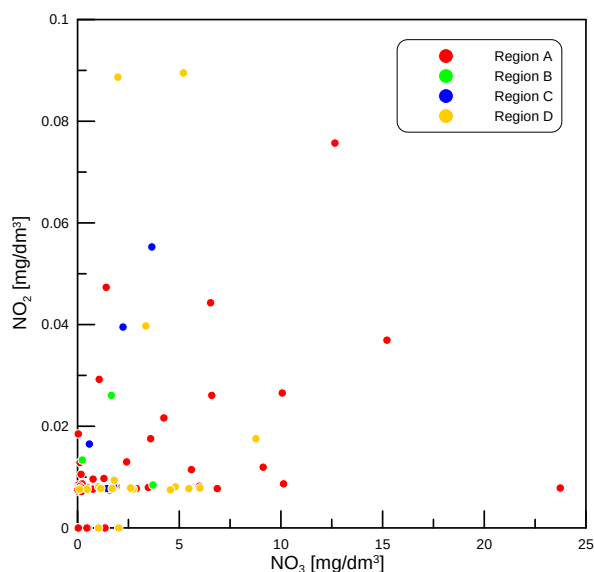
Celem zadania jest określenie pochodzenia azotanów w wodach podziemnych, przy zastosowaniu analizy składu izotopowego azotu i tlenu w próbkach wód pochodzących z punktów monitoringu JCWPd. Problem występowania podwyższonych stężeń azotanów w przyrodzie jest związany z ich szkodliwym wpływem na zdrowie 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 .



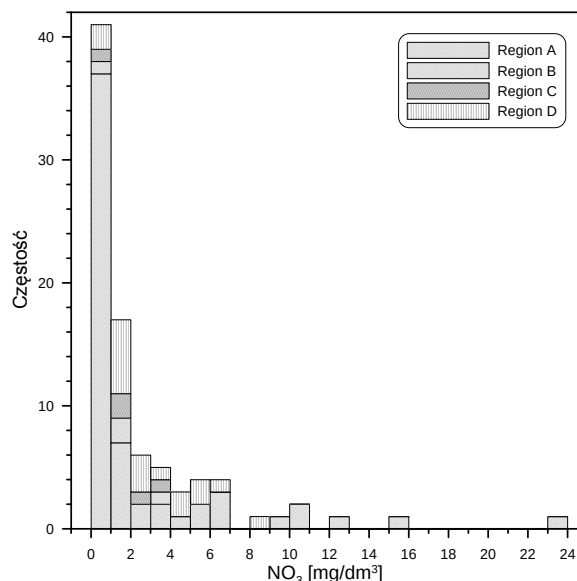
Ryc. 28.1. Punkty poboru próbek azotanów w roku 2019 na tle regionów hydrogeochemicznych

W latach 2015-2016 określono źródła pochodzenia azotanów o najwyższych notowanych stężeniach NO_3 . Dla dopełnienia obrazu, na lata 2019-2020 zaplanowano analizę próbek o niskiej zawartości azotanów. Do badań pobrano 100 próbek, z których uzyskano 87 wyników (Ryc.28.1).

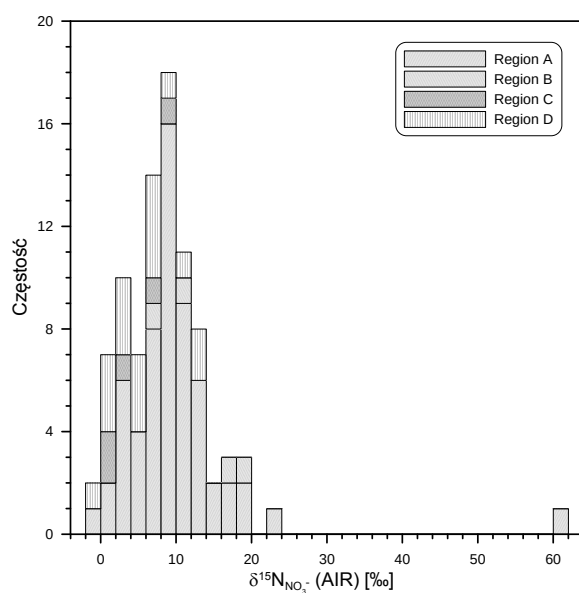
W metodyce obchodzenia się z próbkami wody przeznaczonymi do analizy azotanów najważniejsze jest, aby nie dopuścić do zmian początkowego stężenia NO_3 , gdyż po pobraniu próbek zawartość NO_3 może się zmieniać na skutek konsumpcji przez bakterie. Służy temu filtracja przez filtr strzykawkowy o rozmiarze porów $0,2 \text{ mikrona}$, a następnie niezwłoczne schłodzenie do temperatury poniżej 4°C , bądź zamrożenie. Próbkę były utrzymywane w stanie zamrożonym do dostarczenia w laboratorium w Anglii (University of East Anglia). Weryfikacji skuteczności zastosowanych procedur dostarcza diagram stężeń NO_2 vs NO_3 , który nie ujawnia korelacji pomiędzy tymi zmiennymi (Ryc. 28.2).



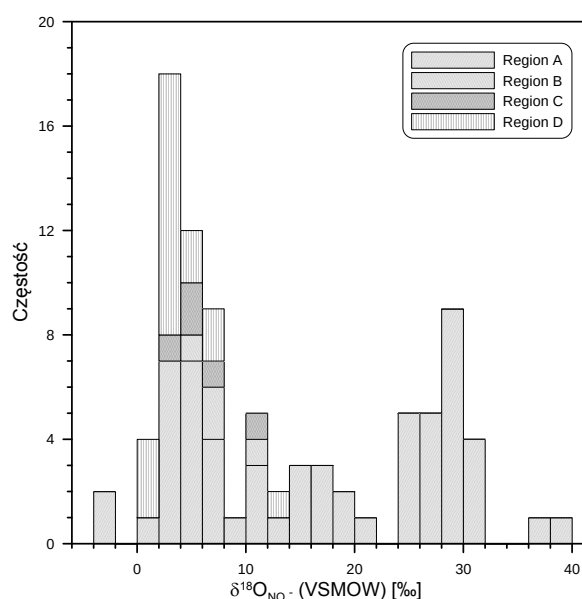
Ryc. 28.2. Brak korelacji stężeń NO_2 i NO_3 potwierdzający dochowanie prawidłowego reżimu przy poborze, przechowywaniu i transporcie próbek



Ryc. 28.3. Histogram stężeń NO_3 w badanych próbkach



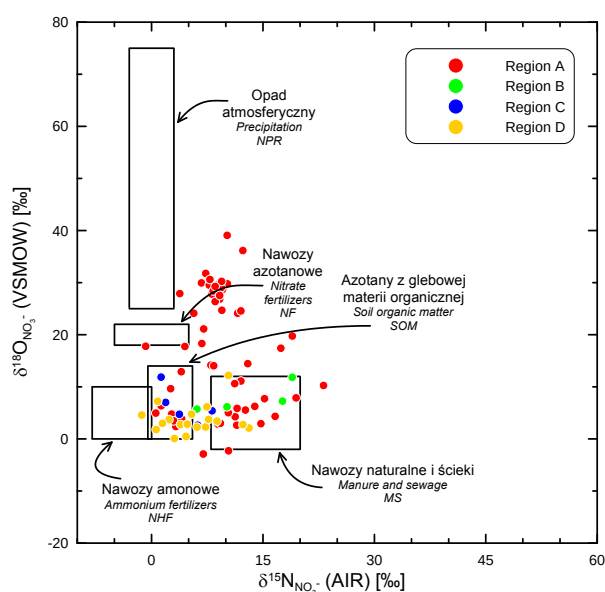
Ryc. 28.4. Histogram składów izotopowych azotu w NO_3



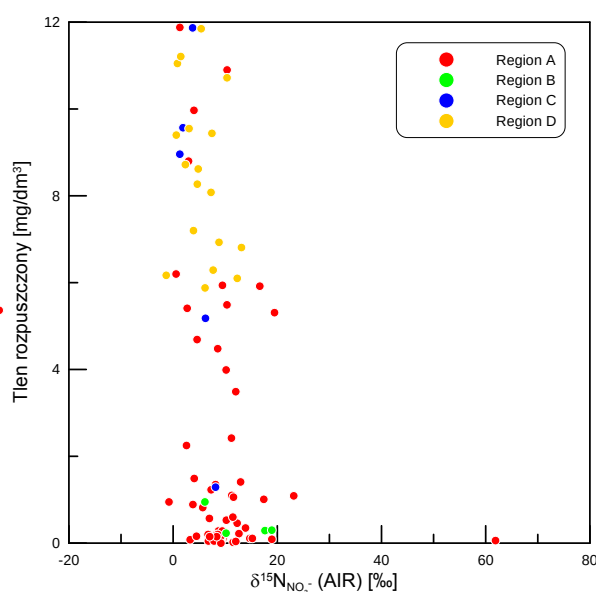
Ryc. 28.5. Histogram składów izotopowych tlenu w NO_3

Histogram stężeń NO_3 w badanych próbkach (Ryc. 28.3) 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 61‰. Taka rekordowo wysoka wartość $\delta^{15}\text{N}$ i niskie stężenie NO_3 jest charakterystyczna dla procesu denitryfikacji występującego w niniejszym zbiorze tylko w przypadku jednej próbki. Dwa outliery $\delta^{18}\text{O} > 40\text{‰}$ na histogramie rozkładu wartości $\delta^{18}\text{O}$ są również spójne z procesem denitryfikacji. Ponadto wyodrębniono również grupę wód podziemnych z wartościami $\delta^{18}\text{O}$ pomiędzy 24 i 32‰ przynależną do azotanów wód opadowych, hipotezę potwierdzoną przez obliczenia wykonane poniżej.

Fundamentalnym wykresem diagnostycznym dla określania pochodzenia azotanów wód podziemnych jest rysunek obrazujący skład izotopowy badanych azotanów $\delta^{15}\text{N}$ vs $\delta^{18}\text{O}$ (28.6). Uwzględniono pięć potencjalnych źródeł pochodzenia azotanów, a zakresy ich składów zostały zaczerpnięte z literatury. Są to: 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). Jak widać, skład izotopowy wyraźnie wskazuje na dwie grupy próbek odmiennego pochodzenia, tj. wywodzące się ze ścieków municypalnych i wiejskich (MS) oraz opadów atmosferycznych (NPR) i w mniejszym stopniu azotu organicznego, glebowego (SOM). Jedyną próbką w badanym zbiorze wskazującą na nadzwyczaj efektywny proces denitryfikacji jest ta o wartości $\delta^{15}\text{N} = +61\text{‰}$. Choć denitryfikacja jest procesem przyjaznym środowisku, to brak jej symptomów w pozostałych badanych próbkach nie stanowi problemu ze względu na już niskie stężenia azotanów.



Ryc. 28.6. Rozkład punktów pomiarowych na tle diagramu zmienności składów izotopowych azotanów różnego pochodzenia

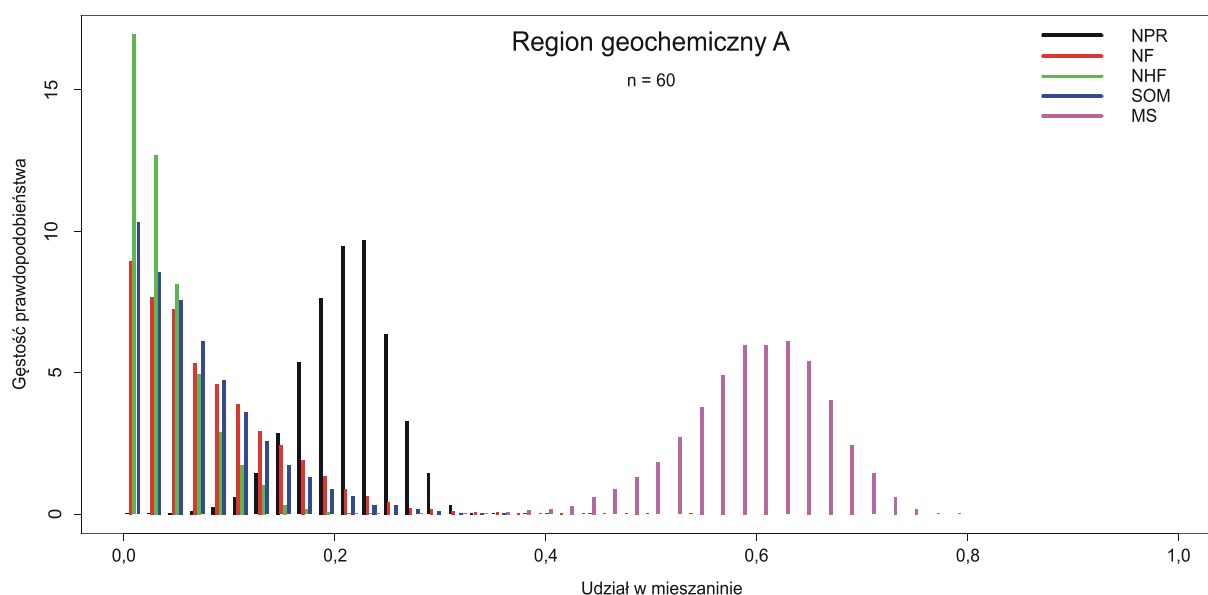


Ryc. 28.7. Stężenie tlenu względem wartości $\delta^{15}\text{N}$ azotanów

Zaskakuje wysokie stężenie tlenu w badanych wodach podziemnych. Z drugiej strony tak wysoka zawartość tlenu jest spójna z brakiem oznak denitryfikacji z wyjątkiem próbki o ekstremalnie wysokiej wartości $\delta^{15}\text{N} = 61\text{‰}$ i zerową wartością stężenia tlenu. Istnieje jednak grupa wód o bliskim zeru stężeniu tlenu i wartościach $\delta^{15}\text{N}$ pomiędzy 0 a 20‰, które potencjalnie można zakwalifikować jako podatnych na proces denitryfikacji. Próbkę tę należy wyselekcjonować do powtórnych pomiarów w przyszłości. Próbkę azotanów charakteryzującą się wysokimi wartościami $\delta^{18}\text{O} > 23\text{‰}$ mają niewątpliwie udział azotanów z opadów atmosferycznych.

W celu ustalenia udziałów poszczególnych źródeł azotanów wykorzystano implementację metody Bayesa zawartą w modelu ekologicznym SIAR (Stable Isotope Analysis for R). Choć w 2019 r. próbki zebrano z 4 odrębnych regionów geochemicznych, to jedynie dla regionu A liczba próbek jest wystarczająca dla analizy probabilistycznej ($n = 60$). Przeprowadzone metodą Bayesa obliczenia wykazały, że podobnie jak w wodach

podziemnych o stężeniach przekraczających 50 mg/dm^3 (opracowanie wykonane w latach 2015-2016), największy udział w azotanach wód podziemnych Polski północnej (region geochemiczny A) mają azotany pochodzące ze ścieków bytowych i odzwierzęcych (60%). Natomiast przeciwnie do wód z wysokimi stężeniami azotanów, zaznacza się stosunkowo wysoki udział azotanów pochodzących z opadów atmosferycznych (20%). Zaskakujący jest niski udział azotanów z nawozów syntetycznych. Interesującym dla praktyki wskazaniem jest mała liczba próbek, którym można przypisywać proces denitryfikacji. Ujawnienie wód podziemnych o wartościach $\delta^{15}\text{N} > 20\text{‰}$ jest znakomitą, bezpośrednią metodą diagnostyczną identyfikacji denitryfikacji w stosunku do innych pośrednich metod chemicznych.



Ryc. 28.8. Rozkład gęstości prawdopodobieństwa poszczególnych źródeł azotanów obliczony metodą Bayesa. Objasnienia wydzielen w tekście.

Zadanie 29

Ocena chemizmu wód podziemnych w obszarach wybranych ekosystemów zależnych od wód podziemnych

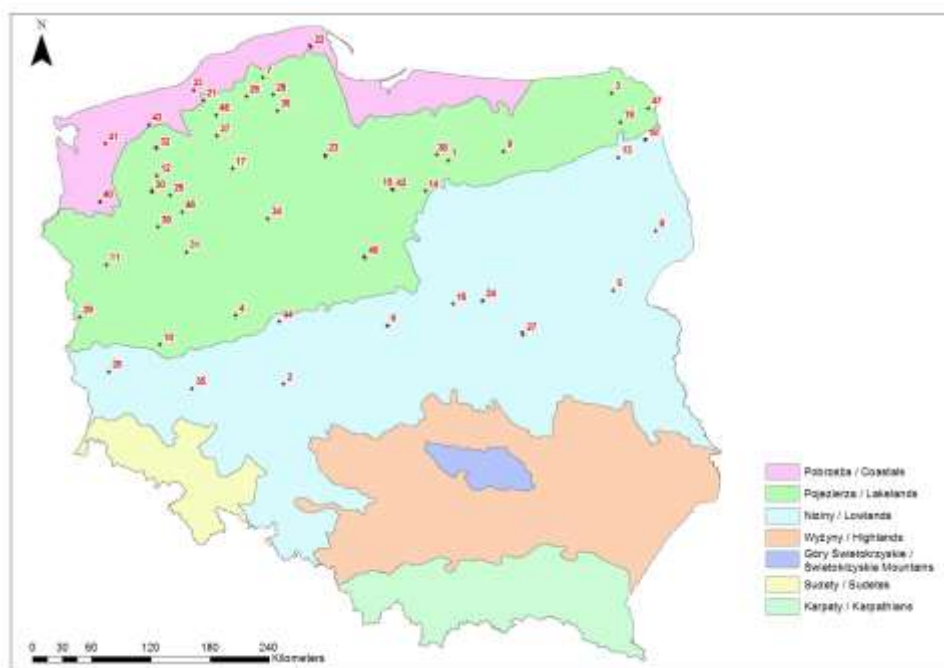
Prace prowadzone w ramach realizacji niniejszego zadania mają na celu pozyskanie informacji dotyczących stanu chemicznego wód w wybranych typach ekosystemów zależnych od wód podziemnych (typ siedliska 7230), na potrzeby uszczegółowienia metodyki oceny stanu JCWPd w zakresie wpływu wód podziemnych na stan chemiczny i warunki wodne siedlisk hydrogenicznych. Rozwiązany problem badawczy w omawianym okresie sprawozdawczym dotyczył:

- określenia zakresu zmienności parametrów fizyko-chemicznych wód torfowisk alkalicznych (typ 7230-3),
- określenia wartości referencyjnych (tło naturalne) oraz kryterialnych stężeń dla wybranych wskaźników chemicznych uznanych za limitujące rozwój torfowisk alkalicznych (typ 7230-3) zależnych od wód podziemnych,
- oceny kontaktu hydraulicznego torfowisk alkalicznych z wodami podziemnymi wydzielonych kompleksów w obrębie JCWPd,
- określenia presji antropogenicznej na stan chemiczny wód podziemnych ekosystemu.

Tab. 29.1. Zakres i podział prac wykonanych w okresie sprawozdawczym

Etapy prac	Zakres prac
1	Wytypowano 50 obszarów chronionych, w obrębie których występują torfowiska niskie typu 7230. Na ich obszarze wskazano punkty do badań hydrochemicznych i rozpoznania warunków hydrogeologicznych. W trakcie weryfikacji terenowej zrezygnowano z 2 obiektów z uwagi na istotne przekształcenia antropogeniczne.
2	Opracowano karty informacyjne ekosystemów o chronionych stosunkach wodnych dla 48 siedlisk hydrogenicznych. 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 mokradła.
3	Pobrano 60 próbek wody do analiz fizykochemicznych oraz wykonano 60 sond dla rozpoznania profilu litologicznego do głębokości nie mniejszej niż 2 m.
4	W oparciu o analizowane 60 próbek wód podziemnych wykonano modelowanie geochemiczne – modele specjacyjno-rozpuszczalnościowe oraz obliczenia statystyczne.
5	Określono zakres zmienności parametrów fizyko-chemicznych wód 48 siedlisk hydrogenicznych.
6	Ustalono zakres i wielkości presji antropogenicznej na stan chemiczny wód podziemnych wybranych siedlisk hydrogenicznych.
7	Określono wartości referencyjne (tła naturalnego) oraz wartości kryterialnych stężeń dla wybranych wskaźników chemicznych uznanych za limitujące rozwój torfowisk alkalicznych (podtyp 7230-3) Polski północnej.

Prace realizowano etapowo (Tab. 29.1), obejmując badaniami 48 torfowisk z bazy danych GDOŚ zaliczonych do siedliska 7230 (Ryc. 29.1).



Ryc. 29.1. Lokalizacja i numer badanych torfowisk na tle regionalizacji fizycznogeograficznej

Przeprowadzone badania hydrogeologiczne i hydrochemiczne wskazują, że na obszarach postglacialnych torfowiska niskie typu 7230 charakteryzują się dużym zróżnicowaniem składu chemicznego wód bagiennych. Najwyższe odchylenie standardowe odnotowano dla PEW i HCO_3 , wysokie dla – Ca, K i SO_4 . Niska zmienność przestrzenna dotyczyła pH, które wahało się od 6,66 do 8,08. PEW wynosiło od 71-1380 $\mu\text{S}/\text{cm}$, wyższe wartości odnotowano w torfowiskach rynnowych, dolin rzecznych i denudacyjnych. Głównym anionem był HCO_3 , który wahał się od 42 do 850 mg/l. Największa ilość SO_4 (>100 mg/l) odnotowano w torfowiskach dużych dolin rzecznych. Zawartość Cl nie przekraczała 45 mg/l, przy medianie 13 mg/l. Najliczniejszym kationem był Ca o zawartości 8-290 mg/l. Stężenie Mg i Na zwykle nie przekraczało 10 mg/l, przy medianie odpowiednio 6,5 i 6,6 mg/l. Zawartość K wahała się od 0,25 do 13,9 mg/l, ale w większości nie była wyższa, niż 2 mg/l. Najczęściej podwyższone stężenia głównych jonów były obecne w torfowiskach ze zwiększoną rolą wód spływowych – w dużych dolinach rzecznych i dolinkach denudacyjnych.

W celu wyodrębnienia najważniejszych czynników determinujących skład chemiczny wód bagiennych, przeprowadzono analizę głównych składników (PCA) przy użyciu oprogramowania Past 10.0.0. Ustalono, że PC1, z którym silnie związany był Ca, Mg i Sr reprezentuje składową geogeniczną. Dostawa części tych jonów następuje w wyniku wietrzenia i ługowania osadów polodowcowych. Pozostałe czynniki wyznaczone w PCA, czyli PC2 i PC3 były ściśle związane z czynnikami determinującymi koncentracje poszczególnych metali w badanych wodach. Składowa druga (PC2) jest związana z zawartością Al, Pb, Ti, Sb i Be. Wytypowane metale są przede wszystkim kontrolowane przez czynnik kwasowości – pH, będącym wynikiem bilansu reakcji produkujących kwasy i procesów je konsumujących. Składowa trzecia (PC3) ma istotne ujemnie ładunki TOC, Mn i Fe, które są odwrotnie proporcjonalne do pH. Można zatem stwierdzić, że PC3 odpowiada

procesom determinującym migrację Fe i Mn. Możliwość ich migracji wodnej w torfowiskach zależy głównie od potencjału redox, pH i zawartości rozpuszczonej materii organicznej.

W zależności od genezy niszy torfowiskowej oraz umiejscowienia w układach hydrodynamicznych, siedlisko 7230 jest zależne od lokalnych, przejściowych lub regionalnych systemów wodonośnych. Torfowiska zagłębień bezodpływowych i dolinek denudacyjnych są zasilane wodami przypowierzchniowymi o bardzo krótkim okresie przebywania w systemie hydrogeologicznym o charakterze lokalnym. Torfowiska w rynnach polodowcowych oraz dolinach rzecznych posiadają kontakt hydrauliczny z głębokimi poziomami wodonośnymi, drenując obszary położone daleko poza ich zlewnię. W efekcie wody podziemne je zasilające prezentują odmienne właściwości fizyko-chemiczne odzwierciedlające warunki ich przepływu, co jest tylko jednym z głównych czynników różnicowania hydrochemicznego torfowisk rynnowych. Szybkość odpływu wód z torfowiska, proporcję mieszania się wód opadowych i podziemnych oraz wewnętrzne procesy transformacji chemicznej i biochemicznej prowadzą do stopniowego wzrostu różnicowania składu chemicznego ich wód. Różnice te mogą być większe na obszarach pozostających pod bezpośrednim oddziaływaniem zanieczyszczeń antropogenicznych.

Wyniki przeprowadzonych badań chemizmu wód torfowisk 7230 na obszarze postglacjalnym Polski północnej pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Do głównych uwarunkowań kształtujących skład chemiczny wód w siedliskach typu 7230 należą następujące czynniki: geogeniczny, obejmujący właściwości systemu wodonośnego na obszarze postglacjalnym; antropogeniczny o znaczeniu lokalnym; atmosferyczny, odzwierciedlający oddziaływanie regionalne depozycji mokrej; biogeniczny oraz czynnik potencjału redoks reprezentujący głównie przemiany materii organicznej.
- Podwyższone stężenia oraz różnicowanie przestrzenne jonów geogenicznych, takich jak: HCO_3 , Ca, Mg, Sr jest determinowane specyfiką chemizmu alimentujących wód podziemnych, podczas gdy zawartości składników biogennych i metali ciężkich wykazują mozaikowe i większe różnicowanie przestrzenne odzwierciedlając w większym stopniu procesy wewnętrzne w torfowisku. Ponadto niniejsze badania potwierdzają skuteczność wykorzystania wskaźnika Ca/Mg do oceny stopnia zasilania wodami podziemnymi. Wartości wskaźnika $\text{Ca/Mg} > 3$ są typowe dla torfowisk z dominującym udziałem wód opadowych. Wartości Ca/Mg na poziomie < 3 charakterystyczne dla torfowisk z dominującym udziałem wód podziemnych, z tym że wartości poniżej 1 identyfikują torfowiska z najszybszą wymianą wód.
- Lokalne zanieczyszczenia antropogeniczne, które znacząco mogą wpływać na hydrochemię torfowisk, są przede wszystkim związane z działalnością rolniczą oraz gospodarką ściekami komunalnymi. Bliskość obszarów rolnych może spowodować wzrost troficzności ekosystemów mokradłowych w wyniku splukiwania powierzchniowego i dalej wzrost koncentracji pierwiastków biofilnych w wodach bagiennych, które pochodzą z nawozów. W efekcie takich działań dochodzi do znaczącej degradacji torfowisk i ich przekształceń, które prowadzą do zmniejszenia się bioróżnorodności gatunkowej i przekształcenia w eutroficzne łąki. Drugi rodzaj zanieczyszczenia antropogenicznego na poziomie lokalnym objawia się podwyższonymi

koncentracjami głównych jonów. W celu wyeliminowania czynnika naturalnego powodujące wzbogacenie w główne aniony i kationy i wytypowania ekosystemów zagrożonych przez ten rodzaj antropopresji użyteczny jest wskaźnik Cl/Br w odniesieniu do składnika chemicznego związanego przede wszystkim działalnością człowieka. W tym celu, w niniejszej pracy wykorzystano NO_3 .

- Dodatkowym źródłem zanieczyszczeń może być depozycja atmosferyczna. Wody ekosystemów bagiennych mogą być dodatkowo wzbogacane między innymi takimi metalami jak Cu czy Zn wraz z opadem atmosferycznym na obszarach przemysłowych i w pobliżu dużych aglomeracji miejskich.
- Czynnikiem kontrolującym ilość metali uwolnionych do wód podziemnych jest przede wszystkim pH oraz warunki tlenowe, a więc pośrednio poziom wód gruntowych. Większy udział wód opadowych w zasilaniu mokradła powoduje obniżenie pH i w efekcie powoduje mobilizację metali. Szczególną rolę w kształtowaniu kwasowości wód torfowisk bogatych w kationy zasadowe ma Al, co pośrednio przekładało się na koncentracje innych metali.
- Drugim czynnikiem sprzyjającym uwalnianiu metali do wód gruntowych są wahania poziomu zwierciadła wody, a więc warunki tlenowe. W warunkach obniżenia poziomu wód gruntowych dochodzi do polepszenia się warunków tlenowych i utleniania związków siarki. W efekcie podwyższone jonów H^+ powoduje wymywanie metali z torfu podczas wysokich stanów wód.
- Procesy biochemiczne, które istotnie mogą kształtować skład chemiczny wód bagiennych związane są przede wszystkim z materią organiczną. Po pierwsze w warunkach polepszenia się warunków tlenowych, w momencie obniżenia zwierciadła wód podziemnych, dochodzi do utleniania biofilnych składników podczas mineralizacji materii organicznej. To powoduje, że powstają między innymi mineralne formy azotu i siarki co może wpływać na podwyższenie zawartości NO_3 i SO_4 w wodach bagiennych. Ponadto zawartość materii organicznej wraz z potencjałem redoks istotnie wpływają na stężenia i formy występowania niektórych metali, a zwłaszcza Al, Fe i Mn. Te dwa czynniki w dużej mierze zależą od warunków hydrologicznych.

Zadanie 30

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

Zadanie polega na aktualizacji i przetwarzaniu danych w zakresie oddziaływania wybranych obiektów i przedsięwzięć na stan ilościowy i chemiczny wód podziemnych. Celem zadania jest dostarczenie informacji na potrzeby charakterystyk JCWPd, analizy presji oraz oceny ryzyka (wydzielenie części wód zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych). W 2019 r. prace, obejmujące obszar całej Polski, dotyczyły:

- analizy zawartości i stanu baz danych PIG-PIB oraz baz prowadzonych przez inne instytucje administracji publicznej zawierających informacje o obiektach oddziaływujących na stan wód podziemnych;
- analizy stanu aktualności i kompletności bazy danych GIS o obiektach wpływających na stan ilościowy wód podziemnych;
- analizy zakresu i zasięgu istotnych oddziaływań antropogenicznych na stan chemiczny wód podziemnych, opracowania wstępnej systematyki obiektów dla potrzeb stanu chemicznego wód podziemnych (kontynuacja prac);
- zasilenia bazy ciągłej danymi o obiektach mogących wpływać na stan ilościowy i stan chemiczny wód podziemnych.

Przeanalizowano bazy danych GIS: BDOT10K, MIDAS, MHP 1:50 000. Dokonano aktualizacji danych wraz z wprowadzeniem do bazy danych GIS informacji dla klas obiektów:

- OBSZARY_GORNICZE,
- ODWODNIENIA_GORNICZE,
- ZABUDOWA_TERENU_POW,
- OBNIZENIE_ZW,
- MELIORACJA - dane zaczerpnięto z bazy danych GIS BDOT10K z 2018 r., przy czym do aktualizacji wybrano ponad 1500 obiektów o długości ≥ 20 km,
- BUDOWLE_HYDROTECH - część danych zaczerpnięto z bazy danych GIS BDOT10K z 2018 r (baza BDOT – zawiera informację o ok. 20000 obiektów).

Aktualizacja klas obiektów ODWODNIENIA_GORNICZE i OBNIZENIE_ZW dotyczyła udokumentowanych obniżzeń wywołanych odwodnieniem górnictwem oraz obniżzeń z aglomeracji. Aktualizacja klasy obiektów MELIORACJA objęła rowy melioracyjne rozumiane jako: odcinki sztucznych koryt prowadzące wodę w sposób ciągły lub okresowy, o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m przy ich ujściu, które służą regulacji stosunków wodnych w celu polepszenia zdolności produkcyjnej gleby (definicja z bazy BDOT10K). Aktualizacja klasy obiektów BUDOWLE_HYDROTECH dotyczyła obiektów o wysokości piętrzenia ponad 5 m. Aktualizacja wszystkich klas obiektów objęła dane geometryczne i atrybutowe.

W roku 2019 analizie poddano ponad 2000 obiektów. Ostatecznie w bazie znajduje się 2850 zweryfikowanych i sklasyfikowanych obiektów (Tab. 30.1).

Tab. 30.1. Zestawienie liczebności klas obiektów w bazie

Klasa obiektów	Ilość obiektów
OBSZAR_GORNICZY	295
ODWODNIENIA_GORNICZE	31
ZABUDOWA_TERENU_LIN	239
ZABUDOWA_TERENU_POW	980
OBNIŻENIE_ZW	56
PODNIESIENIE_ZW	-
MELIORACJA	1114
BUDOWLE_HYDROTECH	135

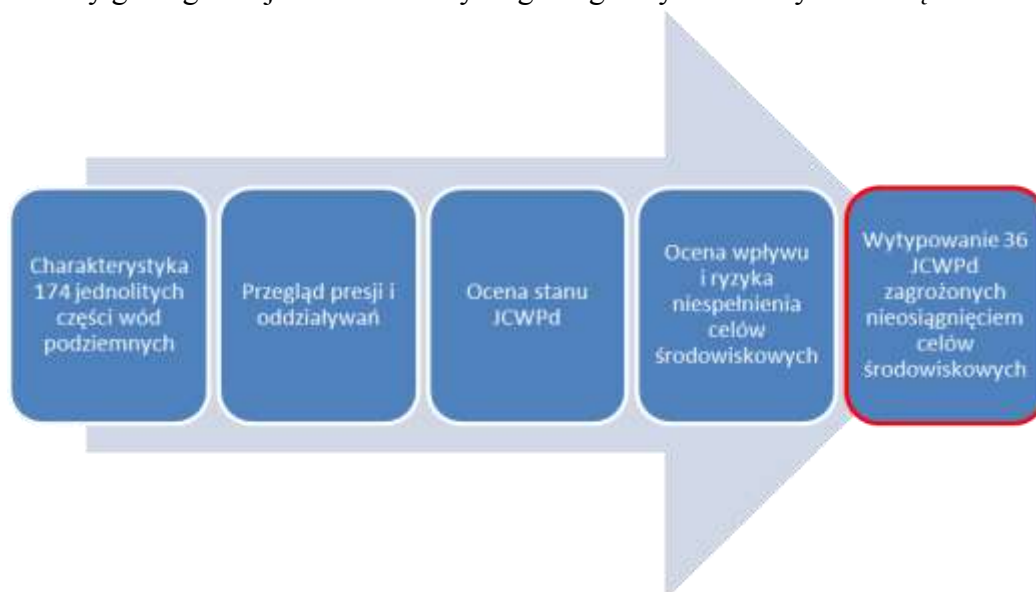
Dodatkowo przeprowadzono analizę zakresu i zasięgu istotnych oddziaływań antropogenicznych na stan chemiczny wód podziemnych. Opracowano wstępną systematykę zweryfikowanych obiektów dla potrzeb stanu chemicznego wód podziemnych. Prace te będą kontynuowane w roku 2020.

Zadanie 31

Dalsza charakterystyka wód podziemnych zgodnie z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej wraz z oceną ryzyka

Zadanie zostało zrealizowane na potrzeby aktualizacji planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy. Jego celem było opracowanie charakterystyk JCWPd w zakresie określonym w Załączniku II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej. Zgodnie z wymaganiami RDW w pierwszym etapie wykonano wstępne charakterystyki JCWPd, a następnie opracowano tzw. dalsze charakterystyki dla wszystkich JCWPd, ze szczególnym naciskiem na te części wód, które w efekcie przeprowadzonej analizy presji i oddziaływań zostały uznane jako zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych dla nich wyznaczonych.

Prace przeprowadzone w 2019 r. polegały na przeprowadzeniu korekt geometrii JCWPd. Celem wyeliminowania sytuacji w których jedna JCWPd będzie obejmowała obszar kilku dorzeczy zdecydowano na wyodrębnienie JCWPd nr 173 obejmującej dorzecze Banówki i JCWPd nr 174 obejmującej dorzecze Świeżej. Obydwie jednolite części zostały oddzielone z JCWPd nr 20. Ponadto prace koncentrowały się na przeprowadzeniu przeglądu presji i oddziaływań na wody podziemne, odniesienie ich do wyników oceny stanu JCWPd, a następnie wykonanie oceny wpływu presji na stan ilościowy i chemiczny wód podziemnych w JCWPd. Analiza ta była podstawą do wskazania części wód zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych (Ryc. 31.1). Do analizy wykorzystano zgodnie z Załącznikiem II.2 istniejące dane z zakresu hydrogeologii, hydrologii, geologii, pedologii, przeznaczenia gruntów w zlewni, wielkości zasobów i wykorzystania wód podziemnych oraz innych danych niezbędnych. Dla wszystkich JCWPd opracowano zakres informacji, który odpowiada wstępnym i dalszym charakterystykom. Jednocześnie wszystkie przeprowadzone analizy, opisy budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych zasilają Geobazę JCWPd.



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

Podstawą wyznaczenia JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych był przegląd presji na wody podziemne, a następnie 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. W analizie presji 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 przekazanej do PIG-PIB bazie danych „*Identyfikacja presji w regionach wodnych i na obszarach dorzeczy*” ich rozkład przestrzenny wskazywał na nierównomierne zebranie przez Wykonawcę zadania 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 wydzielonych jednolitych części wód podziemnych.

Identyfikacja potencjalnych presji na wody podziemne była pierwszym etapem w procedurze wyznaczenia tych części wód, które są zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych, czyli uzyskaniem dobrego stanu wód. W kolejnym kroku przeprowadzona została analiza warunków hydrogeologicznych w poszczególnych JCWPd pod kątem naturalnych właściwości ochronnych warstw wodonośnych wyrażonych m.in. poprzez stopień

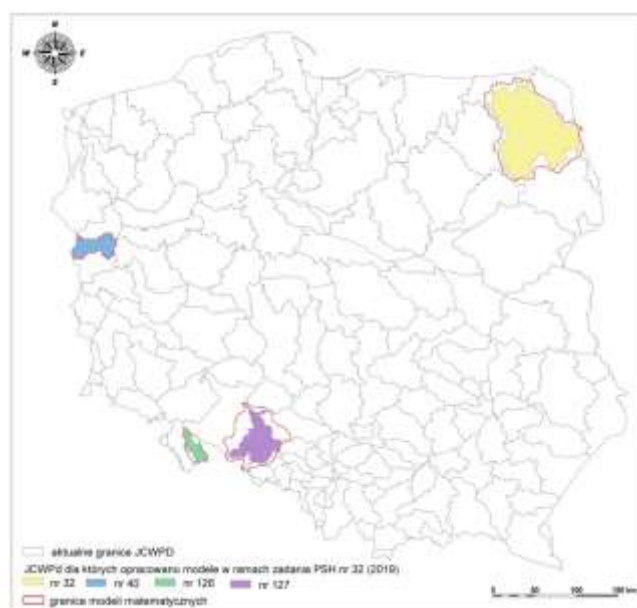
zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, podatność na zanieczyszczenie, izolację od powierzchni terenu, a także głębokość występowania wód podziemnych i rodzaj ośrodka wodonośnego – porowy, szczelinowo-porowy lub szczelinowo-krasowy. Ostatnim elementem analizy było odniesienie zgromadzonych 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.

Zadanie 32

Opracowanie modeli numerycznych dla JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych, o stanie słabym oraz JCWPd proponowanych jako transgraniczne

Celem zadania jest opracowanie modeli numerycznych przepływu wód podziemnych dla JCWPd zagrożonych nie osiągnięciem 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 np. dla planowania organizacji sieci monitoringu jakości wód podziemnych w tych jednostkach.

W 2019 wykonano modele numeryczne dla czterech JCWPd: nr 32, 40, 126 i 127 (Ryc.32.1). Poniżej przedstawiono wyniki prac w odniesieniu dla każdej JCWPd.



Ryc. 32.1. Lokalizacja JCWPd objętych pracami PSH w 2019 r. w ramach zadania nr 32

JCWPd nr 32

JCWPd nr 32 (o pow. 7062,1 km²) położona jest w północno-wschodniej części Polski i w całości znajduje się w zlewni Biebrzy. Rejon ten cechuje zróżnicowanie pod względem geologicznym, a jego krajobraz został ukształtowany w czasie ostatnich zlodowaceń. W ramach sporządzania dokładnego bilansu przepływu wód podziemnych w III kwartale 2019 r. przeprowadzono pomiary hydrometryczne na ciekach zlokalizowanych w zlewni rzeki Biebrzy. Pomiary zaplanowano w 19 punktach, jednak podczas prac terenowych jednak ich realizacja możliwa była tylko w 14. W pozostałych punktach natrafiono na wyschnięte koryto lub pomiar był niemożliwy.

Wody podziemne o znaczeniu użytkowym powszechnie występują w piętrze czwartorzędowym, a na południu również w paleogeńsko-neogeńskim – poziom mioceński i oligoceński często są w więzi hydraulicznej z poziomem czwartorzędowym. Dodatkowo w rejonie Augustowa ujmowane jest piętro jurajskie. Często wyżej wymienione piętra pozostają ze sobą w bezpośredniej więzi hydraulicznej. Głębokie piętra wodonośne, a zwłaszcza kredowe i jurajskie są słabo rozpoznane, wobec czego nie zostały wyłączone z modelu numerycznego.

Dla JCWPD nr 32 wykonano 4-warstwowy model numeryczny (o pow. 9144,9 km²), symulujący przepływ wód podziemnych w użytkowych poziomach wodonośnych pięter czwartorzędowego oraz paleogeńsko-neogeńskiego, co pozwolił m.in. na określenie wielkości przepływu transgranicznego na granicy Polski i Republiki Białorusi. Wszędzie tam gdzie było to możliwe starano się poprowadzić granice obszaru badań modelowych w nawiązaniu do naturalnych stref drenażu.

Tab.32.1. Obliczony przez model bilans przepływu wód podziemnych na obszarze JCWPD nr 32

	Składnik bilansu	Obszar JCWPD nr 32 [7062,1 km ²]	Obszar Republiki Białorusi objęty modelem przepływu [25,29 km ²]
Dopływ [m ³ /d]	Infiltracja efektywna	2451688	8058,4
	Zasilanie z cieków	69178	0,0
	Dopływy boczne	913307	2192,3
	Suma	3434173	10250,6
Odpływ [m ³ /d]	Drenaż przez cieki	2553352	0,0
	Pobór wód podziemnych	47567	0,0
	Odpływy boczne	833188	10250,4
	Suma	3434107	10250,4

W wyniku symulacji modelowych ustalono następujące składniki bilansu wodnego w JCWPD 32:

- ilość wód przepływających przez obszar JCWPD nr 32 wynosi 3 434 100 m³/d z czego 71% zasobów pochodzi z infiltracji opadów atmosferycznych;
- do obszarów sąsiadujących z rejonem JCWPD nr 32 odpływa 833 188 m³/d przy dopływie z tych obszarów w ilości 913 307 m³/d;
- dopływ z JCWPD nr 32 do obszaru Republiki Białorusi kształtuje się na poziomie 2 200 m³/d, natomiast z obszaru Republiki Białorusi do obszaru JCWPD nr 32 dopływa 10 250 m³/d co stanowi 0,3 % ilości wód przepływających przez JCWPD nr 32.

JCWPD nr 40

JCWPD 40 zlokalizowana jest w zlewni bilansowej P-XVIII Dolna Warta od ujścia Noteci do ujścia Warty do Odry w rejonie Kostrzyna nad Odrą. Wody podziemne występują w piętrach: czwartorzędowym, neogeńsko-paleogeńskim i kredowym. System wodonośny dokumentowanego obszaru zalicza się do systemów zlewniowych strefy aktywnej wymiany wód o odnawialności poziomów użytkowych kształtowaną infiltracją efektywną opadów atmosferycznych i intensywnym drenażem wód podziemnych oraz w wyniku ewapotranspiracji z powierzchni wód gruntowych, szczególnie intensywnej w obszarach pradoliny Warty i Odry. Obszary pradolin stanowią główne, regionalne bazy drenażu wód podziemnych dla całego dokumentowanego obszaru.

Warunki hydrogeologiczne zostały odwzorowane w modelu matematycznym o powierzchni 1294,48 km². Zasięg głębokościowy modelu ograniczono do strefy aktywnej wymiany wód o założonej głębokości sięgającej maksymalnie do około 300 m p.p.t., obejmującej poziomy wodonośne czwartorzędu, neogenu i paleogenu. Piętro kredowe nie było brane pod uwagę w konstrukcji modelu z uwagi na brak rozpoznania. Schemat hydrogeologiczny modelowanego systemu składa się dwóch pięter wodonośnych, czwartorzędowego i paleogeńsko-neogeńskiego, w obrębie których wydzielono trzy poziomy wodonośne rozdzielone warstwami słabo przepuszczalnymi (łącznie 5 warstw: 3 wodonośne i 2 rozdzielające). Zasoby odnawialne użytkowych poziomów wodonośnych, ustalone na modelu jako zasilanie z infiltracji opadów dla warunków średniego zasilania (dla stanu aktualnego poboru wód), wynoszą łącznie dla całego analizowanego obszaru 402017,9 m³/d.

W oparciu o skalibrowany model ustalono, iż zagrożenie wód podziemnych przez zanieczyszczenia antropogeniczne jest niewielkie w skali całego obszaru. Najwyższy procent zagospodarowania omawianego terenu poprzez obszary rolne (43,43 %) i leśne i zielone (53,80 %) stanowią prawie 97%. Natomiast obszary zagospodarowane antropogenicznie jedynie 1,53%. Również pobór z ujęć wód podziemnych wynosi zaledwie 1,67% w stosunku do zasilania na tym obszarze.

Tab. 32.2. Obliczony przez model bilans przepływu wód podziemnych na obszarze JCWPd nr 40

Dopływy do obszaru JCWPd nr 40 [m ³ /d]		Odpływy z obszaru JCWPd nr 40 [m ³ /d]	
Infiltracja wód opadowych	402 017,9	Drenaż przez sieć rzeczną	348 039,7
Dopływ boczny	62 982,2	Eksploracja przez ujęcia	7 844,1
Infiltracja z sieci rzecznej	3 701,2	Odpływ boczny	112 818,5
Suma dopływów	468 701,3	Suma odpływów	468 702,3
Błąd bilansu		-1,0	

JCWPd nr 126

Obszar JCWPd nr 126 (pow. 453,08 km², woj. dolnośląskie) wydzielony został w rejonie wodnym Środkowej Odry. Swoim zasięgiem obejmuje w całości zlewnię Białej Łądeckiej oraz fragment zlewni Nysy Kłodzkiej od ujścia Białej Łądeckiej do wodowskazu Bardo. Przez obszar omawianego JCWPd, grzbietami granicznymi Masywu Śnieżnika, Gór Bialskich i Gór Złotych, przebiega główny wododział Europy: zlewisk Morza Bałtyckiego (Nysa Kłodzka i Biała Łądecka) i Morza Czarnego (Morawa). Poziomy wodonośne objęte modelem występują zarówno w ośrodkach porowatych, szczelinowo-porowych i szczelinowych, często zaangażowanych tektonicznie. Wody podziemne występują tu w obrębie 2 pięter wodonośnych: czwartorzędowego (wody porowe w utworach piaszczystych i żwirowych) oraz paleozoicznym i paleozoiczno-proterozoicznym (wody szczelinowe).

Obszar aktywnego modelu numerycznego obejmuje powierzchnię 659,55 km² (z tego JCWPd nr 126 zajmuje 453,08 km²). Model numeryczny odwzorowano w postaci trzech warstw numerycznych (dwóch wodonośnych i jednej rozdzielającej/słaboprzepuszczalnej). W oparciu o skalibrowany model numeryczny uzyskano następujące wyniki:

- ilość wód przepływających przez JCWPd wynosi 370 442,6 m³/d (zasoby odnawialne);
- 82 % całkowitego przepływu (t.j. 305149,4 m³/d) pochodzi z infiltracji opadu atmosferycznego;

- z analizowanego JCWPd do sąsiednich, w obrębie terytorium Polski, odpływa 21 294,13 m³/d;
- dopływ z Republiki Czeskiej to zaledwie 11 454,24 m³/d, natomiast odpływ kształtuje się na poziomie 4 770,027 m³/d, z terytorium. Wielkość dopływu kształtuje się na poziomie 3% odnawialności, natomiast różnica dopływu i odpływu na poziomie około 1,8 %.

Tab. 32.3. Bilans przepływu wód podziemnych na obszarze JCWPd nr 126

Dopływy do obszaru [m ³ /d]		Odpływy z obszaru [m ³ /d]	
Infiltracja wód opadowych	305149,4	Drenaż przez sieć rzeczną	341589,3
Dopływ boczny z sąsiednich JCWPd	13500,044	Eksploatacja przez ujęcia/drenaż górniczy	2811,12
Dopływ boczny z terytorium Czech	11454,24	Odpływ boczny do sąsiednich JCWPd	21294,13
Infiltracja z sieci rzecznej	338,89	Odpływ boczny na terytorium Czech	4770,027
Suma dopływów	370442,6	Suma odpływów	370464,5
Błąd bilansu		-0.005917265	

JCWPd nr 127

JCWPd nr 127 (pow. 1877,05 km²) położona jest w całości województwie opolskim i obejmuje zlewnie Prudnika, Białej, Osobłogi, Straduni i zlewnię bezpośrednią Odry. Poziomy wodonośne objęte schematem modelu mają charakter swobodny, swobodno-aporowy lub aporowy i występują zarówno w ośrodkach porowatych, jak też szczelinowo-porowych i szczelinowatych, często zaangażowanych tektonicznie. Wody podziemne występują w obrębie 4 pięter wodonośnych: czwartorzędowego neogeńskiego, kredowego, środkowotriasowego. Obszar aktywnego modelu numerycznego obejmuje powierzchnię 3853 km². Warunki hydrogeologiczne odwzorowano w postaci jedenastu warstw numerycznych.

W oparciu o skalibrowany model numeryczny uzyskano następujące wyniki:

- ilość wód przepływających przez JCWPd wynosi 1020569 m³/d (zasoby odnawialne);
- 40% całkowitego przepływu (czyli 382292,5 m³/d) pochodzi z infiltracji opadu atmosferycznego;
- z JCWPd nr 127 do sąsiednich JCWPd w obrębie terytorium Polski odpływa z 304974,4 m³/d;
- dopływ z Republiki Czeskiej do JCWPd nr 127 wynosi 187161,3 m³/d (tzn. na poziomie 18% odnawialności, natomiast odpływ kształtuje się na poziomie 18938,93 m³/d (tj. 10-krotnie mniej niż odpływ).

Tab. 32.4. Bilans przepływu wód podziemnych na obszarze JCWPd nr 127

Dopływy do obszaru JCWPd nr 127 [m ³ /d]		Odpływy z obszaru JCWPd nr 127 [m ³ /d]	
Infiltracja wód opadowych	382292,5	Drenaż przez sieć rzeczną	653469,1
Dopływ boczny z sąsiednich JCWPd	215623, 7	Eksploatacja przez ujęcia/drenaż górniczy	43364,3
Dopływ boczny z terytorium Czech	187161,3	Odpływ boczny do sąsiednich JCWPd	304974,4
Infiltracja z sieci rzecznej	235491,8	Odpływ boczny na terytorium Czech	18938,93
Suma dopływów	1020569	Suma odpływów	1020747
Błąd bilansu		-0,01738386	

Zadanie 33

Prowadzenie działań zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof

W ramach działalności PSH został powołany zespół ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof (tzw. zespół interwencyjny), który 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. 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 opinie 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 2019 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

W 2019 r. kontynuowano działania w rejonie Ostrowi Mazowieckiej, 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 Ostrów Mazowiecka. W ramach realizacji zadania wykonano następujące czynności:

- przeprowadzono wizję terenową i kartowanie nowych punktów dokumentacyjnych na terenie miasta, znajdujących się na kierunku spływu wód do ujęcia miejskiego,
- wykonano demontaż (rozbrojono) 2 studni głębinowych w celu przygotowania ich do pomiarów i opróbowania wód podziemnych,
- wykonano pobór próbek wód podziemnych w 25 punktach badawczych (Ryc. 33.1), przy czym w tam gdzie było to możliwe pobierano próbki podwójne tj. bez przepompowywania otworu oraz po przepompowaniu otworu w celu sprawdzenia zmienności składu chemicznego wód w powiązaniu z pompowaniem,
- wykonano badania laboratoryjne pobranych próbek wód podziemnych w zakresie składników fizyko-chemicznych, w tym rozszerzoną analizę w zakresie składników organicznych,
- wykonano jednoczesowe pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych oraz precyzyjną inwentaryzację geodezyjną wybranych punktów badawczych (piezometrów P-9 ÷ P-16 oraz wielogodzinne pompowanie piezometru P-14 w celu weryfikacji danych oraz sprawdzenia ewentualnego kontaktu hydraulicznego między poziomami wodonośnymi w przestrzeni okołofiltowej wielowiązkowych piezometrów,
- wykonano badania geofizyczne (tomografia elektrooporowa) rejonu spływu zanieczyszczonych wód od źródeł zanieczyszczenia w kierunku ujęcia miejskiego oraz rejonu prawdopodobnego okna hydrogeologicznego na południe od ujęcia miejskiego w celu potwierdzenia/wykluczenia występowania kontaktów hydraulicznych między poziomami wodonośnymi w tych rejonach,
- przeprowadzono spotkania z władzami miasta i radnymi Ostrowi Mazowieckiej przy współudziale Ministra Środowiska oraz przedstawicieli Ministerstwa Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej i PKP, podczas którego zaprezentowano dotychczasowe wyniki prac PIG-PIB,
- wybrano lokalizację dla dodatkowych otworów obserwacyjnych uzupełniających sieć monitoringową wód podziemnych,
- rozpoczęto prace nad opracowaniem Projektu robót geologicznych na wykonanie dodatkowych piezometrów oraz przeprowadzono ustalenia formalno-prawne,
- dokonano pomiarów zwierciadła oraz przepompowano i pobrano 7 próbek wody z zanieczyszczonej kreozotem studni głębinowej przy ul. Wodnej 16 oraz 2 piezometrów przy ul. Wodnej,
- wykonano test hydrodynamiczny, mający na celu określenie kontaktu hydraulicznego pomiędzy poziomami wodonośnymi w studni na ul. Wodnej 16,

Pozyskane w wyniku przeprowadzonych prac dane posłużyły do weryfikacji wstępnej wersji modelu hydrogeologicznego, na podstawie analizy którego zostaną podjęte dalsze działania, mające na celu ochronę miejskiego ujęcia wód podziemnych. Planowana jest kontynuacja prac w 2020 r, w tym złożenie i zatwierdzenie Projektów robót geologicznych oraz wykonanie piezometrów.

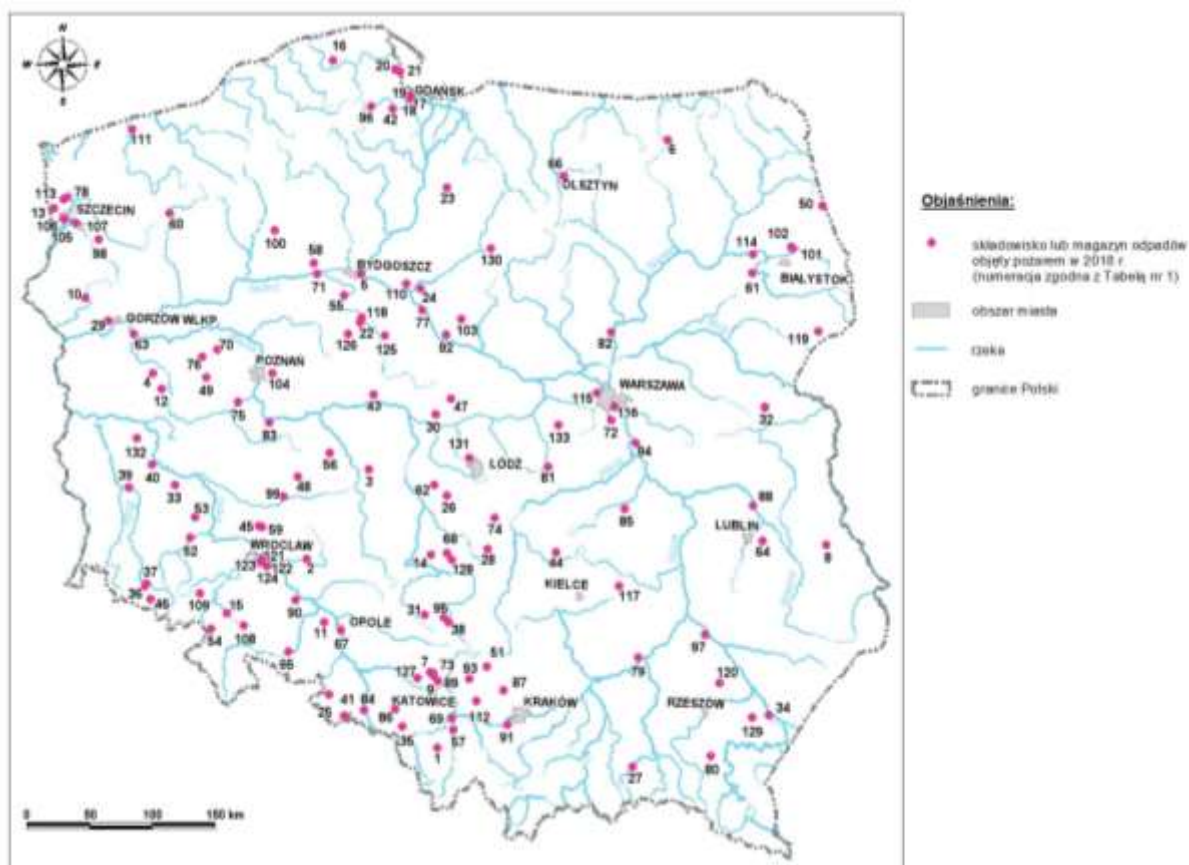


Ryc. 33.1. Lokalizacja punktów opróbowania wód podziemnych rejonu Ostrowi Mazowieckiej

Pożary składowisk i magazynów odpadów

W ramach prac związanych z problematyką pożarów na składowiskach lub obiektach gospodarowania odpadami w 2019 r. kontynuowano prace rozpoczęte na zlecenie Ministra Środowiska w związku z niepokojąco dużą liczbą pożarów, jakie miały miejsce w 2018 r. na składowiskach odpadów oraz innych obiektach, na których gromadzono lub magazynowano odpady. Na potrzeby rozpoznania zagrożenia dla wód podziemnych wykonano szereg prac kameralnych oraz przeprowadzono wizje terenowe, prace terenowe oraz laboratoryjne.

Na terenie całej Polski do końca 2018 r. doszło do pożarów przynajmniej na 133 składowiskach lub magazynach odpadów (Ryc. 33.2). Wśród obiektów objętych pożarami znalazły się zarówno małe przyzakładowe magazyny odpadów jak i duże miejskie składowiska odpadów, regionalne instalacje przetwarzania odpadów komunalnych oraz tzw. „dzikie” składowiska odpadów, które nigdy nie uzyskały pozwolenia na składowanie odpadów. Wśród płonących obiektów nie można wyróżnić jednego typu odpadów, które uległy spaleni. Pożarami zostały objęte różnorodne materiały - od zmieszanych odpadów komunalnych przez tworzywa sztuczne, surowce do produkcji paliwa alternatywnego, odpady farmaceutyczne i przemysłowe, sprzęt AGD, farby i lakiery, środki chemiczne, opony i złom samochodowy.



Ryc. 33.2. Lokalizacja składowisk i magazynów odpadów objętych pożarami w 2018 r. na terenie Polski

W ramach przedmiotowego zadania w 2019 r. zrealizowano następujące prace:

- Dokonano wstępnej oceny skali pożarów w obrębie zidentyfikowanych składowisk lub magazynów odpadów i jego ewentualnego zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego, co miało decydujące znaczenie przy kwalifikowaniu obiektu do wizji terenowych.
- W wyniku analizy do przeprowadzenia wizji terenowych wytypowanych zostało 48 składowisk i magazynów odpadów. Niestety w przypadku części obiektów nie udało się uzyskać zgody na przeprowadzenie wizji terenowej. W rezultacie z wytypowanych wcześniej 48 obiektów PIG-PIB uzyskał zgodę na przeprowadzenie wizji terenowych w obrębie 29 składowisk i magazynów odpadów, na których doszło do pożarów. Na obiektach przeprowadzono wizję terenową, podczas której zebrano szczegółowe informacje o obiekcie, pożarze i akcji gaśniczej, składowanych oraz spalonych odpadach, dokonano oceny systemów zabezpieczających odpady przed szkodliwym wpływem na środowisko, wykonano dokumentację fotograficzną pogorzeli i odpadów obecnie składowanych. Po zakończeniu wizji terenowych dla każdego z tych obiektów wykonano kartę informacyjną, gdzie zawarto najważniejsze informacje o obiekcie.
- Dzięki zebraniu szczegółowych informacji o poszczególnych obiektach oraz wizjom terenowym wyznaczono 3 lokalizacje pilotażowego poboru próbek wody i gruntu. Do tego celu wytypowano składowiska odpadów w miejscowościach Mostki (gm. Zduńska Wola) i Studzianki (gm. Wasilków) oraz magazyn odpadów w Sernikach (gm. Serniki). Ten pilotażowy pobór próbek miał za zadanie wskazać czy doszło do zanieczyszczenia

wód podziemnych w rejonie składowiska na skutek pożaru i akcji gaśniczej, a także jakiego typu zanieczyszczenia dotarły faktycznie do warstwy wodonośnej i do gruntu.

- Wykonano analizy chemiczne próbek gruntów i wód podziemnych pobranych na wybranych obiektach gospodarowania odpadami:
 - zakładu przetwarzania odpadów w m. Serniki k. Lubartowa,
 - składowiska odpadów komunalnych w m. Serniki k. Zduńskiej Woli,
 - zakładu przetwarzania odpadów w m. Studzianki k. Białegostoku;
- Dokonano analizy wykonanych badań w zakresie zawartości substancji organicznych (jakościowe badanie screeningowe) w wodach i gruntach, a także badań w zakresie fizykochemii (badanie ilościowe) w wodach;
- Opracowano szczegółowe sprawozdanie z prac i badań wykonanych w ramach przedmiotowego tematu na terenie Zakładu przetwarzania odpadów w m. Studzianki k. Białegostoku, które zostało przekazane do WIOŚ w Białymstoku.

Analizując wyniki badań nie zaobserwowano wyraźnego wpływu efektu pożarów na jakość wód i gruntów w zakresie analizowanych parametrów. Stwierdzono, że efekt ewentualnego wpływu pożarów na jakość środowiska gruntowo-wodnego jest trudny do oddzielenia od wpływu bieżącej działalności przedmiotowych obiektów. Nie stwierdzono wpływu efektów pożaru, na jakość wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego w odniesieniu do badanych parametrów fizykochemicznych na badanych obiektach.

Temat został zakończony. opracowano *„Raport z działań interwencyjnych po pożarach na składowiskach i magazynach odpadów w 2018 r. na terenie Polski”* podsumowujący wyniki przeprowadzonych prac w okresie 2018-2019, który zostanie przekazany do Ministerstwa Środowiska i Ministerstwa Klimatu.

Krekole

W okresie styczeń – marzec 2019 r. prowadzono działania na terenie wsi Krekole (gm. Kiwity) na podstawie pisemnego zgłoszenia wystosowanego przez Urząd Gminy w Kiwitach. Dotyczyło ono głębokiego otworu, który powstał samoczynnie na działce prywatnej (Ryc. 33.3). W ramach interwencji wykonano następujące czynności:

- na podstawie udostępnionych przez właściciela działki materiałów (foto i video) wstępnie zakwalifikowano powstały otwór, jako ujawnioną po latach szkodę wiertniczą,
- przeprowadzono wizję terenową, podczas której wykonano pomiary głębokości i średnicy otworu oraz głębokości do zwierciadła wody. Podjęto też próbę ustalenia, na jakiej głębokości znajdują się rury okładzinowe. Dokonano pomiaru położenia otworu odbiornikiem GPS i sporządzono dokumentację fotograficzną. Ręcznym zestawem wiertniczym typu Eijkelkamp określono prawdopodobną głębokość góry rur okładzinowych,
- na podstawie wykonanych prac stwierdzono, że szkoda jest wynikiem pozostawienia niezlikwidowanego poprawnie otworu wiertniczego.



Ryc. 33.3. Zdjęcia z wizji terenowej przeprowadzonej w miejscu powstałego otworu (wieś Krekole) w dniu 8.03.2019 r.

Temat został zakończony. Opracowano „Opinię dotyczącą możliwości zabezpieczenia szkody wiertniczej w miejscowości Krekole gm. Kiwity”, w której opisano przeprowadzone działania rozpoznawcze oraz sformułowano szczegółowe zalecenia dotyczące sposobu zabezpieczenia powstałego otworu oraz jego prawidłowej likwidacji.

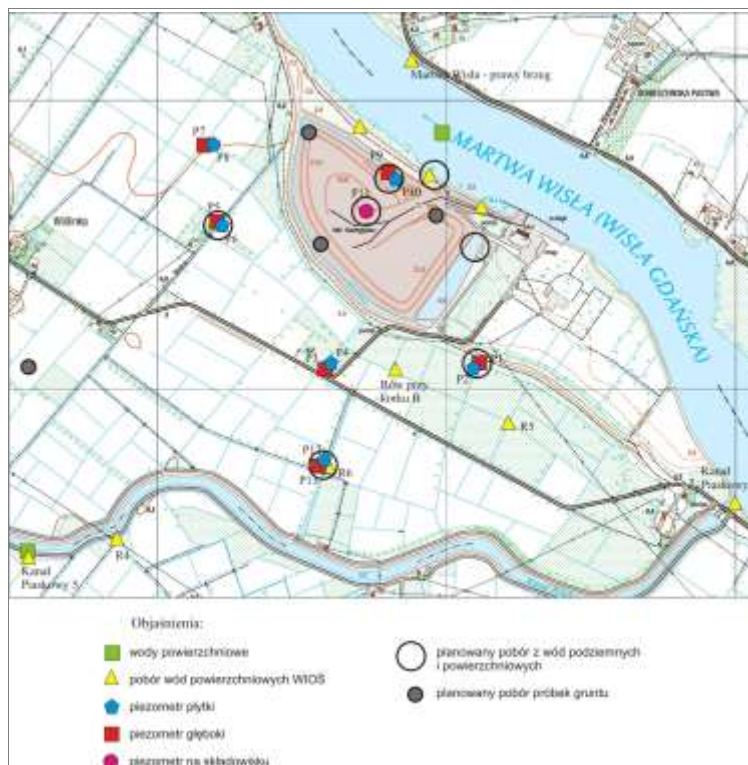
Wiślinka

Prace badawczo-rozpoznawcze w rejonie składowiska fosfogipsu w Wiślinkie podjęte przez PIG w 2018 r. prowadzono na wniosek Urzędu Marszałkowskiego w Gdańsku. W 2019 r. wykonano prace badawczo - rozpoznawcze w zakresie przeprowadzenia oceny prowadzonego monitoringu oddziaływania na środowisko wodne i Morza Bałtyckiego składowiska fosfogipsów w Wiślinkie k. Gdańska, a także analizy prawidłowości ustalenia otworów badawczych wód podziemnych (piezometrów) wokół składowiska odpadów oraz wyznaczenia punktów monitoringu wód powierzchniowych.

Prace realizowano etapowo. W pierwszej kolejności wykonano następujące czynności:

- opracowano zakres i harmonogram prac badawczych,
- zgromadzono i zweryfikowano materiały archiwalne oraz publikacje naukowe dotyczące składowiska.
- przeprowadzono analizę statystyczną stanu chemicznego wód podziemnych i powierzchniowych,
- zgromadzono oraz przeanalizowano wyniki badań pierwiastków promieniotwórczych obecnych w hałdzie oraz w glebie w strefie otaczającej hałdę w zakresie oznaczeń: 210Po, uran 234U, 238U.
- wybrane wyniki zgromadzonych danych archiwalnych przeniesiono do bazy danych; dokonano ewaluacji analiz fizyko-chemicznych wód podziemnych i powierzchniowych w świetle obowiązujących przepisów prawnych;
- w trakcie spotkań roboczych z przedstawicielami Gdańskich Zakładów Nawozów Fosforowych (GZNF) zaktualizowano informacje dotyczące gospodarki wodnej na terenie hałdy i w jej otoczeniu;
- w obecności przedstawicieli GZNF przeprowadzono wizję lokalną na terenie składowiska, w trakcie której zweryfikowano lokalizację piezometrów lokalnej sieci obserwacyjnej oraz innych punktów monitoringowych (wody powierzchniowe);

- pobrano próbki odpadów i oceniono ich stan fizyczny, stopień zespolenia oraz podatność na presję czynników fizycznych;
- w oparciu o dane archiwalne oraz własne prace i obserwacje opracowano wstępny model hydrogeologicznych systemu wodonośnego związanego z hałdą;
- na podstawie zebranych danych wytyczono linie przekrojów hydrogeologicznych i opracowano ich wstępną koncepcję;
- przygotowano zakres prac terenowych (Ryc. 33.4).



Ryc. 33.4. Lokalizacja punktów poboru próbek wód podziemnych i powierzchniowych oraz próbek gruntu do badań laboratoryjnych

W II etapie prac zrealizowano następujące czynności:

- przeprowadzono kartowanie hydrogeologiczne i hydrologiczne obiektu oraz jego otoczenia, kartowanie elementów zabezpieczania hałdy,
- wykonano terenowe oznaczenia parametrów fizycznych w wodach podziemnych i powierzchniowych (29 punktów),
- wykonano mapę przestrzennego rozkładu parametrów wskaźnikowych (pH, PEW) wokół obiektu;
- wykonano uproszczone (wskaźnikowe) badania chemiczne (29 punktów) okonturowujące teren oddziaływania obiektu (PO4);
- pobrano próbki wody z istniejących piezometrów i wód powierzchniowych do badań polowych, laboratoryjnych uproszczonych oraz do pełnej analizy fizyko-chemicznej (16 prób);
- uzupełniono bazy danych.

W III etapie prac:

- zebrano dane terenowe dotyczące rzędnych terenu oraz wód powierzchniowych na obszarze modelowania (niwelacyjne pomiary rzędnych) – łącznie 21 punktów,

informacje odnośnie typowych stanów wód powierzchniowych, informacje odnośnie łączności pomiędzy poszczególnymi ciekami/rowami melioracyjnymi,

- opracowano szczegółową koncepcję modelu hydrogeologicznego w oparciu o materiały archiwalne i pomiary terenowe,
- opracowano schematyzację modelu matematycznego przepływu wód w rejonie składowiska,
- opracowano pierwszą część tekstu opracowania końcowego w oparciu o materiały archiwalne oraz badania własne.

Prace będą kontynuowane. W 2020 r. przewiduje się matematyczne modelowanie procesów hydrogeologicznych, weryfikację przepływu wód oraz jakości wód podczas stanów wysokich oraz wykonanie opracowania końcowego wraz z rekomendacjami.

Sprawy realizowane na wniosek Urzędów Gmin, Prokuratur i Policji

W 2019 r. prowadzono szereg prac rozpoznawczych oraz 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 w związku z zagrożeniem dla jakości wód podziemnych. Odpowiedzi dla ww. organów wydawane były w postaci pism z wyjaśnieniami lub sprawozdań z wykonanych prac i badań.

Słupno

W okresie kwiecień - czerwiec 2019 r. prowadzono działania na terenie miejscowości Słupno (pow. plocki) na podstawie zgłoszenia właściciela nieruchomości przy ul. Żeglarskiej 21 w Słupnie (działka o nr ewid. 294/54), dotyczącego podejrzenia zanieczyszczenia wody substancjami ropopochodnymi w studni kopanej zlokalizowanej na powyższej nieruchomości. Właściciel posesji zwrócił się z prośbą o podjęcie natychmiastowych działań w celu ustalenia sprawców zanieczyszczenia oraz doprowadzenia studni do stanu używalności lub jej likwidacji do Urzędu Gminy w Słupnie. Urząd Gminy w Słupnie zwrócił się do PIG-PIB z prośbą o pomoc w przedmiotowej sprawie w ramach posiadanych kompetencji.

Biorąc pod uwagę lokalizację studni kopanej, w której stwierdzono zanieczyszczenie wód podziemnych pierwszej, użytkowej warstwy wodonośnej ujmowanej m.in. na potrzeby zaopatrzenia w wodę miasta Płocka na ujęciu Borowiczki, które znajduje się na kierunku spływu wód podziemnych z rejonu stwierdzonego zanieczyszczenia oraz w związku z tym, że studnia kopana stanowi źródło zaopatrzenia w wodę właściciela nieruchomości przy ul. Żeglarskiej w Słupnie wykorzystywane do celów podlewania ogrodu, rekreacji itp. zostały podjęte stosowne działania, w ramach których wykonano:

- analizę dostarczonych materiałów przez Urząd Gminy w Słupnie oraz kwerendę innych materiałów archiwalnych;
- wizję terenową obejmującą kartowanie studni kopanych, poszukiwanie źródeł potencjalnego zanieczyszczenia wód podziemnych, w tym szczegółowo teren przedmiotowej działki;
- wykonanie sondowań badawczych z poborem próbek gruntów w sąsiedztwie przedmiotowej studni kopanej oraz pobór próbki wody ze studni kopanej

- analizy laboratoryjne pobranych próbek gruntów i wody podziemnej
- opracowanie sprawozdania z prac i badań.

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania, analizy materiałów archiwalnych, wyników wizji terenowej oraz wykonanych badań próbek gruntów i wody podziemnej pobranych w studni kopanej oraz w jej bezpośrednim sąsiedztwie stwierdzono, że:

- potwierdzono obecność zanieczyszczenia gruntu i wody w studni kopanej substancjami ropopochodnymi, głównie olejami mineralnymi;
- zgodnie z otrzymanymi wynikami badań, woda ujmowana w studni kopanej, w zakresie badanych wskaźników (substancji ropopochodnych) spełnia wymagania jakościowe klasy III - wody zadowalającej jakości;
- zgodnie z otrzymanymi wynikami badań, grunt w obrębie cembrowiny studni kopanej, w zakresie badanych wskaźników (sumy benzyn [C6-C12], sumy olejów mineralnych [C12-C35] oraz BTEX) spełnia wymagania jakościowe dla gruntów z grupy I (tereny mieszkaniowe);
- grunty poza obrębem cembrowiny studni kopanej nie wykazują oznak zanieczyszczenia, zarówno w próbkach pobranych na kierunku dopływu wód do studni jak i na kierunku odpływu wód, co świadczy o punktowym, lokalnym charakterze stwierdzonego zanieczyszczenia;
- przeprowadzone rozpoznanie, potwierdzone wykonanymi badaniami wykluczyło możliwość zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych na obszarze większym, niż obręb samej studni (jej cembrowiny);
- wykonane badania wykluczyły możliwość wpływu stwierdzonego zanieczyszczenia w studni kopanej na jakość wód podziemnych pierwszego, użytkowego poziomu wodonośnego, w tym zagrożenia dla jakości wód ujmowanych na ujęciu wód dla miasta Płocka w Borowiczkach;
- do zanieczyszczenia substancjami ropopochodnymi doszło wyłącznie w obrębie studni kopanej (cembrowiny);
- studnia nadaje się do korzystania pod warunkiem oczyszczenia tj. usunięcia z jej dna zanieczyszczonego gruntu i jego unieszkodliwienia i przeprowadzeniu pompowania oczyszczającego.

Wyniki prac i badań zostały przedstawione w formie sprawozdania i przekazane Urzędowi Gminy w Słupnie. Prace zostały zakończone.

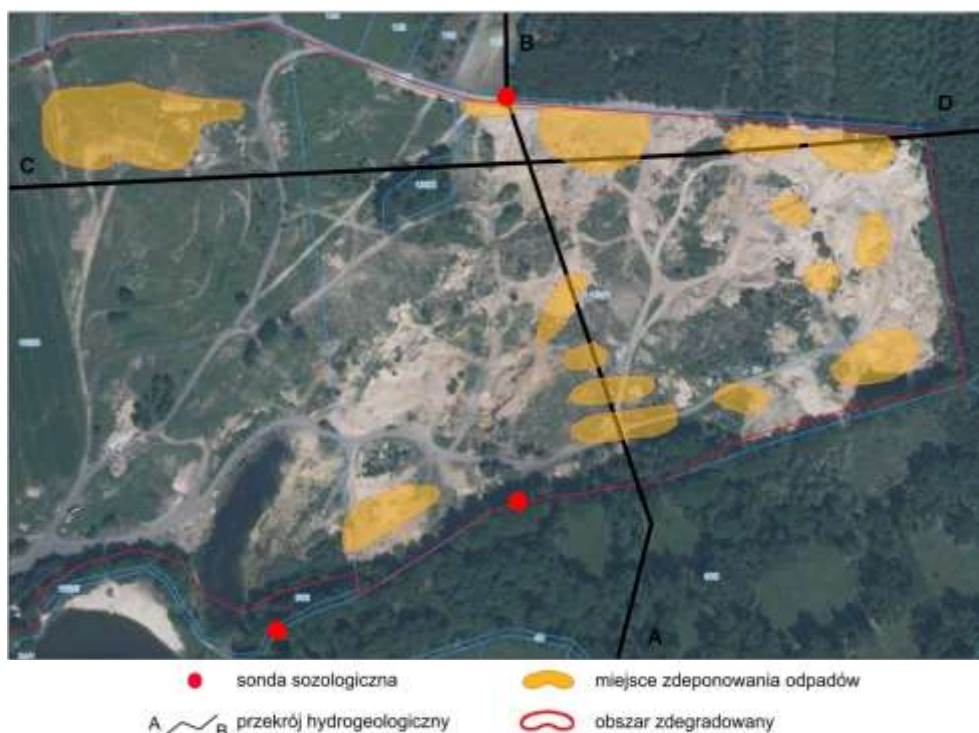
Uskorz Mały

Prace rozpoczęto w czerwcu 2019 r. w odpowiedzi 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 przeprowadzonej wizji lokalnej i na podstawie informacji ustnych 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 przy pomocy spychacza 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. W ramach realizacji zadania wykonano następujące czynności (Rys. 33.5):

- określono stopień izolacji podłoża od niżej położonych poziomów wodonośnych i stopień zagrożenia pierwszego poziomu wodonośnego;
- opracowano mapę dokumentacyjną obszaru badań wraz przekrojem geologicznym na podstawie danych archiwalnych;
- wykonano 3 sondowania badawcze (sozologiczne);
- pobrano i wykonano badania laboratoryjne 3 próbek wód podziemnych;
- określono granice modelu hydrogeologicznego oraz wykonano przekroje hydrogeologiczne;
- określono kierunki ewentualnej migracji zanieczyszczeń;
- rozpoczęto prace nad opracowaniem hydrogeologicznego modelu konceptualnego.

W wyniku analizy przekrojów geologicznych oraz map geologicznych stwierdzono, że najbardziej prawdopodobny kierunkiem migracji zanieczyszczeń będzie kierunek północno-zachodni. W związku z tym istnieje potencjalne zagrożenie dla ujęcia wód podziemnych w Wołowie.



Ryc. 33.5. Lokalizacja obszaru badań

Planowane jest kontynuowanie prac, w tym wykonanie modelu hydrodynamicznego i opracowanie części tekstowej z zaleceniami dla gminy.

Osiny

W odpowiedzi na pismo Komendy Wojewódzkiej Policji w Krakowie, rozpoznano warunki hydrogeologiczne w rejonie kopalni kruszywa w miejscowości Osiny (gm.

Pierzchnica, pow. kielecki, woj. świętokrzyskie). Działania operacyjne policji krakowskiej wykazały, że w okolicy kopalni odkrywkowej były składowane odpady niebezpieczne, mogące zagrozić zdrowiu i życiu człowieka, a także mogące spowodować istotne obniżenie jakości wód podziemnych. W ramach realizacji zadania wykonano następujące czynności:

- rozpoznano poziom zwierciadła wód podziemnych;
- rozpoznano schemat budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, w tym brak naturalnej izolacji poziomu wodonośnego przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu;
- stwierdzono, że przy braku izolacji w stropie poziomu wodonośnego w rejonie kopalni, zanieczyszczenia migrujące z powierzchni terenu mogą szybko i niekorzystnie wpłynąć na jakość wód podziemnych;

Prace zostały zakończone, zaś informacje o warunkach hydrogeologicznych opisywanego obszaru zostały w trybie pilnym przekazane Komendzie Wojewódzkiej Policji w Krakowie.

Katowice, Lipa, Mnichowice, Olkusz, Siemianowice Śl., Zbrośławice, Żywiec.

W okresie sprawozdawczym, na prośbę Komendy Wojewódzkiej Policji w Krakowie podjęto działania, w wyniku których przekazano informację dotyczącą występowania wód podziemnych w rejonie 7 wskazanych lokalizacji, gdzie stwierdzono nielegalne składowiska odpadów niebezpiecznych. Opis warunków hydrogeologicznych dotyczył następujących lokalizacji:

- Katowice, ul. Ociepki 8 (gmina i powiat Katowice, województwo śląskie),
- Lipa, ul. Lubelska 1, teren Silikatów (gmina Zaklików, powiat stalowowolski, województwo podkarpackie),
- Mnichowice 20 (gmina Bralin, powiat kępiński, województwo wielkopolskie),
- Olkusz, ul. 1000-lecia 15D (gmina Olkusz, powiat olkuski, województwo małopolskie),
- Siemianowice Śląskie, ul. Mysłowicka 36 (gmina i powiat Siemianowice Śląskie, województwo śląskie),
- Zbrośławice, ul. Oświęcimska (gmina Zbrośławice, powiat tarnogórski, województwo śląskie),
- Żywiec, ul. Kamienna 38 (gmina Żywiec, powiat żywiecki, województwo śląskie).

Na ww. lokalizacjach nie była przeprowadzona wizja lokalna. Charakterystyki warunków hydrogeologicznych dokonano w oparciu o dostępne materiały archiwalne. Na ich podstawie, we wszystkich wskazanych lokalizacjach stwierdzono negatywny wpływ na stan ilościowy i jakościowy wód podziemnych, a tym samym na zdrowie i życie człowieka.

Prace zostały zakończone. Zalecono wykonanie szczegółowych badań hydrogeologicznych (w tym badań hydrogeochemicznych), w celu określenia rzeczywistego wpływu składowanych odpadów na wody podziemne.

Częstochowa, Rudnik Wielki, Zawiercie, Jastrowie, Wojkowice, Ogorzeliny, Gliwice, Zawady, Knurów

W okresie sprawozdawczym PIG PIB prowadził działania interwencyjne w związku z trzema zgłoszeniami zagrożeń dla jakości wód podziemnych dla 10 lokalizacji składowisk.

Przedmiotem wszystkich interwencji były zgromadzone i porzucone odpady niebezpieczne. Osiem lokalizacji zgłosiła Prokuratura Regionalna w Katowicach w związku z prowadzonym śledztwem w sprawie zorganizowanej grupy przestępczej, której członkowie z góry ustalonym zamiarem osiągnięcia korzyści majątkowej, wbrew przepisom prawa, gromadzili, a następnie porzucali odpady niebezpieczne w warunkach mogących stanowić zagrożenie dla życia lub zdrowia człowieka lub środowiska, w tym wód podziemnych. Działania zespołu interwencyjnego dotyczyły następujących miejsc nielegalnego składowania odpadów (Ryc. 33.6):

- Częstochowa, ul. Koksowa 6B działka nr 2/570.
- Rudnik Wielki, ul. Gajowa 35, działka nr 427/2.
- Zawiercie, ul. Obrońców Poczty Gdańskiej 95 35, działka nr 5/90 i 6/123.
- Jastrowie. Województwo wielkopolskie, powiat złotowski, gmina miejsko-wiejska Jastrowie, ul. Narutowicza 39. Działka nr 2266.
- Wojkowice. Województwo śląskie, powiat będziński, gmina Wojkowice. Działki nr 2145/3 i 1096/5.
- Wojkowice. Województwo śląskie, powiat będziński, gmina Wojkowice. Działka nr 286/1.
- Ogorzeliny. Województwo pomorskie, powiat chojnicki, gmina Chojnice, ul. Ogrodowa 2, nr działki 154/13.
- Gliwice. Województwo śląskie, powiat gliwicki, ul. Dojazdowa. Działka nr 64/2.

Jedną interwencję podjęto na wniosek Wójta Gminy Popów w związku z prowadzonym postępowaniem dotyczącym nakazania posiadaczowi odpadów niebezpiecznych do ich usunięcia z miejsca nieprzeznaczonego do ich składowania lub magazynowania:

- Zawady. Województwo śląskie, powiat kłobucki, gmina Popów, działka o nr ewid. 497
- Jedną interwencję podjęto na wniosek Prokuratury Rejonowej Gliwice-Zachód w miejscowości:
- Knurów, województwo śląskie, powiat gliwicki, ul. Zwycięstwa 51.

W przypadku wszystkich interwencji na podstawie materiałów archiwalnych dokonano szczegółowej analizy: środowiska geologicznego i hydrogeologicznego: budowy geologicznej, stopnia izolacji, głębokości występowania poziomów wodonośnych, charakteru zwierciadła wód podziemnych, kierunków przepływu. Ponadto analizowano oraz wskazano w opracowaniach zlokalizowane w okolicy studnie wiercone oraz kopane, które potencjalnie mogą ulec zanieczyszczeniu. Charakterystyki warunków hydrogeologicznych głównego użytkowego i pierwszego poziomu wodonośnego, występujących w wymienionych poniżej lokalizacjach dokonano głównie w oparciu o dostępne materiały archiwalne oraz informacje ze stron internetowych urzędów miast i gmin na temat użytkowania wód podziemnych.

Prace zostały zakończone. W przypadku wszystkich interwencji wskazano, iż w celu określenia rzeczywistego skażenia wód podziemnych należy wykonać ekspertyzy hydrogeologiczne w oparciu o szczegółowe badania hydrogeologiczne i hydrogeochemiczne.

Chybie, gm. Chybie, pow. cieszyński

Prace wykonano w lipcu 2019 r. na wniosek Prokuratury Regionalnej w Katowicach. Miejsce nielegalnego składowania odpadów niebezpiecznych zlokalizowane jest we wsi Chybie (woj. śląskie, pow. cieszyński). Na terenie magazynów byłej cukrowni i rafinerii przy ulicy Cieszyńskiej 6 odpady niebezpieczne składowane są w pojemnikach plastikowych (tzw. mauzerach) w opuszczonej hali produkcyjnej bez wymaganych prawem pozwoleń. W celu wstępnej oceny zagrożenia przeanalizowano materiały archiwalne opisujące budowę geologiczną tego obszaru i poziomy wodonośne eksploatowane przez okoliczne ujęcia wody. W wyniku przeprowadzonych prac stwierdzono, że:

- wody podziemne występują płytko i nie posiadają trwałej pokrywy izolującej, chroniącej poziom wodonośny od zagrożeń zewnętrznych, dlatego stopień zagrożenia antropogenicznego użytkowego poziomu wodonośnego w tym rejonie jest wysoki;
- z uwagi na morfologię terenu składowanie odpadów na opisywanym terenie stanowi może zagrożenie dla jakości wód w rzece i zbiorniku;
- na drodze przepływu wód podziemnych od opisywanego obiektu zlokalizowane są 3 nieczynne studnie, a woda rozprowadzana jest na terenie gminy za pomocą rozdzielczej sieci wodociągowej będącej własnością Wodociągów Ziemi Cieszyńskiej;
- strefa ochronna ujęcia brzegowego wód powierzchniowych "Goczałkowice" znajduje się na drodze przepływu wód od badanego obiektu;
- wody podziemne są użytkowane także przez studnie kopane, które również znajdują się na drodze przepływu wód podziemnych z miejsca składowania odpadów.

Prace zostały zakończone. We wnioskach z przeprowadzonych prac wskazano, że obecnie odpady umieszczone w szczelnych pojemnikach nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla wód podziemnych, natomiast jakiejkolwiek zniszczenie/rozszerzenie tych pojemników powodujące wydostanie się odpadów na powierzchnię terenu może spowodować zagrożenie dla zdrowia i życia ludności korzystającej z w/w ujęć oraz ze studni kopanych w okolicy, jak również dla innych komponentów środowiska naturalnego.

Kotulin, gm. Toszek, pow. gliwicki

Interwencję podjęto na wniosek Prokuratury Rejonowej Gliwice – Zachód Gliwicach. Przedmiotowy obszar nielegalnego składowania odpadów zlokalizowany jest na granicy województw śląskiego i opolskiego – po zachodniej stronie przebiega granica z powiatem strzeleckim, gminą Ujazd. W ramach prac interwencyjnych dokonano szczegółowej analizy środowiska geologicznego i hydrogeologicznego (budowy geologicznej, stopnia izolacji, głębokości występowania poziomów wodonośnych, charakteru zwierciadła wód podziemnych, kierunków przepływu na podstawie materiałów archiwalnych, w wyniku której stwierdzono, że:

- obszar leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 335 – Krapkowice - Strzelce Opolskie;
- za gospodarkę wodno-ściekową na tym terenie odpowiada przedsiębiorstwo wodociągowo-kanalizacyjne REMONDIS Aqua Toszek sp. z o.o.;
- badany obszar (sołectwo Kotulin) zaopatrywany jest w wodę z ujęcia Kotulin - w skład tego ujęcia wchodzi trzy studnie głębinowe, które mogą ulec zanieczyszczeniu;

- według opracowań archiwalnych w okolicy zlokalizowane są także studnie kopane, które potencjalnie mogą ulec zanieczyszczeniu. Studnie kopane należą do użytkowników prywatnych (studnie gospodarskie).

Prace zostały zakończone. We wnioskach z przeprowadzonych prac wskazano, że składowanie odpadów na przedmiotowej działce stanowi istotne zagrożenie dla stanu jakościowego wód podziemnych.

Pasieka, gmina Mykanów, pow. Częstochowski

Interwencję podjęto na wniosek KMP w Częstochowie. Przedmiotowy obszar zlokalizowany jest we wsi Pasieka, gmina Mykanów, pow. Częstochowski, w północnej części województwa śląskiego. W wyniku przeprowadzonych prac stwierdzono, że:

- w budynku wykorzystywanym dawniej jako kurnik i całkowicie nie przystosowanym do składowania odpadów, składowane są odpady niebezpieczne, których ilość szacowana jest na 300 m³;
- składowane odpady zawierają szereg substancji (związków organicznych), które mogą być toksyczne i szkodliwe dla ludzi, a ponadto szereg substancji zalicza się do łatwopalnych;
- obszar leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 326 – Częstochowa (E);
- miejsce nielegalnego deponowania odpadów znajduje się w granicach strefy ochrony pośredniej ujęcia wody podziemnej ustanowionej dla ochrony zasobów wód eksploatowanych przez ujęcie Wierzchowisko - tj. wielootworowego ujęcia wody podziemnej eksploatowanego przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego S.A. w Częstochowie. Pobór wody odbywa się z ujętego źródła oraz z 5 studni głębinowych z utworów jury górnej;
- potencjalnie zanieczyszczeniu mogą ulec także studnie wiercone użytkowane przez osoby prywatne;
- według opracowań archiwalnych zlokalizowane są w pobliżu studnie kopane czwartorzędowe, które również potencjalnie mogą ulec zanieczyszczeniu.

Prace zostały zakończone. We wnioskach wskazano, że z uwagi na to, że poziomy wodonośne w tym rejonie nie są dostatecznie izolowane od powierzchni terenu, składowanie odpadów na przedmiotowej działce stanowi istotne zagrożenie dla stanu jakościowego wód podziemnych.

Sosnowiec, Dąbrowa Górnicza

Przedmiotem interwencji były zgromadzone i porzucone odpady niebezpieczne, co zostało zgłoszone przez Prokuraturę Regionalną w Katowicach w związku z prowadzonymi śledztwami w sprawach zorganizowanych grup przestępczych, których członkowie z góry ustalonym zamiarem osiągnięcia korzyści majątkowej, wbrew przepisom prawa, gromadzili, a następnie porzucali odpady niebezpieczne w warunkach mogących stanowić zagrożenie dla życia lub zdrowia człowieka lub środowiska, w tym wód podziemnych.

W ramach prac opracowano charakterystykę warunków hydrogeologicznych głównego użytkowego i pierwszego poziomu wodonośnego, występujących w wymienionych

poniżej lokalizacjach w oparciu dostępne materiały archiwalne. Dokonano również wizji terenowej (Ryc.33.6, 33.7) w dwóch lokalizacjach:

- Sosnowiec, ul. Radocha 4;
- Dąbrowa Górnicza, ul. Kasprzaka 25D.

W przypadku obu interwencji dokonano szczegółowej analizy środowiska geologicznego i hydrogeologicznego: budowy geologicznej, stopnia izolacji, głębokości występowania poziomów wodonośnych, charakteru zwierciadła wód podziemnych, kierunków przepływu. Ponadto analizowano oraz wskazano w opracowaniach zlokalizowane w okolicy studnie wiercone oraz kopane, które potencjalnie mogą ulec zanieczyszczeniu.

Stwierdzono, że w obu przypadkach pojemniki zawierają niebezpieczne substancje, szkodliwe dla zdrowia i życia, mogące stanowić zagrożenie dla wód podziemnych. W lokalizacji w Dąbrowie Górniczej substancje niebezpieczne, w tym łatwopalne zamknięte są na naczepach porzuconych na parkingu dla pojazdów ciężarowych (Ryc. 33.7). W Sosnowcu spora ilość pojemników jest zniszczona, a ciecze wypłynęły i nadal wypływają za powierzchnię terenu i do gruntu, co już spowodowało skażenie gruntu i prawdopodobnie wód podziemnych (Ryc. 33.6). Stanowi to realne zagrożenie dla fauny i flory w Przemszy, która uchodzi do Wisły w odległości około 30 km.

Prace zostały zakończone. W przypadku tych interwencji wskazano, iż w celu określenia rzeczywistego skażenia wód podziemnych należy wykonać szczegółowe badania hydrogeologiczne i hydrogeochemiczne.



Ryc. 33.6. Sosnowiec - pojemniki z niebezpieczną substancją wypływającą na powierzchnię terenu

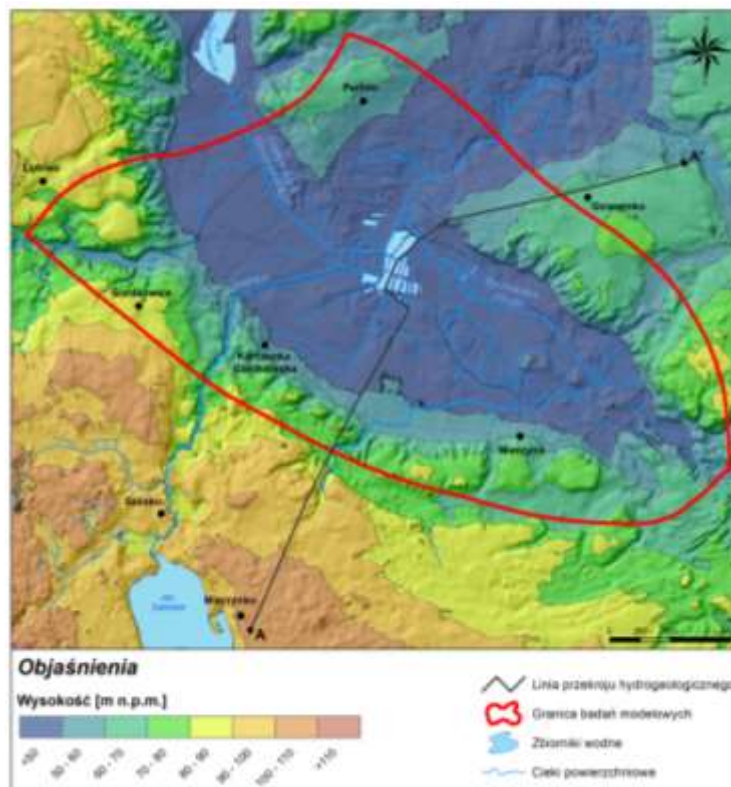


Ryc.33.7. Dąbrowa Górnicza - pojemniki z niebezpiecznymi substancjami umieszczone na naczepach samochodowych zaparkowanych na placu parkingowym

Mierzyno

W lipiec - grudzień 2019 r. prowadzono na wniosek Wójta Gminy Gniewino prace polegające na rozpoznaniu warunków hydrogeologicznych w rejonie nieczynnej eksploatacji złoża kredy jeziornej, gytii wapiennej i torfu w Mierzynie (gm. Gniewino, woj. pomorskie). Celem badań było rozpoznanie przyczyn obserwowanych zmian zachodzących w środowisku gruntowo-wodnym w rejonie ww. kopalni (Ryc. 33.8). Od 2008 r. dochodzi tam do zanieczyszczenia wód Bychowskiej Strugi marglem wypłukiwanym ze źródeł licznie występujących na skraju byłej kopalni. Od początku 2019 r. nastąpiła intensyfikacja procesu i obserwuje się rozszerzanie obszarów źródłkowych o nowe wypływy wód podziemnych, co

powoduje zanieczyszczenie rowów melioracyjnych szczegółowych, Kanału Mierzyńskiego i rzeki Bychowska Struga. Hodowcy ryb prowadzący swoją działalność w stawach hodowlanych obserwują znaczne zmętnienie wody w rzece Bychowska Struga, które doprowadza do zaniku żerowania ryb. Taka sytuacja w praktyce wyłącza możliwość gospodarczego korzystania z zasobów wodnych rzeki.



Ryc. 33.8. Lokalizacja obszaru badawczego

W ramach podjętych działań przeprowadzono następujące prace:

- zgromadzono i przeanalizowano dostępne materiały archiwalne
- wykonano kartowanie hydrogeologiczne i hydrologiczne.
- pobrano próbki wody, celem określenia składu chemicznego substancji występujących w wodach oraz właściwości fizycznych i organoleptycznych wody;
- przeprowadzono badania modelowe przepływu wód podziemnych, które miały na celu zbadanie zjawiska uaktywnienia się niekontrolowanych wpływów wody podziemnej w rejonie terenu poeksploatacyjnego;
- przeanalizowano rozkład ciśnień piezometrycznych według dwóch scenariuszy, przedstawiających stan badanego terenu: w trakcie eksploatacji złoża (stan dawny) oraz po zakończeniu eksploatacji złoża (stan aktualny);
- wykonano pomiar chwilowej prędkości przepływu wody w ciekach;
- w oparciu o zebrane dane sporządzono m.in.: mapy tematyczne opracowywanego obszaru, przekrój hydrogeologiczny, statystyczne zestawienie wyników wykonanych analiz laboratoryjnych, analizę warunków uaktywnienia się niekontrolowanych wpływów wody podziemnej na podstawie badań modelowych;

- wykonano wstępną diagnozę stanu środowiska gruntowo-wodnego oraz zjawisk występujących w rejonie byłej kopalni kredy jeziornej oraz została sformułowana prawdopodobna geneza występujących zjawisk;
- opracowano model warunków hydrogeologicznych oraz cyfrowy model obiegu wody;
- określono prognozy możliwych zagrożeń oraz zaproponowano sposób doraźnego zabezpieczenia rzeki Bychowskiej Strugi przed zanieczyszczeniami.

Efektem końcowym wykonanych prac i badań było opracowanie warunków hydrogeologicznych w rejonie nieczynnej kopalni złoża kredy jeziornej w Mierzynie, które stanowi pierwszy (wstępny) etap prac badawczo-rozpoznawczych. W sprawozdaniu szczegółowo mówiono zakres wykonanych prac i badań ze szczególnym uwzględnieniem badań terenowych i modelowych.

W trakcie prac badawczych została wyjaśniona geneza powstania samoczynnych, niekontrolowanych wypływów wód podziemnych w rejonie nieczynnej kopalni kredy jeziornej w Mierzynie oraz południowej części terenu poeksploatacyjnego. Uznano, że w wyniku przeprowadzonych prac eksploatacyjnych i rekultywacyjnych doszło do naruszenia środowiska gruntowo-wodnego w rejonie kopalni, co przełożyło się na zaburzenie naturalnego układu hydrodynamicznego wód podziemnych. W efekcie tych zmian doszło do przebicia hydraulicznego między wodami artezyjskimi głównego użytkowego poziomu wodonośnego a pierwszym poziomem wodonośnym, skutkiem czego nastąpiły wypływy wód na skraju wyrobisk pokopalnianych oraz powstanie nisz źródliskowych na przyległym terenie. Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że wielkość wypłukanego osadu w miejscu nisz źródliskowych wynosi około 5 611 m³. Natomiast, w oparciu o wykonane badania modelowe wydajność badanych źródeł oszacowano na około 70,34 m³/h. Można przypuszczać, że niekontrolowane wypływy wód podziemnych w przyszłości mogą się dynamizować, co będzie skutkowało rozwojem istniejących nisz i powstaniem nowych.

W końcowej części pracy rekomendowano dalszy sposób postępowania i prac naprawczych:

- W celu doraźnego ograniczenia negatywnych skutków zachodzącego zjawiska, proponuje się wykonać specjalistyczne oczyszczanie wypływających wód tak, aby woda dopływająca do Bychowskiej Strugi z terenów pokopalnianych znacząco nie pogarszała jej jakości. Przed podjęciem takiej decyzji należy wybrać odpowiednią metodę oczyszczania uwzględniającą rodzaj zanieczyszczenia oraz ilość wód zanieczyszczonych.
- Przestrzeżono przed innymi sposobami ograniczenia niekorzystnych zmian w środowisku gruntowo-wodnym, np. poprzez zasypanie nisz źródliskowych lub zasypanie, czy wyłączenie stawów z eksploatacji bez szczegółowych badań. Nieprzemyślane działania mogą przynieść chwilowe korzyści, ale w dalszej perspektywie mogą przyczynić się do wzrostu zagrożeń geodynamicznych i powiększenia szkód w środowisku naturalnym.
- Wskazano, że w celu pełnego rozpoznania analizowanych zjawisk konieczne są szczegółowe badania hydrogeologiczne i hydrologiczne. Powinny one być poprzedzone okresem monitorowania i kontrolowania zmian zachodzących w rejonie wypływów oraz na terenie stawów hodowlanych. Niezależnie od tego, funkcjonowanie stawów hodowlanych powinno być regulowane pozwoleniem wodnoprawnym, uwzględniającym

negatywne zmiany w środowisku gruntowo-wodnym i Bychowskiej Strugi oraz wyniki szczegółowych badań hydrogeologicznych i hydrologicznych.

Temat został zakończony opracowaniem sprawozdania końcowego, przekazanego Wójtowi Gminy Gniewino.

Wojewódzki Zespół Zarządzania Kryzysowego w Łodzi

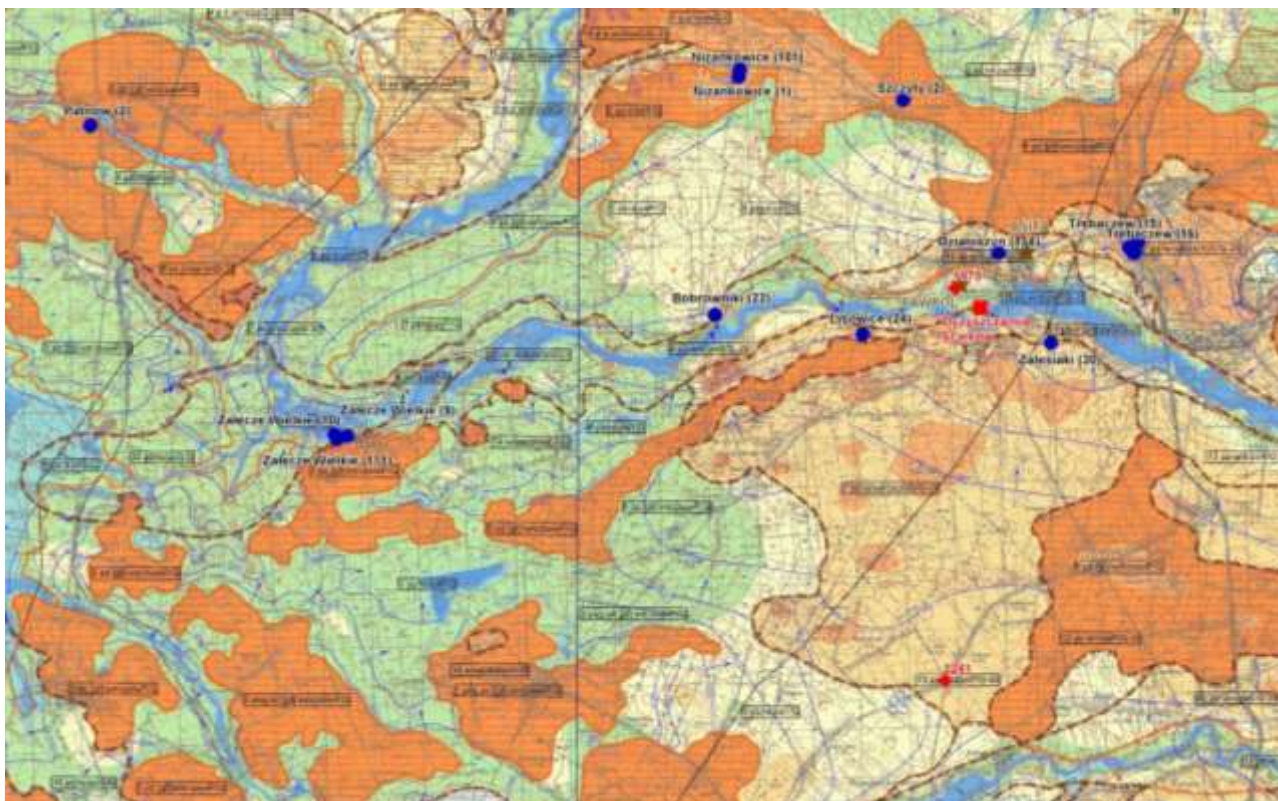
W okresie październik - grudzień 2019 r. przedstawiciele PSH uczestniczyli w posiedzeniu Wojewódzkiego Zespołu Zarządzania Kryzysowego oraz Zespołu Kierowania Obronnością Województwa przy Wojewodzie Łódzkim, którego przedmiotem było stwierdzone w kilku studniach głębinowych ujęć wód podziemnych dla gmin Pątnów, Pajęczno, Działoszyn zanieczyszczeń mikrobiologicznych, w wyniku których doszło do czasowego zamknięcia ujęć oraz podjęcia działań naprawczych (oczyszczania studni, dostaw wody pitnej mieszkańcom korzystającym na co dzień z sieci wodociągowych zasilanych z zanieczyszczonych studni itp.) - Ryc. 33.9. Posiedzenie miało na celu opisanie zaistniałych zjawisk, podsumowanie podjętych działań, ocenę bieżącej sytuacji oraz próbę znalezienia źródeł zanieczyszczeń, wskazania odpowiedzialnych, a także sformułowanie wniosków i wytycznych dla przyszłych działań wszystkich obecnych na posiedzeniu, zaangażowanych podmiotów i służb.

Przedstawiciel PSH zarysował założenia budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych rejonu, w którym doszło do zanieczyszczenia studni wskazując na ryzyka wynikające z tych uwarunkowań. Potwierdził, że w zaistniałej sytuacji szczególnie istotne jest znalezienie źródła zanieczyszczenia. Podkreślił, że warto zwrócić uwagę na wylewanie ścieków oraz wykorzystanie osadów pościekowych. Zauważył, że na terenach rolnych jest wiele miejsc, na których do takiego deponowania może dochodzić. Podkreślił, że istotnym zagrożeniem jest zamienianie studni kopalnych na szamba i nie należy tego bagatelizować. Ponadto zwrócono uwagę na konieczność sprawdzania sposobu poboru próbek wód podziemnych oraz badania wody surowej w studniach. Jeżeli zanieczyszczenie się powiększa wskazane są badania fizykochemiczne wód surowych. Zalecono również używanie wszelkich instalacji do oczyszczania wody oraz przeprowadzanie weryfikacji ich działania. Podkreślono także istotę wyznaczania stref ochronnych ujęć wód podziemnych.

W ocenie PSH przyczyny skażenia wody w ujęciach mają różne źródło i miejsce. Struktura hydrogeologiczna w dolinie Warty nie ułatwia ochrony ujęć podziemnych, przez co nawet powierzchniowe zanieczyszczenia mogą mieć wpływ na jakość wody czerpanej nawet z głębokich ujęć. Zasięg zanieczyszczeń wyklucza jedno źródło. W podsumowaniu posiedzenia stwierdzono, że:

- pojedyncze punktowe zanieczyszczenia nie wywołałyby zanieczyszczeń na taką skalę;
- źródło zanieczyszczenia musi być zatem znacznie bardziej rozległe (obszarowe);
- należy zwrócić uwagę na kierunek przepływu wód do ujęć;
- rzeka Warta, jako nośnik zanieczyszczenia jest zasilana wodami podziemnymi, a nie odwrotnie;
- należy przeprowadzać aktywne badanie ujęć;

- docelowo najlepszym rozwiązaniem wydaje się inwestowanie w modernizację i rozwój oczyszczalni ścieków, które będą w stanie kompleksowo odbierać odpady zarówno od mieszkańców, rolników, jak i przemysłu.
- podkreślono, jak istotna jest współpraca organów zarządzania kryzysowego w tego typu sytuacjach (wymiana informacji o zdarzeniach, prawidłowe prowadzenie polityki informacyjnej oraz wspólne szukanie przyczyn to działania, które powinny być wykonywane na wysokim poziomie, bez względu na rodzaj sytuacji kryzysowej).



Ryc. 33.9. Lokalizacja ujęć wód podziemnych, w których stwierdzono zanieczyszczenia mikrobiologiczne oraz potencjalnych źródeł zanieczyszczenia (na podkładzie MhP PPW)

Prace Wojewódzkiego Zespołu Zarządzania Kryzysowego przy Wojewodzie Łódzkim zostały zakończone podpisaniem protokołu. Temat został zakończony udziałem PIG-PIB w posiedzeniu WZZK i nie będzie kontynuowany.

Zadanie 34

Ocena wpływu wdrożenia przepływów środowiskowych na zmianę wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach i jednostkach bilansowych

Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - *Prawo wodne* wprowadziła przepływ środowiskowy jako ograniczenie dla dopuszczalnego stopnia redukcji przepływu wody w rzece w warunkach wykorzystania zasobów dostępnych do zagospodarowania. Metodyka określania przepływu środowiskowego wraz z jego wyznaczeniem dla wybranych 35 odcinków koryt rzecznych, opracowana została w 2018 r. na zamówienie KZGW (Grela, 2018). Jako przepływ środowiskowy uwzględniany w planowaniu gospodarki wodnej wskazano przepływ o natężeniu zapewniającym utrzymanie w korycie minimalnego korytarza migracji ryb dla gatunku kluczowego w danym typie ichtiologicznym rzeki (Q_{srkm}). 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: krainy pstrąga, krainy łososia, troci i leszcza oraz krainy jesiotra.

Dotychczas formalnie obowiązujące ograniczenie dla ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych ustalonych w latach 1994-2019 dla 104 obszarów bilansowych, stanowi hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny (Q_{nh}). Jest on określany zgodnie z metodyką Kostrzewy (w: Herbach i in., 2013), jako przepływ minimalny w rzece niezbędny do utrzymania życia biologicznego w cieku wodnym i zachowania prędkości niezamulającej koryto.

Celem niniejszego zadania jest dokonanie oceny, w jakim stopniu wprowadzenie przepływu środowiskowego Q_{srkm} w miejsce hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego Q_{nh} mogłoby wpłynąć na zmianę ilości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach i jednostkach bilansowych. W skrajnej sytuacji może to doprowadzić do lokalnego deficytu zasobów i niezaspokojenia potrzeb użytkowników wód podziemnych. Ocena ta stanie się podstawą sformułowania wskazań hydrogeologicznych do optymalizacji gospodarowania zasobami wód podziemnych i kształtowania dobrego stanu chronionych ekosystemów rzecznych. W zrealizowanym na zamówienie KZGW opracowaniu „*Wdrożenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce*” (Grela, 2018) 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 zadania została opracowana procedura obliczeń prowadzonych w oparciu o dostępne dane archiwalne pozyskane z Centralnej Bazy Danych Hydrologicznych w IMiGW. Dane te obejmują m.in. natężenie przepływu Q , największą głębokość wody $Z_{\max}$ w korycie 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.

Dla określenia wartości przepływu środowiskowego Q_{srkm} przeprowadzono analizę wyników pomiarów przepływu rzeki Q w warunkach wymaganej głębokości wody $h_{\text{kr}} \geq Z_{\max}$ 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 posuszonym 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 $Z_{\max}=h_{\text{kr}}$, 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 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).

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

W ramach przygotowania danych do analizy wpływu zmiany kryterium dla dopuszczalnego ograniczenia przepływu rzek na ilość możliwych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych i w jednostkach bilansowych, przeprowadzono obliczenia dla 347 wodowskazów, zestawiono w tabeli i porównano z wynikami obliczeń zamieszczonych w Załączniku nr 1 do „*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).

Na podstawie danych z IMGW-PIB dla wielolecia 1981-2016 policzono wartości charakterystyczne wielkości natężenia przepływu (NNQ, SNQ, SSQ, SNMQ i SNQR) w dwóch wieloleciach: 1981-2010 i 1987-2016. 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 było niezbędne dla przeprowadzenia analizy porównawczej Q_{srkm} z Q_{nh} rzek w zlewniach reprezentatywnych dla jednostek bilansowych ustalania zasobów dyspozycyjnych.

Uzyskane wartości są 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} .

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

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

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

$$\Delta ZD(sr-nh) = ZD(srkm) - ZD(nh)$$

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

W kolejnym kroku przeprowadzono analizę dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w 7 obszarach bilansowych: Sokołdy, Supraśli i Narwi (Z-10), Biebrzy (Z-11), Niemna w granicach Polski (Z-23), Tażyny i Mienia (G-2), Prosny (P-VIII), Liswarty i Warty (P-II i III). Ostatecznym 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 $\delta zd(srkm/nh) < 0,7$ co oznacza, że wprowadzenie przepływu środowiskowego według kryterium minimalnego korytarza migracji w miejsce hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego skutkowałoby możliwością niemal dwukrotnego zwiększenia ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych ZD w jednostkach bilansowych. W takiej sytuacji proponuje się, że jako ograniczenie środowiskowe dla ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych przyjmuje się wyższą wartość przepływu zapewniającego utrzymanie właściwego stanu ekologicznego rzeki. Oznacza to, że ograniczeniem tym pozostaje hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny i zasoby dyspozycyjne ustalone z uwzględnieniem Q_{nh} nie ulegają zmianie, nie ulega zmianie także stan rezerw zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w warunkach poboru aktualnego i perspektywicznego.

Przebieg i wyniki dokonanej analizy zaprezentowano na przykładzie rzeki Brzozówki w przekroju wodowskazowym w Karpowiczach, zamykającym zlewnię niziną o powierzchni $A = 652,38 \text{ km}^2$ (jednostka bilansowa Z-11H). Analiza opierała się na wykresach związku największej głębokości Z_{max} [m] wody w nurcie koryta rzeki z przepływem Q [m^3/s], kształtującym tą głębokość. Analiza współczynnika determinacji R^2 krzywej regresji $Z_{max} = f(Q)$ oraz wartości Z_{max} względem wartości h_{kr} wykazała, że ustalenie wartości przepływu środowiskowego Q_{srkm} może być dokonywane na podstawie pomiarów wykonanych w ostatnim 5-leciu (2014-2018) i w 2015 roku jako skrajnie suchym w tym 5-leciu.

Przekrój wodowskazowy Karpowicze leży w dolnym biegu rzeki nizinnej (zlewnia rzeki Biebrzy), który z tego tytułu należy zaliczyć do krainy rybnej leszcza. Stąd miarodajną dla przepływu środowiskowego Q_{srkm} jest minimalna głębokość koryta migracji leszcza $h_{kr}=0,30$ m, a uzyskana z wykresu wartość $Q_{srkm}=0,104$ m³/s. Hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny $Q_{nh}=k \cdot SNQ_{1981-2010}=0,507$ m³/s został ustalony dla wartości średniego z lat 1981-2010 przepływu niskiego rocznego $SNQ_{(1981-2010)}=0,658$ m³/s w przekroju wodowskazowym Karpowicze (dla $k=0,77$).

Ustalenie metodą hydrologiczną ilości zasobów dyspozycyjnych $ZD(Q_{nh})$ w zlewni rzeki Brzozówki (Z-11A) zostało dokonane z uwzględnieniem wartości $SNMQ$ (jako mediana zbioru NMQ) oraz hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego Q_{nh} :

$$ZD(Q_{nh}) = SNMQ - Q_{nh} = 1,44 \text{ m}^3/\text{s} - 0,507 \text{ m}^3/\text{s} = 0,933 \text{ m}^3/\text{s} = 80\,352 \text{ m}^3/\text{d}$$

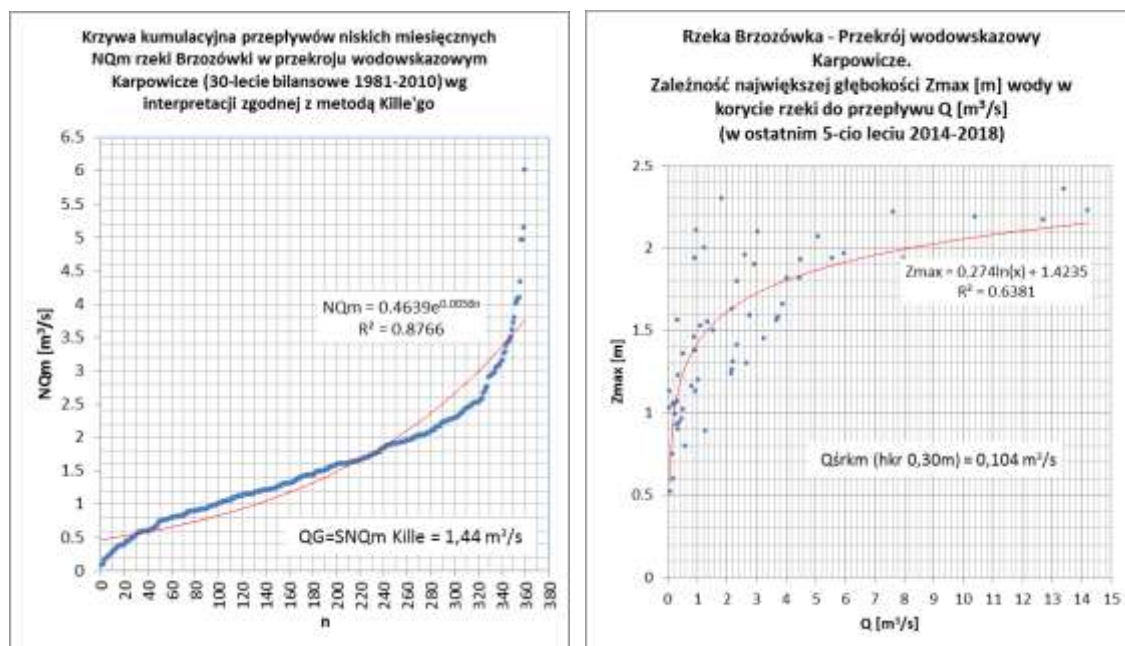
Ustalenie wartości zasobów dyspozycyjnych $ZD(Q_{srkm})$ metodą hydrologiczną z uwzględnieniem odpływu podziemnego QG oraz przepływu środowiskowego Q_{srkm} dla głębokości koryta migracji $h_{kr}=0,3$ m, zostało dokonane z wykorzystaniem wzoru:

$$ZD(Q_{srkm}) = SNMQ - Q_{srkm} = 1,44 \text{ m}^3/\text{s} - 0,104 \text{ m}^3/\text{s} = 1,336 \text{ m}^3/\text{s} = 115\,430 \text{ m}^3/\text{d}$$

Identyfikacja możliwej zmiany ilości zasobów dyspozycyjnych po wprowadzeniu przepływu środowiskowego jako ograniczenia dla stopnia zagospodarowania zasobów wód podziemnych, została dokonana jako zmiana bezwzględna $\Delta ZD(\text{sr-nh})$ oraz jako zmiana względna $\delta zd(\text{sr/nh})$ ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w zlewni rzeki po przekroju wodowskazowy:

$$\Delta ZD(\text{sr-nh}) = ZD(\text{srkm}) - ZD(\text{nh}) = 35\,078 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\delta zd(\text{sr/nh}) = ZD(\text{srkm}) / ZD(\text{nh}) = 143\%$$



Ryc. 34.1. Wyniki obliczeń dla rzeki Brzozówki

Wyniki dokonanej analizy wykazały, że zachodzi zależność $Q_{srkm} < Q_{nh}$. Oznacza to, że jako ograniczenie środowiskowe dla ilości zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych jednostki bilansowej Z-11H „Zlewnia Brzozówki” przyjmuje się hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny Q_{nh} , zaś zasoby dyspozycyjne $ZD(Q_{nh})$ ustalone z uwzględnieniem Q_{nh} nie ulegają zmianie. Tym samym nie ulega zmianie stan rezerw zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w jednostce Z-11 H w warunkach aktualnego i perspektywicznego poboru wód podziemnych.

Zadanie 35

Prognoza bilansu zasobów wód podziemnych w warunkach możliwych zmian klimatu i wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju do 2030 r.

Celem zadania jest określenie zakresu i kierunku spodziewanych zmian bilansu wodnogospodarczego wód podziemnych i wskazanie obszarów zagrożonych jego deficytem w perspektywie dwu najbliższych cykli planistycznych gospodarki wodnej (do 2032 roku), z orientacyjną prognozą na rok 2050. W pierwszym etapie zadania zrealizowanym w 2019 r. opracowana i przetestowana została metodyka prognozy kierunku i zakresu zmian zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, ustalonych w latach 1994-2018 dla 104 obszarów bilansowych w trybie sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej. Ustalenia zasobowe w dokumentowanych obszarach i jednostkach bilansowych opierały się na średnich wieloletnich wartościach odpływu podziemnego do rzek. Jako miarodajne dla prowadzenia jednolitych bilansów wodno-gospodarczych przyjęto 30-lecie 1981-2010 (Herbich i in. 2013).

Opracowana na potrzeby realizacji zadania metodyka prognozy zmian zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych oparta jest na analizie wartości średnich 30-letnich przepływów niskich rzek. Dla sporządzenia prognozy zmian zasobów w nadchodzących cyklach planistycznych wykonano linie regresji wartości średnich ruchomych 30-letnich przepływów niskich rzek, obserwowanych w latach 1951-2017 w przekrojach wodowskazowych, zamykających zlewnie reprezentatywne dla jednostek bilansowych. Linie regresji wartości średnich ruchomych przepływów niskich miesięcznych SNMQ(P30) i niskich rocznych SNQR(P30) obrazują – odpowiednio - zmiany zasobów odnawialnych wód podziemnych zlewni oraz środowiskowych ograniczeń dla stopnia ich zagospodarowania. Zgodnie z ich znaczeniem bilansowym obrazują one trendy wieloletnich zmian dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych, kształtowanych przez czynniki klimatyczne i antropogeniczne panujące w latach 1951-2017. Stanowi to uzasadnienie dla wykorzystania ekstrapolacji uzyskanych linii trendu do prognozy zmian zasobów dyspozycyjnych i bilansu wodno-gospodarczego, spodziewanych w nadchodzącym cyklach planistycznych (Ryc. 35.1).

Określenie zakresu i kierunku możliwych do wystąpienia w perspektywie 2032 r. i 2050 r. zmian zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w poszczególnych jednostkach bilansowych o udokumentowanych zasobach prowadzone jest zgodnie z procedurą, obejmującą niżej podane kroki.

- Sporządzenie dla danych z lat 1951-2017 linii trendu zmian wartości średnich ruchomych 30-letnich przepływu niskiego miesięcznego SNMQ(P30) i nienaruszalnego $Q_{nh}(P30)$ oraz zasobów dostępnych dla zagospodarowania $ZD(P30)$ w zlewni reprezentatywnej dla jednostki bilansowej (przykład na Rys.35.2):

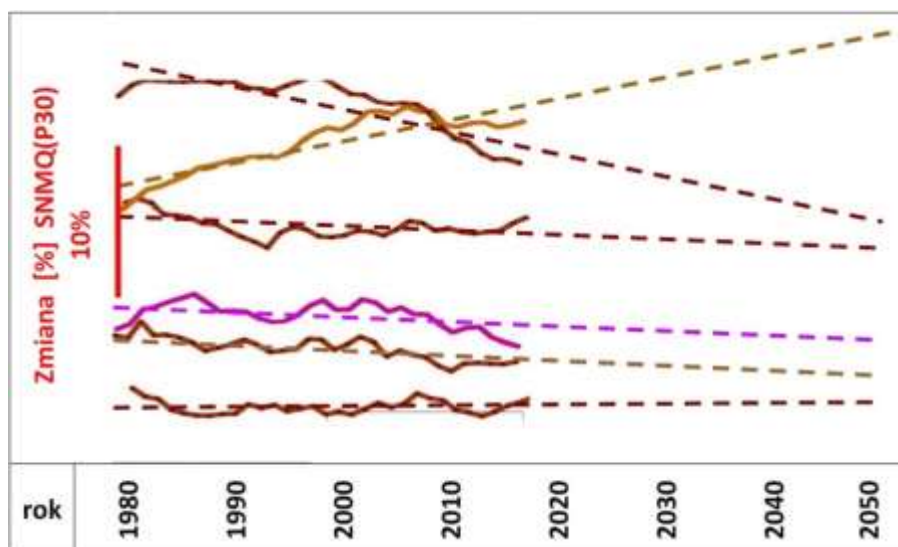
$$ZD(P30) = SNMQ(P30) - Q_{nh}(P30)$$

gdzie:

$Q_{nh}(P30) = k \cdot SNQR(P30)$ - przepływ nienaruszalny w przekroju wodowskazowym zlewni reprezentatywnej;

$k [0,5 \div 1,5]$ - współczynnik zależny od typu hydrologicznego i powierzchni zlewni (Kostrzewa H. 1977 w: Herbich P. i in. 2013);

SNQR(P30) - średni ruchomy 30-letni przepływ niski roczny.



Ryc. 35.1. Typowe linie regresji wartości średnich ruchomych 30-letnich przepływu niskiego miesięcznego SNMQ(P30) dla danych z lat 1951-2017, z ekstrapolacją trendu ich zmian do 2050 roku w przekrojach wodowskazowych wybranych zlewni reprezentatywnych.

- Ekstrapolacja przebiegu linii trendu do 2050 r. i określenie prognozowanych ilości dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych ZD(2032) w 2032 r. i ZD(2050) w 2050 r. w zlewni reprezentatywnej dla jednostki bilansowej (przykład na Rys.35.2).
- Obliczenie średnich w 30-leciu 1981-2010 dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych ZD(1981-2010)_{AJB} w zlewni A reprezentatywnej dla jednostki bilansowej (JB):

$$ZD(1981-2010)_{AJB} = SNMQ(1981-2010)_{AJB} - Q_{nh}(1981-2010)_{AJB}$$

$$Q_{nh}(1981-2010)_{AJB} = k \cdot SNQR(1981-2010)_{AJB}$$

gdzie:

$Q_{nh}(1981-2010)_{AJB}$ - przepływ nienaruszalny w przekroju wodowskazowym zlewni A;

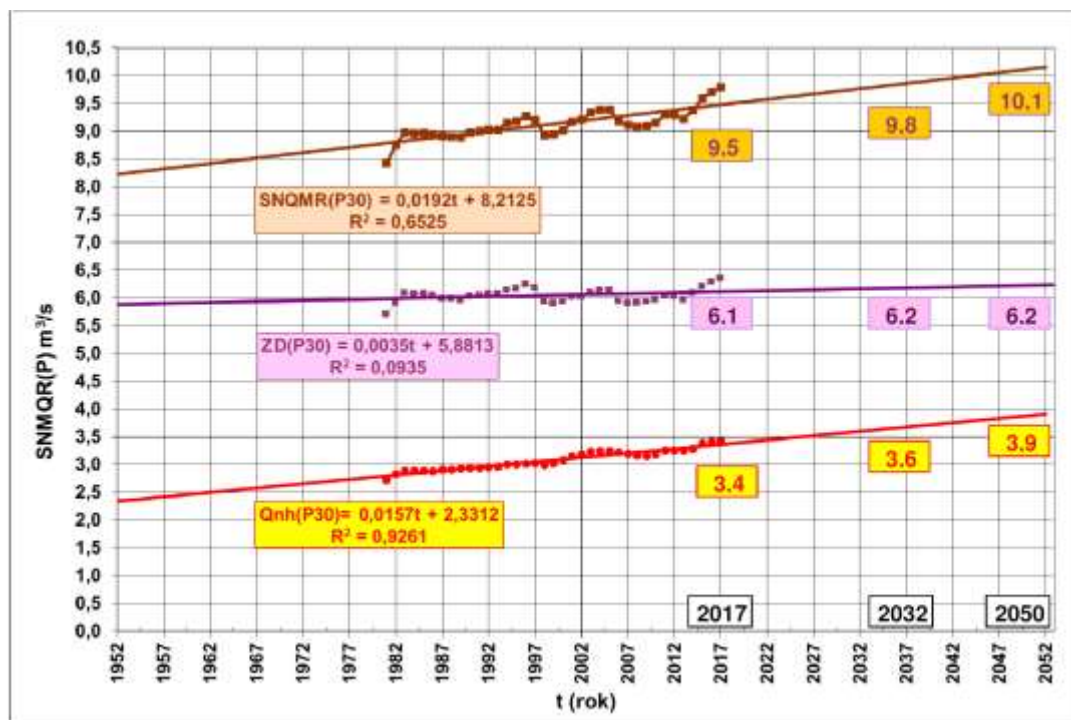
$SNQR(1981-2010)_{AJB}$ - średni niski roczny przepływ rzeki;

$SNMQ(1981-2010)_{AJB}$ - przepływ niski miesięczny rzeki (obydwie wielkości określone jako średnie dla lat 1981-2010 w przekroju wodowskazowym zamykającym zlewnię A reprezentatywną dla jednostki bilansowej).

- Określenie stopnia możliwych do wystąpienia do 2032 r. i do 2050 r. zmian - odpowiednio $\delta(2032)_{JB}$ i $\delta(2050)_{JB}$ - zasobów dostępnych do zagospodarowania ZD w zlewni A reprezentatywnej dla jednostki bilansowej:

$$\delta(2032)_{AJB} = \frac{ZD(2032)_{AJB}}{ZD(1981-2010)_{AJB}}$$

$$\delta(2050)_{JB} = \frac{ZD(2050)_{AJB}}{ZD(1981-2010)_{AJB}}$$



Ryc. 35.2. Linie regresji wartości średnich ruchomych 30-letnich R(P30) przepływu niskiego miesięcznego SNMQR(P30), przepływu nienaruszalnego Qnh(P30) i zasobów dostępnych wód podziemnych ZD(P30) dla danych z lat 1951-2017, z ekstrapolacją trendu ich zmian do 2050 roku oraz określeniem prognozowanych wartości przepływu niskiego miesięcznego SNMQR(2032) i SNMQR(2050), przepływu nienaruszalnego Qnh(2032) i Qnh(2050), ilości dostępnych do zagospodarowania zasobów wód podziemnych ZD(2032) w 2032 r. i ZD(2050) w 2050 r. (zlewnia Wieprza po Krasnystaw).

- Określenie wskaźnika aw(2032) zmiany zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w wybranych jednostkach bilansowych, możliwej do wystąpienia w 2032 roku - w stosunku do zasobów dyspozycyjnych ZDHJB ustalonych dla tych jednostki bilansowej w dokumentacji hydrogeologicznej zatwierdzonej przez Ministra Środowiska w latach 1994-2019. Obliczenia wskaźnika aw(2032) są prowadzone w dwóch wariantach:

- Wariant 1) zakłada, że hydrobiologiczny przepływ nienaruszalny rzeki Qnh (zależny od średniego przepływu niskiego rocznego SNQR) stanowi kryterium stałe pod względem ilościowym, niezależne od prognozowanych zmian dynamiki odpływu rzecznej:

$$aw1(2032) = \frac{SNMQR(P30)_{2032} - k \cdot SNQR(1981 - 2010)}{SNMQ(1981 - 2010) - k \cdot SNQR(1981 - 2010)}$$

- Wariant 2) zakłada, że ekosystem rzeczny będzie dostosowywał się do zmian przepływów niskich spodziewanych do 2032 roku, co będzie uwzględniane przez zmianę wysokości hydrobiologicznego przepływu nienaruszalnego Qnh(2032) odpowiednio do prognozowanej wartości przepływu średniego niskiego rocznego SNQR(2032):

$$aw2(2032) = \frac{SNMQR(P30)_{2032} - k \cdot SNRQ(2032)}{SNMQ(1981 - 2010) - k \cdot SNQR(1981 - 2010)}$$

- Określenie prognozowanej na 2032 rok ilości ZDH(2032)_{JB} zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych jednostki bilansowej:

$$ZDH_1(2032)_{JB} = aw1(2032) \cdot ZDH_{JB}$$

$$ZDH_2(2032)_{JB} = aw2(2032) \cdot ZDH_{JB}$$

Obliczenia przeprowadzone dla zlewni reprezentatywnych w wybranych jednostkach bilansowych udokumentowania dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych wskazały na znaczne różnice pomiędzy wartościami wskaźników $aw1$ i $aw2$ jedynie w sytuacji gdy linie trendu SNMQR(P30) i $Q_{nh}(p30)$ wykazywały istotne różnice współczynnika kierunkowego krzywych regresji.

Obliczenia przeprowadzone z założeniem stałej wartości przepływu nienaruszalnego $Q_{nh}(1981-2010)$ wykazały, że w 60% badanych jednostek bilansowych możliwy jest nieznaczny wzrost prognozowanych na 2032 r. zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych $ZDH_1(2032)_{JB}$, określony wartościami wskaźnika $1,05 < aw1(2032) < 1,15$ zaś w 25% badanych jednostek bilansowych spodziewane zmiany będą nieznaczne ($0,95 < aw1(2032) < 1,05$), a w 15% jednostek bilansowych może wystąpić niewielki spadek zasobów dyspozycyjnych ($0,80 < aw1(2032) < 0,95$).

Obliczenia przeprowadzone z założeniem zmiennej wartości przepływu nienaruszalnego $Q_{nh}(2032) = k \cdot SNQR(2032)$ wykazały, że w 85% z badanych jednostek bilansowych możliwy jest wyraźny wzrost prognozowanych na 2032 r. zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych $ZDH_2(2032)_{JB}$ określony wartościami wskaźnika $1,10 < aw2(2032) < 1,30$ zaś w 15% jednostek bilansowych spodziewane zmiany będą nieznaczne ($0,90 < aw2(2032) < 1,10$).



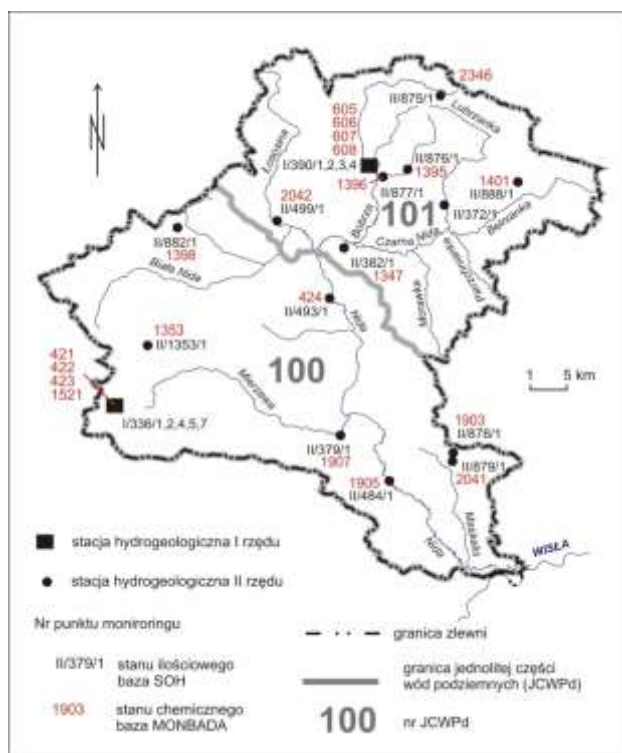
Grupa tematyczna IV:

**Koordynacja zadań PSH, prowadzenie działań
informacyjnych i edukacyjnych
(art. 380, pkt 10)**

Zadanie 36

Opracowanie, publikacja i dystrybucja informatorów PSH

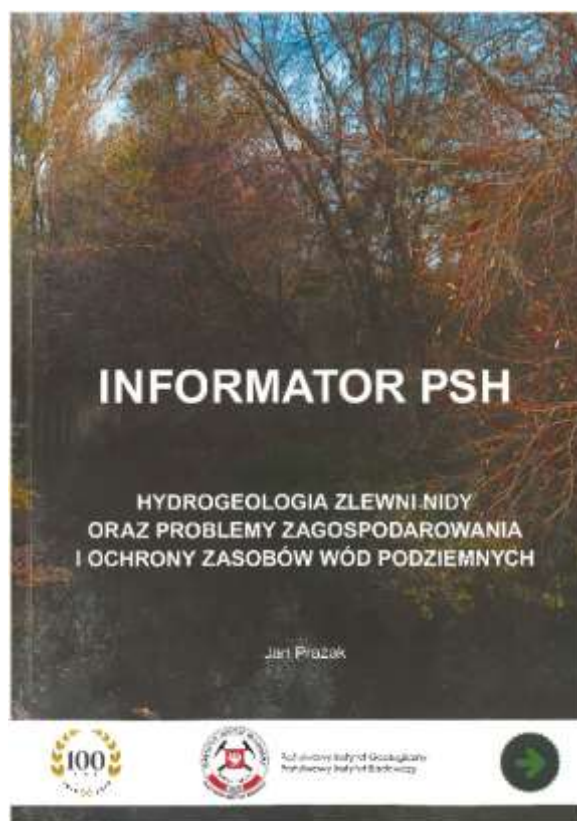
W 2019 r. opracowano Informator PSH pt.: „Hydrogeologia zlewni Nidy oraz problemy zagospodarowania i ochrony zasobów wód podziemnych”. W publikacji przedstawiono informacje dotyczące problematyki hydrogeologicznej i hydrologicznej zlewni rzeki Nidy. Zlewnia II rzędu rzeki Nidy w dorzeczu Wisły jest zlewnią wyżynną o powierzchni 3865,4 km², obejmującą tereny wyżyny małopolskiej. Pod względem budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych dzieli się na część północno-wschodnią, obejmującą obszar południowo-zachodniej części trzonu paleozoicznego i obrzeżenia permsko-mezozoicznego Gór Świętokrzyskich i część południowo-zachodnią, obejmującą utwory górnokredowe niecki miechowskiej wraz z zachodnim skrajem utworów mioceńskich zapadliska przedkarpackiego. Panują w niej bardzo zmienne przestrzennie warunki hydrogeologiczne. W regionie świętokrzyskim struktury wodonośne o charakterze fałdowym są często odizolowane od siebie skałami półprzepuszczalnymi i nieprzepuszczalnymi. Warstwy wodonośne są wieku od czwartorzędu do kambru i stanowią różne ośrodki skalne: porowe, szczelinowo-porowe, szczelinowe i szczelinowo-krasowe. Wody podziemne zlewni są podstawowym źródłem wody dla miejscowej ludności przemysłu i rolnictwa, w tym dwustutysięcznych Kielc. Na znacznych obszarach zlewni warunki wodne są zaburzone przez odwodnienie odkrywkowych wyrobisk górniczych licznych kopalń wapieni i dolomitów co nierzadko koliduje z interesami innych użytkowników wody. Obszar zlewni został podzielony na dwie jednolite części wód podziemnych (JCWPd) nr 100 i 101 (Ryc. 36. 1). Na obszarze zlewni zlokalizowane są dwie stacje hydrogeologiczne I rzędu i trzynaście stacji II rzędu.



Ryc. 36.1. Jednolite części wód podziemnych i monitoring wód podziemnych w zlewni Nidy

W okresie styczeń – czerwiec 2019 r., autor opracowania dr hab. Jan Prażak opracował tekst rozdziałów monografii, projekty graficzne rysunków i tabel. Na spotkaniach redakcyjnych w w/w okresie uzgodniono końcowe, zatwierdzone części publikacji (zawartość merytoryczna w tekście, spis treści, spis załączników). W wersji zatwierdzonej redakcyjnie opracowanie zawiera następujące rozdziały: „Historia badań”, „Charakterystyka zlewni”, „Środowisko wód podziemnych”, „Krążenie wód podziemnych”, „Monitoring stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych”, „Zasoby odnawialne i dyspozycyjne wód podziemnych”, „Rejony intensywnej eksploatacji wód podziemnych”, „Chemizm i jakość wód podziemnych”, „Zasoby wód podziemnych i problemy w ich zagospodarowaniu”, „Problemy ochrony dobrego stanu chemicznego wód podziemnych”, „Podsumowanie”.

Zgodnie z decyzją kierownictwa, Komisji Opracowań Geologicznych PIG-PIB recenzję nowego opracowania Informatora PSH wykonał Prof. dr hab. Jan Przybyłek na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie na podstawie umowy o dzieło z dnia 4 lipca 2019 r.



Ryc. 36.2. Informator PSH opublikowany w 2019 r.

Zadanie 37

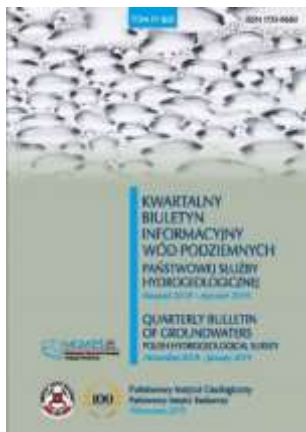
Opracowanie, publikacja oraz dystrybucja kwartalnych biuletynów informacyjnych wód podziemnych oraz roczników hydrogeologicznych

Celem zadania jest opracowanie oraz publikacja cyklicznych publikacji państwowej służby hydrogeologicznej prezentujących wyniki badań i pomiarów prowadzonych w sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. W 2019 r. opublikowano następujące pozycje (Ryc. 37.1):

- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(62),
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(63),
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(64),
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(65),
- Rocznik Hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej – rok hydrologiczny 2018.

Biuletyny tom 17(62), tom 17(63), tom 17(64) oraz Rocznik Hydrogeologiczny 2018 zostały wydane w nakładzie 100 sztuk. W związku z wejściem w życie *Rozporządzenia 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* (Dz.U. 2019, poz. 1215), poczynając od Kwartalnego Biuletynu Wód Podziemnych PSH nr 17(65) forma wydania publikacji została ograniczona do wersji cyfrowej (format PDF).

Prace objęły opracowanie, redakcję, skład oraz wydruk ww. pozycji, ich dystrybucję oraz publikację wersji elektronicznej PDF na stronie internetowej PSH.



Kwartalny Biuletyn Informacyjny
Wód Podziemnych PSH Tom
17(62)



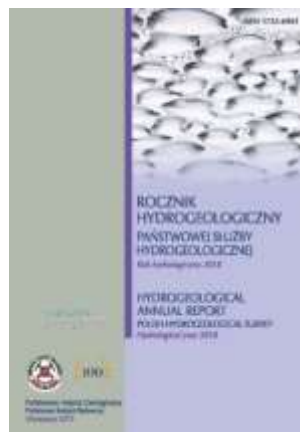
Kwartalny Biuletyn Informacyjny
Wód Podziemnych PSH Tom
17(63)



Kwartalny Biuletyn Informacyjny
Wód Podziemnych PSH Tom
17(64)



Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych
PSH Tom 17(65)



Rocznik Hydrogeologiczny Państwowej Służby
Hydrogeologicznej – rok hydrologiczny 2018

Ryc. 37.1. Kwartalne Biuletyny Informacyjne Wód Podziemnych opublikowane w 2019 r.

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).

Od Biuletynu tom 17(65) zawartość wydawnictw została rozszerzona o grupę punktów monitoringu badawczego stref przygranicznych.

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.

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 tom 17(62), tom 17(63), tom 17(64) oraz Rocznik Hydrogeologiczny 2018 przekazywane były podmiotom na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2015 r. w sprawie podmiotów, którym państwowa służba hydrologiczno-meteorologiczna i państwowa służba hydrogeologiczna są obowiązane przekazywać ostrzeżenia, prognozy, komunikaty i biuletyny oraz sposobu i częstotliwości ich przekazywania (Dz. U. z 2015 r., poz. 1155). Biuletyn tom 17(65) został przekazany podmiotom na podstawie Rozporządzenia 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 (Dz.U. 2019, poz. 1215).

Biuletyny dostępne są w wersji elektronicznej w formacie Acrobat Reader (PDF) na stronie internetowej PSH.

Zadanie 38

Prowadzenie strony internetowej PSH i bazy danych publikacji PPH

Jest to zadanie ciągłe, polegające na prowadzeniu i bieżącej aktualizacji strony internetowej PSH (<https://www.pgi.gov.pl/psh/sluzba-hydrogeologiczna.html>). W okresie sprawozdawczym kontynuowano prace związane z utrzymaniem serwisu PSH.



Ryc. 38.1. Aktualny wygląd strony głównej PSH

Na bieżąco aktualizowano serwis internetowy państwowej służby hydrogeologicznej, wprowadzając:

- komunikaty o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej,
- prognozy sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych,
- stan środowiskowy wód podziemnych w Polsce,
- Informator PSH - Hydrogeologia zlewni Nidy oraz problemy zagospodarowania i ochrony zasobów wód podziemnych,
- Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych Polski wg stanu na dzień 31 grudnia 2018 r.
- 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 2018,
- elementy graficzne (banery, ikony),
- Biuletyn Państwowej Służby Hydrogeologicznej (zadania PSH w 2018 roku).

Zadanie 39

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

Celem niniejszego zadania jest koordynacja wszystkich zadań państwowej służby hydrogeologicznej 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 2019 r. Dokonywano uzgodnień dotyczących zakresu prac, oczekiwanych efektów rzeczowych oraz trybu finansowania i sprawozdawczości. Przygotowywano okresowe rozliczenia poniesionych wydatków oraz sprawozdania merytoryczne.

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. Prowadzono 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 tematów przy wsparciu zespołu koordynacyjnego.

Łącznie w realizację zadań państwowej służby hydrogeologicznej w 2019 r. zaangażowanych było 192 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. Ponadto prowadzono współpracę z kilkoma firmami z branży geologicznej, wykonującymi prace zlecane w ramach kooperacji. 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 zaangażowani 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 styczniu przekazano do PGW WP uwagi do opracowania pn.: „*Wstępna metodyka określania celów środowiskowych oraz sporządzania wykazu obszarów przeznaczonych do ochrony siedlisk i gatunków*” (wykonawcy opracowania: IOŚ-PIB, Pectore-Eco, Klub Przyrodników). W okresie od lutego do grudnia 2019 r. opiniowano na różnych etapach prac poszczególne części Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy (wykonawca prac: TRACTEBEL ENGINEERING S.A., Pectore-Eco Sp. z o.o., WIND-HYDRO Grzegorz Łukasiewicz). Przedstawiciele PSH brali również udział w konferencjach konsultacyjnych STOP SUSZY.

Ponadto opiniowano projekty rozporządzeń wykonawczych do ustawy *Prawo wodne* w zakresie dotyczącym wód podziemnych, w tym rozporządzenie MG MiŻŚ w sprawie ostrzeżeń, prognoz, komunikatów, biuletynów i roczników państwowej służby hydrologiczno-meteorologicznej i państwowej służby hydrogeologicznej, rozporządzenie MG MiŻŚ w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych oraz rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie szczegółowego zakresu opracowywania planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy. Przedstawiciele PSH brali czynny udział w posiedzeniach komisji prawniczej w Rządowym Centrum Legislacji, poświęconych projektom ww. rozporządzeń.

Przedstawiciele PSH uczestniczyli także w pracach zespołu doradczego Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę i odprowadzania ścieków, którego działalność dotyczyła w szczególności problematyki wykonywania analiz ryzyka oraz ustanawiania stref ochronnych ujęć wód podziemnych. Podczas warsztatów szkoleniowych dotyczących zadań wojewody wskazanych w przepisach ustawy *Prawo wodne*, które odbyły się w dniach 22-23 maja 2019 r. w Cedzynie k. Kielc, przedstawiciele PSH przybliżyli uczestnikom zagadnienia występowania, bilansowania i ochrony wód podziemnych, a także przedstawili koncepcję przeprowadzenia analizy ryzyka na przykładzie ujęć dla Gdańska.

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.

Zadanie 40

Strefy ochronne ujęć wód podziemnych - analiza ryzyka i projektowanie. Poradnik metodyczny (część 1)

Realizację zadania rozpoczęto w IV kwartale 2019 r., zgodnie z postanowieniami aneksu nr KZGW/KZH/2019/028/1 z dnia 24.10.2019 r. do umowy. Jego głównym celem było opracowanie wytycznych do wykonania analizy ryzyka, obejmującej ocenę zagrożeń dla jakości wód podziemnych ujmowanych w celu zaopatrzenia ludności w wodę do spożycia i zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości. W *Poradniku* zostały omówione zagadnienia metodyczne i praktyczne istotne przy wykonywaniu analizy ryzyka. Na wstępie przedstawiono podstawy formalne i merytoryczne związane z projektowaniem i ustanawianiem stref ochronnych ujęć oraz analizą ryzyka. Krótko scharakteryzowano regulacje europejskie i krajowe w tym zakresie. Omówiono zarządzanie ryzykiem w systemach zaopatrzenia w wodę do spożycia. Ponadto przeanalizowano pozycję dokumentacji hydrogeologicznej w stosunku do analizy ryzyka. W dalszej części *Poradnika* wskazano i omówiono niezbędny zakres informacji i danych potrzebnych do wykonania analizy ryzyka. Szczegółowo przedstawiono procedurę postępowania, zaproponowano etapy prac i wybrane metody oceny wpływu zagrożeń na jakość wód podziemnych. Do wykonania analizy ryzyka konieczne jest zebranie i przeanalizowanie materiałów archiwalnych oraz wizja terenu. Zakłada się, że w większości przypadków taki zakres prac będzie wystarczający. Nie można jednak wykluczyć, że przy braku pełnych informacji o stanie chemicznym wód podziemnych oraz o ogniskach zanieczyszczenia wód podziemnych konieczne będą uzupełniające badania laboratoryjne. Może się także okazać, że w szczególnie skomplikowanych warunkach hydrogeologicznych lub środowiskowych konieczne będzie wykonanie badań modelowych. Z uwagi na znaczący koszt prac powinny być one wykonane tylko w razie konieczności ustanowienia terenu ochrony pośredniej.

Proponuje się, aby analiza ryzyka zawierała następujące etapy prac:

- zebranie i analiza danych wejściowych,
- wykonanie niezbędnych prac terenowych i laboratoryjnych (w razie konieczności),
- opracowanie charakterystyki ujęcia,
- określenie obszaru badań, wyznaczenie granic wykonywania analizy ryzyka,
- charakterystyka wybranych elementów środowiska geograficznego, budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych,
- wstępna ocena podatności wód podziemnych na zagrożenia antropogeniczne,
- identyfikacja ryzyka, w tym zagrożeń i zdarzeń niebezpiecznych,
- analiza ryzyka wraz z jego ewaluacją,
- wskazania i zalecenia dotyczące postępowania z ryzykiem, w tym kontroli ryzyka, monitoringu i rekomendowanych metod zarządzania ryzykiem i jego ograniczania, które będą wdrażane i realizowane na etapie ustanawiania terenu ochrony pośredniej lub Planów Bezpieczeństwa Wodnego.

Znaczna część potrzebnych informacji na ogół jest zawarta w dokumentacji hydrogeologicznej oraz w pozwoleniu i operacie wodnoprawnym. Szczególnie ważny w tym zakresie jest dodatek do dokumentacji w zakresie ustalenia strefy ochronnej dla ujęcia, jeżeli był wcześniej wykonywany. Przydatne będą także wyniki pomiarów, badań i obserwacji, które są prowadzone na terenie ujęcia oraz w jego otoczeniu. Dotyczą one monitoringu krajowego prowadzonego przez PIG-PIB, monitoringów regionalnych (WIOŚ) oraz lokalnych osłonowych w rejonie ujęcia, w tym obiektów potencjalnie oddziałujących niekorzystnie na wody podziemne.

Informacje zawarte w dokumentacji hydrogeologicznej oraz w innych opracowaniach i materiałach (Tab. 40.1) należy szczegółowo przeanalizować, a następnie wskazać braki, które są niezbędne do wykonania analizy ryzyka i określić sposób ich pozyskania i uzupełnienia w oparciu o własne prace i badania. Najczęściej będą one dotyczyły aktualnych informacji o obiektach, które stanowią rzeczywiste i potencjalne zagrożenia dla wód podziemnych. W niektórych przypadkach do oszacowania obszaru spływu wód niezbędne mogą się okazać pomiary położenia zwierciadła wody w studniach i piezometrach zlokalizowanych na terenie ujęcia i w jego otoczeniu. Należy także zwrócić uwagę na stan rozpoznania jakości wód podziemnych. W przypadku braku pełnych informacji w tym zakresie należy wykonać uzupełniające badania.

W części metodycznej opracowania przeanalizowano oraz wskazano sposoby oceny ryzyka z uwzględnieniem metod ilościowych i jakościowych. W nawiązaniu do tych metod zaproponowano sposoby prezentacji wyników obliczeń i analiz przy ocenianiu ryzyka. Omówiono poszczególne etapy postępowania z ryzykiem. Ponadto scharakteryzowano zagrożenia zdrowotne z uwzględnieniem czynników negatywnie wpływających na jakość ujmowanej wody na ujęciach. W końcowej części opracowania podano przykłady analizy ryzyka wykonanej na potrzeby ujęć komunalnych wód podziemnych, położonych w różnych warunkach hydrogeologicznych.

Poradnik jest adresowany zarówno dla właścicieli ujęć wód podziemnych, jak i dla hydrogeologów sporządzających analizę ryzyka oraz projekty stref ochronnych ujęcia położonego w różnych regionach hydrogeologicznych i jednostkach administracyjnych. Powinien być także pomocny dla organów właściwych dla przyjmowania i zatwierdzania dokumentów oraz wydających decyzje w procesie ustanawiania stref ochronnych ujęć.

Opracowanie zostało wykonane w ramach prac własnych oraz przy współpracy specjalistów zewnętrznych, reprezentujących ośrodki akademickie, stowarzyszenia zawodowe hydrogeologów oraz praktyków hydrogeologów realizujących zawodowo projekty i dokumentację hydrogeologiczną.

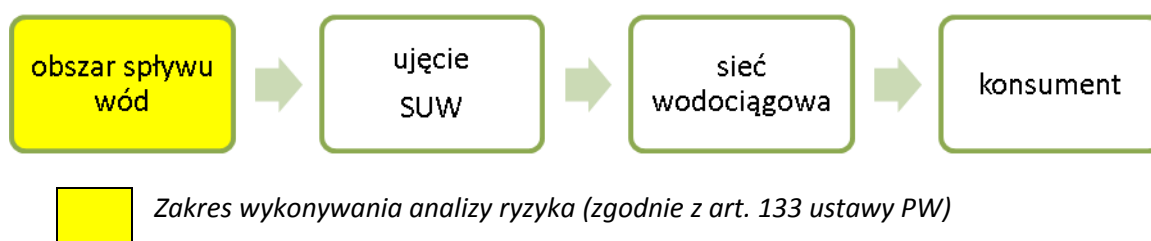
Tab. 40.1. Dane wejściowe potrzebne do wykonania analizy ryzyka

Informacje wejściowe	Rodzaj danych / sposób wykorzystania	Źródło pozyskania danych
Dokumentacja hydrogeologiczna, dodatek do dokumentacji, operat wodno-prawny	Ogólna charakterystyka ujęcia, dane techniczne i formalnoprawne, budowa geologiczna, warunki hydrogeologiczne w rejonie ujęcia, jakość wód podziemnych, obszar zasobowy, obszar spływu wód.	właściciel ujęcia
Dodatek do dokumentacji w zakresie ustalenia strefy ochronnej dla ujęcia	OSW (o ile nie był, wyznaczony w dokumentacji hydrogeologicznej), zasięg TOP, podatność wód podziemnych na zagrożenia antropogeniczne, ogniska zagrożeń, sposób zagospodarowania terenu, propozycje zakazów, nakazów i ograniczeń.	właściciel ujęcia
Regionalne dokumentacje hydrogeologiczne (zasoby dyspozycyjne, GZWP)	Dynamika wód podziemnych, warunki hydrogeologiczne na obszarze spływu wód, jakość wód podziemnych, naturalna podatność wód podziemnych, ogniska zagrożeń. Wyniki badań modelowych mogą być przydatne przy wyznaczaniu OSW do ujęcia.	NAG
Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 (GUPW, PPW-WH, PPW-WJ)	Opis warunków hydrogeologicznych, stopień zagrożenia i podatność wód podziemnych na zanieczyszczenia, ogniska zanieczyszczeń	NAG
Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000 Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000	Schemat budowy geologicznej i litologii utworów powierzchniowych, dane o ogniskach zanieczyszczeń. Dane będą przydatne do oceny podatności wód podziemnych na zagrożenia antropogeniczne oraz presji czynników antropogenicznych	NAG
Mapa hydrograficzna Polski w skali 1:50 000	Informacje o stanie zwierciadła wód gruntowych	GUGiK
Bazy danych PSH i PSG	Bank Hydro (CBDH – dane o otworach hydrogeologicznych), baza Pobory, baza Antropopresja	NAG
mpzpg, suikzpg gminy, Program ochrony środowiska gminy	Informacje o zagospodarowaniu przestrzennym. Pozwółą ocenić stopień zagrożenia wód podziemnych oraz prognozę presji. Informacje o stanie środowiska naturalnego	Urzędy gminne, miejskie
Wyniki obserwacji i badań monitoringowych: monitoring krajowy (PIG-PIB, GIOŚ), regionalny (WIOŚ), lokalny (ujęcie, obiekty antropopresji)	Wyniki obserwacji pozwolą ocenić położenie zwierciadła oraz jakość wód podziemnych w rejonie ujęcia. W niektórych przypadkach można będzie ocenić zachodzące trendy w stanie wód podziemnych.	NAG, GIOŚ, WIOŚ, właściciel ujęcia
Inne opracowania: ekspertyzy, opinie	W niektórych przypadkach właściciel ujęcia lub inna instytucja dysponują opracowaniami, które mogą zawierać przydatne informacje	właściciel ujęcia, inne instytucje

Uwaga: mpzg – miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, suikzpg - studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy NAG - Narodowe Archiwum Geologiczne

Efektem rzeczowym jest autorska wersja pierwszej części Poradnika, dotyczącej analizy ryzyka. Opracowanie redakcyjne całego poradnika (część 1 i część 2) wraz z wydrukiem wydawniczym zostało przewidziane w 2020 r., po wykonaniu drugiej części, obejmującej metodykę wyznaczania stref ochronnych ujęć wód podziemnych. W końcowej części opracowania zostały sformułowane najważniejsze wnioski:

1. Analiza ryzyka przygotowywana według wymagań ustawy Prawo wodne stanowi wstępne opracowanie w procesie wyznaczania i ustanawiania strefy ochronnej dla ujęcia wód podziemnych. Obejmuje ocenę zagrożeń istniejących lub potencjalnych, zidentyfikowanych w obszarze spływu wody do ujęcia. W tym sensie może ona stanowić element oceny ryzyka wykonywanej według zaleceń *rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* wyżej, ale nie może być z nią utożsamiana. Ocena ryzyka wykonywana zgodnie z tym rozporządzeniem ma inny cel i jest przygotowywana w ramach Planów Bezpieczeństwa Wody dla przedsiębiorstw wodociągowych. Należy mieć na uwadze, że analiza ryzyka stanowi wstępne opracowanie w procesie wyznaczania i ustanawiania strefy ochronnej dla ujęcia. Obejmuje ocenę zagrożeń istniejących lub potencjalnych, zidentyfikowanych tylko w obszarze spływu wody do ujęcia, a nie w całym łańcuchu dostaw wody do spożycia od ujęcia do konsumenta (Ryc. 40.1).



Ryc. 40.1. Łańcuch dostawy i dystrybucji wody do konsumenta

2. W warunkach różnorodnej i wzrastającej antropopresji, ochrona zasobów wodnych eksploatowanych na ujęciach powinna być prowadzona w ramach następujących działań:
 - ustanawianie stref ochronnych ujęć w celu eliminowania zagrożeń przez właściwe użytkowanie terenu i korzystanie z wód w obszarach zasobowych ujęć;
 - monitoring wewnętrzny i osłonowy prowadzony w celu stałej kontroli stanu eksploatowanych wód;
 - analiza i ocena ryzyka prowadzona w ramach zarządzania ryzykiem na ujęciach wody w celu identyfikacji zagrożeń i analizy stwarzanego przez nie ryzyka dla środowiska naturalnego i zdrowia ludzi.
3. W przypadku ujęć wód podziemnych ważną rolę pełni nie tylko analiza ryzyka, ale także dokumentacja hydrogeologiczna. Stanowi ona podstawę do ustanowienia strefy ochronnej ujęcia obejmującego teren ochrony pośredniej. Obecnie jest ona opracowywana najczęściej w formie dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia w oparciu o *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18.11.2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. 2016, poz. 2033). Proponuje się znowelizowanie przepisów dotyczących dokumentacji, najlepiej poprzez wprowadzenie nowego typu dokumentacji dotyczącego ustanawiania stref ochronnych ujęć wód podziemnych (analogicznie jak dokumentacje dla wyznaczania obszarów ochronnych GZWP). Oba zagadnienia są pod względem merytorycznym bardzo podobne i różnią się tylko skalą.
4. Z uwagi na specyfikę zadania zaleca się, aby analiza ryzyka była wykonywana tylko przez osoby z wykształceniem hydrogeologicznym, posiadające uprawnienia zawodowe do wykonywania dokumentacji hydrogeologicznych.

Zadanie 41

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

Realizację zadania rozpoczęto w IV kwartale 2019 r., zgodnie z postanowieniami aneksu nr KZGW/KZH/2019/028/1 z dnia 24.10.2019 r. do umowy. Jako priorytetowe, wymagające pilnej weryfikacji i aktualizacji zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, wytypowano następujące obszary:

- w zasięgu działalności RZGW Szczecin:
 - zlewnia Dziwny,
 - zlewnia Gowienicy,
- w zasięgu działalności RZGW Kraków:
 - zlewnie górnej Wisły, Soły i Skawy.

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.

Zaplanowano, że prace dokumentacyjne będą realizowane na podstawie programów prac geologicznych, które będą podlegały opiniowaniu przez Komisję Opracowań Geologicznych (KOG). Program prac geologicznych, wraz z procedurą jego opiniowania, pozwoli ocenić prawidłowość przyjętej koncepcji rozwiązania zadania i zaprojektowanego zakresu prac. Celem, wykonanych w 2019 r., trzech programów prac było dokonanie oceny aktualnego stanu rozpoznania hydrogeologicznego wytypowanych obszarów oraz zaproponowanie zakresu prac niezbędnych do osiągnięcia zakładanych celów badawczych, które będą realizowane na etapie prac dokumentacyjnych. Główne zadania prac dokumentacyjnych są następujące:

- przedstawienie warunków hydrogeologicznych z dokładnością wymaganą do sporządzenia regionalnego modelu numerycznego,
- ustalenie zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych wód podziemnych obszaru bilansowego.

Zadania towarzyszące, wykraczające poza formalny zakres wymogów wynikających z *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. z 2016 r. poz. 2033), obejmują szacunkowe określenie wielkości dostępnych zasobów wód w jednolitych częściach wód podziemnych (JCWPd), znajdujących się w granicach dokumentowanego obszaru bilansowego, a także ocenę wpływu aktualnego i prognozowanego poboru wód podziemnych

na ekosystemy zależne od wód podziemnych, w tym w szczególności na obszary Natura 2000. Spełnienie tych oczekiwań wymaga m.in.:

- odwzorowania na modelu numerycznym występowania pierwszego poziomu wodonośnego,
- ilościowej identyfikacji wymiany pomiędzy wodami podziemnymi i powierzchniowymi w dolinach rzecznych,
- doboru okresu wieloletniego do ustalania odnawialności wód podziemnych z uwzględnieniem potrzeb przeprowadzenia jednolitych bilansów wodnogospodarczych,
- określenia wpływu zagospodarowania wód podziemnych na przepływy rzek w przekrojach bilansowych.

Na potrzeby realizacji programów prac zebrano i przeanalizowano informacje dotyczące warunków hydrogeologicznych, hydrologicznych, środowiskowych i wodnogospodarczych oraz dokonano oceny aktualnego stanu rozpoznania obszarów badań. Pozyskane dane zinwentaryzowano w tabelach oraz zaprezentowano na rycinach zamieszczonych w tekście i załącznikach graficznych. Odrębnym zagadnieniem była ocena dotychczasowych dokumentacji oraz wskazanie przyczyn problemów i trudności z bilansowaniem potrzeb wodnych jednostek bilansowych wód podziemnych. Na tej podstawie przedstawiono propozycję zakresu niezbędnych prac dla osiągnięcia zakładanych celów badawczych, które będą realizowane na etapie prac dokumentacyjnych. W każdym z trzech programów wskazano zakres prac i badań: hydrometrycznych, modelowych, laboratoryjnych i inwentaryzacyjnych dla uzupełnienia rozpoznania warunków hydrogeologicznych oraz istniejących i potencjalnych zagrożeń antropogenicznych i geogenicznych dla stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych – koniecznych do wykonania na etapie sporządzania 2 dokumentacji i 1 dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego. Poszczególne programy prac zawierają:

- charakterystykę obszaru badań i jego specyfiki, w tym: położenie geograficzne i administracyjne, regionalizację fizycznogeograficzną, hydrogeologiczną i wodnogospodarczą,
- charakterystykę warunków klimatycznych i hydrologicznych,
- charakterystykę użytkowania i zagospodarowania terenu,
- opis zagadnień dotyczących obszarów chronionych przyrody i ekosystemów zależnych od wód podziemnych,
- charakterystykę wodnogospodarczą (użytkowanie wód podziemnych, gospodarka ściekowa),
- opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych,
- wstępną ocenę antropogenicznego i geogenicznego zagrożenia stanu wód podziemnych,
- dotychczasowy stan rozpoznania hydrogeologicznego,
- określenie głównego celu i zadania badawczego oraz sposobu jego realizacji na etapie prac dokumentacyjnych,
- zakres i metodykę prac terenowych, laboratoryjnych i modelowych niezbędnych do ustalenia zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych, przeprowadzenia bilansu

wodnogospodarczego wód podziemnych oraz opracowania wskazań do warunków korzystania z wód i aktualizacji planów gospodarowania wodami,

- ramowy zakres i harmonogram zaplanowanych prac,
- podsumowanie.

Omówione w programach prac zagadnienia zilustrowano rycinami poglądowymi w tekście i następującymi załącznikami graficznymi: mapa dokumentacyjna, przekroje hydrogeologiczne, mapa hydrogeologiczna, mapa z lokalizacją projektowanych prac (granica obszaru badań, wstępna granica badań modelowych, punkty pomiarów przepływów, rejony wytypowane do opróbowania wód podziemnych, inne planowane prace). Programy opracowano zgodnie z ogólnymi wymogami formalnymi dla dokumentacji hydrogeologicznych przedstawionymi w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* oraz wytycznymi zamieszczonymi w „*Metodyce określania zasobów dyspozycyjnych...*” (Herbich i in., 2013). Pomimo, że w programach prac nie przewidziano wykonywania robót geologicznych, to spełniają one ogólne wymagania formalne dla projektów robót geologicznych, przedstawione w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz.U. 2015 poz. 964).

Efektem rzeczowym jest autorska wersja 3 programów prac geologicznych. Opracowanie opinii do 3 programów prac w formie pisemnych recenzji przez niezależnych ekspertów, wyłonionych spośród członków KDH, KOG, konsultantów naukowych PSH zaplanowano do realizacji w 2020 r. Programy prac geologicznych, wraz z procedurą jego opiniowania, pozwolą ocenić prawidłowość przyjętej koncepcji rozwiązania zadania i zaprojektowanego zakresu prac, wskazanego dla przeprowadzenia aktualizacji oceny zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych, co zostanie zrealizowane w trybie dodatku do dokumentacji lub dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych. Rozpoczęcie prac dokumentacyjnych zaplanowano do realizacji w 2020 r.



Materiały źródłowe

Zadanie 1:

Komorowski W. (kierownik zadania), 2019 - Prowadzenie pomiarów stanu zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych nieobjętych finansowaniem w ramach dotacji budżetowej, gromadzenie wyników pomiarów, obsługa umów cywilno-prawnych z obserwatorami terenowymi. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

CLCh PIG-PIB - Wyniki analiz fizyko-chemicznych próbek wód podziemnych pobranych z punktów badawczych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych w 2019 roku - sprawozdanie z badań, zakres i metody analiz, wydruki wykonanych analiz, wykazy przekazanych próbek, grudzień 2019.

Zadanie 2:

Maciąg S., (kierownik zadania), 2019 - Kontrola terenowa pomiarów położenia zwierciadła wód podziemnych i wydajności źródeł, nadzór nad jakością danych pomiarowych, weryfikacja i gromadzenie wyników pomiarów. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 3:

Brzezińska A. (kierownik zadania), 2019 - Rozwój systemu pomiarów automatycznych w monitoringu wód podziemnych, utrzymanie automatycznej aparatury pomiarowej i transmisji danych do MWP. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 4:

Wyszomierski M., (kierownik zadania), 2019 - Terenowy program kontroli jakości, rozwój i utrzymanie systemu zarządzania jakością w zakresie prac terenowych i badań wód podziemnych (monitoring stanu chemicznego). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 5:

Gidziński T., (kierownik zadania), 2019 - Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych RP na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Gidziński T., Galczak M., Jarmulowicz-Siekiera M., 2019 - Program monitoringu wód podziemnych dla przygranicznego obszaru Polski z Ukrainą. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie.

Gidziński T., Galczak M., Piskorek K., Warumzer R., 2019 - Sprawozdanie z monitoringu wód podziemnych, prowadzonego w strefie przygranicznej Polski z Ukrainą, obejmujące okres od 01.IV.2018 r. do 31.XII.2019 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie.

Gidziński T., Galczak M., Szelewicka A., Warumzer R., Lidzbarski M., Piskorek K., 2019 - Sprawozdanie z monitoringu wód podziemnych prowadzonego w strefie przygranicznej Polski z obwodem kaliningradzkim Federacji Rosyjskiej, obejmujące okres od 01.IV.2018 r. do 31.XI.2019 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza w Gdańsku.

Hoc R., 2019 - Sprawozdanie z monitoringu granicznego wód podziemnych na obszarze polskiej części wyspy Uznam. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Pomorski w Szczecinie.

Dembiec T., Russ D., Zawistowski K., Krzonkalla-Maryniuk A., 2019 - Raport za rok hydrologiczny 2019 dla tematu Monitoring wód podziemnych w strefach granicznych na potrzeby realizacji umów i współpracy międzynarodowej. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Dolnośląski we Wrocławiu.

Patorski R., Strojna K., Freiwald P., 2019 - Sprawozdanie z prac prowadzonych w 2019 roku w sieci monitoringu granicznego wód podziemnych, w strefie przygranicznej z Republiką Słowacką. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Karpacki w Krakowie.

Szulik J., Guzik M., Liszka P., Zembal M., 2019 - Sprawozdanie z prac prowadzonych w strefie granicznej Polski z Republiką Czeską- województwa śląskie i opolskie. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Górnośląski w Sosnowcu.

Zadanie 6:

Prażak J. (kierownik zadania), 2019 - Organizacja oraz prowadzenie monitoringu badawczego wód podziemnych w obszarach obciążonych silną antropopresją. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 7:

Leśniak P. (kierownik zadania), 2019 - Ocena dynamiki zasilania w punktach sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 8:

Kochanowski J. (kierownik zadania), 2019 – Ocena stanu technicznego punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 9:

Komorowski W. (kierownik zadania), 2019 - Utrzymanie i nadzór nad stacjami hydrogeologicznymi i infrastrukturą techniczną sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 10:

Otwinowski J. (kierownik zadania), 2019 - Utrzymanie, naprawa i serwis sprzętu terenowego, laboratoryjnego i transportowego wykorzystywanego do realizacji zadań PSH. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 11:

Bieleń R. (kierownik zadania), 2019 – Utrzymanie sprawności hydraulicznej otworów hydrogeologicznych sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 12:

Pergół S. (kierownik zadania), 2019 – Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 13:

Mikołajczyk A. (kierownik zadania), 2019 - Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych MWP w zakresie monitoringu stanu ilościowego. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 14:

Mordzonek G. (kierownik zadania), 2019 – Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych dla

obszaru Polski. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Mordzonek G., Przytuła E., Herbich P., Węglarz D., 2019 – Mapa stanu rozpoznania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w Polsce (stan na 31.12.2019 r.) w skali 1:800 000. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 15:

Mordzonek G. (kierownik zadania), 2019 – Aktualizacja, weryfikacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Mapy hydrogeologicznej Polski (MHP). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 16:

Węglarz D. (kierownik zadania), 2019 - Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych o Głównych Zbiornikach Wód Podziemnych (GZWP). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Skrzypczyk L., Mikołajków J., Węglarz D., Mordzonek G., 2019 – Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w skali 1:800 000 (stan na 31.12.2019 r.). Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 17:

Pergół S. (kierownik zadania), 2019 - Aktualizacja, weryfikacja i udostępnianie zasobów informacyjnych zawartych w bazie danych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych Polski. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Pergół S., Wierzbicka K., 2019 – Bilans zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych w Polsce wg. stanu za dzień 31 grudnia 2018 r. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

Zadanie 18:

Polujan-Kowalczyk M. (kierownik zadania), 2019 - Prowadzenie, aktualizacja oraz udostępnianie bazy danych o poborze rejestrowanym z ujęć wód podziemnych na podstawie oficjalnych danych krajowych (POBORY). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 19:

Gągulski T. (kierownik zadania), 2019 - Aktualizacja i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych znaczników środowiskowych wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 20:

Gryczko-Gostyńska A. (kierownik zadania), 2019 - Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych Jednolitych Części Wód Podziemnych (JCWPd). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 21:

Majer K. (kierownik zadania), 2019 - Aktualizacja, przetwarzanie i udostępnianie zasobów informacyjnych bazy danych GIS Mapy obszarów zagrożonych podtopieniami (Podtopienia). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 22:

Galkowski P. (kierownik zadania), 2019 - Utrzymanie systemu gromadzenia i przetwarzania danych państwowej służby hydrogeologicznej. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 23:

Połujan-Kowalczyk M. (kierownik zadania), 2019 - Opracowanie mapy rocznej sumy poboru rejestrowanego wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem wartości poboru rejestrowanego. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 24:

Przytuła E. (kierownik zadania), 2019 - Opracowanie mapy zasobów dyspozycyjnych i perspektywicznych wód podziemnych w obszarach bilansowych i JCWPd wraz z wykazem ustalonych zasobów dyspozycyjnych i zaktualizowanych zasobów perspektywicznych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Mordzonek G., Przytuła E., Herbach P., Węglarz D., 2019 – Mapa zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych (stan na 31.12.2019 r.) w skali

1:800 000. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Mordzonek G., Przytuła E., Herbich P., Węglarz D., 2019 – Mapa zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w jednolitych częściach wód podziemnych (stan na 31.12.2019 r.) w skali 1:800 000. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 25:

Janica R. (kierownik zadania), 2019 - Analiza zmian dynamiki zwierciadła wód podziemnych na potrzeby oceny stanu ilościowego JCWPd. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 26:

Wesołowski P. (kierownik zadania), 2019 – Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej komunikatów o bieżącej sytuacji hydrogeologicznej. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

- Komunikat nr 1a/2019 - dla okresu od 11.12.2018 do 31.12.2018 r.
- Komunikat nr 2a/2019 - dla okresu od 01.01.2019 do 31.01.2019 r.
- Komunikat nr 3a/2019 – dla okresu od 01.02.2019 do 30.04.2019 r.
- Komunikat nr 4a/2019 – dla okresu od 01.05.2019 do 31.07.2019 r.
- Komunikat nr 5a/2019 – dla okresu od 01.08.2019 do 31.08.2019 r.
- Komunikat nr 6a/2019 – dla okresu od 01.09.2019 do 30.09.2019 r.
- Komunikat nr 7a/2019 – dla okresu od 01.10.2019 do 31.10.2019 r.
- Komunikat nr 8a/2019 – dla okresu od 01.11.2019 do 31.11.2019 r.

Zadanie 27:

Kowalczyk A. (kierownik zadania), 2019 r. - Opracowywanie i przekazywanie organom administracji publicznej prognoz sytuacji hydrogeologicznej oraz ostrzeżeń przed niebezpiecznymi zjawiskami zachodzącymi w strefach zasilania lub poboru wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.02.2019 do 30.04.2019 (1b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.03.2019 do 31.03.2019 (2b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.04.2019 do 31.05.2019 (3b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.06.2019 do 31.08.2019” (4b/2019)

- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.07.2019 do 31.08.2019 (5b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.08.2019 do 31.08.2019 (6b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.09.2019 do 30.09.2019 (7b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.10.2019 do 31.10.2019 (8b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.11.2019 do 30.11.2019 (9b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.12.2019 do 31.12.2019 (10b/2019)
- Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych na okres od 01.01.2019 do 31.01.2019 (11b/2019)

Zadanie 28:

Leśniak P. (kierownik zadania), 2019 - Identyfikacja izotopowa pochodzenia azotanów w punktach sieci monitoringu JCWPd. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 29:

Solovey T. (kierownik zadania), 2019 - Ocena chemizmu wód podziemnych w obszarach wybranych ekosystemów zależnych od wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 30:

Nidental M. (kierownik zadania), 2019 - Aktualizacja i przetwarzanie informacji o obiektach i przedsięwzięciach oddziałujących na stan wód podziemnych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 31:

Gryczko-Gostyńska A. (kierownik zadania), 2019 - Dalsza charakterystyka wód podziemnych zgodnie z załącznikiem II.2 Ramowej Dyrektywy Wodnej wraz z oceną ryzyka. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 32:

Olesiuk G. (kierownik zadania), 2019 - Opracowanie modeli numerycznych dla JCWPd zagrożonych nieosiągnięciem celów środowiskowych, o stanie słabym oraz JCWPd proponowanych jako transgraniczne. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 33:

Brodecki A. (kierownik zadania), 2019 - Prowadzenie działań zespołu ds. badań zasięgów zanieczyszczeń zaistniałych w wyniku zdarzeń incydentalnych, awarii lub katastrof. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 34:

Starościak A. (kierownik zadania), 2019 - Ocena wpływu wdrożenia przepływów środowiskowych na zmianę wielkości ustalonych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach i jednostkach bilansowych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Grela J., z zespołem, 2018 - Wdrożenie metody szacowania przepływów środowiskowych w Polsce. Etap II. Weryfikacja i kalibracja metody szacowania przepływów środowiskowych - część analityczna (wraz z uzupełnieniem badań terenowych) oraz opracowanie narzędzi do wdrożenia metody. Produkt P14: Szczegółowa metodyka i opis sposobu wdrażania ostatecznej metody ustalania przepływów środowiskowych, MGGP Kraków. Zmawiający: KZGW.

Herbich P. i in., 2013 - Metodyka określania zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w obszarach bilansowych z uwzględnieniem potrzeb jednolitych bilansów wodno-gospodarczych. Poradnik. HYDROEKO Warszawa.

Zadanie 35:

Herbich P. (kierownik zadania), 2019 - Prognoza bilansu zasobów wód podziemnych w warunkach możliwych zmian klimatu i wariantów rozwoju społeczno-gospodarczego kraju do 2030 r. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 36:

Skrzypczyk L. (kierownik zadania), 2019 - Opracowanie, publikacja i dystrybucja informatorów PSH. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Prażak J.– INFORMATOR PSH „Hydrogeologia zlewni Nidy oraz problemy zagospodarowania i ochrony zasobów wód podziemnych”. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2019. ISBN 978-83-66305-70-0

Zadanie 37:

Galczak M. (kierownik zadania), 2019 - Opracowanie, publikacja oraz dystrybucja kwartalnych biuletynów informacyjnych wód podziemnych oraz roczników hydrogeologicznych. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(62) rok hydrologiczny 2018; Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Kowalczyk A., Mikołajczyk A., Piskorek K., Rojek A., Wesołowski P.; PIG-PIB, Warszawa 2019
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(63), rok hydrologiczny 2018; Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Kowalczyk A., Mikołajczyk A., Piskorek K., Rojek A., Wesołowski P.; PIG-PIB, Warszawa 2019
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(64), rok hydrologiczny 2018; Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Kowalczyk A., Mikołajczyk A., Piskorek K., Rojek A., Wesołowski P.; PIG-PIB, Warszawa 2019
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych PSH Tom 17(65), rok hydrologiczny 2018; Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Kowalczyk A., Mikołajczyk A., Piskorek K., Rojek A., Wesołowski P.; PIG-PIB, Warszawa 2019
- Rocznik Hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej – rok hydrologiczny 2018; Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Kowalczyk A., Mikołajczyk A., Piskorek K., Rojek A., Wesołowski P.; PIG-PIB, Warszawa 2019
- Kwartalny Biuletyn Informacyjny Wód Podziemnych Państwowej Służby Hydrogeologicznej 16(59) luty 2019 – kwiecień 2018; Woźnicka M. (red.), Cabalska J., Galczak M., Mikołajczyk A.; PIG-PIB, Warszawa 2019
- Biuletyn Państwowej Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej – numery od 11 - listopad 2018 (200) do 10 –październik 2019 (212) oraz 13 – rok 2019 (215); IMGW-PIB

Zadanie 38:

Kucharczyk K. (kierownik zadania), 2019 - Prowadzenie strony internetowej PSH i bazy danych publikacji PPH. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r., archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 39:

Woźnicka M. (kierownik zadania), 2019 - 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. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. Materiały niepublikowane, archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Zadanie 40:

Lidzbarski M. (kierownik zadania), 2019 - Strefy ochronne ujęć wód podziemnych - analiza ryzyka i projektowanie. Poradnik metodyczny (część 1). Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r., archiwum państwowej służby hydrogeologicznej PIG-PIB, Warszawa.

Lidzbarski M., Czop M., Herbich P., Janica R., Mulik B., Nikiel G., Prażak J., Rodzoch A., Staśko S., Woźnicka M., Zimoch I., 2019 – Analiza ryzyka dla ustanawiania stref ochronnych ujęć wód podziemnych. Poradnik metodyczny część 1.

Zadanie 41:

Przytuła E. (kierownik zadania), 2019 - Reambulacja dokumentacji hydrogeologicznych ustalających zasoby dyspozycyjne wód podziemnych wykonanych przed 2012 r. Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r. 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 L., 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.

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.

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.

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