

+Finansujący dokumentację: **KOMPANIA WĘGLOWA S.A.,**
KWK „Ziemowit”
ul. Pokoju 4, 43-143 Łęczyny

Użytkownik złoża: -

Wykonawca dokumentacji:



EC Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o.

40-156 Katowice, Al. W. Korfantego 125a , tel. 32 258 04 71, fax 32 258 21 45
e-mail: kpg@kpg-katowice.com.pl, www.kpg-katowice.com.pl

Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień do wydobycia węgla kamiennego ze złoża „Imielin Północ”

wg stanu na 31.12.2015 r.

*Projektowana maksymalna rzędna odwadniania:
- 530 m n.p.m. (głębokość 780 m)*

część I – tekst

Sporządzający dokumentację:

Wykonawca:

.....

mgr inż. Leszek Wątor upr. geol. nr IV –0384

Zespół sporządzający dokumentację:

.....

mgr Jolanta Kempa upr. geol. nr V –1673

.....

mgr inż. Agnieszka Sztembis-Bukowska upr. geol. nr V –1783

Katowice, grudzień 2015 r.

SPIS TREŚCI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	4
WSTĘP	1
1. OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU I STAN ŚRODOWISKA W GRANICACH OBSZARU I TERENU GÓRNICZEGO WRAZ Z CHARAKTERYSTYKĄ UJĘĆ WÓD PODZIEMNYCH I POTENCJALNYCH OGNISK ZANIECZYSZCZEŃ TYCH WÓD	11
1.1. Położenie administracyjne złoże	11
1.2. Położenie geograficzne złoże, zagospodarowanie terenu, waloryzacja środowiska	12
1.3. Charakterystyka ujęć wód podziemnych i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń tych wód	14
2. OPIS MORFOLOGII I HYDROGRAFII TERENU, W TYM CHARAKTERYSTYKA CIEKÓW I ZBIORNIKÓW WÓD POWIERZCHNIOWYCH	19
2.1. Morfologia terenu	19
2.2. Hydrografia i hydrologia terenu oraz warunki klimatyczne	19
3. OPIS ZAKRESU I WYNIKÓW WYKONANYCH BADAŃ W STOSUNKU DO PROJEKTU ROBOT GEOLOGICZNYCH	29
4. OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH WYSTĘPOWANIA ZŁOŻA	39
4.1. Położenie geologiczne złoże	39
4.2. Stratygrafia i litologia	39
4.3. Tektonika	43
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE OBSZARU ZŁOŻA I JEGO OTOCZENIA, Z UWZGLĘDNIENIEM ILOŚCI I MIĄŻSZOŚCI POZIOMÓW WODONOŚNYCH, ICH PARAMETERÓW HYDROGEOLOGICZNYCH, KONTAKTÓW HYDRAULICZNYCH I WARUNKÓW ZASILANIA ORAZ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH WÓD W POSZCZEGÓLNYCH POZIOMACH	49
5.1. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	49
5.1.1. Warunki hydrogeologiczne w nadkładzie	50
5.1.2. Warunki hydrogeologiczne w utworach karbonu	61
5.2. Kontakty hydrauliczne pomiędzy poszczególnymi piętrami wodonośnymi	70
5.3. Charakterystyka połączeń hydraulicznych pomiędzy zakładem górnictwem, a kopalniami sąsiednimi	74
5.4. Właściwości fizyko-chemiczne wód powierzchniowych i podziemnych	75
5.4.1. Charakterystyka fizyko-chemiczna wód powierzchniowych	75
5.4.2. Charakterystyka fizyko-chemiczna wód podziemnych	79
5.4.2.1. Jakość wód w utworach nadkładu	80
5.4.2.2. Jakość wód w utworach karbońskich	85
5.4.2.3. Chemizm wód dopływających do wyrobisk KWK „Ziemowit” w rejonie złoże	90
5.4.2.4. Promieniotwórczość wód kopalnianych	94
6. WSKAZANIE PRZEWIDYWANEGO SPOSOBU I GŁĘBOKOŚCI EKSPLOATACJI ZŁOŻA	98
6.1. Model kopalni	98
6.2. System eksploatacji	102
6.3. Przewidywana głębokość i harmonogram eksploatacji	103
7. PODANIE PRZEWIDYWANEJ ILOŚCI I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO - CHEMICZNYCH WÓD DOPŁYWAJĄCYCH DO WYROBISK PRZY UWZGLĘDNIENIU PLANOWANYCH GŁĘBOKOŚCI EKSPLOATACJI ZŁOŻA WRAZ ZE WSKAZANIEM SPOSOBU ODWADNIANIA ZŁOŻA	106

7.1. Prognoza dopływu wód kopalnianych.....	106
7.2. Prognoza jakości wody pochodzącej z odwadniania złoża	128
7.3. Aktualny i projektowany system odwadniania	133
8. WSKAZANIE WYMAGANEJ RZĘDNEJ OBNIŻONEGO ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH ODWADNIANEGO POZIOMU WODONOŚNEGO, WIELKOŚCI DEPRESJI REGIONALNEJ, CZASU TRWANIA ODWODNIENIA, JEGO WYDAJNOŚCI I ZMIENNOŚCI.....	143
9. WSKAZANIE ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA ZŁOŻA I OCENĄ PRZEWIDYWANYCH ZMIAN WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH WÓD PODZIEMNYCH ORAZ PROGNOZA SKUTKÓW TYCH ZMIAN DLA ŚRODOWISKA, ZWŁASZCZA PROGNOZA MOŻLIWYCH SZKÓD.....	145
9.1. Przewidywane zmiany stosunków wodnych na powierzchni	145
9.2. Charakterystyka zmian warunków hydrogeologicznych w górotworze	149
9.3. Wpływ odprowadzanych wód kopalnianych na wody powierzchniowe	152
10. ZALECENIA DOTYCZĄCE KONIECZNOŚCI OGRANICZENIA ROZMIARÓW PRAC ODWODNIENIOWYCH LUB ZANIECHANIA EKSPLOATACJI ZŁOŻA PONIŻEJ POZIOMU ZWIERCIADŁA WODY PODZIEMNEJ, JEŻELI W WYNIKU ODWODNIENIA BĘDĄ PROGNOZOWANE SZKODY W ŚRODOWISKU	157
11. ZALECENIA WYKONANIA DALSZYCH BADAŃ HYDROGEOLOGICZNYCH, ZWIĄZANYCH Z ODWODNIENIEM ZŁOŻA WRAZ ZE WSKAZÓWKAMI DOTYCZĄCYMI PROWADZENIA WŁASNYCH OBSERWACJI I POMIARÓW WÓD PODZIEMNYCH.....	161
12. CHARAKTERYSTKA ZAGROŻEŃ WODNYCH.....	163
12.1. Stopnie zagrożenia wodnego	162
12.2. Powierzchniowe źródła zagrożeń wodnych	162
12.3. Podziemne źródła zagrożeń wodnych	169
12.4. Przeciwdziałanie zagrożeniom	176
13. WYNIKI ANALIZY MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WODY POCHODZĄCEJ Z ODWADNIANIA NA POTRZEBY ZAOPATRZENIA W WODĘ ZAKŁADU GÓRNICZEGO, LUDNOŚCI LUB GOSPODARKI, W TYM NA OBSZARACH, NA KTÓRYCH WYSTĄPIŁY SZKODY WYRZĄDZONE RUCHEM ZAKŁADU GÓRNICZEGO	181
14. SPOSÓB I MIEJSCE ODPROWADZANIA NIEWYKORZYSTANYCH WÓD POCHODZĄCYCH Z ODWODNIENIA ZŁOŻA	186
15. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	192
16. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH, WYKORZYSTANYCH W OPRACOWANIU	202
17. KOPIE DOKUMENTÓW.....	206

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Część IIa – Załączniki graficzne

1. Mapa lokalizacji złoża „Imielin Północ”	1 : 50 000
2. Mapa dokumentacyjna	1 : 10 000
3. Mapa zasięgu wpływów i obniżen terenu w wyniku projektowanej eksploatacji	1 : 10 000
4. Fragment Szczegółowej Mapy Hydrogeologicznej Polski (arkusze: Katowice, Jaworzno, Chrzanów, Oświęcim)	1 : 50 000
5. Mapa hydrograficzna	1 : 10 000
6. Mapa hydrogeologiczna stropu karbonu	1 : 10 000
7. Mapa miąższości nadkładu i kontaktów hydraulicznych	1 : 10 000
8. Mapa miąższości utworów czwartorzędu	1 : 10 000
9. Mapa hydroizohips czwartorzędowego poziomu wodonośnego	1 : 10 000
10. Mapa miąższości utworów neogenu	1 : 10 000
11. Mapa miąższości utworów triasu	1 : 10 000
12. Mapa hydroizohips triasowego poziomu wodonośnego	1 : 10 000
13. Mapa miąższości zbiornika wód triasowych GZWP-452 Chrzanów	1 : 10 000
14. Przekrój hydrogeologiczny 1-1’ (W-E)	1 : 5 000
15. Przekrój hydrogeologiczny 2-2’ (W-E)	1 : 5 000
16. Przekrój hydrogeologiczny 3-3’ (N-S)	1 : 5 000
17. Mapa hydrogeologiczna pokładu 206/1	1 : 10 000
18. Mapa hydrogeologiczna pokładu 207/2	1 : 10 000
19. Mapa hydrogeologiczna pokładu 209/2	1 : 10 000
20. Profile hydrogeologiczne pokładów przewidywanych do eksploatacji	1 : 500
21. Schemat głównego odwadniania KWK „Ziemowit”	
22. Mapa morfologii terenu z uwzględnieniem prognozowanych obniżen	1 : 10 000
23. Wykresy próbných pompowań (otwory: ZIP-1, ZIP-2)	
24. Zestawienia zbiorcze wyników wiercen otworów ZIP -1 i ZIP-2	

Część II b. – Załączniki tabelaryczne

Kartoteka dokumentacji hydrogeologicznej

obejmująca:

25a - Karty studni

25b - Karty cieków i zbiorników wodnych na powierzchni Karty

26. Wyniki analiz fizykochemicznych wód

27. Harmonogram eksploatacji

Kopie materiałów archiwalnych:

28a. Archiwalna mapa poziomu triasowego

28b. Mapa udostępnienia złoża z „*Koncepcji udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża „Imielin Północ” ...*”

SPIS TABEL

		Str.:
Tabela 1.1	Powierzchniowy i procentowy udział powierzchni gmin znajdujących się na obszarze złoża „Imielin Północ”	.....11
Tabela 1.2	Zestawienie badań polowych wykonanych w ujęciach wód zlokalizowanych w rejonie złoża „Imielin Północ”	.....17
Tabela 2.1	Zestawienie sumy rocznych opadów atmosferycznych pomierzonych na posterunku pomiarowym Katowice-Muchowiec w latach 1990 – 2013	.....20
Tabela 2.2	Charakterystyczne wielkości przepływu w rzece Przemszy w latach 1993-2009	.....22
Tabela 2.3	Zestawienie przepływów wód w ciekach powierzchniowych na obszarze złoża „Imielin Północ” wg stanu na 31.12.2015 r.	.....23
Tabela 2.4	Dane charakterystyczne dla obszarów JCWP	.....24
Tabela 2.5	Zestawienie powierzchniowych zbiorników wodnych w rejonie złoża „Imielin Północ” wg stanu na 30.09.2015 r.	.....27
Tabela 3.1	Zestawienie wykonanych pompowań i łyżkowań w otworze ZIP-1	.....30
Tabela 3.2	Zbiornicze zestawienie charakterystycznych parametrów i właściwości hydrogeologicznych opróbowanych poziomów wodonośnych w otw. ZIP-1	.....31
Tabela 3.3	Zestawienie podstawowych parametrów fizyko - chemicznych wód podziemnych w otworze ZIP-1	.....32
Tabela 3.4	Oznaczenie promieniotwórczości wody w otworze ZIP-1	.....32
Tabela 3.5	Interwały wykonanych badań zbiornikowych właściwości skał w otw. ZIP-1	.....33
Tabela 3.6	Zestawienie wykonanych pompowań w otworze ZIP-2	.....33
Tabela 3.7	Zbiornicze zestawienie charakterystycznych parametrów i właściwości hydrogeologicznych opróbowanych poziomów wodonośnych w otw. ZIP-2	.....34
Tabela 3.8	Zestawienie podstawowych parametrów fizyko-chemicz. wód podziemnych	.....35
Tabela 3.9	Oznaczenie promieniotwórczości wody w otworze ZIP-2	.....35
Tabela 3.10	Porównanie zakresu prac wykonanych w otworach od ZIP-1 do ZIP-5 z zakresem planowanym w projekcie robót geologicznych	.....38
Tabela 5.1	Wyniki badań polowych utworów czwartorzędu w otworach wiertniczych	.....51
Tabela 5.2	Zestawienie wyników pomiarów w studniach ujmujących wody podziemne wg stanu na dzień 31.12.2015 r.	.....53
Tabela 5.3	Wyniki badań utworów trzeciorzędu w otworach z powierzchni	.....55
Tabela 5.4	Wyniki badań poziomu wodonośnego triasu w otworze ZIP-1	.....57
Tabela 5.5	Wyniki badań I poziomu wodonośnego triasu w otworze ZIP-2	.....58
Tabela 5.6	Wyniki badań polowych w utworach karbonu – warstwy KSP, wykonanych w otworach wiertniczych	.....64
Tabela 5.7	Parametry hydrogeologiczne warstw krakowskiej serii piaskowcowej (KSP)	.....65
Tabela 5.8	Parametry hydrogeologiczne warstw serii mułowcowej (SM)	.....69
Tabela 5.9	Zestawienie wyników badań parametrów kolektorskich piaskowców w otworach wiertniczych w rejonie złóż „Ziemowit”, „Imielin Północ” wg opracowania KPG	.....70
Tabela 5.10	Wyniki badań jakości wód powierzchniowych Przemsza w Chełmku	.....75
Tabela 5.11	Zestawienie wybranych wyników analiz wód rzeki Przemszy –za zrzutem wód dołowych z osadnika Biały Brzeg w latach 2010- 2014	.....77
Tabela 5.12	Wartości graniczne wskaźników jakości wód odnoszących się do jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych	.....77
Tabela 5.13	Skład chemiczny wód w zbiornikach i ciekach powierzchniowych	.....78
Tabela 5.14	Klasyfikacja wód kopalnianych wg grup mineralizacji	.....80
Tabela 5.15	Wyniki analiz chemicznych wód z utworów czwartorzędowych ze studni	.....80
Tabela 5.16	Wyniki analizy wody z utworów czwartorzędu z otworu ZIP-1	.....81
Tabela 5.17	Wyniki analizy wody z utworów triasu z otworu ZIP-1	.....83
Tabela 5.18	Jakość wód poziomu karbońskiego na głęb. 152,9 – 191,8 w otworze ZIP-1	.....85
Tabela 5.19	Jakość wód poziomu karbońskiego na głęb. 252,0 – 316,9 w otworze ZIP-1	.....87

Tabela 5.20	Jakość wód poziomu karbońskiego na głęb. 574,8 – 673,8 w otworze ZIP-1	.....88
Tabela 5.21	Zestawienie podstawowych parametrów fizyko - chemicznych wód podziemnych	.....89
Tabela 5.22	Skład chemiczny wód karbońskich w obszarze NE części złoża „Ziemowit”	.....91
Tabela 5.23	Zestawienie wyników badań promieniotwórczości naturalnej wód kopalnianych	.....95
Tabela 5.24	Wyniki badań promieniotwórczości wód z utworów karbonu, w złożu „Imielin Północ”	.....95
Tabela 5.25	Zestawienie wyników badań radioaktywności osadów dołowych	.....96
Tabela 6.1	Parametry górniczo-techniczne czynnych szybów KWK „Ziemowit”	.....99
Tabela 6.2	Projektowana eksploatacja w pokładach 206/1, 207/2 i 209/2 w poszczególnych parcelach eksploatacyjnych złoża „Imielin Północ”, z uwzględnieniem głębokości eksploatacji	.....103
Tabela 7.1	Średnia miąższość i współczynnik filtracji piaskowców zalegających powyżej pokładów 206/1, 207,2 i 209/2	.....116
Tabela 7.2	Zbiorecze wyniki prognozy dopływu wody w czasie do upadowych z powierzchni oraz do wyrobisk chodnikowych udostępniających, położonych poza zasięgiem odwadniającego wpływu wyrobisk eksploatacyjnych	.....118
Tabela 7.3	Prognozowany dopływ w czasie do wyrobisk eksploatacyjnych i zrobów poeksploatacyjnych w złożu „Imielin Północ”	.....121
Tabela 7.4	Zbiorecze wyniki prognozy dopływu wód kopalnianych ze złoża „Imielin Północ” na etapie jego udostępniania i eksploatacji, przeprowadzonej metodą analogii	.....124
Tabela 7.5	Zależność wielkości dopływu od wydobycia węgla i wskaźnika wodoprodukcyjnego w KWK „Ziemowit” w latach 2001 – 2015	.....125
Tabela 7.6	Prognoza dopływu wody kopalnianej ze złoża „Imielin Północ” wg metody wskaźnika wodoprodukcyjnego	.....126
Tabela 7.7	Maksymalna, prognozowana w ciągu doby ilość wód dopływających z obszaru złoża „Imielin Północ”, odprowadzanych do systemu odwadniania KWK „Ziemowit” do 2046 r.	.....128
Tabela 7.8	Prognoza jakości wód w utworach karbonu w zależności od głębokości, w obszarach izolowanych mioceniem i pozbawionych miocenu	.....129
Tabela 7.9	Prognoza składu chemicznego wód dopływających ze złoża „Imielin Północ” oraz ładunku jonów Cl + SO ₄ zawartego w wodach kopalnianych w latach 2016– 2046	.....130
Tabela 9.1	Wyniki oznaczeń jakości wód Potoku Goławieckiego w km 0 + 100 w latach 2014 – 2015	.....156
Tabela 12.1	Zestawienie cech wytrzymałościowych skał stropowych pokładów węgla	.....165
Tabela 12.2	Proponowane wielkości filarów bezpieczeństwa od zawodnionych uskoków, w skrzydle wiszącym $S_{bezp.w}$ i w skrzydle zrzuconym $S_{bezp.z}$	.....176
Tabela 13.1	Wybrane parametry jakościowe wód dołowych dopływających do KWK „Ziemowit” za rok 2015	.....182
Tabela 13.2	Bilans dopływów wody za 2015 r.	.....183
Tabela 13.3	Zagospodarowanie wód dołowych KWK „Ziemowit” w 2015 roku	.....185

SPIS RYSUNKÓW

		Str.:
Rys. 1.1	Usytuowanie złoża „Imielin Północ” na tle jednostek fizycznogeograficznych wg Kondrackiego (2000)	..... 12
Rys. 2.1	Rozkład opadów w latach 2001 – 2013 dla posterunku pomiarowego Katowice	..... 20
Rys. 2.2	Lokalizacja złoża „Imielin Północ” na mapie jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP)	..... 25
Rys. 2.3	Zbiornik „Dzieńkowice” i jego obiekty	..... 28
Rys. 4.1	Bloki tektoniczne - partie eksploatacyjne w złożu „Imielin Północ”	..... 47
Rys. 5.1	Dokumentowany obszar na tle podziału na jednolite części wód podziemnych - wg publikacji Państwowej Służby Hydrogeologicznej	..... 50
Rys. 5.2	Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w rejonie złoża „Imielin Północ” – wg Wagner J. i inni (2008 r.)	..... 60
Rys. 5.3	Zależność współczynnika filtracji od głębokości	..... 67
Rys. 5.4	Skład chemiczny wody z utworów czwartorzędu z otworu ZIP na wykresie Udlufta	..... 82
Rys. 5.5	Skład chemiczny wody z utworów triasu z otworu ZIP-1 na wykresie Udlufta	..... 84
Rys. 5.6	Skład chemiczny wody z utworów karbonu (poziom III) z otworu ZIP-1 na wykresie Udlufta	..... 86
Rys. 5.7	Skład chemiczny wody z utworów karbonu (poziom VI) z otworu ZIP-1 na wykresie Udlufta	..... 87
Rys. 5.8	Skład chemiczny wody z utworów karbonu (poziom XIII+XIV) z otworu ZIP-1 na wykresie Udlufta	..... 89
Rys. 5.9	Zależność zawartości jonów Cl ⁻ i SO ₄ ²⁻ od głębokości dla NE części złoża KWK „Ziemowit” i złoża „Imielin Północ”	..... 93
Rys. 7.1	Wielkość ładunku Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻ w tonach/dobę odprowadzanego z KWK „Ziemowit” do środowiska	.... 132

WSTĘP

Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień do wydobywania węgla kamiennego ze złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, została opracowana przez EC Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., na zlecenie Kompanii Węglowej S.A. – KWK „Ziemowit”.

Niniejsze opracowanie sporządzone wg stanu na 31.12.2015 r., określa warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień do wydobywania kopaliny – węgla kamiennego ze złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, które zostanie udostępnione oraz będzie eksploatowane od strony złoża „Ziemowit”, a także będzie odwadniane z wykorzystaniem istniejącego systemu odwadniania KWK „Ziemowit”.

Dokumentacja została wykonana w myśl zasad dokumentowania zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 08.05.2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2014, poz. 596).

W niniejszej dokumentacji opracowano warunki hydrogeologiczne złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, w partiach projektowanych do eksploatacji przez Kompanię Węglową S.A. – KWK „Ziemowit”, w oparciu o aktualne pomiary i obserwacje hydrogeologiczne, w tym pomiary w studniach, piezometrach, ciekach i zbiornikach powierzchniowych, a także przedstawiono szczegółową charakterystykę sposobu jego odwadniania. Dokumentacja składa się z 2 części:

1. część I - tekstowa,
2. część II - graficzno-tabelaryczna,

Część I (tekstowa) zawiera ogólne opisy: powierzchni dokumentowanego obszaru, budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych, charakterystykę projektowanych robót górniczych, charakterystykę składu chemicznego wód. W części tej omówiono również zagrożenia wodne w obrębie omawianego złoża oraz przedstawiono prognozę dopływów wody i zrzutów soli. Ponadto omówiono osobno zagadnienia hydrogeologiczne mające istotny wpływ na działalność KWK „Ziemowit” tj. problematykę wpływu działalności kopalni na zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych oraz gospodarkę wodami kopalnianymi. W oparciu o projektowaną eksploatację górniczą w złożu „Imielin Północ”, sporządzono prognozy dopływu wody oraz jakości wód dopływających do wyrobisk. Dokonano również oceny przewidywanych zmian warunków hydrogeologicznych w otoczeniu zakładu górniczego, w tym prognozy wpływów zrzutu wód kopalnianych na jakość wód odprowadzanych na powierzchnię, poszczególne piętra wodonośne, ujęcia wód podziemnych oraz stosunki wodne na powierzchni terenu. Ponadto dokonano oceny istniejącego i prognozowanego zasięgu oddziaływania odwadniania złoża na środowisko, określono sposób i miejsce odprowadzania niewykorzystanych wód pochodzących z odwadniania, oraz przedstawiono propozycje dotyczące sposobu prowadzenia odwadniania złoża, a także dokumentowania obserwacji wód podziemnych i zmian stosunków wodnych.

Część II (graficzno-tabelaryczna) składa się z części IIa (graficznej) i IIb (tabelarycznej). Część graficzna obejmuje ogółem 24 załączniki, w tym mapy: hydrograficzną, hydroizohips poziomów wodonośnych czwartorzędu oraz triasu, hydrogeologiczną utworów nadkładu, oraz mapę stropu karbonu, mapy pokładów przewidzianych do eksploatacji, przekroje hydrogeologiczne, wykresy próbnych pompowań i schemat odwadniania KWK „Ziemowit”. Zbiorcze zestawienie wyników wierceń ograniczono do nowo odwierconych otworów: ZIP-1 i ZIP-2, w których wykonano badania hydrogeologiczne. Pozostałe otwory są otworami typowo złożowymi – bez badań hydrogeologicznych, dlatego nie zostały ujęte w zbiorczym zestawieniu wyników wierceń w niniejszej dokumentacji.

Część tabelaryczna zawiera m.in. karty studni, piezometrów, powierzchniowych zbiorników wodnych i cieków, które będą służyły do prowadzenia monitoringu środowiska wodnego w obrębie przedmiotowego złoża oraz będą uzupełniane na bieżąco przez służbę geologiczną zakładu. Aktualizacja kartoteki hydrogeologicznej, będzie w przyszłości przydatna w bieżącej obsłudze hydrogeologicznej zakładu górniczego. Część tabelaryczna dokumentacji zawiera również wyniki analiz fizykochemicznych prób wód dołowych i powierzchniowych.

Głównymi powodami sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej były:

- planowane prowadzenie eksploatacji w nowo udostępnianym złożu „Imielin Północ”, w ramach koncesji na wydobywanie węgla kamiennego ze złoża, o udzielenie której, aktualnie czynione są starania przedsiębiorcy,
- konieczność sporządzenia prognoz dopływów i jakości wód, dla potrzeb uzyskania pozwolenia wodno-prawnego na odwadnianie zakładu górniczego w obrębie nowo udokumentowanego złoża „Imielin Północ” i na odprowadzania wód kopalnianych pochodzących z odwodnienia złoża do cieków powierzchniowych. Zgodnie z pkt. 8 Art. 132 Ustawy Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. Nr 115 poz. 1229) z późniejszymi zmianami, niniejsza dokumentacja hydrogeologiczna, stanowić będzie załącznik do operatu wodno-prawnego na odwodnienie zakładu górniczego i odprowadzanie oczyszczonych wód kopalnianych do cieków powierzchniowych.

Opracowanie dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Imielin Północ” [2], a także niniejszej dokumentacji hydrogeologicznej, było poprzedzone wykonaniem robót geologicznych, w ramach realizacji koncesji nr 9/2011/p z dnia 29.04.2011 r., udzielonej Kompanii Węglowej S.A., przez organ koncesyjny - Ministra Środowiska (rozdz. 17.1).

Roboty geologiczne prowadzone były w oparciu o „Projekt prac geologicznych na poszukiwanie i rozpoznawanie złoża węgla kamiennego w obszarze „Imielin Północ” [26], który został sporządzony w listopadzie 2010 r. przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa w Mysłowicach. W latach 2012 - 2014, zgodnie z ww. projektem i na postawie ww. koncesji, wykonano pięć otworów geologicznych z powierzchni terenu, z czego dwa otwory: ZIP-1 i ZIP-2 miały poszerzony zakres badań hydrogeologicznych. Opis wykonanych robót geologicznych, dotyczących badań hydrogeologicznych, zamieszczono w rozdziale 3.

Mapę dokumentacyjną zamieszczoną w dokumentacji (zał. nr 2), sporządzono na podkładzie mapy topograficznej, pozyskanej z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, o których mowa w przepisach ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287, z późn. zm.). Ponadto mapy pokładowe (zał. 17 - 19), sporządzone zostały na podkładach map wyrobisk górniczych zawartych w dokumentacji mierniczo-geologicznej.

Przedsiębiorca, zgodnie z obowiązującymi przepisami, wykazał się odpowiednim dowodem istnienia prawa do wykorzystania informacji geologicznej, na podstawie której sporządzono dokumentację (rozdz. 17.2). Do dokumentacji załączono kopię umowy nr 1159/IG/2016 z dnia 05.01.2016 r. o korzystanie za wynagrodzeniem z informacji geologicznej dotyczącej złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”. Ponadto należy nadmienić, że w niniejszej dokumentacji hydrogeologicznej wykorzystano informacje pozyskane w wyniku przeprowadzonych prac geologicznych prowadzonych w ramach koncesji poszukiwawczo-rozpoznawczej nr 9/2011/p z dnia 29.04.2011 r. (rozdz. 17.1), udzielonej przedsiębiorcy przez organ koncesyjny - Ministra Środowiska. Przeprowadzone prace geologiczne były sfinansowane w całości ze środków własnych przedsiębiorcy.

1. OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU I STAN ŚRODOWISKA W GRANICACH OBSZARU I TERENU GÓRNICZEGO WRAZ Z CHARAKTERYSTYKĄ UJEĆ WÓD PODZIEMNYCH I POTENCJALNYCH OGNISK ZANIECZYSZCZEŃ TYCH WÓD

1.1. Położenie administracyjne złoża

Obszar złoża „Imielin Północ” o powierzchni 24,376 km², położony jest we wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w granicach administracyjnych województwa śląskiego, na terenie trzech powiatów:

- miasta na prawach powiatu Mysłowice,
- miasta na prawach powiatu Jaworzno,
- powiatu bieruńsko-lędzińskiego.

Największa jego część, położona w partii centralnej i południowej, znajduje się w granicach administracyjnych miasta Imielin i zajmuje powierzchnię 13,454 km². W partii północnej przedmiotowe złożo znajduje się w granicach miasta Mysłowice, obejmując dzielnice Kosztowy oraz Dzieńkowice, zajmując powierzchnię 9,818 km². Część o powierzchni 1,104 km², położona we wschodniej partii złoża znajduje się w granicach administracyjnych miasta Jaworzno.

Powierzchniowy i procentowy udział powierzchni gmin znajdujących się na obszarze złoża „Imielin Północ”, przedstawia się następująco:

Tabela 1.1. Powierzchniowy i procentowy udział powierzchni gmin znajdujących się na obszarze złoża „Imielin Północ”

Powiat	Gmina	Powierzchnia [km²]	Udział [%]
WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE			
Powiat grodzki Jaworzno	m. Jaworzno	1,104	4,53
Powiat grodzki Mysłowice	m. Mysłowice	9,818	40,28
Powiat bieruńsko - lędziński	gm. Imielin	13,454	55,19
Razem		24,376	100,00

Działalność górnica w obrębie złoża „Imielin Północ” prowadzić będzie Kopalnia Węgla Kamiennego „Ziemowit”, która wchodzi w skład Kompanii Węglowej S.A. Eksploatacja prowadzona będzie w granicach obszaru górniczego „Imielin II” o powierzchni 19,09 km².

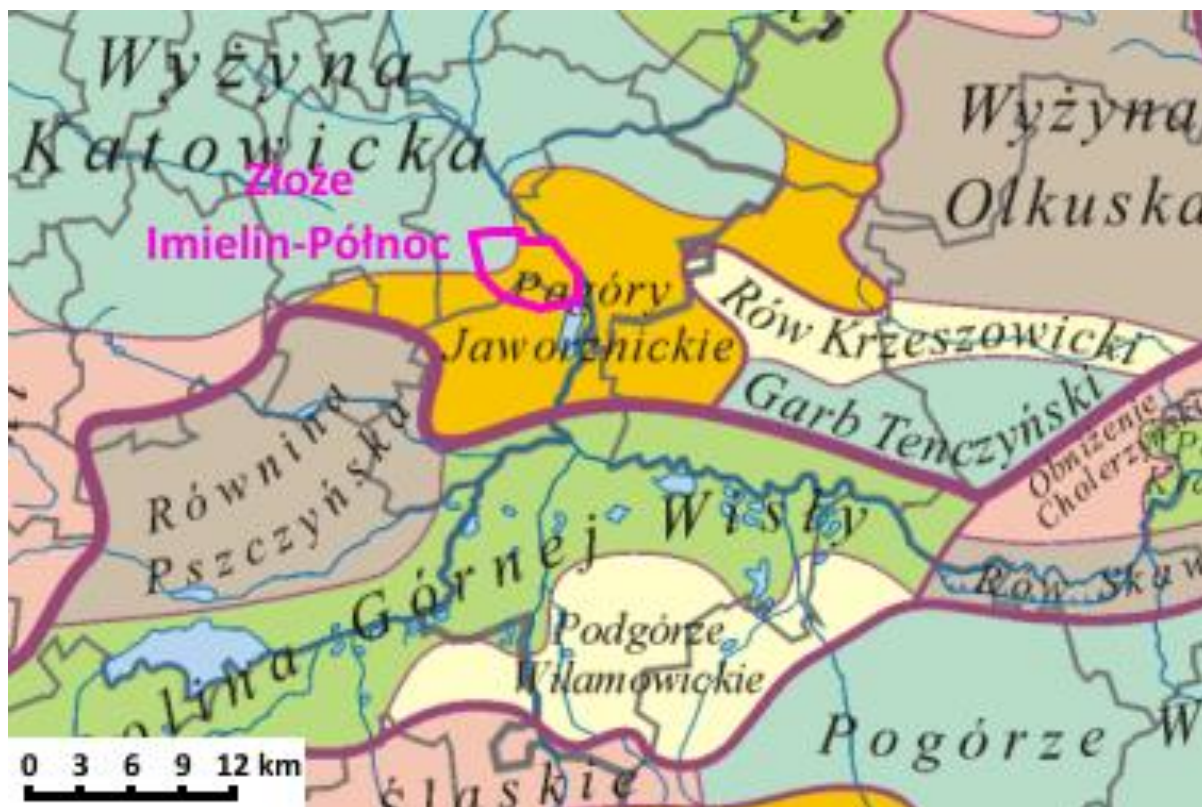
Nadzór i kontrolę nad ruchem zakładu górniczego KWK „Ziemowit”, prowadzącego działalność górnica w obrębie złoża „Imielin Północ”, sprawować będzie Okręgowy Urząd Górniczy w Katowicach.

Granice złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, a także obszarów sąsiednich, przedstawiono na mapach – załączniki nr 1, 2.

1.2. Położenie geograficzne złoża, zagospodarowanie terenu, waloryzacja środowiska

Położenie geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego [13], pod względem geograficznym, obszar złoża „Imielin Północ”, położony jest w podprovincji Wyżyna Śląsko-Krakowska (341), w makroregionie Wyżyna Śląska (341.1), w granicach dwóch mezoregionów: Pagóry Jaworznickie (341.14) oraz Wyżyna Katowicka (341.13).



Rys. 1.1. Usytuowanie złoża „Imielin Północ” na tle jednostek fizycznogeograficznych wg Kondrackiego (2000)

Zagospodarowanie terenu

Zagospodarowanie terenu w rejonie złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, ilustrują zamieszczone mapy: lokalizacji złoża (zał. nr 1) i dokumentacyjna (zał. nr 2). Obszar złoża zajmują: tereny leśne (ok. 15%), obszary rolne (ok. 47%), zabudowa przemysłowa (ok. 6%), gospodarka komunalna (24%), inne: zbiorniki wodne, ciekły 8%).

Zagospodarowanie obszaru położonego w granicach złoża „Imielin Północ” jest mocno urozmaicone. W południowo-wschodniej jego części, należącej do Imielina, położony jest północny fragment zbiornika Dzieńkowice, którego całkowita powierzchnia osiąga ok. 7 km².

Na omawianym obszarze złoża „Imielin Północ” zbiornik zajmuje powierzchnię około 2 km², co stanowi 8% powierzchni złoża.

W północno-zachodnim rejonie, należącym do Mysłowic oraz w otoczeniu wyżej wymienionego zbiornika występują lasy o łącznej powierzchni około 3 km², co stanowi około 15% powierzchni ogólnej.

Na pozostałym obszarze występują zabudowania o różnym stopniu zagęszczenia, pola uprawne i łąki. Zwarta zabudowa występuje praktycznie jedynie w centrum miasta Imielin. Są to przeważnie budynki mieszkalne i gospodarcze oraz użyteczności publicznej, głównie jedno i dwukondygnacyjne. Spośród tych budynków wyróżnia się budynek kościoła parafii rzymsko-katolickiej pw. Matki Boskiej Szkaplerznej. Zabudowa o charakterze skoncentrowanym wzniesiona wzdłuż głównych ulic dominuje w dzielnicach Mysłowic: Dzieńkowicach i Kosztowach oraz w dzielnicy Jaworzna - Jeleniu i w dzielnicy Imielina - Pasieczkach wraz z zabudowaniami Zakładu Uzdatniania Wody Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego S.A. w Katowicach. Zabudowania tego zakładu, wyposażone w maszyny i urządzenia stanowiące główny ciąg technologiczny uzdatniania wody pitnej, zajmują dużą powierzchnię i położone są niemal centralnie w stosunku do całej powierzchni złoża. Pozostałe obiekty budowlane, na które składa się zabudowa ww. dzielnic, to w większości wolnostojące budynki jedno i dwukondygnacyjne mieszkalne wraz z budynkami gospodarczymi. W pozostałym zakresie, zwłaszcza w Imielinie mamy do czynienia z zabudową luźną lub rozproszoną. Należy jednocześnie mieć na uwadze, że z uwagi na atrakcyjną lokalizację znaczna część terenów obecnie zielonych, w dalszej perspektywie będzie przeznaczona pod budownictwo mieszkalno - usługowe.

Powierzchnia omawianego złoża poprzecinana jest ponadto siecią ciągów drogowych i kolejowych oraz liniami wysokiego napięcia i gazociągami oraz wodociągami przesyłowymi. Do najważniejszych obiektów liniowych należy zaliczyć:

- autostrada A-4 wraz z obiektami mostowymi,
- droga ekspresowa DK-1 wraz z wiaduktem,
- droga wojewódzka nr 934,
- dwutorowa, zelektryfikowana linia kolejowa PKP nr 138 relacji Oświęcim - Katowice,
- tor szlakowy Maczki-Bór,
- gazociągi wysokoprężne o średnicy 500 mm i 200 mm,
- wodociągi wody surowej o średnicy 2x1600 mm,
- wodociągi wody pitnej o średnicy 3x1600 mm,
- przesyłowe linie wysokiego napięcia 220 kV i 110 kV.

Waloryzacja środowiska

W granicach złoża „Imielin Północ” nie występują obszary Natura 2000 zgłoszone do Komisji Europejskiej, wyznaczone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21.07.2004r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 229 poz. 2313). Nie występują również projektowane obszary Natura 2000 (Shadow List).

Najbliżej położone obszary Natura 2000 znajdują się w odległości około 5 - 6 km na północny-wschód od granicy złoża, a są to:

- Łąki w Jaworznie – PLH240042. Łąki w Jaworznie tworzą zmienno-wilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*), które są siedliskiem chronionych, zagrożonych i lokalnie rzadkich gatunków roślin naczyniowych.
- Torfowisko Sosnowiec-Bory-PLH240038. Torfowisko wysokie zlokalizowane jest w Kotlinie Przemszy, w obniżeniu z niewielkim ciekim wodnym, zasilanym wodami wsięgowymi. Swym zasięgiem obejmuje obszar o powierzchni 2 ha. Jest to stosunkowo dobrze zachowane siedlisko z typowo wykształconymi płatami roślinności torfowiskowej i liczna populacja lipiennika Loeselii (*Liparis loeselii*).

Ze względu na znaczną odległość, projektowana eksploatacja złoża „Imielin Północ”, w tym jego odwadnianie, nie będą miały wpływu na ww. obszary Natura 2000. W rejonie złoża nie ma rezerwatów ani parków krajobrazowych, objętych prawną ochroną przyrody. Najbliższy rezerwat – Las Murckowski, położony jest w odległości ok. 3 km na północny - zachód od granicy złoża.

1.3. Charakterystyka ujęć wód podziemnych i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń tych wód

Ujęcia wód z piętra czwartorzędowego

W granicach złoża „Imielin Północ” i jego najbliższym sąsiedztwie, brak jest ujęć wód z piętra czwartorzędowego. Występują tylko studnie gospodarcze wykorzystywane sporadycznie przez mieszkańców- najczęściej do podlewania ogrodów.

Ujęcia wód z piętra triasowego

W granicach złoża „Imielin Północ”, zlokalizowane jest ujęcie wód podziemnych „Dzieńkowice”. Ujęcie „Dzieńkowice” należy do Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów w Katowicach i składało się pierwotnie z 5 studni. Studnie te są zlokalizowane we wschodniej części Imielina i w Dzieńkowicach - zał. nr 2, 11 -13.

Studnia 2 – wykonana została w roku 1956. Studnia o głębokości 86,0 m ujmuje warstwę wodonośną na głębokości 27,0 – 75,0 m. Lekko napięte zwierciadło wody nawiercono na głębokości 27,0 m ppt., a ustaliło się na głębokości 23,9 m ppt. W otworze zabudowano filtr o średnicy 16” (część robocza filtra na głęb. 43,0 - 64,0 m).

Studnia 3 znajduje się na terenie miasta Imielin, na północny wschód od Zakładu Produkcji Wody w Imielinie. Wykonana została w roku 1956. Studnia o głębokości 90 m ujmuje warstwę wodonośną na głębokości 34,0 – 88,0 m ppt. Lekko napięte zwierciadło wody nawiercono na głębokości 34,0 m ppt., a ustaliło się na głębokości 27,8 m ppt. W otworze zabudowano filtr o średnicy 16” na odcinku 52,4 – 88,0 m (tabela 1.2). Studnia była eksploatowana przy wydajności około 66 m³/h. W roku 1997 zwierciadło wody znajdowało na rzędnej ok. +239 m npm.

Studnia 4 – wykonana została w roku 1956. Studnia o głębokości 82,5 m ujmuje warstwę wodonośną na głębokości 36,0 – 82,0 m. Lekko napięte zwierciadło wody nawiercono na głębokości 36,0 m ppt., a ustaliło się na głębokości 33,0 m ppt. W otworze zabudowano filtr o średnicy 16” na odcinku 49,5 – 82,0 m (tabela 1.2). W roku 1997 statyczne zwierciadło wody znajdowało się na głębokości 40 m ppt (rzędna +247,5 m npm). Głębokość zwierciadła wody w studni w latach 2007–2008 wahała się w interwale 37,52–41,5 m p.p.t. Obserwacje w studni nr 4 pokazują tendencję obniżania się zwierciadła wody w utworach triasu.

Obecnie ujęcie „Dzieńkowice” składa się z dwóch studni nr 3 i 4 o zasobach 360 m³/h (8640 m³/d), przy rzędnej dynamicznego zwierciadła wody +249 m n.p.m. Aktualnie czynna jest tylko jedna studnia S-3 o zatwierdzonych zasobach 160 m³/h (3840 m³/d) i eksploatowana jest z pełną wydajnością. Ujmowane wody służą do zaopatrzenia w wodę ludności gminy Imielin.

Stan pozostałych nie eksploatowanych studni przedstawia się następująco: studnia nr 4 jest punktem Sieci Obserwacyjno-Badawczej Wód Podziemnych Państwowego Instytutu Geologicznego, a dwie studnie ujęcia nr 1 i 1A usytuowane w granicach Mysłowic, zostały zlikwidowane w 2003 r. ze względu na pogorszenie jakości wód, spowodowane wzrostem i przekroczonymi dopuszczalnymi dla wód pitnych stężeniami azotanów. Studnia nr 3 jest zamknięta i nie jest obecnie używana.

Ujęcie wód triasowych znajduje się również w czynnym zakładzie odkrywkowym - kopalni odkrywkowej wapienia K1 w Imielinie. Jest to studnia S-1, której dane zamieszczono w tabeli 1.2, a lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej – zał. nr 2.

Ujęcia wód z piętra karbońskiego

W granicach złoża „Imielin Północ” brak jest obecnie czynnych ujęć wód z piętra karbońskiego. Najbliżej granic złoża zlokalizowane jedno czynne ujęcie wód z utworów karbonu: ujęcie eksploatowane przez MPWiK w Jaworznie – „Jarosław Dąbrowski”.

Ujęcie w szybie „Jarosław Dąbrowski” położone jest w odległości ok. 250 m od północno– wschodniej granicy złoża „Imielin Północ” 1550 m od granicy proj. obszaru górniczego dla ww. złoża. Ujęcie eksploatowane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Jaworznie, zlokalizowane jest w dzielnicy miasta Jaworzna – Jeleniu (zał. nr 2).

Ujęcie wykonano w niewykorzystanym górniczo szybie „Jarosław Dąbrowski”, który został zaprojektowany w latach 60, jako szyb wentylacyjno-podszadzkowy dla ówczesnej kopalni węgla „Sobieski”. Ostatecznie szyb został zgłębiany w latach 1964 ÷ 1965 do głębokości 104,89 m w przekroju kołowym o średnicy 4,0 m. Występowanie w profilu szybu bardzo silnie zawodnionych, kurzawkowych warstw czwartorzędu, wodonośnych utworów triasowych oraz zawodnionych piaskowców karbonu, narzuciły konieczność głębiania szybu metodą mrozeniową. W rurze szybowej wykonano jedynie wlot do lunety podszadzkiej na głębokości około 42,0 m i wloty podszybia na głębokości ok. 92,0 m.

Zmieniające się koncepcje udostępnienia pokładów węgla i ich eksploatacji w rejonie zgłębianego szybu spowodowały, że wykonany szyb nie został włączony do sieci wyrobisk górniczych byłej KWK „Sobieski” i po wykonaniu został zatopiony. Wodonośne poziomy: czwartorzędowy i triasowy izolowane są obudową rury szybowej i ujęcie eksploatuje wodę dopływającą do szybu poprzez odpowiednie rury drenażowe zabudowane w rejonie wlotów podszybia na głębokości ok. 92,0 m z kompleksu piaskowców karbońskich, przez które przechodzi szyb. Piaskowce te zasilane są bezpośrednio na swych wychodniach wodami atmosferycznymi, przez migrację wód z utworów czwartorzędowych leżących w dolinie rzeki Przemszy oraz poprzez naturalne połączenia hydrauliczne ze spągowych warstw wodonośnych triasu. Swobodne zwierciadło statyczne w szybie ustabilizowało się początkowo na głębokości ok. 23,9 m (rzędna + 215,8 m npm), a obecnie położone jest na rzędnej + 198,28 m npm. W szybie zabudowane są dwa rurociągi o średnicy 100 mm, na których opuszczone są pompy głębinowe.

Eksploatacja ujęcia odbywa się na ogół jedną pompą, druga włączona jest w miarę potrzeb. Średnia wielkość poboru wody z ujęcia wynosi ok. $Q = 43,1 \text{ m}^3/\text{h}$ (1000 ÷ 1200 $\text{m}^3/\text{dobę}$). Udokumentowana wydajność eksploatacyjna wynosi $Q = 83,33 \text{ m}^3/\text{h}$. Ujęcie posiada udokumentowane zasoby (tabela 2.1) oraz wyznaczone strefy ochronne.

Dane dotyczące opisanych powyżej ujęć w utworach triasu i karbonu zawarto w tabeli 1.2.

Należy nadmienić, że ww. ujęcia mają ustanowione strefy ochrony bezpośredniej obejmujące ogrodzony teren, w którym znajdują się otwory studzienne wraz z urządzeniami do poboru wody. Ujęcia te miały także wyznaczone strefy ochrony pośredniej ujęć, obejmujące obszary spływu wód do ujęcia wyznaczone 25-letnim czasem wymiany wód w warstwie wodonośnej, są one jednak aktualnie nieobowiązujące. Zgodnie z art. 21, ust.1 ustawy z dnia 5 stycznia 2011 roku o zmianie ustawy Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2011, Nr 32, poz. 159) strefy ochronne ujęć wody ustanowione przed dniem 1 stycznia 2002 roku, wygasają z mocy ustawy z dniem 31 grudnia 2012 roku. Użytkownicy ww. ujęć: MPWiK w Jaworznie (ujęcie „Jarosław Dąbrowski”) oraz Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów w Katowicach (ujęcie „Dzieńkowice”), wystąpili do Dyrektora RZGW w Gliwicach z wnioskiem o ustanowienie nowych stref ochronnych ujęć,

jednak do chwili obecnej postępowanie administracyjne w tym zakresie nie zostało jeszcze zakończone.

Tabela 1.2. Zestawienie badań polowych wykonanych w ujęciach wód zlokalizowanych w rejonie złoża „Imielin Północ”

Nazwa rok wykonania/ rzędna w m nrm	wykonawca użytkownik	Głębokość [m]	Poziom wodonośny Strop / spąg		Zwierciadło ustalone		Filtr od/do [m.]	Ustalone zasoby		Współczynnik filtracji [m/s]
			[m/m.]	[m/m n.p.m]	[m.]	[m nrm]		rok zatw. kat. rozp.	Qe [m ³ /h] S [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ujęcie: Szyb „Jarosław Dąbrowski” – ujęcie wód z utworów karbonu										
Szyb J. Dąbrowski 1965 / 239,68	MPWiK Jaworzno	104,89	<u>5,00</u> 104,89	<u>234,68</u> 134,79	23,89	215,89	<u>b,d</u> b,d	1997	<u>83,33</u> b.d.	1,34 * 10 ⁻⁷
Ujęcie: studnia S-1 w kopalni odkrywkowej wapienia K1 w Imielinie – ujęcie wód z utworów triasu										
S-1 2010 / 275,80	Kopalnia odkrywkowa wapienia w Imielinie	67,0	<u>40,0</u> 235,80	<u>>67,0</u> >208,80	29,10	246,70	<u>46,0</u> 58,0	2010	<u>24,0</u> 10,50	3,40 * 10 ⁻⁵
Ujęcie: studnia S-2 wodociągu Dzieńkowice-Imielin – ujęcie wód z utworów triasu										
S-2 1956 / 278,10	GPW Katowice	86,0	<u>27,0</u> 251,10	<u>>86,0</u> >192,10	23,90	254,20	<u>43,0</u> 64,0	1956	<u>120,0</u> 12,0	3,17 * 10 ⁻⁵
Ujęcie: studnia S-3 wodociągu Dzieńkowice-Imielin – ujęcie wód z utworów triasu										
S-3 1956 / 278,00	GPW Katowice	90,0	<u>34,0</u> 251,00	<u>88,0</u> 190,0	27,80	250,20	<u>52,4</u> 88,0	1956	<u>160,0</u> 7,0	4,37 * 10 ⁻⁵
Ujęcie: studnia S-4 wodociągu Dzieńkowice-Imielin – ujęcie wód z utworów triasu										
S-4 1956 / 287,50	GPW Katowice	82,5	<u>36,0</u> 251,5	<u>82,0</u> 205,5	33,00	254,50	<u>49,5</u> 82,0	1956	<u>200,0</u> 3,0	1,04 * 10 ⁻⁴

Charakterystyka potencjalnych ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych

W granicach złoża „Imielin Północ” nie stwierdzono występowania istotnych ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych.

W zestawieniu obiektów uciążliwych i mogących stanowić zagrożenie dla wód podziemnych, zlokalizowanych na obszarze złoża, które zostało zamieszczone w „Dokumentacji hydrogeologicznej zbiornika wód podziemnych triasu chrzanowskiego GZWP 452” [4], podano kilka potencjalnych ognisk zanieczyszczenia: trzy kamieniołomy dolomitów triasowych (ich lokalizację przedstawiono na zał. nr 2) oraz stację benzynową w Imielinie.

Eksplorację wapieni i dolomitów prowadzą: Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych „Siewierz” Sp z o.o. z Będzina na obszarze górniczym „Imielin – Rek I” do rzędnej +255 m npm, Kopalnia Imielin sp. z o.o z Imielina na obszarze górniczym „Imielin – Północ II” oraz Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszyw Mineralnych i Lekkich Sp. z o.o. na obszarze górniczym „Imielin I” [8].

Spośród najbliższych obiektów stanowiących potencjalne zagrożenie dla wód podziemnych położonych poza granicami złoża, wymieniono także osadnik Elektrowni „Jaworzno III” (zbiornik „Dzieńkowice”). Osadnik zlokalizowany jest w odległości ok. 0,5 km na północ od granicy złoża „Imielin Północ” na obszarze sąsiednich złóż „Dzieńkowice” i „Brzezinka 1”. Osadnik usytuowano w wyrobisku odkrywkowym powstałym po eksploatacji piasku. Piasek wybrano do głębokości ok. 10 m ppt do stropu warstwy ilów, to jest do rzędnej ok. + 230,0 m npm. Po zakończeniu eksploatacji w 1966 r. wyrobisko uległo zatopieniu, a poziom wody ustabilizował się na rzędnej + 234,5 m npm. W okresie 1971 – 1995 w wyrobisku składowano odpady skał karbońskich z kilku kopalń, a następnie popioły i pyły dymnicowe Elektrowni „Jaworzno III”. Od 1995 r. tzw. kwatera II osadnika, położona bliżej złoża „Imielin Północ”, jest w całości załadowana do rzędnej ok. +244,0 m npm.

Jak wynika z badań prowadzonych przez służby Elektrowni „Jaworzno III” w piezometrach rozmieszczonych wokół osadnika, wody podziemne są zanieczyszczone odciekami ze składowiska. Wg sporządzonych w 2014 r. analiz chemicznych wody podziemne czwartorzędu w piezometrach zlokalizowanych wokół Kwaterny II osadnika, wykazują lokalnie podwyższoną zawartości jonów SO_4 wynoszącą 400 -700 mg/l, co kwalifikuje je do klasy V (wody złej jakości), oraz zawartość jonów Cl wynoszącą 250 -450 mg/l (klasa IV- wody niezadawalającej jakości) wg aktualnej klasyfikacji wód podziemnych zamieszczonej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z 21.12.2015 r., sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2016, poz. 85).

W czynnej Kwaterze I osadnika zlokalizowanej w odległości ok. 1 km na północ od granicy złoża „Imielin Północ”, nadal składowane są odpady Elektrowni „Jaworzno III”, a poziom wód nadosadowych w kwaterze I występuje obecnie na rzędnej +242,8 m npm, a więc powyżej poziomu wód podziemnych. Powoduje to występowanie zjawiska infiltracji wód nadosadowych do I poziomu wodonośnego czwartorzędu poprzez obwałowania osadnika. Wody nadosadowe zgromadzone w kwaterze I osadnika zawierają substancje rozpuszczone w ilości ok. 4g/l oraz podwyższone zawartości m. innymi jonów SO_4 (ponad 800 mg/l), Cl (ponad 900 mg/l) oraz Ca (ponad 300 mg/l), a także wysokie pH powyżej 9,0. Podobny skład wykazują wody I wodonośnego czwartorzędu pobrane z piezometrów zlokalizowanych wokół Kwaterny I. Wg analiz chemicznych z 2014 r. wody podziemne czwartorzędu w piezometrach wykazują wysokie zawartości jonów siarczanowych i chlorkowych, kwalifikujące je do klas IV i V wg aktualnie obowiązującej klasyfikacji wód podziemnych zamieszczonej w załączniku do ww. Rozporządzenia Ministra Środowiska.

2. OPIS MORFOLOGII I HYDROGRAFII TERENU, W TYM CHARAKTERYSTYKA CIEKÓW I ZBIORNIKÓW WÓD POWIERZCHNIOWYCH

2.1. Morfologia terenu

Powierzchnia terenu złoża „Imielin Północ” jest znacznie zróżnicowana. Rzędne terenu wahają się od +305 m n.p.m. w rejonie centralnym do +230 m n.p.m. w rejonie wschodnim i południowo-wschodnim. Część centralna, na którą składają się Pagóry Imielińskie, to szereg wzniesień o nachyleniach zboczy wahających się średnio w granicach 5° - 10° , dochodząc w niektórych miejscach do kilkunastu stopni. Od strony zachodniej i północno-zachodniej nachylenia zboczy przechodzą bardzo łagodnie w dolinę Rowu Kosztowskiego, osiągając rzędne w granicach +255 - +240 m n.p.m. Od strony wschodniej nachylenia zboczy są bardziej zdecydowane, przechodząc w przełom doliny rzeki Przemsza, osiągając rzędne w przedziale +240 - +230 m n.p.m. Podobne wartości osiągają rzędne terenu w strefie brzegowej zbiornika wodnego Dzieńkowice.

Ukształtowanie morfologii terenu złoża przedstawiają załączniki nr 1 i 2.

2.2. Hydrografia i hydrologia terenu oraz warunki klimatyczne

Warunki klimatyczne

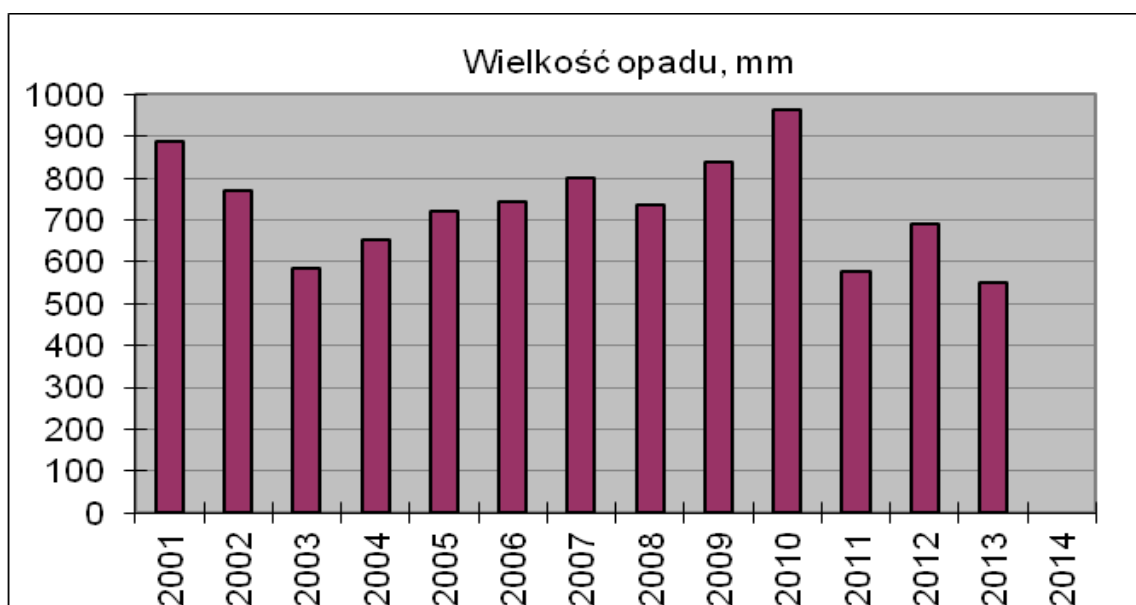
Pod względem klimatycznym, analizowany teren leży w obrębie piętra umiarkowanie ciepłego. Najważniejszym czynnikiem klimatu mającym wpływ na środowisko wodne są opady atmosferyczne. Średnia suma opadów atmosferycznych obliczona z wielolecia 1990 – 2013 wynosi 725 mm (tabela nr 2.1). Zróżnicowanie sum opadów w poszczególnych latach przekracza 40%. Najwyższe średnioroczne opady w wysokości 965 mm zanotowano w 2010 r., a najniższe w wysokości 512 mm w 1993 r. Na miesiące letnie (VI, VII, VIII) przypada ok. 38 % ogólnej sumy opadów. Najmniejsze opady występują w miesiącach zimowych (I, II i III). Udział opadów zimowych wynosi ok. 15 % ogólnej sumy opadów. Najwyższe opady w ostatnich latach zanotowano w lipcu 1997 r., a wyniosły one 323 mm. Zestawienia rocznych sum opadów zawarte w tabeli 2.1 wykonano na podstawie danych z posterunku meteorologicznego Katowice-Muchowiec położonego ok. 15 km na północny - zachód od granic obszaru złoża „Imielin Północ”.

Tabela 2.1. Zestawienie sumy rocznych opadów atmosferycznych pomierzonych na posterunku pomiarowym Katowice-Muchowiec w latach 1990 – 2013

Lp.	Rok	Suma opadów (mm)	Średni wieloletni opad (mm)	Odchylenie od średniego opadu (mm)
1	1990	688	725	-37
2	1991	646		-79
3	1992	595		-130
4	1993	512		-213
5	1994	776		+51
6	1995	720		-5
7	1996	783		+58
8	1997	930		+205
9	1998	628		-97
10	1999	753		+28
11	2000	831		+106
12	2001	889		+164
13	2002	773		+48
14	2003	584		-141
15	2004	651		-74
16	2005	722		-3
17	2006	744		+19
18	2007	815		+90
19	2008	736		+11
20	2009	838		+113
21	2010	965		+240
22	2011	561		-164
23	2012	698		-27
24	2013	550		-175

Rozkład opadów rocznych w okresie 2001 – 2013 przedstawiono na Rys. 2.1.

Rys. 2.1. Rozkład opadów w latach 2001 – 2013 dla posterunku pomiarowego Katowice – Muchowiec [mm]



Na podstawie analizy dopływów do kopalń zlokalizowanych w NE części GZW, przeprowadzonych w opracowaniu [7], w szczególności dopływów do kopalń, gdzie panują już ustabilizowane warunki zasilania wodami z zasobów dynamicznych, dopływ wody uzależniony jest w znacznym stopniu od wysokości opadów atmosferycznych. W wyniku tej analizy ustalono, że dopływy do zespołu zlikwidowanych kopalń położonych w NE części GZW w latach wilgotnych, o średnim opadzie rocznym ponad 800 mm (jak miało to miejsce w np. latach 2009 -2010), mogą być wyższe o ok. 20% niż w latach suchych o opadzie rocznym poniżej 600 mm, (np. lata 2003-2004). Jak zauważono podwyższone dopływy do kopalń na skutek intensywnych opadów atmosferycznych, obserwuje się dopiero po upływie około jednego roku. Jednak złoża „Imielin Północ”, za wyjątkiem niewielkich fragmentów, nie należy do rejonów hydrogeologicznie odkrytych. Utwory karbonu na przeważającej powierzchni złoża są przykryte na ogół nieprzepuszczalnymi lub słabo przepuszczalnymi utworami czwartorzędu, neogenu i triasu, stąd intensywność opadów może być w tym rejonie mniej istotnym czynnikiem zasilania wód podziemnych i dopływów do kopalni, w stosunku do złóż sąsiednich: „Brzezinka 1” i „Dzieńkowice”.

Hydrografia i hydrologia, w tym charakterystyka cieków i zbiorników powierzchniowych

Cieki powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym obszar złoża „Imielin Północ” położony jest w obszarze zlewni rzeki Przemszy. Zlewnia rzeki Przemszy, lewostronnego dopływu Wisły, należy do regionu wodnego Górnej Wisły. Ma ona powierzchnię 2124,28 km². Długość Przemszy wynosi 86,99 km. Zlewnia jest asymetryczna, przy czym większa jest część lewobrzeżna, w której wyróżnia się największy dopływ Przemszy – Biała Przemsza (71,86 km). Kolejnymi dopływami lewobrzeżnymi są także: Mitręga (20,06 km), Bobrek (19,81 km) i Pogoria (10,72 km). Największymi dopływami Przemszy prawobrzeżnymi są: Brynica (57,19 km) i Rawa (18 km). Rzeka Przemsza przybiera taką nazwę od połączenia Białej i Czarnej Przemszy w miejscowości Sosnowiec. Przepływy wód w głównych ciekach zlewni rzeki Przemszy mierzone są przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Oddział w Katowicach. Najbliższym przekrojem w rejonie złoża „Imielin Północ”, w którym prowadzi się pomiary przepływów jest wodowskaz „Jeleń” w km 12,8 rzeki Przemszy, zlokalizowany ok. 1 km poniżej wylotu prowadzącego wody z osadnika wód dołowych „Biały Brzeg”, do którego odprowadzane są wody kopalniane z ZG Sobieski (zał. nr 5). Dostępne wyniki pomiarów przepływów w latach 1993 – 2009 w przekroju Jeleń wg danych IMiGW przedstawiono w tabeli nr 2.2.

Tabela 2.2. Charakterystyczne wielkości przepływu w rzece Przemszy w latach 1993-2009 (wodowskaz Jeleń km 12,8)

Rok	Rzeka	Punkt pomiarowy	Wielkość przepływu [m ³ /s]		
			SNQ	SWQ	SSQ
1993	Przemsza	Jeleń km 12,8	12,3	35,7	15,1
1994			12,3	46,4	15,6
1995			12,3	47,0	16,4
1996			12,9	55,4	19,5
1997			17,3	105,0	24,8
2001			17,7	32,1	21,3
2009			13,7	48,9	19,5

Objaśnienia:

- SWQ – średnia z największych przepływów rocznych (WQ) z wielolecia,
- SSQ – średnia z przepływów średnich rocznych (SQ) z wielolecia,
- SNQ – średnia z najmniejszych przepływów rocznych (NQ) z wielolecia.

Rzeka Przemsza przepływa z północnego-zachodu na południowy-wschód w rejonie wschodniej granicy złoża „Imielin Północ” (zał. nr 1 i 2).

Uregulowane i dobrze utrzymane brzegi koryta, znaczny jego przekrój poprzeczny przejmując aktualnie przepływ maksymalny roczny pojawiający się średnio raz na sto lat. Woda nie stanowi zatem nadzwyczajnego zagrożenia dla zwartej i rozproszonej zabudowy oraz osadnictwa nad brzegami i w dolinie rzeki.

Dno koryta rzeki Przemszy pokrywają znacznej miąższości muły, które stanowią poprzez kolmatację warstwę izolującą wody powierzchniowe od podziemnych wód w czwartorzędowych poziomach wodonośnych. W opracowaniu z 2002 r. [39], dotyczącym projektowanej eksploatacji górniczej w pokładach 302 i 304/2 w obrębie sąsiedniego złoża „Dzieńkowice” pod rzeką Przemszą, na podstawie wykonanej wówczas analizy mapy hydroizohips stwierdzono, że rzeka ma generalnie charakter drenujący, jednak na określonych odcinkach, np. w rejonach ujścia Rowu Kosztowskiego i Potoku Wąwolnica, rzeka Przemsza nie wykazuje wyraźnego związku hydraulicznego z wodami podziemnymi czwartorzędu. Koryto rzeki Przemszy jest na pewnych odcinkach silnie zakolmatowane, a przez to częściowo odizolowane od otaczających je przepuszczalnych utworów czwartorzędowych. Potwierdza to również prowadzona w okresie 2000 – 2015 eksploatacja w pokładach 302 i 304/2 w granicach sąsiedniego złoża „Dzieńkowice”, w trakcie której nie wystąpiły objawy infiltracji wód powierzchniowych, w tym wód z rzeki Przemszy, do wyrobisk górniczych.

Analiza mapy hydroizohips poziomu wodonośnego czwartorzędu (zał. nr 9) wskazuje, że rzeka Przemsza w rejonie wschodniej granicy złoża „Imielin Północ”, posiada charakter cieków drenującego czwartorzędowy poziom wodonośny. Nie stwierdzono występowania odcinków, na których rzeka miałaby charakter zasilający.

Bezpośrednio do rzeki Przemszy w rejonie złoża „Imielin Północ” dopływa Rów Kosztowski (przy północno – wschodniej granicy złoża (zał. nr 5).

Na ciekach, potokach i kanałach znajdujących się w rejonie złoża „Imielin Północ”, w ramach sporządzania niniejszej dokumentacji hydrogeologicznej, przeprowadzono pomiary wielkości przepływów. Zestawienie przepływów wód w ciekach powierzchniowych na obszarze złoża „Imielin Północ” i jego sąsiedztwie wg stanu na 31.12.2015 r. przedstawiono poniżej w tabeli nr 2.3.

Lokalizację punktów pomiarowych przedstawiono na mapie hydrograficznej – zał. 5.

Tabela 2.3. Zestawienie przepływów wód w ciekach powierzchniowych na obszarze złoża „Imielin Północ” wg stanu na 31.12.2015 r.

Lp.	Nr punktu pomiarowego	Nazwa cieku	Natężenie przepływu m ³ /s	Data pomiaru
1	2	3	4	5
1.	30	Potok Imielinka	0,00184	03.09.2015
2.	31	Potok Imielinka	0,00313	03.09.2015
3.	32	Rów Kosztowski	0,00262	03.09.2015
4.	33	Rów Kosztowski	0,0	03.09.2015

Zidentyfikowano jednolite części wód powierzchniowych (JCWP), występujące w rejonie złoża „Imielin Północ”, zgodnie z załącznikiem nr 2 do Planu gospodarowania wodami dorzecza (M.P. nr 49 poz. 549 z 2011 r.). Stwierdzono, że przedmiotowe złożo położone jest w dorzeczu rzeki Małej Wisły, bezpośrednio na następujących obszarach **JCWP:**

- JCWP o nazwie rzeka Przemsza od Białej Przemszy do ujścia i symbolu PRLW200010212999 – naturalna część wód, która posiada zły stan wód i ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych określoną jako zagrożona.
- JCWP o nazwie Rów Kosztowski i symbolu PLRW2000421294 – naturalna część wód, która posiada zły stan wód i ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych określoną jako zagrożona.
- JCWP o nazwie Imielinka i symbolu PLRW20006212994 – silnie zmieniona część wód, która posiada zły stan wód i ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych określoną jako zagrożona.

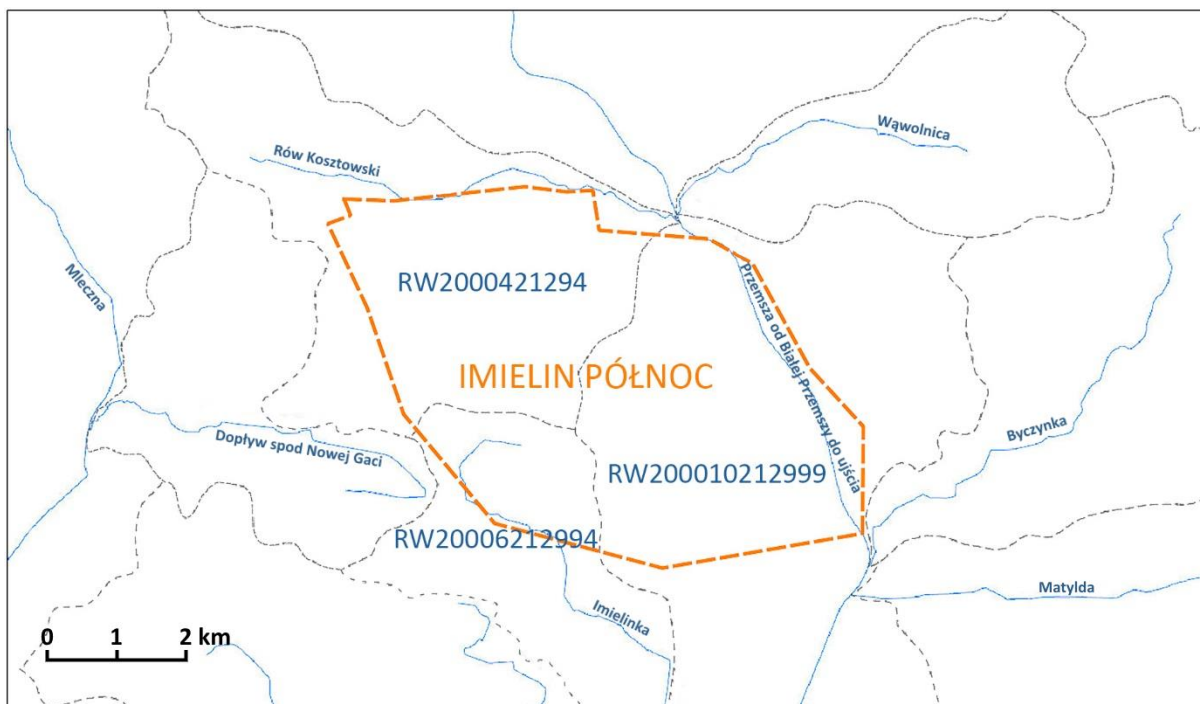
W tabeli 2.4 przedstawiono dane charakterystyczne dla obszarów JCWP będących w zasięgu złoża „Imielin Północ”, a ich usytuowanie przedstawiono na mapie hydrograficznej – zał. 5 oraz na Rys. 2.2.

Tabela 2.4

Dane charakterystyczne dla obszarów JCWP

L.p.	Nazwa JCWP	Przemsza od Białej Przemszy do ujścia	Imielinka	Rów Kosztowski
1	Kod JCWP	PLRW200010212999	PLRW20006212994	PLRW2000421294
2	Nazwa JCWP	Przemsza od Białej Przemszy do ujścia	Imielinka	Rów Kosztowski
3	SCWP	MW0209	MW0209	MW0204
4	Region wodny	region wodny Małej Wisły	region wodny Małej Wisły	region wodny Małej Wisły
5	Kod obszaru dorzecza	2000	2000	2000
6	Obszar dorzecza	obszar dorzecza Małej Wisły	obszar dorzecza Małej Wisły	obszar dorzecza Małej Wisły
7	Jednostka zarządzająca	RZGW w Gliwicach	RZGW w Gliwicach	RZGW w Gliwicach
8	Status ciek	naturalna część wód	silnie zmieniona część wód	naturalna część wód
9	Ocena stanu ciek	Zły	zły	zły
10	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Zagrożona	zagrożona	zagrożona
11	Derogacje	4(4) -1 - derogacje czasowe - brak możliwości technicznych	4(4) -1 - derogacje czasowe - brak możliwości technicznych	4(4) -1 - derogacje czasowe - brak możliwości technicznych
12	Uzasadnienie derogacji	Wpływ działań antropogenicznych na stan JCW oraz brak możliwości technicznych ograniczenia wpływu tych oddziaływań, generuje konieczność przesunięcia w czasie osiągnięcia celów środowiskowych przez JCW. Występująca działalność gospodarcza człowieka związana jest ściśle z występowaniem surowców naturalnych, bądź przemysłowym charakterem obszaru.	Wpływ działań antropogenicznych na stan JCW oraz brak możliwości technicznych ograniczenia wpływu tych oddziaływań, generuje konieczność przesunięcia w czasie osiągnięcia celów środowiskowych przez JCW. Występująca działalność gospodarcza człowieka związana jest ściśle z występowaniem surowców naturalnych, bądź przemysłowym charakterem obszaru.	Wpływ działań antropogenicznych na stan JCW oraz brak możliwości technicznych ograniczenia wpływu tych oddziaływań, generuje konieczność przesunięcia w czasie osiągnięcia celów środowiskowych przez JCW. Występująca działalność gospodarcza człowieka związana jest ściśle z występowaniem surowców naturalnych, bądź przemysłowym charakterem obszaru.
13	Powierzchnia zlewni JCWP km ²	93,47	18,50	19,83
14	Administrator ciek	RZGW w Gliwicach	ŚZMiUW w Katowicach	ŚZMiUW w Katowicach

Źródło:
<http://geoportal.kzgw.gov.pl/imap/>
 Zatwierdzony 22.02.2011 r. „Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły”, który został opublikowany 21.06.2011 r. w Monitorze Polskim Nr 49, poz. 549.



Rys. 2.2. Lokalizacja złoża „Imielin Północ” na mapie jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP).

Warunki korzystania z wód regionu wodnego oraz warunki korzystania z wód zlewni, zgodnie z art. 120 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne, ustala w drodze aktu prawa miejscowego Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej, po ich uzgodnieniu z Prezesem Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej. Warunki korzystania z wód regionu wodnego Małej Wisły nie zostały ustalone w tym trybie przez Dyrektora RZGW w Gliwicach. W obwieszczeniu nr 1/2011 z dnia 18 października 2011r. Dyrektor RZGW w Gliwicach zawiadomił o przystąpieniu do sporządzenia projektu Rozporządzenia Dyrektora RZGW w Gliwicach w sprawie ustalenia warunków korzystania z wód regionu wodnego Małej Wisły.

Mając na względzie treść art. 125 pkt 1 i art. 126 pkt 1, w związku z art. 132 ust. 2 pkt 4 i 5 ustawy Prawo wodne oraz „Prognozę oddziaływania na środowisko projektu a PGW na obszarze dorzecza Wisły” [25], Kompania Węglowa S.A przesłała do KZGW informacje dotyczącą derogacji obejmującej zrzuty wód zasolonych do potoku Goławieckiego, będącego aktualnie i w przyszłości ciekim zrzutowym dla wód z kop. „Ziemowit”, w tym wód pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”.

Zbiorniki powierzchniowe

Obok rzek, potoków i innych mniejszych cieków wodnych, sieć hydrograficzną na obszarze złoża „Imielin Północ” stanowią również powierzchniowe zbiorniki wodne.

W obrębie złoża „Imielin Północ”, na potrzeby niniejszej dokumentacji hydrogeologicznej, dokonano inwentaryzacji występujących na jego terenie, powierzchniowych zbiorników wodnych.

Aktualnie, wg stanu na 31.12.2015 r., w rejonie złoża „Imielin Północ” zarejestrowano tylko jeden powierzchniowy zbiornik wodny, to jest zbiornik „Dzieńkowice”. Przedmiotowy zbiornik zlokalizowany jest w rejonie południowej granicy złoża (zał. nr 1, 2). Poniżej przedstawiono jego charakterystykę.

Zbiornik „Dzieńkowice”

Całkowita, maksymalna powierzchnia zbiornika wynosi ok. 7,0 km², z czego na obszar złoża „Imielin Północ” przypada ok. 1,9 km².

Zlewnia własna zbiornika posiada powierzchnię 5,84 km² i odwadniają ją cztery rowy wprowadzające swoje wody od strony zachodniej. Ich łączny średnioroczny przepływ wynosi 0,04 m³/s a maksymalny ok. 1,0 m³/s. Sumaryczne dopływy miesięczne wahają się od ok. 2500 tys. m³ do 5600 tys. m³. Wywołuje to zmiany położenia zwierciadła wody w zbiorniku w zakresie ok. 4 ÷ 7 cm z uwzględnieniem jednoczesnych poborów wody. Administratorem zbiornika jest Przedsiębiorstwo Usług Wodociągowych HKW Sp. z o.o. z Dąbrowy Górniczej.

Usytuowanie zbiornika wraz z jego obiektami przedstawiono na rysunku 2.3. Pod względem morfologicznym jest to dosyć rozległa dolina rzeki Przemszy, wyścielona i wyrównana osadami rzeczno – lodowcowymi, wykształconymi jako piaski oraz w spągowej części jako żwiry. Pod zbiornikiem te osady mają miąższość 4,5 ÷ 12 m. Bezpośrednio pod nimi zalega seria iłów mioceńskich.

Pierwszy etap budowy zbiornika został zrealizowany w latach 1973 – 1976, w obrębie wyrobiska po wyeksploatowanych piaskach czwartorzędowych, znajdującego się na prawym brzegu rzeki Przemszy, od km. 7,0 do km. 11,0 rzeki. Zbiornik powstał w ramach budowy systemu zaopatrzenia w wodę Huty Katowice, z docelowym założeniem wykorzystania go do celów wodociągowych aglomeracji śląskiej. Dno wyrobiska znajduje się o 6 ÷ 10 m poniżej pierwotnej powierzchni terenu. W celu utworzenia w wyrobisku zbiornika wodnego o odpowiedniej pojemności, wykonano nasypy zapór ziemnych, od strony południowej i wschodniej, o koronie na rzędnej +237,00 m n.p.m. Drugi etap budowy zbiornika zrealizowano w latach 80-tych i na początku lat 90-tych ubiegłego wieku, kiedy prowadzono prace nad przystosowaniem zbiornika dla potrzeb zasilania aglomeracji śląskich w wodę pitną. W tym celu zwiększono jego zdolności retencyjne i podniesiono rzędną piętrzenia

lustra wody. Wybudowano zaporę czołową (południową) i zaporę boczną (wschodnią) podnosząc rzędną piętrzenia do wartości +234.5 m n.p.m.

Ze względu na sztuczne zasilanie, poziom wody w zbiorniku jest zmienny i może wahać się w zakresie od min. ok. +229 m n.p.m do max ok. + 234,5 m n.p.m. Minimalna pojemność przy piętrzeniu do rzędnej ok. +229 m n.p.m, szacowana jest na ok. 13,2 mln m³. Przy maksymalnym piętrzeniu do rzędnej +234,5 m n.p.m zbiornik posiada pojemność ok. 52,5 mln m³. Podczas prób napełniania zbiornika, stwierdzono przy rzędnej przewyższającej +234,2 m n.p.m, występowanie intensywnych przecieków wody i podtapianie osiedla Gamrot, co spowodowało podjęcie decyzji o ustaleniu eksploatacyjnej rzędnej piętrzenia na +233,5 m n.p.m. Przy tej rzędnej pojemność całkowita zbiornika wynosi ok. 42,6 mln m³. Aktualne pomiary z lat 2011 -2015 wskazują, że rzędna wody w zbiorniku wynosiła od +232,89 m n.p.m do +233,03 m n.p.m.

Zbiornik „Dzieńkowice” jest zasilany z rurociągu przerzutowego z rzek Soły i Skawy, poprzez przepompownię w Broszkowicach o wydajności 9 m³/s, pracującą głównie w okresie występowania podwyższonych przepływów w rzekach. Woda dostarczana jest od strony południowej tzw. magistralą Soła - Dzieńkowice, którą stanowią 3 rurociągi każdy o średnicy 1200 mm. Ponadto zbiornik zasilany jest z opadów atmosferycznych, a także ze spływu wód poziomu czwartorzędowego oraz z infiltracji z rzeki Przemszy.

Odływ ze zbiornika odbywa się za pomocą pompowni zlokalizowanych w różnych miejscach.

Lokalizację powierzchniowych zbiorników wodnych przedstawiono na mapie hydrograficznej stanowiącej zał. 5, a ich dokładną charakterystykę przedstawiono w zestawieniu powierzchniowych zbiorników wodnych (tabela 2.5) oraz w kartotece powierzchniowych zbiorników wodnych zał. nr 25b.

Tabela 2.5. Zestawienie powierzchniowych zbiorników wodnych w rejonie złoza „Imielin Północ” wg stanu na 30.09.2015 r.

Lp.	Numer i rodzaj zbiornika	Opis zbiornika	Powierzchnia całkowita zbiornika [m ²]	Pojemność zbiornika [m ³]	Rzędna lustra wody [m n.p.m]	Klasa zbiornika	Data powstania
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ws-45 sztuczny	Zbiornik Dzieńkowice	7 000 000	42 600 000	+233,50	B/ V	1977



Rys. 2.3. Zbiornik „Dzieckowice i jego obiekty

3. OPIS ZAKRESU WYNIKÓW BADAŃ W STOSUNKU DO PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

W obrębie złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, prowadzone były prace badawcze w tym obejmujące rozpoznawanie warunków hydrogeologicznych, w ramach realizacji koncesji nr 9/2011/p z dnia 29.04.2011 r. (rozdz. 17.1), udzielonej Kompanii Węglowej S.A., przez organ koncesyjny - Ministra Środowiska.

Roboty geologiczne prowadzone były w oparciu o „Projekt prac geologicznych na poszukiwanie i rozpoznawanie złoża węgla kamiennego w obszarze „Imielin Północ” [26], który został sporządzony w listopadzie 2010 r. przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa w Mysłowicach.

Prace rozpoznawcze w obszarze „Imielin Północ”, w granicach określonych koncesją, były prowadzone w dwóch etapach:

- **etap I** (2011 – 2012 r.), obejmował wykonanie 2 otworów wiertniczych z powierzchni: ZIP - 1 o głębokości 820 m i otworu ZIP - 2 o głębokości 850 m,
- **etap II** (2013– 2015 r.), obejmował wykonanie 3 otworów wiertniczych z powierzchni: ZIP – 3 o głębokości 830 m, ZIP - 4 o głębokości 820 m oraz ZIP – 5 o głębokości 740 m.

Zbiorcze zestawienie wyników wierceń otworów ZIP -1 i ZIP-2 przedstawiono na zał. nr 24. Poniżej przedstawiono zakres wykonanych badań hydrogeologicznych i ich wyniki w poszczególnych otworach badawczych.

Otwór ZIP-1

W trakcie wiercenia otworu ZIP-1, w wytypowanych poziomach wodonośnych wykonywano badania hydrogeologiczne, tj. pompowania oczyszczające i pomiarowe oraz określono parametry hydrogeologiczne badanych poziomów wodnych (miąższość, ciśnienie piezometryczne i mineralizację). Poziomy na dużych głębokościach oraz stosunkowo niskich ciśnieniach złożowych i małych dopływach do otworu, były opróbowywane przez szczerpywanie przy użyciu łyżki wiertniczej.

Poziomy triasowy i III-ci poziom karboński udostępniono poprzez odizolowanie nadległych poziomów kolumnami rur okładzinowych. Natomiast poziomy wodonośne karbonu nr VI, IX i XIII z XIV zostały udostępnione do badań w następujący sposób: po stwierdzeniu w trakcie wiercenia rdzeniowego osiągnięcia spągu warstwy wodonośnej wiercenie zostało przerwane, a na przewodzie wiertniczym i rurach okładzinowych został zapuszczony i każdorazowo zapięty bezpośrednio nad stropem badanej warstwy wodonośnej paker, który rozdzielał strefę opróbowywaną od pozostałej części otworu. Po zapięciu pakera wykonywano pompowanie oczyszczające i pompowanie pomiarowe lub łyżkowanie. Poziom lustra wody monitorowano przy użyciu świstawki elektrycznej lub sondy ciśnieniowej.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienia pompowań i łyżkowań wykonanych w otworze ZIP-1.

Tabela 3.1. Zestawienie wykonanych pompowań i łyżkowań w otworze ZIP-1

<i>Pompo wanie Nr</i>	<i>Opróbowywany poziom</i>	<i>Okres wykonanych badań</i>	<i>Łączny czas pompowania [godz.]</i>	<i>Łączny czas łyżkowania [godz.]</i>	<i>Sposób udostępnienia poziomu</i>
1	Poziom triasowy gł. 22,40 do 95,00m	30.04.2012 r. 01 - 03.05.2012 r.	60	-	Otwór Φ 310 mm niefiltrowany
2	Poziom III karboński gł. 152,89 do 191,84m	18 – 21.05.2012 r.	65	-	Otwór Φ 104mm niefiltrowany
3	Poziom karboński VI gł. 252,0 do 316,88m	30 -31.05.2012 r. oraz 01 – 02.06.2012 r.	60	-	Paker na głębokości 251 m otwór Φ 148mm nie filtrowany
4	Poziom karboński IX gł. 369,32 do 417,16m	04 – 06.07.2012 r.	-	48	Paker na głębokości 368 m otwór Φ 148mm nie filtrowany
5	Poziomy karbońskie XIII i XIV gł. od 574,75 do 673,82 m	26 – 28.07.2012 r.	-	60	Paker na głębokości 573,40m – otwór Φ 104mm nie filtrowany

W profilu hydrogeologicznym otworu ZIP-1, stwierdzono występowanie trzech pięter wodonośnych w utworach: czwartorzędu, triasu i karbonu. Zbiorcze wyniki przeprowadzonych badań hydrogeologicznych w otworze ZIP-1, przedstawiono w tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Zbiorcze zestawienie charakterystycznych parametrów i właściwości hydrogeologicznych opróbowanych poziomów wodonośnych w otworze ZIP-1

Opis poziomu wodonośnego	Interwał zalegania poziomu wodonośnego		Miąższość utworów wodonośnych [m]	Litologia utworów wodonośnych	Zwierciadło nawiercone [m ppt]	Ciśnienie złożowe wód podziemnych w stropie [MPa]	Współczynnik filtracji k [m/s]
	Strop [m p.p.t.]	Spąg [m p.p.t.]			Zwierciadło ustabilizowane [m ppt]	Ciśnienie złożowe wód podziemnych w spągu [MPa]	
Czwartorzędowy poziom wodonośny. Ośrodek porowy.	1,70	1,90	0,20	Piasek drobnoziarnisty	1,70	0,0	-----
	-----				1,70	0,002	
Triasowy poziom wodonośny. Ośrodek porowo-szczelinowo kawernisty	22,40	95,00	72,60	Wapień, dolomity	22,40	0,224	1,15 * 10 ⁻⁵
	-----				22,40	0,95	
Poziom III karboński Ośrodek: porowo-szczelinowy	152,89	191,84	38,95	Piaskowce drobno i średnioziarniste, żwirowce	152,89	1,05	3,15 * 10 ⁻⁷
	-----				47,75	1,44	
Poziom IV karboński Ośrodek: porowo-szczelinowy	252,00	316,88	64,88	Piaskowce drobno i średnioziarniste,	252,00	2,02	1,51 * 10 ⁻⁷
	-----				49,40	2,67	
Poziom IX karboński Ośrodek: porowy	369,32	417,16	47,84	Piaskowce drobno i średnioziarniste,	369,32	1,89	9,52 * 10 ⁻⁸
	-----				180,10	2,37	
Poziom XIII +XIV karboński Ośrodek: porowo-szczelinowy	574,75	673,82	84,19	Piaskowce drobno i średnioziarniste,	574,75	3,72	1,53 * 10 ⁻⁷
	-----				202,80	4,71	

Po zakończeniu badań hydrogeologicznych z poszczególnych poziomów wodonośnych pobrano próby wody do analizy fizyko-chemicznej i radiacyjnej. Analizy wykonały laboratoria Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach, tj. Laboratorium Analiz Wód i Ścieków oraz Laboratorium Radiometrii. Wybrane parametry przedstawiono poniżej w tabelach.

Tabela 3.3. Zestawienie podstawowych parametrów fizyko - chemicznych wód podziemnych w otworze ZIP-1

Poziom	Zakres głębokościowy pobranych prób wody od-do m p.p.t.	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	CO ₂ agresywny mg/l	Twardość ogólna mval/l	Mg	pH
Czwartorzędowy	1,7 – 1,9	7,68	29,6	22	2,33	9,03	6,6
Triasowy	22,40 – 95,00	13,8	41,8	2,2	3,84	15,2	7,5
Karboński III	152,89 – 191,8	186,0	28,3	2,2	0,24	1,24	8,5
Karboński VI	252,00 – 316,88	293,0	38,5	11	0,36	2,07	7,2
Karboński XIII+XIV	574,75 – 673,8	44 000,0	2900,0	< 2,2	282	2290,0	6,4

Tabela 3.4. Oznaczenie promieniotwórczości wody w otworze ZIP-1

L p.	Wybrane oznaczenia	Jednostka	Zawartość składników				
			Poziom czwartorzędowy	Poziom triasowy	Poziom karboński III	Poziom karboński VI	Poziom karboński XIII+XIV
1	²²⁶ Ra	[kBq/m ³]	0,088	0,030	0,031	0,036	4,005
2	²²⁸ Ra	[kBq/m ³]	0,20	0,08	< 0,05	< 0,05	5,57

Dla piaskowców stropowych nad wybranymi pokładami węgla wykonano badania zbiornikowych właściwości skał.

Badania objęły oznaczenie:

- odsączalności,
- przepuszczalności,
- porowatości otwartej,
- gęstości objętościowej
- współczynnika filtracji

Badania wykonano na próbach z piaskowców stropowych nad pokładami:

Tabela 3.5. Interwały wykonanych badań zbiornikowych właściwości skał w otw. ZIP-1

Pokład węgla	Miąższość pokładu z przerostami [m]	Interwał głębokościowy próby od – do [m]
206/1	2,30	222,62 – 225,40
207	3,15	311,10 – 316,89
208/1	1,60	344,48 – 347,15
208/2	1,84	360,00 – 366,00
209	3,77	409,23 – 417,14
215/1	2,45	646,00 – 648,15
215/2	2,48	671,00 – 673,80
301	1,58	714,00 – 721,80
308	3,20	752,00 – 757,80

Otwór ZIP-2

W trakcie wiercenia otworu ZIP-2, w wytypowanych poziomach wodonośnych wykonywano badania hydrogeologiczne, tj. pompowania oczyszczające i pomiarowe oraz określono parametry hydrogeologiczne badanych poziomów wodnych (miąższość, ciśnienie piezometryczne i mineralizację).

Opróbowywane poziomy wodonośne zostały udostępniono do badań poprzez odizolowanie nadległych poziomów kolumnami rur okładzinowych. Pompowania pomiarowe przeprowadzono na trzech poziomach dynamicznych po 15 godzin na każdym poziomie. Poziom lustra wody monitorowano przy użyciu świstawki elektrycznej lub sondy ciśnieniowej.

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienia wykonanych w otworze pompowań.

Tabela 3.6. Zestawienie wykonanych pompowań w otworze ZIP-2

<i>Pompo wanie Nr</i>	<i>Opróbowywany poziom wodonośny</i>	<i>Okres wykonanych badań</i>	<i>Łączny czas pompowania [godz.]</i>	<i>Sposób udostępnienia poziomu</i>
1	Poziom triasowy gł. 116,00 do 202,00m	13, 14, 15 i 16 wrzesień 2012r	60	Otwór Φ 216 mm nie filtrowany
2	Poziom triasowo - karboński gł. 206,00 do 288,00m	5, 6, 7 i 8 październik 2012	55	Otwór Φ 104mm nie filtrowany

W profilu hydrogeologicznym otworu ZIP-2, stwierdzono występowanie trzech pięter wodonośnych w utworach: czwartorzędu, triasu i karbonu. Zbiorcze wyniki przeprowadzonych badań hydrogeologicznych w otworze ZIP-2, przedstawiono w tabeli.

Tabela 3.7. Zbiorcze zestawienie charakterystycznych parametrów i właściwości hydrogeologicznych opróbowanych poziomów wodonośnych w otworze ZIP-2

Opis poziomu wodonośnego	Interwał zalegania poziomu wodonośnego		Miąższość utworów wodonośnych [m]	Litologia utworów wodonośnych	Zwierciadło nawiercone [m ppt]	Ciśnienie złożowe wód podziemnych w stropie [MPa]	Współczynnik filtracji k [m/s]
	Strop [m p.p.t.]	Spąg [m p.p.t.]			Zwierciadło ustabilizowane [m ppt]	Ciśnienie złożowe wód podziemnych w spągu [MPa]	
Czwartorzędowy poziom wodonośny. Ośrodek porowy.	0,30	6,40	Piasek drobnoziarnisty	1,40	0,0	----- 0,005	-----
	6,70			1,40			
Triasowy poziom wodonośny. Ośrodek porowo-szczelinowo kawernisty	116,00	86,00	Wapień, dolomity	116,00	0,636	----- 1,496	5,95 * 10 ⁻⁷
	202,00			52,35			
Triasowo - karboński Ośrodek: porowo - szczelinowy	212,00	75,20	Piaskowce drobno i średnioziarniste, żwirowce	212,00	0,161	----- 0,913	3,16 * 10 ⁻⁷
	287,20			195,95			

Po zakończeniu badań hydrogeologicznych z poszczególnych poziomów wodonośnych pobrano próby wody do analizy fizyko-chemicznej i radiacyjnej. Analizy wykonały laboratoria Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach, tj. Laboratorium Analiz Wód i Ścieków oraz Laboratorium Radiometrii. Wybrane parametry przedstawiono poniżej w tabelach.

Tabela 3.8. Zestawienie podstawowych parametrów fizyko - chemicznych wód podziemnych

Poziom wodonośny	Zakres głębokościowy pobranych prób wody od-do m p.p.t.	Sucha pozostałość [mg/dcm ³]	Cl [mg/dcm ³]	SO ₄ [mg/dcm ³]	Suma Cl + SO ₄ [mg/dcm ³]	Twardość ogólna mval/l	pH	Klasa wody
Triasowy	116,00 – 202,00	377	9,9	47	56,9	5,56	7,2	IB
Triasowo-karboński	206,00 – 287,22	1350	550	86	636	1,21	8,8	IIA ₁

Tabela 3.9. Oznaczenie promieniotwórczości wody w otworze ZIP-2

L p.	Wybrane oznaczenia	Jednostka	Zawartość składników	
			Poziom triasowy	Poziom triasowo-karboński
1	²²⁶ Ra	[kBq/m ³]	0,060	< 0,003
2	²²⁸ Ra	[kBq/m ³]	< 0,05	< 0,06

Dla piaskowców stropowych nad wybranymi pokładami węgla pobrano próby do badań zbiornikowych właściwości skał.

Badania obejmą oznaczenie:

- odsączalności,
- przepuszczalności,
- porowatości otwartej,
- gęstości objętościowej,
- współczynnika filtracji.

Otwór ZIP-3

Otwór ZIP – 3 wiercony był w celu rozpoznania złoża węgla kamiennego, w związku z czym obserwacje hydrogeologiczne uwarunkowane były zastosowaną technologią wiercenia. W czasie wiercenia prowadzono stałą obserwację zachowania się płuczki w otworze. Stwierdzono okresowe ubytki płuczki w całym interwale triasu.

Czwartorzędowy poziom wodonośny

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany z zalegającą tuż pod powierzchnią terenu, do głębokości 5,0 m warstwą piasku i stabilizuje się na głębokości 4,5 m, tj 253,03 m n.p.m.

Triasowy poziom wodonośny

Triasowy poziom wodonośny związany z serią węglanową triasu występuje w interwale głębokości 25,00 – 113,00 m. Poziom wody po stojce przed rurowaniem triasu utrzymywał się na głębokości 17,50 m poniżej powierzchni terenu, tj. 240,03 m n.p.m.

Karboński poziom wodonośny

Po zakończeniu wiercenia i dwudobowej stojce pomiar poziomu płynu (płuczki) w otworze wykazał jego stabilizację na głębokości 12,30 m. Ponieważ karboński poziom wodonośny nie powinien mieć w tym miejscu charakteru poziomu napiętego, należy przyjąć, że ścianki otworu zostały zakolmatowane płuczka łąką, co nie pozwala określić głębokości występowania karbońskiego poziomu wodonośnego.

Dla wybranych pokładów o miąższości równej lub większej od 1,5 m określono parametry kolektorskie piaskowców stropowych obejmujące oznaczenie porowatości efektywnej, odsączalności i rozmakalności. Badania objęły piaskowce stropowe nad pokładami: 203/5, 206/1, 207/1, 208/1, 208/2, 209, 212/1 i 215/2.

Z głębokości 472,00 m została pobrana próba wody do wykonania badań analitycznych. Zakres opróbowania obejmował łączny dopływ do otworu z odcinka profilu karbonu obejmującego warstwę piaskowców zalegające nad pokładem 209.

Warunki hydrogeologiczne w otworze zbadane zostały również sondowaniem geofizycznym. Interpretowany profil geologiczny obejmuje utwory karbonu. Jest to przekrój ilasto-piaszczysty, w całym interwale przewarstwiony węglem. Średnia porowatość piaskowców karbońskich wg badań geofizycznych waha się w zakresie od 7,7% do 8,9%.

Otwór ZIP-4

Otwór ZIP – 4 wiercony był w celu rozpoznania złoża węgla kamiennego, w związku z czym obserwacje hydrogeologiczne uwarunkowane były zastosowaną technologią wiercenia.

W czasie wiercenia prowadzono stałą obserwację zachowania się płuczki w otworze. Stwierdzono okresowe ubytki płuczki w całym interwale triasu.

Czwartorzędowy poziom wodonośny

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany z warstwami piasku przełożonego warstwą gliny, zalegającymi pod powierzchnią terenu, do głębokości 11,0 m, stabilizuje się na głębokości 6,0 m, tj 267,34 m n.p.m. Wynika z tego, że jest to poziom wodonośny lokalnie napięty warstwą gliny.

Triasowy poziom wodonośny

Triasowy poziom wodonośny związany z serią węglanową triasu występuje w interwale głębokości 11,00 – 121,00 m. Poziom wody po stojce przed rurowaniem triasu utrzymywał się na głębokości 37,50 m poniżej powierzchni terenu, tj. 235,84 m n.p.m.

Karboński poziom wodonośny

Po zakończeniu wiercenia i dwudobowej stójce pomiar poziomu płynu (płuczki) w otworze wykazał jego stabilizację na głębokości 10,50 m. Ponieważ karboński poziom wodonośny nie powinien mieć w tym miejscu charakteru poziomu napiętego, należy przyjąć, że ścianki otworu zostały zakolmatowane płuczka łąstą, co nie pozwala określić głębokości występowania karbońskiego poziomu wodonośnego.

Otwór ZIP-5

Otwór ZIP – 5 wiercony był w celu rozpoznania złoŹa węgla kamiennego, w związku z czym obserwacje hydrogeologiczne uwarunkowane były zastosowaną technologią wiercenia. W czasie wiercenia prowadzono stałą obserwację zachowania się płuczki w otworze. Stwierdzono okresowe ubytki płuczki w całym interwale triasu.

Czwartorzędowy poziom wodonośny

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany z zalegającą tuŹ pod powierzchnią terenu, do głębokości 11,0 m warstwą piasku pojawił się w postaci zawilgocenia piasku na głębokości 4,60 m ppt, tj 277,67 m n.p.m.

Triasowy poziom wodonośny

Triasowy poziom wodonośny związany z serią węglanową triasu występuje w interwale głębokości 15,00 – 103,00 m. Poziom wody po stójce przed rurowaniem triasu utrzymywał się na głębokości 46,30 m poniŹej powierzchni terenu, tj. 235,97 m n.p.m.

Karboński poziom wodonośny

Po zakończeniu wiercenia i dwudobowej stójce pomiar poziomu płynu (płuczki) w otworze wykazał jego stabilizację na głębokości 8,50 m. Ponieważ karboński poziom wodonośny nie powinien mieć w tym miejscu charakteru poziomu napiętego, należy przyjąć, że ścianki otworu zostały zakolmatowane płuczka łąstą, co nie pozwala określić głębokości występowania karbońskiego poziomu wodonośnego.

Dla wybranych pokładów o miąższości równej lub większej od 1,5 m określono parametry kolektorskie piaskowców stropowych obejmujące oznaczenie porowatości efektywnej, odsączalności i rozmakalności. Badania objęły piaskowce stropowe nad pokładami: 207, 208/2, 209/2, 212, 215/1, 215/2 i 308/1.

PoniŹej przedstawiono zbiorcze zestawienie projektowanych i wykonanych badań hydrogeologicznych i laboratoryjnych w otworach: ZIP-1, ZIP-2, ZIP-3, ZIP-4, ZIP-5, objętych realizacją koncesji nr 9/2011/p z dnia 29.04.2011 r.

Tabela 3.10. Porównanie zakresu prac wykonanych w otworach od ZIP-1 do ZIP-5 z zakresem planowanym w projekcie robót geologicznych

Otwór	Rodzaj prac i badań	Wyszczególnienie	Jednostka obmiaru	Planowano w projekcie robót geologicznych	Wykonano
1	2	3	4	5	6
Otwór ZIP-1	Prace wiertnicze	Końcowa głębokość otworu	m	820,0	820,00
	Badania hydrogeologiczne	Badania dopływu i jakości wody w otworze - próbne pompowania i łyżkowania	badanie	3 - 4	4
		Analizy fizykochemiczne wody	analiza	3 - 5	5
		Oznaczenie stężenia radionuklidów w wodzie	analiza	2	2
Badania laboratoryjne	porowatość efektywna odsączalność , przepuszczalność	komplet oznaczeń	6	9	
Otwór ZIP-2	Prace wiertnicze	Końcowa głębokość otworu	m	850,0	850,00
	Badania hydrogeologiczne	Badania dopływu i jakości wody w otworze - próbne pompowania	badanie	1 - 3	2
		Analizy fizykochemiczne wody	analiza	1 - 3	2
		Oznaczenie stężenia radionuklidów w wodzie	analiza	1 - 2	2
Badania laboratoryjne	porowatość efektywna odsączalność , przepuszczalność	komplet oznaczeń	5	6	
Otwór ZIP-3	Prace wiertnicze	Końcowa głębokość otworu	m	830,0	820,00
	Badania hydrogeologiczne	Analizy fizykochemiczne wody	analiza	5	1
		Oznaczenie stężenia radionuklidów w wodzie - stężenie izotopów radu, jony baru	analiza	5	0
Badania laboratoryjne	porowatość efektywna odsączalność , przepuszczalność	komplet oznaczeń	18	11	
Otwór ZIP-4	Prace wiertnicze	Końcowa głębokość otworu	m	820,0	820,00
	Badania hydrogeologiczne	Analizy fizykochemiczne wody	analiza	7	0
		Oznaczenie stężenia radionuklidów w wodzie	analiza	7	0
Badania laboratoryjne	porowatość efektywna odsączalność , przepuszczalność	komplet oznaczeń	21	10	
Otwór ZIP-5	Prace wiertnicze	Końcowa głębokość otworu	m	740,0	740,00
	Badania hydrogeologiczne	Analizy fizykochemiczne wody	analiza	3	0
		Oznaczenie stężenia radionuklidów w wodzie	analiza	3	0
Badania laboratoryjne	porowatość efektywna odsączalność , przepuszczalność	komplet oznaczeń	10	10	

Czwartorzęd - stanowią osady holocenu i plejstocenu pokrywające niemal cały obszar złoże (za wyjątkiem wzgórz triasowych i założonych w ich obrębie kamieniołomów).

Utwory czwartorzędowe wykazują znaczną zmienność miąższości i wykształcenia litologicznego. Są to osady akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej, o zmiennej miąższości od kilku m na obszarze występowania wzniesień triasowych, do ok. 45 m we wschodniej części złoże i ok. 50 m w rejonie północno – zachodniej granicy złoże (zał. nr 8). Wykazują dużą zmienność facjalną i nierównomierne rozmieszczenie na całym obszarze. Litologicznie utwory czwartorzędu wykształcone są w postaci piasków różnoziarnistych, pospółek i żwirów, które przewarstwione są łaami zapiaszczonymi lub glinami zwałowymi.

Miąższość utworów czwartorzędu w części środkowej złoże, w rejonie występowania wzgórz triasowych, jest niewielka. Wynosi ona od 0,0 m do ok. 5,0 m, jedynie w otworze ZIP-5 osiąga miąższość 15 m (zał. nr 8). Miąższość utworów czwartorzędowych rośnie w kierunkach: wschodnim do 45 m (dolina rzeki Przemszy), południowym do 30,5 m (rejon otworu G -181) oraz północno–zachodnim do ok. 50 m (rejon otworu Brzezinka 10). Z uwagi na zatopienie w 1976 r. wyrobisk poeksploatacyjnych piaskowni, która funkcjonowała do czasu powstania zbiornika „Dzieńkowice”, miąższość utworów czwartorzędowych pod powierzchnią zbiornika nie jest znana. Przypuszczalnie piaski czwartorzędowe zostały tam lokalnie wyeksploatowane aż do stropu utworów neogenu.

Miąższość czwartorzędu przedstawiono na mapie – zał. nr 8.

Neogen – jest reprezentowany przez osady miocenu, nieregularnie występujące na powierzchni ok. 9,5 km², to jest pokrywające ok. 39% powierzchni obszaru złoże „Imielin Północ” (zał. nr 10). Zalegają na nierównej powierzchni utworów karbonu i triasu. Brak utworów neogenu stwierdzono w części środkowej, północnej i północno–wschodniej. Miąższość tych utworów jest bardzo zmienna i wynosi od 0,0 m do 107,9 m w części południowej (otwór ZIP-2). Za południowo – zachodnią granicą złoże „Imielin Północ”, miąższość utworów miocenu gwałtownie rośnie do 255,5 m w rejonie otworu G -254 i szybu W–II, położonych w granicach sąsiedniego złoże „Ziemowit”, w odległości ok. 0,7 km od granicy złoże. Osady neogenu są reprezentowane głównie przez ilasto – margliste osady miocenu, które w otworze ZIP-2 osiągnęły miąższość 107,9 m, a w rejonie otw. Z-254 i szybu W–II miąższość tych osadów osiągnęła 232,5 m. Wykształcone są jako szaro–zielone ły, ły piaszczyste przechodzące w słabozwięzłe piaskowce ilaste, piaski oraz piaski ilaste jak również margle oraz ły marglisto–ilaste szare i jasno–szare przykryte szarymi łupkami ilastymi z lokalnymi wkładkami gipsów. W spągu trzeciorzędu zalegają na części obszaru utwory piaszczyste dolnego opolu zaliczane do tortonu dolnego (neogen). Wykształcone są jako piaski i słabozwięzłe zlepieńce. W obszarze północno – wschodniej części sąsiedniego złoże „Ziemowit”, wypełniają one rozległą nieckę erozyjną w stropie karbonu, rozciągającą się równoleżnikowo w odległości 0,3 - 0,5 km od granicy złoże „Imielin Północ” (zał. nr 10). W centrum niecki, to jest na wschód od szybu W-II, rzędna stropu karbonu obniża się do

wartości około -10 m npm. Według danych z otworów powierzchniowych oraz z kilkunastu odwierconych w ostatnich latach otworów dołowych, miąższości wypełniających ww. rynę utworów piaszczystych dolnego opolu, jest zmienna w zakresie od 0 do 60,5 m w otworze dołowym TH-8/8/13, odwierconym przez KWK „Ziemowit” w 2013 r. Należy zauważyć, że w otworach zlokalizowanych w zachodniej części złoża „Imielin Północ”: Łędziny – Głębokie-7, G-141 i Kosztowy-139, także stwierdzono występowanie piaszczystych utworów w spągu neogenu o miąższościach odpowiednio: 2,5 m, 5,0 m i 17,5 m.

Trias - budują utwory węglanowe (wapienie i dolomity) wapienia muszlowego i retu oraz pstry ły, piaskowce, piaski środkowego i dolnego pstręgo piaskowca, przy czym piaskowce i iłowce w stosunku do całego profilu triasu stanowią niewielki procent. Utwory triasu są mocno zerodowane i zalegają niezgodnie na stropie utworów karbońskich. Utwory te prawdopodobnie utraciły ciągłość rozprzestrzenienia na skutek kimeryjskich i alpejskich ruchów górotwórczych oraz związanej z nimi erozji. Trias występuje na niemal całej powierzchni złoża „Imielin Północ”, za wyjątkiem fragmentów złoża w części południowej, północno-wschodniej i wschodniej (zał. nr 11). Utwory triasowe reprezentowane są przez występujące lokalnie ły pstry i wapienie – kajpru, utwory węglanowe (wapienie i dolomity) – wapienia muszlowego i retu, pstry ły, piaskowce, piaski – środkowego i dolnego pstręgo piaskowca. Pod względem litologicznym utwory triasowe wykształcone są jako wapienie, dolomity, brekcje dolomityczne i wapienne, ły, łupki ilaste, margle oraz podrzędne piaskowce. Część górna profilu tego wieku, o przeważającej miąższości, to głównie utwory węglanowe, dolomity i wapienie oraz brekcja tych skał, o barwach szarych i kremowych. W części spągowej profilu występują piaski i piaskowce słabozwięzłe, drobnoziarniste oraz kompleks łów i łożupków pstrych, należących do pstręgo piaskowca. Miąższość utworów triasowych wynosi od 0,0 m w otworach G – 8104 i Imielin Jazd -G3 do 110,0 m w otworze ZIP-4 i 126,6 m w otworze Imielin – Jazd 9. Największe miąższości tych utworów występują w środkowej części złoża pomiędzy otworami ZIP-1, ZIP-5, Imielin Jazd-8, ZIP-2 oraz ZIP-4.

Zaleganie utworów triasu przedstawiono na mapie – zał. nr 11.

Karbon reprezentowany jest przez osady karbonu produktywnego. Utwory karbonu produktywnego na omawianym obszarze do głębokości dokumentowania czyli 850 m, reprezentowane są przez następujące serie litostratygraficzne:

- warstwy łaziskie – westfal C,
- warstwy orzeskie – westfal B.

Warstwy łaziskie

Występują na całym obszarze złoża „Imielin Północ” i stanowią serię osadów piaskowcowo-zlepieńcowatych z podrzędnym udziałem iłowców występujących zazwyczaj w stropie i spągu pokładów węgla. Piaskowce są szare, jasnoszare, arkozowe o spoiwie ilastym. Na ogół są one nieuławicone, drobno, średnio i gruboziarniste, z nielicznymi otoczkami kwarcu, litytów i zwietrzałych łupków krystalicznych. Generalnie są słabo i bardzo słabozwięzłe. Zlepiénce występują w mniejszości, lokalnie jednak ich udział w profilu pionowym może wzrastać nawet do 80%. Iłowce są szare, ubogie w mikę i zawierają szczątki źle zachowanej flory. Miąższość serii warstw łaziskich osiąga ponad 800 m. W dokumentacji geologicznej [5] udokumentowano w obrębie tych warstw 19 pokładów węgla o miąższości do ok. 4 m. Są to pokłady: 205/1, 205/2, 205/4, 205/5, 206/1, 206/2, 206/3, 206/4, 207/1, 207/2, 208/1, 208/2, 209, 211/1, 211/2, 212/1, 212/2, 215/1, 215/2. Najlepiej rozpoznane są pokłady, w których kopalnia „Ziemowit” dotychczas prowadziła lub prowadzi eksploatację. Należą do nich pokłady: 205/4, 205/5, 206/1, 206/1–2, 207, 208, 209, 211/1–2, 212 i 215. Ogólnie należy stwierdzić, iż główną cechą pokładów warstw łaziskich jest ich znaczna miąższość, regularne zaleganie i na ogół duże odległości pomiędzy poszczególnymi pokładami w profilu pionowym.

Warstwy orzeskie

W granicach przedmiotowego złoża pełny profil warstw orzeskich przewiercono w otworach: Brzezinka – 14, 15, 16 zlokalizowanych w północnej części. Grubość warstw orzeskich dochodzi do ok. 550 m. Zbudowane są głównie z mułowców i iłowców, przy czym udział piaskowców wzrasta w górnej części profilu warstw. W warstwach tych zalegają bardzo liczne pokłady węgla od pokładu 301 do 364 rzadko osiągające miąższość powyżej 1 m. Wyjątkiem jest kilka pokładów zalegających przede wszystkim w górnej części profilu o grubościach dochodzących do 3,5 m. Są to pokłady węgla 301, 302, 304/2 i 312. Ponadto większe miąższości rzędu 1,5 – 3,4 m osiągają lokalnie pokłady 318, 334 i 349. W warstwach orzeskich złoża „Imielin Północ” udokumentowano 4 pokłady węgla o miąższościach do 3,5 m. Są to pokłady: 301, 302, 303, 308. Spośród w/w pokładów najlepiej rozpoznany i jako jedyny udostępniony w sąsiadującym O.G. „Lędziny I” jest pokład 308, będący przedmiotem eksploatacji przez KWK „Ziemowit”.

4.3. Tektonika

Obszar złoża „Imielin Północ” zlokalizowany jest na pograniczu centralnej i wschodniej części południowego skrzydła niecki głównej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Najmniejsze zaangażowanie tektoniczne wykazuje północno-zachodnią część złoża. Rośnie ono w kierunku wschodnim i północno-wschodnim.

Złoże zapada monoklinalnie w kierunku południowo-wschodnim pod kątem od 2° do 8°, natomiast średni kąt upadu wynosi około 5°. Kierunek nachylenia ulega zmianie w partii

F, gdzie pokłady nachylone są w kierunku południowo-zachodnim. Najbardziej strome zapadanie warstw obserwuje się w południowej części złoża „Imielin Północ” (8°), natomiast w środkowowschodniej części utwory karbońskie zalegają niemal płasko (około 2°).

Złoże pocięte jest szeregiem uskoków o zrzutach dochodzących do 290 m. Rozpoznanie tektoniki złoża jest, zwłaszcza w zakresie uskoków, których zrzuty nie przekraczają 50 m stosunkowo słabe, ze względu na dotychczasowy brak jego zagospodarowania. Część struktur tektonicznych rozpoznana została pod względem przebiegu i wartości zrzutu podczas robót górniczych w sąsiednich złożach. Przebieg pozostałych uskoków ma charakter hipotetyczny i ich bardziej precyzyjna lokalizacja może być określona dopiero na etapie rozpoznania wyrobiskami górniczymi, których dotychczas nie wykonywano w granicach udokumentowania złoża.

W obrębie złoża „Imielin Północ” występują następujące uskoki o charakterze regionalnym: Uskok Książęcy, Uskok Imieliński, Uskok Smardzowicki i jego kontynuacja w postaci uskoku równoleżnikowego o zrzucie od 60 do 180 m, Uskok Wschodni, Uskok Przemsza I i II oraz Uskok Jeleń. Pozostałymi uskokami są: Uskok Ryszard, Uskok Wandy, Uskok Północny oraz kilka uskoków o zrzutach od 10 do 50 m. Amplitudy szeregu uskoków są zmienne. Nachylenia płaszczyzn uskokowych wynoszą 70° - 85° . Dominującym kierunkiem przebiegu dyslokacji jest kierunek NNW – SSE. Posiadają go uskoki: Centralny wraz z uskokiem Wandy, przechodzący w kierunku południowym w uskoki Imieliński I, II oraz uskoki Przemsza I i II. Drugą, w ujęciu statystycznym niewiele mniej liczną grupą uskoków, są uskoki o generalnym przebiegu E – W, do których należą: uskok Książęcy, uskok Północny i uskok $h \sim 60 - 180$ m (wschodni odcinek uskoku Smardzowickiego). Analizując strukturę złoża można stwierdzić budowę bloków tektonicznych, ukształtowanych przez główne uskoki: uskoki Centralny – Imieliński, przy zachodniej granicy złoża, które zrzucają jego warstwy około 250 m poniżej poziomu ich zalegania udokumentowanego w granicach złoża „Ziemowit”, następnie kolejne uskoki Przemsza I i II, wraz z równolegle usytuowanymi uskokami towarzyszącymi, które wyrzucają serie karbońską schodowo o 60 – 160 m w kierunku wschodnim.

Wszystkie dyslokacje tektoniczne dzielą złożę węgla kamiennego w obszarze „Imielin Północ” na szereg bloków tektonicznych, wyznaczających poszczególne partie. W słabo rozpoznanych pod względem tektonicznym częściach złoża „Imielin Północ”, zwłaszcza w części południowo-wschodniej, w której złożę rozpoznane jest w kategorii D, należy się liczyć z możliwością wystąpienia nieznanymi dotąd zaburzeń tektonicznych, o nieokreślonych wielkościach zrzutów.

Charakterystyka głównych uskoków

Uskok Książęcy – o przebiegu równoleżnikowym i zrzucie w kierunku południowym o amplitudzie 190 m na zachodzie, przez 250 m w części środkowej do 290 m w północno-wschodniej części złoża „Dzieńkowice”. Uskok Książęcy został stwierdzony robotami górniczymi w złożu „Ziemowit” w pokładzie 215 oraz złożu „Wesoła”. Stanowi on naturalną północną granicę dokumentowanego złoża w pokładach od 205/1 do 211.

Uskok Imieliński – przebiega wzdłuż zachodniej i południowo zachodniej granicy dokumentowanego złoża. Jego zrzut waha się od 210 m na północy do 180 m w części południowej. Struktura ta kontynuuje się w złożu „Ziemowit” oraz „Imielin-Południe” i rozdziela się na 3 uskoki: Imieliński I ($h \approx 40-100$ m), Imieliński II ($h \approx 80-160$ m) oraz Imieliński III ($h \approx 90$ m). Genetycznie uskok korelowany może być z uskokiem Centralnym $h \sim 200$ m, który można uznać za kontynuację uskoku Imielińskiego I i II w kierunku złoża Brzezinka I i złoża Wesoła.

Uskok Wandy – o zrzucie 60 m, przebiega wzdłuż zachodniej granicy złoża „Imielin Północ” równoległe do uskoku Imielińskiego, zrzucając warstwy w kierunku wschodnim. Uskok został stwierdzony robotami górniczymi w złożu „Ziemowit” oraz „Wesoła”.

Uskok Północny – o przebiegu równoleżnikowym i zrzucie w kierunku południowym równym 40 m. Między uskokiem Ryszard a uskokiem Przemsza II uskok ten rozdziela się na 2 części o zrzutach po 20 m. Uskok ten został stwierdzony robotami górniczymi w złożu „Ziemowit” w pokładach 215 oraz 308.

Uskok o zrzucie od $h=60$ m do $h=180$ m (Smardzowicki) – przebiega z zachodu na wschód przez całe złoże zrzucając warstwy w kierunku południowym. Zrzut waha się w granicach od 60 do 180 m. Uskok ten jest kontynuacją uskoku Smardzowickiego, który występuje na zachodzie w złożu „Ziemowit”, gdzie jego położenie zostało stwierdzone licznymi robotami górniczymi. Na wschodzie uskok ten kontynuuje się, jako uskok Północny w złożu „Dąb”, a dalej, jako Uskok Południowy w złożu „Jaworzno”. Uskok ten posiada charakter regionalny.

Uskok Wschodni – w złożu „Ziemowit” został rozpoznany robotami górniczymi w pokładach 205/4, 206/1, 207 oraz 209. Przy granicy ze złożem „Imielin Północ” osiąga zrzut 150 m i rozdziela się na dwa uskoki: Uskok Wschodni I oraz uskok Wschodni II. uskok Wschodni I ($h \approx 100$ m) o przebiegu północ-południe zrzucą warstwy na wschód. Uskok Wschodni II ($h \approx 60$ m) o przebiegu północny wschód-południowy zachód zrzucą warstwy na południowy wschód. Oby dwa uskoki wygaszają się na uskoku o zrzucie od 60 do 180 m.

Uskok Przemsza I – o przebiegu zbliżonym do południkowego i zrzucie w kierunku zachodnim. Jest to uskok o charakterze regionalnym, na północy kontynuuje się w złożu „Dzieńkowice”, natomiast na południu w złożu „Imielin Południe”. Jego zrzut jest zmienny, od 100 m na północy, przez 160 m w części centralnej, do 100 m na południu. Uskok ten

został stwierdzony w otworach Brzezinka-16 (poniżej pokładu 308) oraz Czeczot-8c (poniżej pokładu 327). Uskok Przemsza I w złożu „Dzieńkowice” łączy się z uskokiem Przemsza II tworząc uskok Przemsza o zrzucie ok. 105 m. Uskok ten został rozpoznany za pomocą robót górniczych zlikwidowanej kopalni „Jan Kanty”.

Uskok Przemsza II – o przebiegu zbliżonym do południkowego i zrzucie w kierunku zachodnim, występującym ok. 1 km na zachód od uskoku Przemsza I. Uskok ten podobnie jak Przemsza I kontynuuje się w złożu „Dzieńkowice” oraz „Imielin Południe”. Zrzut uskoku w północnej części dokumentowanego złoża wynosi 60 m i rośnie w kierunku południowym do 100 m, a nawet do 110 m. Uskok Przemsza II został stwierdzony w otworze Brzezinka-15 (poniżej pokładu 215/2).

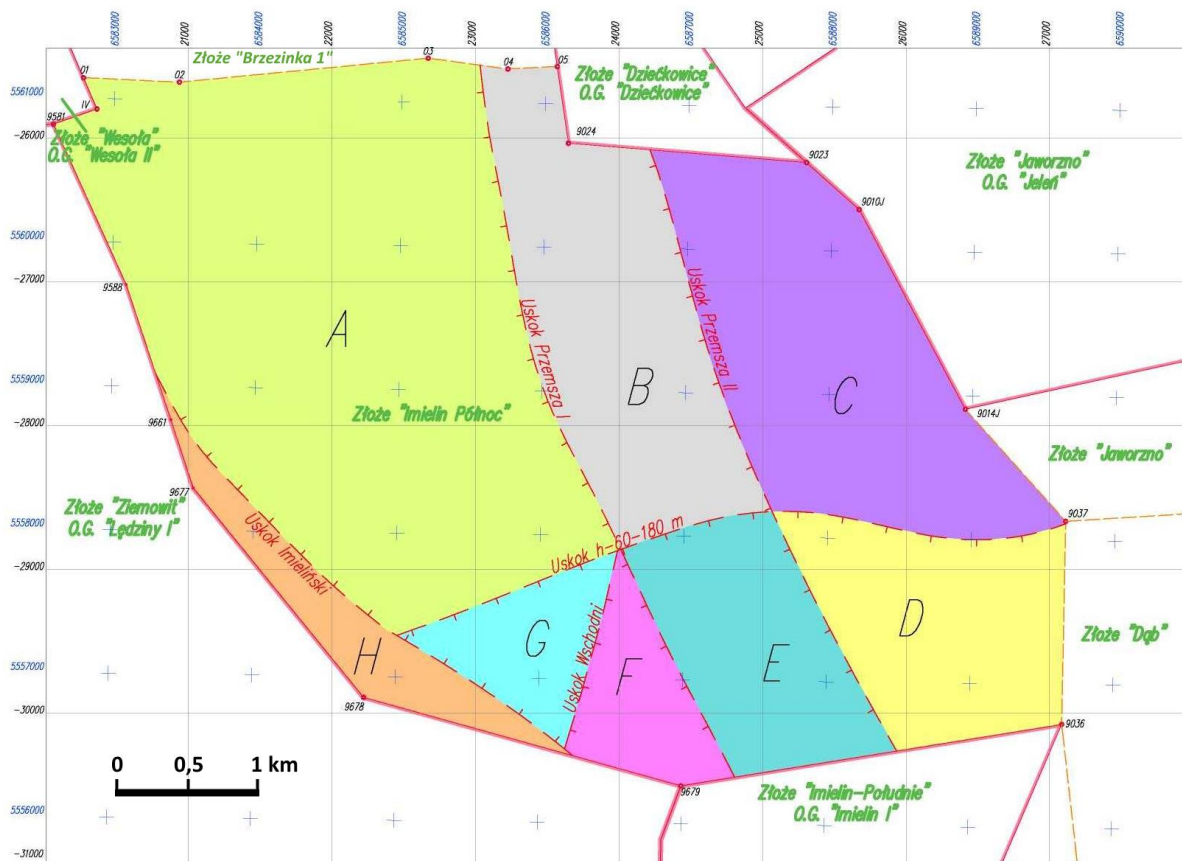
Uskok Jeleń – o przebiegu z południowego zachodu na północny wschód i zrzucie 120 m w kierunku południowym. Uskok ten rozpoczyna swój przebieg w złożu „Imielin Południe”, następnie biegnie przez południowo-wschodni róg dokumentowanego złoża, dalej pojawia się w północno-zachodniej części złoża „Dąb”, po czym kontynuuje się w złożu „Jaworzno” ze zrzutem równym 80 m.

Uskok Ryszard – jest kontynuacją struktury pojawiającej się w środkowo-wschodniej części złoża „Ziemowit”. Zrzuca ok. 50 m w kierunku północnego zachodu. Kontynuuje się na pograniczu złóż Brzezinka i Dzieńkowice jako uskok Jaworznicki, gdzie jego zrzut dochodzi do 60 m. Uskok został stwierdzony w otworze Czeczot-8c na głębokości ok. 600 m i otworze ZIP-5 na głębokości ok. 270 m.

W złożu „Imielin Północ”, w oparciu o strukturę głównych uskokuw, o zrzutach przekraczających 100 m, zaproponowano na etapie dokumentacyjnym utworzenie 8 bloków tektonicznych, będących odpowiednikami partii eksploatacyjnych. Opis ich granic zestawiono poniżej, natomiast ich lokalizację przedstawiono na **Rys. 4.1**:

- **Partia A** – Partia ta ma największą powierzchnię. Granice stanowią:
 - ✘ od N – Uskok Książęcy lub granica dokumentowania złoża „Brzezinka 1”,
 - ✘ od E – Uskok Przemsza I,
 - ✘ od S – Uskok Smardzowicki,
 - ✘ od W – Uskok Imieliński, a następnie granica O.G. „Lędziny I”.
- **Partia B** – granice stanowią:
 - ✘ od N – Uskok Imieliński lub granica dokumentowania złoża „Brzezinka 1”, następnie O.G. „Dzieńkowice”,
 - ✘ od E – Uskok Przemsza II,
 - ✘ od S – Uskok Smardzowicki,
 - ✘ od W – Uskok Przemsza I.
- **Partia C** – granice stanowią:
 - ✘ od N – granica O.G. „Dzieńkowice”,

- ✘ od E – granica O.G. „Jeleń”, a następnie granica dokumentowania złoża „Dąb”,
- ✘ od S – Uskok Smardzowicki,
- ✘ od W – Uskok Przemsza II.
- **Partia D** – granice stanowią:
 - ✘ od N – Uskok Smardzowicki,
 - ✘ od E – granica dokumentowania złoża „Dąb”,
 - ✘ od S – granica O.G. „Imielin I”,
 - ✘ od W – Uskok Przemsza II.
- **Partia E** – granice stanowią:
 - ✘ od N – Uskok Smardzowicki,
 - ✘ od E – Uskok Przemsza II,
 - ✘ od S – granica O.G. „Imielin I”,
 - ✘ od W – Uskok Przemsza I.
- **Partia F** – granice stanowią:
 - ✘ od NEE – Uskok Przemsza II,
 - ✘ od S – granica O.G. „Imielin I”, a następnie granica O.G. „Lędziny I”,
 - ✘ od NWW – bardzo krótki fragment Uskoku Imielińskiego, a następnie Uskok Wschodni.
- **Partia G** – granice stanowią:
 - ✘ od NNW – Uskok Smardzowicki,
 - ✘ od SE – Uskok Wschodni,
 - ✘ od SW – Uskok Imieliński.
- **Partia H** – granice stanowią:
 - ✘ od NW, N i NE – Uskok Imieliński,
 - ✘ od SE, S, SW – granica O.G. „Lędziny I”.



Rys. nr 4.1. Bloki tektoniczne - partie eksploatacyjne w złożu „Imielin Północ”

Podsumowując można stwierdzić, że zaangażowanie tektoniczne górotworu, obserwowane w granicach złoża „Imielin Północ” rośnie od rejonu centralnego w kierunku północnego-wschodu i na południowy-zachód, wykazując maksymalne zagęszczenie występowania uskoków w partii C, przylegającej do granicy złoża „Jaworzno”, a najmniejsze zagęszczenie w rejonie A, pomiędzy uskokami Imielińskim i Przemysła I. Najtrudniejsze warunki tektoniczne występują w blokach: C, F, G i H, w których wskutek bliskości uskoków o zrzutach od 50 do 100 m wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia uskoków towarzyszących oraz zwiększonych nachyleń pokładu wraz z podwyższonym stanem naprężeń w górotworze. Szczególnie trudne warunki geotechniczne i hydrogeologiczne mogą być prognozowane w bloku H, gdzie można spodziewać się skomplikowanego układu uskoków i naprężeń z uwagi na krzyżujące się w tym fragmencie złoża strefy uskoków o zrzutach powyżej 150 m: uskoku Centralnego – Imielińskiego, Smardzowickiego, Wschodniego i regionalnego W-E o zrzucie $h \approx 60-180$ m. Ponadto należy zaznaczyć, że z uwagi na dotychczasowe doświadczenia kopalni z badań np. uskoku Imielińskiego I, II w rejonie uskoku Wschodniego, można spodziewać się wodonośności ww. uskoków. Jest to element istotny dla bezpieczeństwa prowadzenia robót górniczych w aspekcie planowanego w rejonie bloku H udostępnienia przedmiotowego złoża, od strony czynnych wyrobisk podstawowych funkcjonujących w granicach złoża „Ziemowit”. Udokumentowaną obecność

w serii nadkładu posiada uskok o zrzucie od 60 do 180 m, ale nie można wykluczyć propagacji innych uskoków w warstwach tworzących nadkład złoża.

Należy w tym miejscu również zaznaczyć, że model budowy tektonicznej złoża oparty został na stosunkowo niewielkiej ilości odwierconych z powierzchni otworów geologicznych-badawczych i zarówno przebiegi ww. uskoków jak i amplitudy dyslokacji warstw geologicznych, mogą ulec zmianie na skutek lepszego rozpoznania złoża górnictwami robotami przygotowawczymi. W konsekwencji zmiany te mogą w sposób znaczący wpływać na wcześniej opracowany projekt udostępnienia i rozcięcia złoża wyrobiskami chodnikowymi, jak i projekt jego eksploatacji. Powyższe oznacza, że funkcja badawcza górnictwami robót przygotowawczych powinna być jedną z priorytetowych, głównie dla rozpoznania przebiegu i stopnia zawodnienia poszczególnych uskoków. Należy również uwzględnić zaprojektowanie systemów odwodnieniowych, które pozwoliłyby na odprowadzenie nadmiaru dopływającej do przodka wody w trakcie otwierania wodonośnych stref uskokowych.

Budowę geologiczną utworów karbonu, w tym zarys tektoniki złoża przedstawiono m. innymi na mapie stropu karbonu – zał. nr 6, mapach pokładowych (zał. nr 17 - 19), a także na przekrojach hydrogeologicznych - zał. nr 14 - 16.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE OBSZARU ZŁOŻA I JEGO OTOCZENIA, Z UWZGLĘDNIENIEM ILOŚCI I MIĄŻSZOŚCI POZIOMÓW WODONOŚNYCH, ICH PARAMETRÓW HYDROGEOLOGICZNYCH, KONTAKTÓW HYDRAULICZNYCH I WARUNKÓW ZASILANIA ORAZ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH WÓD W POSZCZEGÓLNYCH POZIOMACH

5.1. Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Warunki hydrogeologiczne złoża „Imielin Północ” wynikają bezpośrednio z jego budowy geologicznej. Przedmiotowe złożo przykryte jest w całości nadkładem, który stanowią utwory czwartorzędowe, trzeciorzędowe (neogeńskie) i triasowe, o odmiennym wykształceniu litologicznym, różnym stopniu zawodnienia i zróżnicowanej miąższości.

Analizując budowę geologiczną dokumentowanego obszaru można wydzielić cztery zasadnicze piętra wodonośne, związane z przepuszczalnymi utworami poszczególnych serii stratygraficznych:

- czwartorzędu – osady piaszczyste zalegające na przeważającej części złoża bezpośrednio na stropie utworów triasu, a w części południowej, północno-wschodniej i wschodniej na utworach trzeciorzędu (neogenu);
- trzeciorzędu (neogenu) – poziomy wodonośny o charakterze nieciągłym zalegający wśród generalnie nieprzepuszczalnych osadów ilastych;
- triasu – reprezentowanego przez utwory węglanowe, zalegające w północnej i środkowej części złoża bezpośrednio na stropie utworów karbonu;
- górnego karbonu – reprezentowanego przez piaskowce krakowskiej serii piaskowcowej (KSP) oraz serii mułowcowej (SM).

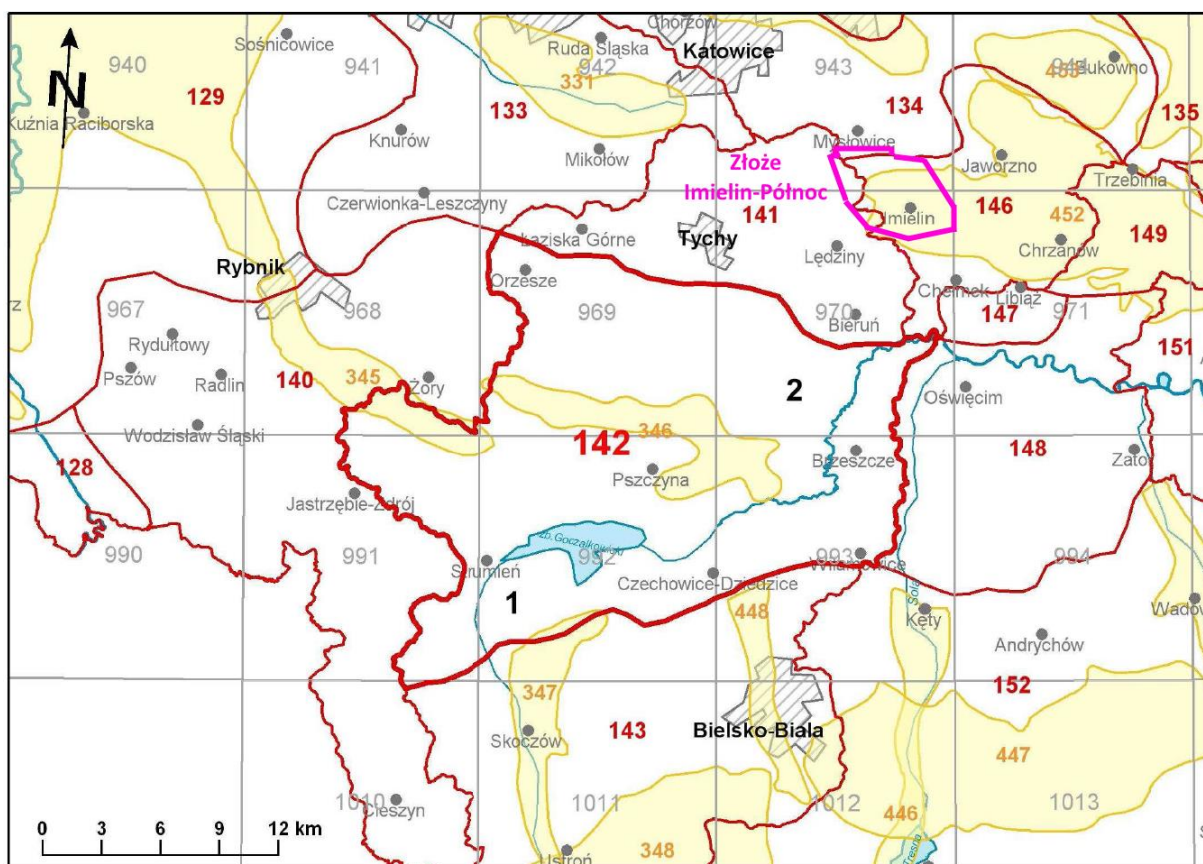
Piętra wodonośne czwartorzędu, trzeciorzędu i triasu związane są z nadkładem złoża, natomiast piętro wodonośne mające zasadniczy wpływ na zawodnienie wyrobisk górniczych, związane jest z przepuszczalnymi utworami serii złożowej karbonu.

Karbon produktywny, stanowi kompleks pięter wodonośnych o zróżnicowanych parametrach hydrogeologicznych, podlegających zmienności hydrogeochemicznej, obserwowanej zarówno z głębokością jak i w płaszczyźnie poziomej. Wszystkie piętra wodonośne w omawianym obszarze są ze sobą hydraulicznie połączone w mniejszym lub większym stopniu, bezpośrednio lub pośrednio poprzez okna hydrogeologiczne. Kontakty hydrauliczne pomiędzy poszczególnymi piętrami wodonośnymi, przedstawiono na mapie hydrogeologicznej utworów nadkładu – zał. nr 7.

Zaleganie warstwowych kompleksów wodonośnych serii złożowej karbonu, przedstawiono na przekrojach hydrogeologicznych stanowiących zał. nr 14 - 16.

Dokumentowane złożo znajduje się na obszarze trzech, wydzielonych jednolitych części wód podziemnych JCWPd nr: 134, 141 i 146 (Rys. 5.1). Zgodnie z informacjami zawartymi w opisie jednolitych części wód podziemnych opublikowanymi przez Państwową Służbę

Hydrogeologiczną, w obrębie ww. JCWPd nr 141 i 146, występuje triasowy Główny Zbiornik Wód Podziemnych GZWP 452 – Chrzanów (zał. nr 2, 4).



Objaśnienia:

348 - GZWP

143 - JCWPd

Rys. 5.1. Dokumentowany obszar na tle podziału na jednolite części wód podziemnych - wg publikacji Państwowej Służby Hydrogeologicznej

5.1.1. Warunki hydrogeologiczne w nadkładzie

W nadkładzie złoże występują piętra wodonośne związane z utworami czwartorzędowymi, trzeciorzędowymi i triasowymi. Różne wykształcenie litologiczne poszczególnych pięter wodonośnych sprawia, że utwory te posiadają odmienne parametry hydrogeologiczne.

Czwartorzędowe piętro wodonośne

Czwartorzędowe piętro wodonośne tworzą osady piaszczysto – żwirowe akumulacji rzeczno-lodowcowej wykształcone w postaci piasków drobnych i średnich ze żwirem i otoczkami. Osady te charakteryzują się dużą przepuszczalnością i wodonośnością stanowiąc poziomy porowo – warstwowe o swobodnym zwierciadle wody. Lokalne warstwy wodonośne są przewarstwione osadami gliniasto - ilastymi tworząc poziomy o napiętym zwierciadle wody. Wobec zmiennego wykształcenia litologicznego i zróżnicowanej

miąższości poszczególnych warstw istnieje duże zróżnicowanie w ich wodonośności.

Najmniejszą miąższość wynoszącą 0,0 m – 5,0 m czwartorzędowe piętro wodonośne osiąga w środkowej części rejonu, w rejonie występowania wzgórz triasowych. Największą miąższość dochodzącą do 45 m (otwór Imielin-Jazd 3) horyzonty czwartorzędowe osiągają w dolinie rzeki Przemszy. Znaczne miąższości czwartorzędu występują również w części północno - zachodniej omawianego obszaru, w rejonie otworu Brzezinka 14 (38,20 m) oraz otworu zlokalizowanego poza północą granicą dokumentowania – Brzezinka 10 (51,70 m). W górnej części doliny Przemszy, w rejonie zlokalizowanym na północ od złoża „Imielin Północ”, poziomy czwartorzędowe osiągają największe miąższości w otworach: H-3 Jaworzno (84,5 m), H-2 Jaworzno (74,0 m) i H-1 Jaworzno (69,7 m).

Na przeważającej powierzchni złoża „Imielin Północ” obserwuje się trójdzielność w wykształceniu utworów czwartorzędowych, szczególnie charakterystyczną dla północnej, środkowej i wschodniej części złoża. W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego występują tu najczęściej dwa poziomy wodonośne, związane z utworami piaszczysto-żwirowymi rozdzielonymi nieprzepuszczalnymi warstwami iłó w i glin.

Dominujące znaczenie mają warstwy piasków średnio i drobnoziarnistych, lokalnie różnoziarnistych, których grube serie eksploatowane były w przeszłości w południowo - wschodniej części złoża „Imielin- Północ”, w rejonie obecnego zbiornika Dzieckowice, stanowiącego adaptację byłego wyrobiska po eksploatacji piasku podsadzkiowego. Piaski te posiadają zróżnicowane parametry hydrogeologiczne. Określona dla nich laboratoryjnie wartość współczynnika filtracji jest zmienna i waha się od $1,21 \cdot 10^{-4}$ m/s do $1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Wyniki hydrogeologicznych badań polowych, w tym współczynnika filtracji oznaczonego na podstawie próbnych pompowań przeprowadzonych w utworach czwartorzędu, nawierconych w otworach: Ziemowit – 254 (otwór badawczy pod szyb W-II) i w ostatnim okresie w otworze ZIP-1, przedstawiono poniżej w tabeli nr 5.1.

Tabela 5.1. Wyniki badań polowych utworów czwartorzędu w otworach wiertniczych

Nazwa i numer otworu	Litologia	Głębokość występowania warstwy [w m od-do]	Ustalone zwierciadło wody [m p.p.t.]	Wydajność [m ³ /h]	Depresja [m] Ciśnienie zł. [MPa]	Współczynnik filtracji [m/s]
1	2	3	4	5	6	7
Ziemowit 254	piasek	17,0 – 19,5	0,8	3,0	$\frac{7,0}{-}$	$3,75 \cdot 10^{-3}$
ZIP-1	piasek	1,7 – 1,9	1,7	–	$\frac{-}{0,002}$	–
ZIP-2	piasek	0,3 – 6,7	1,4	–	$\frac{-}{0,005}$	–

Wartość współczynnika filtracji poziomu wodonośnego czwartorzędu, określona na podstawie próbnego pompowania w otworze Ziemowit-254 wynosi $k = 3,75 \cdot 10^{-3}$ m/s. Według przeprowadzonych polowych badań hydrogeologicznych na obszarze sąsiedniego złoża „Ziemowit” z utworów czwartorzędu uzyskiwano zróżnicowane wydajności od $Q=0,059$ m³/h przy depresji $s=7,7$ m do $Q=4,98$ m³/h przy depresji $s=12,18$ m.

Zasilanie piętra czwartorzędowego następuje poprzez infiltrację wód z opadów atmosferycznych.

Zwierciadło wody stabilizuje się na różnych głębokościach w granicach od ok. 0,5 m p.p.t do 19,0 m p.p.t. Według najnowszych wyników badań uzyskanych z otworów ZIP-1, 2, 3, 4, 5 zlokalizowanych w centralnej części omawianego obszaru czwartorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje się generalnie swobodnym zwierciadłem wody na głębokości od 1,40 m p.p.t (ZIP-2) do 4,60 m p.p.t (ZIP-5). Wyjątek stanowi otwór ZIP-4, gdzie poziom wodonośny został lokalnie napięty warstwą gliny.

Wody z utworów czwartorzędowych ujmowane są w płytkich studniach gospodarskich i wykorzystywane są z reguły do podlewania upraw w okresach letnich.

Na potrzeby niniejszej dokumentacji, przeprowadzono pomiary w 47 studniach i kilku piezometrach, zlokalizowanych w rejonie złoża „Imielin Północ” w utworach czwartorzędu. Wyniki pomiarów studni zlokalizowanych w granicach złoża „Imielin Północ” lub jego najbliższym sąsiedztwie, zamieszczono w tabeli 5.2.

Zwierciadło wody w utworach czwartorzędu, pomierzone w studniach i piezometrach, zalega na głębokościach od 1,50 m p.p.t. (w studni nr 332 położonej w dolinie Imielinki w Imielinie) do 8,8 m p.p.t. (w piezometrze HP-20 w Dzieńkowicach). W studniach zwierciadło wody zalega stosunkowo płytko – do 6,05 m p.p.t w studni nr 324, natomiast w piezometrach czwartorzędowych na głębokościach od 4,00 m p.p.t. do 8,80 m p.p.t. Rzędna zalegania zwierciadła wody w studniach i piezometrach zmienia się od +229,60 m n.p.m (piezometr HP-4 zlokalizowany przy rzece Przemszy w Dzieńkowicach) do +289,70 m n.p.m (studnia nr 312 zlokalizowana w Imielinie, w środkowej części złoża).

Lokalizację studni i piezometrów w utworach czwartorzędu w rejonie złoża „Imielin Północ” przedstawiono na zał. nr 2, a wyniki pomiarów rzędnych zwierciadła wody, wraz z hydroizohipsami i kierunkami spływu wód pierwszego poziomu wodonośnego czwartorzędu, zamieszczono na mapie – zał. nr 9. Wynika z niej, że maksymalne położenie zwierciadła wód w utworach czwartorzędu na rzędnej powyżej 290,0 m n.p.m, występuje w środkowej części złoża, w obrębie wyniesień triasowych. Spływ wód następuje w kierunku wschodnim, południowo – wschodnim, południowym i północnym, to jest w kierunku cieków i zbiorników powierzchniowych: rzeki Przemszy, potoku Imielinka, Rowu Kosztowskiego, a przede wszystkim zbiornika „Dzieńkowice” (rzędna wody ok. + 233,0 m n.p.m), który jest w tym rejonie podstawą drenażu wód podziemnych.

Tabela nr 5.2. Zestawienie wyników pomiarów w studniach ujmujących wody podziemne wg stanu na dzień 31.12.2015r.

Lp.	Nr studni	Współrzędne (układ: GOP II)			Głębokość studni [m]	Głębokość lustra wody [m]	Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m]	Uwagi
		X	Y	Z				
1	301	-26491,39	20889,52	259,96	3,75	1,75	258,21	
2	302	-26141,39	20709,05	256,85	2,20	1,75	255,50	
3	303	-27388,24	22228,03	265,54	2,35	2,05	263,64	
4	304	-27668,07	22192,60	262,56	3,10	-	-	brak wody
5	305	-27937,45	22510,29	269,80	2,75	2,60	267,45	
6	306	-28066,60	22738,22	275,33	6,40	-	-	brak wody
7	307	-28187,13	22500,79	271,56	1,00	-	-	brak wody
8	308	-28191,65	22409,86	270,36	3,35	2,65	267,71	
9	309	-27914,94	23708,46	278,72	5,05	3,50	275,77	
10	310	-28193,15	23661,97	279,98	3,95	2,75	277,83	
11	311	-28343,67	23649,93	285,33	5,45	4,25	281,48	
12	312	-28500,57	23450,94	291,85	2,95	2,30	289,70	
13	313	-27815,52	24132,79	273,19	4,35	3,25	270,24	
14	314	-28477,33	25356,00	246,89	5,00	4,10	242,79	
15	315	-28631,72	24825,43	259,61	6,40	5,06	254,55	
16	316	-27725,58	25987,67	237,47	4,15	-	-	brak wody
17	317	-27665,04	25641,39	239,99	6,40	-	-	brak wody
18	318	-27276,68	25560,59	236,66	4,50	-	-	brak wody
19	319	-26442,31	25234,75	239,73	5,90	-	-	brak wody
20	320	-26467,99	25066,65	244,49	6,75	-	-	brak wody
21	321	-26315,27	24931,37	238,96	6,50	-	-	brak wody
22	322	-26099,62	24744,98	239,86	7,30	-	-	brak wody
23	323	-26302,34	24774,90	241,22	6,20	-	-	brak wody
24	324	-29116,08	23927,85	267,01	11,05	6,05	261,46	
25	325	-29377,98	23630,78	261,61	4,85	3,10	259,16	
26	326	-29473,35	23256,86	254,84	5,36	4,85	250,49	
27	327	-29637,60	22717,89	254,61	4,35	-	-	brak wody
28	328	-29627,29	22780,95	254,33	4,95	4,65	250,11	
29	329	-29782,57	22847,60	251,83	3,05	-	-	brak wody
30	330	-29619,23	23029,67	254,16	4,70	-	-	brak wody
31	331	-29761,70	23094,04	253,32	4,15	3,30	250,47	
32	332	-29997,49	23258,41	252,70	3,37	1,50	251,65	
33	333	-30265,46	23838,82	252,18	3,35	3,25	249,38	
34	334	-29881,37	23439,66	255,13	3,90	3,05	252,43	
35	335	-28550,25	21970,63	267,46	4,65	-	-	brak wody
36	336	-28552,94	21938,33	267,18	4,05	3,85	263,33	
37	337	-28529,77	21946,77	267,17	4,40	4,10	263,42	
38	338	-28745,56	21477,60	262,40	6,05	4,95	257,45	
39	339	-28908,60	21665,05	261,33	2,75	2,70	258,93	
40	340	-28973,71	21805,49	261,35	2,39	1,95	259,65	
41	341	-28903,34	22095,81	263,99	5,65	4,15	260,34	
42	342	-28752,40	22361,93	268,89	3,85	3,10	266,14	
43	343	-29212,26	22251,76	271,37	17,65	-	-	brak wody
44	344	-29477,94	22106,30	257,18	3,85	-	-	
45	345	-29529,96	21966,41	254,97	1,95	1,85	253,12	
46	346	-29629,93	22512,92	257,29	7,15	3,50	253,89	
47	347	-29723,42	22651,84	253,69	5,30	3,55	250,49	

Trzeciorzędowe (neogeńskie) piętro wodonośne

Piętrowo wodonośne neogenu związane jest głównie z wkładkami, laminami i przeławiczeniami piasków i pyłów, występujących wśród nieprzepuszczalnych utworów ilastych warstw skawińskich miocenu (badenu dolnego) oraz piaszczystymi utworami zaliczanymi do dolnego opolu, zalegającymi bezpośrednio na utworach karbonu. Zasobność poszczególnych poziomów uzależniona jest od miąższości i rozprzestrzenienia warstw przepuszczalnych, zalegających w sposób nieciągły na obszarze złoża.

Piętrowo wodonośne neogenu scharakteryzowano głównie w oparciu o jego rozpoznanie we wschodniej części sąsiedniego złoża „Ziemowit”. Osady neogenu podścielają utwory czwartorzędowe i stanowią generalnie nieprzepuszczalny kompleks ilów, łupków oraz iłolupków, występujący w południowej i zachodniej części złoża „Imielin Północ” o łącznej miąższości dochodzącej do 160 m przy południowej granicy złoża (zał. nr 10). Na obszarze sąsiedniego złoża „Ziemowit”, gdzie w odległości 0,3 - 0,5 km od południowo – zachodniej granicy złoża „Imielin Północ” stwierdzono występowanie głębokiej rynny erozyjnej wypełnionej osadami miocenu, miąższość utworów nieprzepuszczalnych osiąga ponad 230 m, w rejonie otworu G -254 i szybu W–II (zał. nr 10).

W obrębie generalnie nieprzepuszczalnego kompleksu utworów ilastych, występują wkładki piasków, margli, wapieni oraz lokalnie gipsów o miąższości w granicach 0,0-12,5 m, w których występują wody o zwierciadle napiętym, ale o niewielkiej wydajności, rzędu 0,12-2,34 m³/h. W trakcie drążenia szybu W-II, na głębokości ok. 160,2 – 169,0 m, stwierdzono w obrębie takiego kompleksu wapieni i margli, poziom wodonośny o ciśnieniu pierwotnym 1,07 MPa (słup wody wzniósł się do głęb. ok. 53 m p.p.t) i wydajności 0,3 m³/h. Poziom ten związany z wkładkami piaszczystymi w obrębie osadów ilastych miocenu, występuje generalnie we wschodniej i południowej części O.G. „Lędziny I” i ze względu na swoją izolację w stosunku od osadów karbonu, jego wody nie mają większego wpływu na warunki hydrogeologiczne w rejonie ich występowania. Wkładki utworów węglanowych – margli, pośród osadów miocenu, o miąższościach 3,7 - 9,2 m, stwierdzono także w otworach: G-141 i Lędziny –Głębokie 7, zlokalizowanych w zachodniej części złoża „Imielin Północ”, brak jest informacji o ich zawodnieniu.

W spągu ilastego kompleksu miocenijskiego (neogen), występują lokalnie osady piaszczysto-ilaste opolu dolnego. Poziom ten występuje generalnie we wschodniej i południowej części O.G. „Lędziny I” w obszarze złoża „Ziemowit”, rozciągając się przypuszczalnie na niewielki fragment obszaru złoża „Imielin Północ”. W najnowszych otworach ZIP – 1, 2, 3, 4, 5 nie nawiercono poziomu wodonośnego w spągu neogenu. Jednak w otworach zlokalizowanych w zachodniej części złoża „Imielin Północ” to jest: Lędziny – Głębokie-7, G-141 i Kosztowy-139, stwierdzono występowanie piaszczystych utworów w spągu neogenu o miąższościach odpowiednio: 2,5 m, 5,0 m i 17,5 m (brak informacji o ich zawodnieniu).

Jak wykazały badania hydrogeologiczne w otworze G-254 wykonanym w 1983 r., w obrębie tego poziomu rozdzielonego na szereg warstewek i pociętego systemem szczelin, występują wody o charakterze naporowym i ciśnieniu złożowym o maksymalnej wartości 1,36 MPa oraz wydajności do 4,6 m³/h. Współczynnik filtracji obliczony dla tej serii na podstawie próbnych pompowań w otworze G-254, wynosi $k = 6,8 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Wyniki hydrogeologicznych badań polowych, w tym współczynnika filtracji na podstawie próbnych pompowań przeprowadzonych w utworach neogenu, nawierconych w otworze Ziemowit 254 (oddalony o ok. 0,7 km od granicy złoża „Imielin Północ”), przedstawiono poniżej w tabeli nr 5.3.

Tabela 5.3. Wyniki badań utworów trzeciorzędu w otworach z powierzchni

Nazwa i numer otworu	Warstwy	Głębokość występowania badanej warstwy [w m od-do]	Ustalone zwierciadło wody [m p.p.t]	Wydajność [m ³ /h]	Depresja [m] Ciśnienie zł. [MPa]	Współczynnik filtracji [m/s]
1	2	3	4	5	6	7
Ziemowit - 254	neogen - miocen	160,2 – 169,0	53,9	0,3	<u>9,10</u> –	–
	neogen – dolny opol	218,3 – 261,0	82,5	4,56	<u>7,10</u> 1,36	$6,80 \cdot 10^{-6}$

Znacznie wyższe współczynniki filtracji wynoszące $k = 1,77 \div 8,00 \cdot 10^{-4}$ m/s uzyskano w trakcie przeprowadzonych w 2014 r. oznaczeń współczynnika filtracji, na podstawie badań uziarnienia przeprowadzonych na 3 próbach osadów piaszczystych dolnego opolu pobranych z otworu dołowego TH-11/1/14 [40].

Poziom dolnego opolu zasilany jest wodami opadowymi przez infiltrację wód z utworów czwartorzędowych w miejscach wychodni tych osadów. Horyzont ten może być ponadto zasilany od strony kontaktujących się z nim bocznie zawodnionych osadów triasu i karbonu.

Zawodnienie poziomu wodonośnego w piaszczystych utworach dolnego opolu w rejonie partii „D” złoża „Ziemowit” w sąsiedztwie południowo – zachodniej granicy złoża „Imielin Północ”, było i jest nadal badane za pomocą otworów wierconych z wyrobisk górniczych w pokładach 206/1 i 207. Dotychczas w latach 2008 – 2015 odwiercono kilkanaście otworów dołowych, które nawierciły dolny opol. Uzyskiwane w nich wydatki osiągały maksymalnie $Q = 51,6$ m³/h (otwór dołowy TH-11/1/14).

Długoletni drenaż poziomu trzeciorzędowego (dolnego opolu) przez szyb W-II, a obecnie także przez otwory dołowe, badawczo – drenażowe oraz eksploatację pokładów 206/1 i 207, spowodował zakłócenie w pierwotnym rozkładzie ciśnień piezometrycznych i zmiany w kierunkach przepływu.

Według danych z otworu G-144 odwierconego w 1962 r. (otwór oddalony o ok. 650m na W od szybu W-II), pierwotnie lustro wody w poziomie dolnego opolu, występowało na głębokości ok. 44 m p.p.t (rzędna ok. +214 m n.p.m). W roku 1984 r. w trakcie wiercenia otworu G-254 - badawczego pod szyb W-II, zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości ok. 82 m p.p.t (rzędna ok. +171 m n.p.m), a więc uległo w okresie ponad 20 lat obniżeniu o ok. 40 m, co należy wiązać z wpływami drenażu górniczego na ten poziom na obszarze czynnej już wówczas KWK „Ziemowit”.

Po zgłębieniu szybu W- II, rozpoczęty został proces intensywnego drenażu tego poziomu w obrębie rury szybowej. Poziom został silnie zdrenowany przez odwadniające oddziaływanie rury szybowej, na całym obszarze występowania utworów opolu dolnego.

Rejon szybu W-II jest obecnie centrum drenażu poziomu trzeciorzędowego, a rzędna obniżonego lustra wody w piaskach dolnego opolu w rejonie szybu osiąga ok. +20 m n.p.m lub poniżej ww. wartości. Im dalej od szybu tym ciśnienie piezometryczne w trzeciorzędzie – dolnym opolu jest wyższe. Niestety zbyt mała ilość pomiarów ciśnienia w otworach dołowych nie pozwala na precyzyjne odtworzenie obecnego rozkładu ciśnień piezometrycznych w omawianym poziomie wodonośnym.

Triasowe piętro wodonośne

Utwory triasowe zalegają na powierzchni ok. 22,0 km², to jest na ok. 90% całkowitej powierzchni złoża „Imielin Północ”. Utwory triasu nie występują jedynie w rejonie otworów Imielin-Jazd G-3 i G-8104, w północno- wschodniej części złoża oraz w skrajnie północnej części złoża, za uskokiem Książęcym (zał. nr 11 - 13).

Triasowe piętro wodonośne związane jest z serią węglanową triasu, która tworzy w tym rejonie zasobny, szczelinowo–krasowy kompleks wodonośny obejmujący pozostające we wzajemnej więzi hydrogeologicznej utwory wapienia muszlowego i retu, a także z piaskowcami pstrego piaskowca. Wyżej wymieniony kompleks stanowi część Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP Chrzanów nr 452. Charakteryzuje się on występowaniem zwierciadła swobodnego, a lokalnie napiętego, zwłaszcza w południowej części dokumentowanego złoża (zał. nr 11-13). Wodonośne utwory węglanowe triasu są na przeważającej części obszaru złoża izolowane od spągu iłami pstrego piaskowca o miąższości do 29,5 m (otw. Dzieckowice 1) – zał. nr 11. W miejscach gdzie brak utworów izolujących w spągu triasu (wschodnia część złoża), zachodzi kontakt hydrauliczny z utworami karbonu.

Triasowe piętro wodonośne jest drenowane przede wszystkim przez wyrobiska górnicze KWK „Ziemowit”, wyrobiska odkrywkowe niewielkich czynnych zakładów odkrywkowych eksploatujących wapienie i dolomity triasowe oraz studnie ujęcia wód podziemnych „Dzieckowice”, należącego do Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów w Katowicach. Studnie ujęcia (obecnie czynna jest tylko studnia nr 3), są zlokalizowane we wschodniej części Imielina oraz w Dzieckowicach (zał. nr 2, 11). Ich opis zamieszczono w rozdziale 1.3.

Aktualny stan ustalonego zwierciadła wody w triasowym piętrze wodonośnym oraz kierunki spływu wód podziemnych, przedstawiono na mapie hydroizohips triasowego poziomu wodonośnego - zał. nr 12. Wynika z niej, że poziom triasowy jest zasilany w centralnej części obszaru złoża „Imielin Północ”, gdzie rzędna lustra wody przekracza +250 m n.p.m. Spływ wód następuje we wszystkich kierunkach: zachodnim i południowo – zachodnim, gdzie na skutek drenującego wpływu wyrobisk KWK „Ziemowit” rzędna lustra wody obniżyła się do ok. +190 m n.p.m, w kierunku południowym gdzie lustro obniżyło się poniżej rzędnej +100 m n.p.m, w kierunku południowo wschodnim, gdzie przypuszczalnie na skutek drenażu przez wyrobiska kopalni „Janina”, rzędne lustra wody w triasie obniżyły się poniżej rzędnej +150 m n.p.m. Zwierciadło wód uległo obniżeniu w stosunku do zwierciadła rejestrowanego w latach 60 ub. wieku, co ilustruje zamieszczona mapa archiwalna - zał. 28a.

Według badań hydrogeologicznych – próbnymi pompowań, przeprowadzonych w studniach ujmujących wody z utworów triasu, których wyniki zamieszczono w tabeli 1.2, współczynnik filtracji utworów triasu wynosił od $k = 3,17 \cdot 10^{-5}$ m/s (studnia S-2) do $k = 1,04 \cdot 10^{-4}$ m/s (studnia S-4). W trakcie próbnymi pompowań w studniach ujmujących utwory triasu, uzyskiwano zróżnicowane wydajności od $Q = 24,0$ m³/h przy depresji $s = 10,5$ m (S-1) do $Q = 200,0$ m³/h przy depresji $s = 3,0$ m (S-4).

Badania triasowego piętra wodonośnego w granicach złoża „Imielin Północ”, zostały przeprowadzone ostatnim okresie w trakcie wykonywania otworów ZIP-1 i ZIP-2 (zał. nr 2).

Otwór ZIP-1

Utwory triasowe otwór przeciął w odcinku od 7,00 m do 108,00 m. Triasowy poziom wodonośny związany jest z występowaniem utworów węglanowych wykształconych w postaci dolomitów i wapieni w odcinku od 7,00 m do 95,00 m. Swobodne zwierciadło wody nawiercono i ustabilizowano na głębokości 22,40 m (rzędna +246,95 m n.p.m). Utwory zawodnione o grubości 72,60 m zalegają na głębokości od 22,40 m do 95,00 m i stanowią zbiornik o charakterze porowo-szczelinowo-krasowym, zasilany pośrednio z opadów atmosferycznych. Utwory te zalegają na nieprzepuszczalnych ilach triasowych. Iły te na głębokości 102,00 m i 104,00 m są przewarstwione wapieniami o grubości 1,0 m i 2,0 m, które mogą tworzyć wspólny poziom wodonośny z I-szym poziomem karbonu.

Tabela nr 5.4. Wyniki badań poziomu wodonośnego triasu w otworze ZIP-1

<i>Etap pompowania</i>	<i>Wydatek pompowania</i> Q $[m^3/h]$	<i>Depresja</i> S $[m]$	<i>Wysokość statycznego zwierciadła wody</i> H $[m]$	<i>Współczynnik filtracji</i> k $[m/h]$	<i>Promień leja depresji</i> R $[m]$	<i>Promień otworu</i> r $[m]$
1	$Q_1 = 1,30$	$S_1 = 0,25$	72,6	$k_1 = 0,0438$	$R_1 = 4$	0,155
2	$Q_2 = 2,55$	$S_2 = 0,63$		$k_2 = 0,0438$	$R_2 = 10$	0,155
3	$Q_3 = 3,90$	$S_3 = 1,40$		$k_3 = 0,0364$	$R_3 = 23$	0,155

Współczynnik filtracji poziomu triasowego obliczony na podstawie badawczego pompowania wody wynosi: $k_{\text{sr}} = 0,04136 \text{ m/h} = 1,15 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$.

Otwór ZIP-2

Utwory triasowe o łącznej grubości 96,00 m otwór przeciął w odcinku od 116,00 m do 212,00 m. Triasowe piętro wodonośne związane jest z występowaniem utworów węglanowych wykształconych w postaci dolomitów i wapieni zalegających na głębokości od 116,00 m do 202,00 m oraz od 206,00 m do 212,00 m. Pomiędzy dwoma warstwami wodonośnymi zalega 4,00 metrowa warstwa nieprzepuszczalnych iłów dzieląca to piętro na dwa odrębne poziomy wodonośne.

I-szy poziom triasowy – o grubości 86,00 m stanowi zbiornik wód o napiętym lustrze wody o charakterze porowo-szczelinowym. Nawiercone lustro wody na głębokości 116,00 m ustabilizowało się na głębokości 52,35 m p.p.t. W spągu poziomu na głębokości 202,00 m zalegają iły triasowe, natomiast warstwą napinającą stanowią iły neogeńskie.

Tabela nr 5.5. Wyniki badań I poziomu wodonośnego triasu w otworze ZIP-2

<i>Etap pompowania</i>	<i>Wydatek pompowania</i> Q [m ³ /h]	<i>Depresja</i> S [m]	<i>Mięszkość warstwy wodonośnej</i> m [m]	<i>Współczynnik filtracji</i> k [m/h]	<i>Promień lejki depresji</i> R [m]	<i>Promień otworu</i> r [m]
1	$Q_1 = 1,80$	$S_1 = 8,95$	86,00	$k_1 = 0,001959$	$R_1 = 21$	0,108
2	$Q_2 = 3,27$	$S_2 = 16,06$		$k_2 = 0,002196$	$R_2 = 37$	0,108
3	$Q_3 = 5,20$	$S_3 = 26,90$		$k_3 = 0,00227$	$R_3 = 62$	0,108

Średnia wartość współczynnika filtracji I poziomu triasu obliczona na podstawie badawczego pompowania wody wynosi zatem: $k_{\text{sr}} = 0,002142 \text{ m/h}$, tj. $5,95 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$.

II-gi poziom triasowy – poniżej iłów triasowych na głębokości od 206,00 m do 212,00 m zalega druga seria zawodnionych wapieni triasowych o grubości 6,00 m. Utwory drugiego poziomu triasowego są w bezpośredniej łączności hydraulicznej z przystropowym poziomem karbońskim tworząc wspólny triasowo-karboński poziom wodonośny.

W pozostałych otworach serii ZIP, nie prowadzono szczegółowych badań hydrogeologicznych w utworach triasu. W otworze ZIP-3, podobnie jak w ZIP-2 utwory wodonośne triasu ograniczone są od stropu nieprzepuszczalnymi iłami neogeńskimi o miąższości 20 m, które stanowią warstwę napinającą dla piętra wodonośnego triasu. Poziom wody po stójce przed rurowaniem triasu utrzymywał się na głębokości 17,50 m p.p.t.

W otworze ZIP-4 i ZIP- 5 utwory triasowe zalegają bezpośrednio pod czwartorzędem. Poziom wody po stójce przed rurowaniem otworu na odcinku występowania triasu utrzymywał się na głębokościach: 37,50 m p.p.t. (otw. ZIP-4) i 46,30 m p.p.t (otw. ZIP-5).

W otworach: Brzezinka 15, Dzieńkowice 1, 3, 6, 8 utwory wodonośne triasu występują bezpośrednio pod utworami czwartorzędowymi. Zwierciadło wody ma charakter swobodny,

występuje na głębokościach 17,5 m (otw. Dzieńkowice 8) do 42,40 m (otw. Dzieńkowice 1).

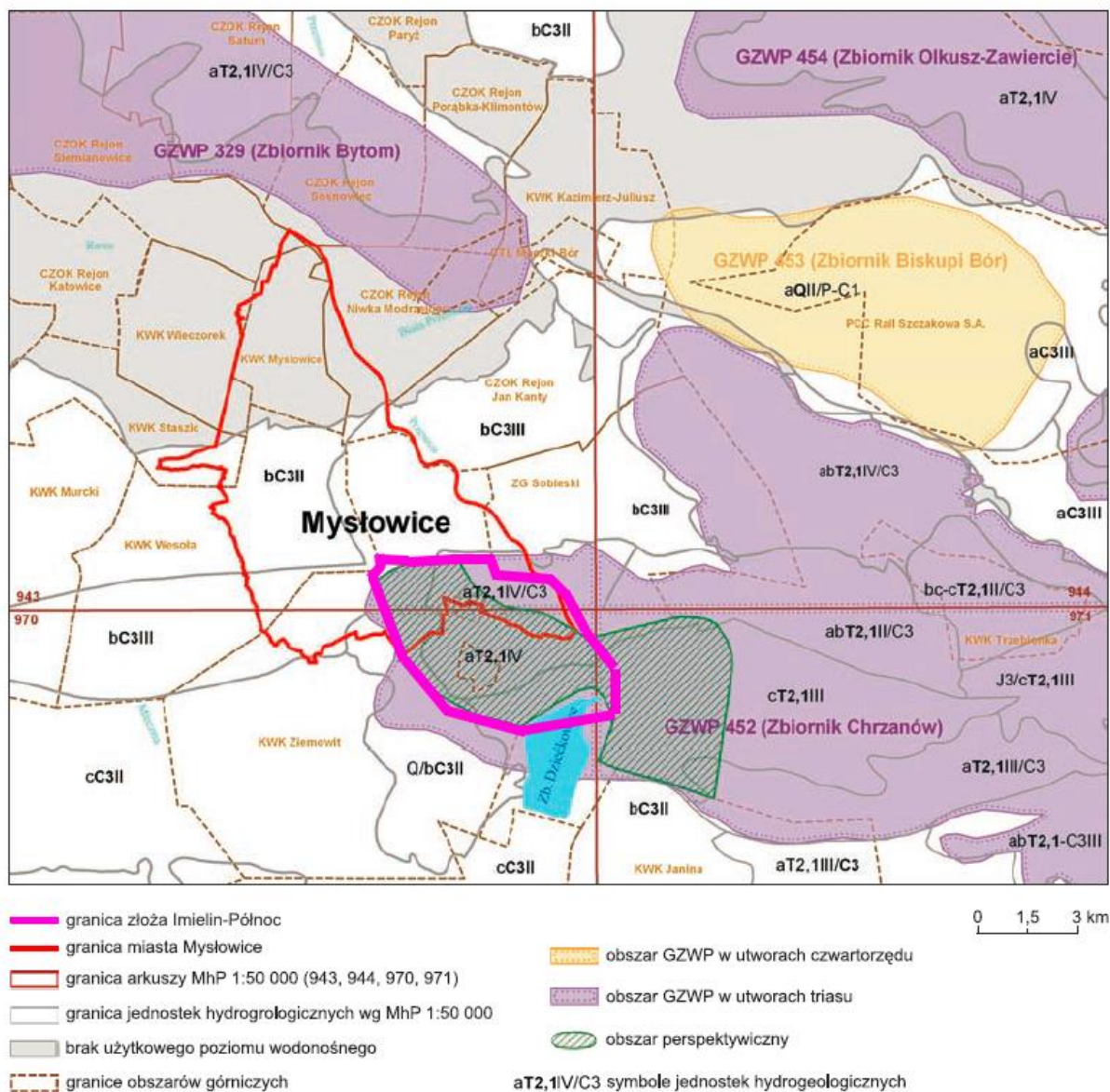
Z „Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) – Kleczkowski (1990) oraz z Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (arkusze: Katowice, Jaworzno, Chrzanów, Oświęcim), której fragment zamieszczono na zał. nr 4 wynika, że niemal na całej powierzchni złoża „Imielin Północ”, znajduje się fragment triasowego GZWP – 452 Chrzanów (Rys. nr 5.2). Powierzchnia całkowita zbiornika GZWP Chrzanów nr 452 wynosi 273 km², a zasoby dyspozycyjne 82 469 m³/d. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 301 m³/d km² (3,49 dm³/s km²). Zasoby dyspozycyjne zbiornika zostały ustalone w *Dokumentacji hydrogeologicznej zbiornika wód podziemnych triasu chrzanowskiego GZWP 452* [4], sporządzonej w 1998 r. przez Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o.

Parametry hydrogeologiczne piętra wodonośnego w całym obszarze zbiornika są następujące: miąższość 0–150 m; współczynnik filtracji 1–50 m/d; wodoprzewodność 100–1000 m²/d, a rzeczywiste prędkości przepływu ponad 500 m/rok). W granicach złoża „Imielin – Północ” miąższość całkowita utworów triasowych w zbiorniku GZWP-452, dochodzi do 130 m (otw. Imielin - Jazd 9), a miąższość zawodnionych utworów triasu osiąga ok. 100 m (mapa – zał. nr 13).

Zbiornik GZWP – 452 Chrzanów jest zbiornikiem zamkniętym, którego granice są określone maksymalnym zasięgiem utworów triasu, a w wielu miejscach dodatkowo dyslokacjami tektonicznymi. Jest to zbiornik szczelinowo – krasowo - porowy, przepływowy, zbudowany ze skał dolomityczno-wapiennych zaliczanych stratygraficznie do wapienia muszlowego i retu. Kompleks serii węglanowej triasu na znacznej powierzchni przykryty jest nieprzepuszczalnymi osadami retyko - kajpru, lokalnie neogenu, stanowiąc warstwę napinającą, w wyniku czego wody serii węglanowej, poza wychodniami, znajdują się pod ciśnieniem. Warstwę podścielającą i izolującą serię węglanową od niżej leżących poziomów wodonośnych stanowią ilasto-margliste utwory dolnego triasu.

Zasilanie zbiornika odbywa się głównie w wyniku bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach utworów wodonośnych. Zasilanie zachodzi również lokalnie, drogą pośrednią, z czwartorzędowego piętra wodonośnego, w rejonach gdzie zawodnione utwory czwartorzędu zalegają bezpośrednio na stropie triasu (zał. nr 7).

Według mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (arkusz Oświęcim, Katowice, Chrzanów) – zał. nr 4, na fragmencie GZWP nr 452 – Chrzanów, zbudowanym ze skał węglanowych triasu, na północy złoża „Imielin Północ” występuje jednostka hydrogeologiczna związana z piętrzem wodonośnym triasu 2aT1,2/C3 IV, która na południu kontynuuje się jako 2aT2,1 IV [16, 33]. Jednostka charakteryzuje się miąższością warstwy wodonośnej wahającą się od 20,5 m do 47,8 m (śr. 34 m). Wydajność potencjalna studni waha się od 110,0 m³/h do 220 m³/h przy depresjach odpowiednio 9,9 m i 10,1 m. Przewodność warstwy waha się od 148,7 m²/d do 432,2 m²/d (śr. 290 m²/d). Moduł zasobów odnawialnych, który szacowano metodą wskaźnika infiltracji wynosi 770 m³/24h/km².



Rys. 5.2. Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w rejonie złoża „Imielin Północ” – wg Stępińskiej – Drygala I. i Wagner J. (2008 r.)

Naturalne kierunki przepływu wód w rejonie omawianego obszaru zostały zaburzone eksploatacją węgla kamiennego w sąsiednich złożach. Kierunki przepływu wód są wymuszone rozmieszczeniem i głębokością drenażu górnictwa. Podstawą drenażu o regionalnym rozprzestrzenieniu są wyrobiska górnictwa kopalni sąsiednich, szczególnie KWK „Ziemowit”. Bazą drenażu o znaczeniu regionalnym jest również dolina Przemszy. Spływ wód następuje w kierunku rzeki. Wody w utworach czwartorzędu i triasu, w miejscach braku izolacji, pozostają w więzi hydraulicznej z osadami karbonu i pozostają tym samym pod wpływem drenażu górnictwa. Lokalne systemy krążenia związane są z dolinami rzek oraz większymi ujęciami studziennymi (ujęcie Dzieckowice).

Projektowana eksploatacja górnicza w obrębie złoża „Imielin Północ”, a w szczególności prowadzone odwadnianie wyrobisk górnicznych, nie będzie wpływała w istotny sposób na warunki hydrogeologiczne w obrębie zbiornika triasowego GZWP – 452 Chrzanów, w tym także na jego zasoby dyspozycyjne. Projektowane wyrobiska górniczne w rejonie występowania zbiornika GZWP – 452, są położone w utworach karbonu na znacznych głębokościach. Są oddzielone od wyżej zalegających utworów węglanowych triasu tworzących GZWP – 452 Chrzanów, licznymi warstwami izolującymi. Najważniejsze kompleksy izolujące to idąc od góry kolejno: warstwy glin w spągowej części czwartorzędu, ilaste utwory neogenu zalegające na stropie triasu na ok. 40% powierzchni złoża, warstwa ilasta w spągu triasu o miąższości od kilku do kilkunastu metrów oraz warstwy iłowców w otoczeniu pokładów węgla. Położenie projektowanych wyrobisk górnicznych w złożu „Imielin Północ” względem zbiornika GZWP nr 452, ilustruje przekrój zamieszczony na zał. nr 13.

5.1.2. Warunki hydrogeologiczne w utworach karbonu

Piętro wodonośne w karbonie, w zasięgu projektowanych robót górnicznych, obejmuje szereg poziomów wodonośnych związanych głównie z grubymi kompleksami piaskowcowymi w warstwach łaziskich (krakowska seria piaskowcowa). Piaskowce tych warstw, stanowiące utwory przepuszczalne, charakteryzują się dosyć zróżnicowaną granulacją, a co za tym idzie i porowatością efektywną. Zalegają one w warstwach o miąższościach przekraczających kilkadziesiąt metrów, rozdzielonych pokładami węgla i skał ilastych (zał. nr 14 – 16).

Poniżej zalegają poziomy wodonośne związane z warstwami piaskowców orzeskich (seria mułowcowa) mających na ogół małe miąższości i niską porowatość.

Warstwy izolujące w karbonie stanowią iłowce i mułowce towarzyszące pokładom węgla. Izolacja ta nie jest ciągła gdyż warstwy iłowców wyklinowują się, ponadto karbon pocięty jest gęstą siecią uskoków i towarzyszących im spękań, które umożliwiają kontakty hydrauliczne pomiędzy poziomami wodonośnymi.

Utwory karbonu górnego (krakowskiej serii piaskowcowej), występujące w zasięgu złoża „Imielin Północ”, zasadniczo nie pozostają na obszarze złoża w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym z czwartorzędowym piętrzem wodonośnym, od których są oddzielone utworami triasu i częściowo neogenu. Wyjątek stanowi niewielki fragment w północnej części złoża o powierzchni ok. 1 km² przy uskoku Książęcym gdzie czwartorzęd zalega bezpośrednio na utworach karbonu.

Utwory karbonu zapadają łagodnie w kierunku południowo-wschodnim. Są one zaburzone dyslokacjami tektonicznymi, w większości o przebiegu południkowym (uskok Centralny, Przemsza I, Przemsza II) oraz uskokiem Książęcym o przebiegu równoleżnikowym. Strefy uskokowe charakteryzują się najczęściej dużą przepuszczalnością,

co może powodować w ich rejonie infiltrację wód z nadkładu, głównie z triasu do poziomów karbońskich.

O zawodnieniu wyrobisk decydować będą warunki w całym piętrze wodonośnym karbonu, ze względu na połączenia hydrauliczne pomiędzy poszczególnymi seriami, poprzez zroby, strefy spękań w rejonach oddziaływania eksploatacji, uskoki.

Warunki hydrogeologiczne w karbonie przedstawiono m. innymi na przekrojach hydrogeologicznych (zał. 14 – 16) oraz mapach hydrogeologicznych pokładów (zał. 17 – 19).

Zawodnione warstwy piaskowców kompleksu krakowskiej serii piaskowcowej, tworzą użytkowy, karboński zbiornik wód podziemnych C/2 – Tychy – Siersza (wydzielony przez A. Różkowskiego, 1997). Zbiornik ten pokrywa niemal w całości obszar w/w złoża. Piaskowce przeławicone są pakietami iłowców, które tworzą izolujące przewarstwienia między wodonośnymi piaskowcami, dzieląc karbońskie piętro wodonośne na odrębne poziomy wodne o zróżnicowanych kontaktach hydraulicznych.

Sieć deformacji tektonicznych oraz sprzyjające warunki litologiczno–strukturalne ułatwiają zasilanie tego kompleksu, który na znacznym obszarze pozostaje w kontakcie hydraulicznym z czwartorzędowym i triasowym poziomem wodonośnym. Szczególnie intensywne jest on, zasilany wodami z utworów czwartorzędu wypełniających dolinę rzeki Przemszy, natomiast w niewielkim stopniu drogą infiltracji bezpośredniej z koryta Przemszy.

Według mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (arkusz Oświęcim, Katowice, Chrzanów) na terenie omawianego złoża występują następujące jednostki hydrogeologiczne związane z piętrzem wodonośnym karbonu 3cC3II i 4Q/bC3II. Wodonośne utwory karbonu w przypadku przykrycia ich wodonośnymi utworami triasu eksploatowane są łącznie z powodu więzi hydraulicznych obu pięter wodonośnych. Dla jednostki 3cC3II moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi $414,7 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$, natomiast dla jednostki 4Q/bC3II $176 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$.

Wydzielone jednostki modułowe objęte są zasięgiem regionalnego leja depresji wywołanego odwadnianiem utworów karbońskich przez sąsiednie działające kopalnie. Wodonośne piętro użytkowane jest głównie przez kopalnie do celów przemysłowych i socjalnych. Odwodnienie wyrobisk górniczych kopalń prowadzi do zachwiania równowagi środowiska wodnego, wzrostu infiltracji i drenażu wód z młodszych pięter wodonośnych – głównie czwartorzędowego i triasowego. Wody z utworów czwartorzędowych znajdują się w łączności hydraulicznej z wodami poziomów karbonu w rejonach ich wychodni.

Po przeanalizowaniu otworów wykonanych na terenie analizowanego złoża, wynika iż piętro karbońskie związane jest z piaskowcami warstw łaziskich i orzeskich, posiada charakter porowy lub porowo-szczelinowy.

Krakowska seria piaskowcowa

Krakowska seria piaskowcowa (KSP) w obszarze złoża „Imielin Północ” reprezentowana jest przez warstwy łaziskie. Charakteryzuje się dominującym udziałem

przepuszczalnych piaskowców, izolujące łożce, o niewielkiej miąższości występują w otoczeniu pokładów węgla. Są to grube serie charakteryzujące się różnym, generalnie słabym stopniem wysortowania ziaren. Poziomy wodonośne warstw łaziskich zbudowane są z różnoziarnistych piaskowców z wkładkami zlepieńców, są kruche oraz dobrze przepuszczalne dla wody. Porowatość efektywna oscyluje w granicach 15 – 25 %, a lokalnie dochodzi nawet do 29 %.

Przeprowadzone badania hydrogeologiczne w otworach sąsiedniego złoża „Ziemowit” wskazują, że wartość współczynnika filtracji osadów warstw łaziskich jest zróżnicowana i zawiera się w granicach od $7,53 \cdot 10^{-8}$ m/s (otw. G-193) do $1,82 \cdot 10^{-5}$ m/s (otw. G-194).

Przepuszczalność skał karbońskich jest także zróżnicowana i generalnie maleje wraz głębokością. Największe jej wartości stwierdzono w piaskowcach otaczających pokład 207, gdzie wynosiła od 101 mD do 501 mD.

Wykształcenie warstw łaziskich w formie pakietów piaskowców rozdzielonych izolacyjnymi warstwami łupków, łożców oraz mułowców otaczających pokłady węgla, powoduje rozdzielnie tego poziomu wodonośnego na szereg izolowanych podpoziomów, w których występują wody pod dużym ciśnieniem. W otworze ZIP-1 przewiercono generalnie 19 ław piaskowców, które stanowią odrębne poziomy wodonośne. Parametry wodonośne zostały określone dla poziomów nr III, VI, IX oraz łącznie dla poziomów XIII i XIV. Parametry zostały przedstawione w tabeli zbiorczej parametrów wodonośnych, które zostały określone w badaniach wykonanych w otworze ZIP-1, ale także w otworach ZIP - 2,3,4 oraz 5 (tabela 5.6).

Poziom III – występuje na głębokości 152,89 m p.p.t – 191,85 m p.p.t. Stanowi kompleks wodonośny o miąższości 38,95 m. Utworami wodonośnymi są piaskowce drobno i średnioziarniste, miejscami mocno spękane. Piaskowce silnie spękane tworzą porowo – szczelinowy poziom wodonośny. Zwierciadło napięte nawiercono na głębokości 152,89 m p.p.t, natomiast ustabilizowało się na głębokości 47,75 m p.p.t. Obliczony współczynnik filtracji dla tej warstwy wynosi $3,15 \cdot 10^{-7}$ m/s, natomiast ciśnienie złożowe wód podziemnych w stropie – 1,05 MPa oraz w spągu – 1,44 MPa.

Poziom VI – zalega na głębokości od 252,00 – 316,88 m p.p.t. Miąższość tego poziomu wynosi 64,88 m. Utwory wodonośne wykształcone są również jako piaskowce drobno i średnioziarniste, miejscami mocno spękane, o współczynniku filtracji wynoszącym $1,51 \cdot 10^{-7}$ m/s. Ciśnienie wód podziemnych w stropie wynosi 2,02 MPa, natomiast w spągu 2,67 MPa. Zwierciadło napięte wody nawiercono na głębokości 252,00 m p.p.t, które ustabilizowało się 49,4 m p.p.t.

Poziom IX – Miąższość tego poziomu wynosi 47,84 m, zalega on na głębokości od 369,32 do 417,16 m p.p.t. Zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 369,32 m p.p.t, ustabilizowało się na głębokości 180,10 m p.p.t. Poziom charakteryzuje się współczynnikiem filtracji równym $9,52 \cdot 10^{-8}$ m/s, ciśnieniem wód podziemnym w stropie –

1,89 MPa oraz w spągu – 2,37 MPa. Piaski drobnoziarniste tworzą porowy poziom wodonośny.

Poziom XIII i XIV – łączna miąższość poziomów wynosi 84,2 m. Poziomy oddzielone są od siebie nieprzepuszczalnymi ilowcami i węglami. Jest to kompleks o charakterze porowo – szczelinowym zbudowany z piaskowców drobno i średnioziarnistych mocno spękanych. Średni współczynnik filtracji dla tych poziomów równy jest $1,53 \cdot 10^{-7}$ m/s. Ciśnienie wód podziemnych w stropie wynosi 3,72 MPa, natomiast w spągu 4,71 MPa.

Parametry hydrogeologiczne zostały przedstawione w tabeli zbiorczej parametrów wodonośnych, które zostały określone w badaniach laboratoryjnych wykonanych w otworze ZIP-1 oraz w otworach ZIP - 2,3,4 i 5 (tab. 5.7).

Tabela 5.6. Wyniki badań polowych w utworach karbonu – warstwy KSP, wykonanych w otworach wiertniczych

Nazwa i numer otworu	Warstwy	Głębokość występowania warstwy [od-do] [m]	Głębokość ustalonego zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h]	Depresja [m] Ciśnienie zł. [MPa]	Współ. filtracji [m/s] przep. [mD]
1	2	3	4	5	6	7
Ziemowit 180	łaziskie (KSP)	80,2 - 141,3	27,10	4,91	<u>5,95</u> -	<u>$3,18 \cdot 10^{-6}$</u> -
Ziemowit 181	łaziskie (KSP)	143,0 - 230,0	37,8	6,61	<u>11,75</u> -	<u>$1,75 \cdot 10^{-6}$</u> -
Ziemowit 194	łaziskie (KSP)	80,6 - 179,0	34,14	3,10	<u>0,64</u> -	<u>$1,82 \cdot 10^{-5}$</u> -
Ziemowit 195	łaziskie (KSP)	221,5 - 295,0	88,30	9,10	<u>22,9</u> -	<u>$1,61 \cdot 10^{-6}$</u> -
Ziemowit 254	łaziskie (KSP)	268,6 – 312,0	169,0	3,00	<u>61,0</u> -	<u>$7,5 \cdot 10^{-7}$</u> -
		297,5 – 359,0	250,0	0,72	<u>47,5</u> -	<u>$1,49 \cdot 10^{-7}$</u> -
		364,0 – 398,3	244,0	0,78	<u>120,0</u> -	<u>$9,39 \cdot 10^{-8}$</u> -
		405,0 – 468,5	325,0	2,45	<u>80,0</u> -	<u>$3,15 \cdot 10^{-7}$</u> -
		473,0 – 518,7	363,0	3,00	<u>110,0</u> -	<u>$3,92 \cdot 10^{-7}$</u> -
		521,4 – 562,8	380,0	1,74	<u>141,0</u> -	<u>$2,04 \cdot 10^{-7}$</u> -
ZIP-1	łaziskie (KSP)	152,9 – 191,8	47,8	1,25	<u>29,1</u> 1,44	<u>$3,15 \cdot 10^{-7}$</u> -
		252,0 – 316,9	49,4	2,50	<u>71,2</u> 2,67	<u>$1,51 \cdot 10^{-7}$</u> -
		369,3 – 417,2	180,1	0,08	<u>2,8</u> 2,37	<u>$9,52 \cdot 10^{-8}$</u> -
		574,8 – 673,8	202,8	0,18	<u>2,5</u> 4,71	<u>$1,53 \cdot 10^{-7}$</u> -

Tabela nr 5.7. Parametry hydrogeologiczne warstw krakowskiej serii piaskowcowej (KSP) wg badań laboratoryjnych

Nazwa i numer otworu	Głębokość występowania warstwy [m]	Współczynnik odsączalności [-]	Współczynnik filtracji [m/s]	Współczynnik przepuszczalności [mD]	Współczynnik porowatości otwartej [-]
ZIP-1	222,62 - 225,40	0,0702	$5,1 \cdot 10^{-6}$	537,686	b.d.
	311,10 - 315,60	0,0544	$1,2 \cdot 10^{-6}$	125,532	b.d.
	315,60 - 316,89	0,0139	$3,2 \cdot 10^{-7}$	32,908	b.d.
	344,48 - 346,00	0,0549	$5,6 \cdot 10^{-7}$	58,389	b.d.
	346,00 - 347,15	0,0703	$4,0 \cdot 10^{-6}$	412,556	b.d.
	360,00 - 360,80	0,0134	$8,3 \cdot 10^{-8}$	8,62	b.d.
	360,80 - 366,00	0,0724	$5,7 \cdot 10^{-6}$	691,843	b.d.
	409,23 - 411,64	0,0555	$9,7 \cdot 10^{-7}$	100,733	b.d.
	411,64 - 414,10	0,0757	$4,3 \cdot 10^{-6}$	448,777	b.d.
	414,10 - 417,14	0,0747	$5,5 \cdot 10^{-6}$	566,84	b.d.
	646,00 - 648,15	0,0749	$3,7 \cdot 10^{-6}$	384,09	b.d.
	671,00 - 673,80	0,067	$9,1 \cdot 10^{-7}$	95,094	b.d.
	714,00 - 718,65	0,0585	$7,4 \cdot 10^{-7}$	77,477	b.d.
718,65 - 721,80	0,0353	$2,3 \cdot 10^{-7}$	23,939	b.d.	
ZIP-2	304,40 - 307,00	0,0616	$4,1 \cdot 10^{-6}$	431,048	0,1653
	307,00 - 309,11	0,0455	$1,1 \cdot 10^{-6}$	119,539	0,1774
	344,22 - 353,80	0,0734	$4,5 \cdot 10^{-6}$	472,99	0,1744
	456,90 - 457,85	0,0678	$5,0 \cdot 10^{-6}$	522,638	0,1667
	457,85 - 476,35	0,0737	$3,8 \cdot 10^{-6}$	398,356	0,1789
	479,70 - 513,57	0,0254	$2,6 \cdot 10^{-7}$	26,611	0,1363
	534,00 - 538,00	0,0483	$1,1 \cdot 10^{-6}$	111,727	0,1574
	538,00 - 541,35	0,0371	$5,2 \cdot 10^{-7}$	53,997	0,1489
	634,40 - 637,20	0,0564	$2,1 \cdot 10^{-6}$	220,708	0,1633
	637,20 - 638,00	0	$2,2 \cdot 10^{-9}$	0,226	0,0506
	639,60 - 641,90	0,0371	$7,8 \cdot 10^{-7}$	80,75	0,1531
	666,00 - 667,00	0,0509	$1,3 \cdot 10^{-6}$	130,902	0,1774
	667,70 - 669,40	0,0143	$1,4 \cdot 10^{-7}$	14,778	0,1459
	669,40 - 671,00	0	$1,9 \cdot 10^{-9}$	0,196	0,0583
	671,00 - 673,30	0,0024	$7,9 \cdot 10^{-9}$	0,824	0,1285
	728,00 - 730,70	0,0238	$1,9 \cdot 10^{-8}$	2,029	0,1103
	730,70 - 731,70	0,0442	$8,1 \cdot 10^{-7}$	84,352	0,1450
731,70 - 733,20	0,0769	$6,9 \cdot 10^{-6}$	723,285	0,1701	
ZIP-3	163,10 - 163,45	0,0033	b.d.	b.d.	0,0780
	175,30 - 175,55	0,0326	b.d.	b.d.	0,1240
	332,00 - 335,00	0	b.d.	b.d.	0,0458
	335,00 - 337,10	0,0062	b.d.	b.d.	0,0707
	424,00 - 428,40	0,0386	b.d.	b.d.	0,1683
	428,40 - 430,73	0,0319	b.d.	b.d.	0,1623
	452,00 - 456,40	0,0562	b.d.	b.d.	0,1745
	508,00 - 512,90	0,0488	b.d.	b.d.	0,1689
	512,90 - 514,64	0,0449	b.d.	b.d.	0,1651
	636,00 - 641,00	0,0493	b.d.	b.d.	0,1428
641,00 - 643,10	0,0431	b.d.	b.d.	0,1325	
ZIP-4	201,00 - 205,00	0,0583	b.d.	b.d.	0,1772

Nazwa i numer otworu	Głębokość występowania warstwy [m]	Współczynnik odsączalności [-]	Współczynnik filtracji [m/s]	Współczynnik przepuszczalności [mD]	Współczynnik porowatości otwartej [-]
	205,00 - 208,15	0,0541	b.d.	b.d.	0,1732
	241,00 - 243,15	0,0112	b.d.	b.d.	0,1655
	243,15 - 245,50	0,003	b.d.	b.d.	0,0349
	271,00 - 274,50	0,0177	b.d.	b.d.	0,1708
	274,50 - 277,63	0,0695	b.d.	b.d.	0,1618
	365,00 - 370,50	0,0736	b.d.	b.d.	0,1750
	370,50 - 374,07	0,0742	b.d.	b.d.	0,1561
	399,00 - 403,00	0,0385	b.d.	b.d.	0,1631
	403,00 - 405,90	0,0702	b.d.	b.d.	0,1665
	413,00 - 413,90	0,0034	b.d.	b.d.	0,1158
	461,00 - 463,35	0,0783	b.d.	b.d.	0,1897
	463,35 - 467,20	0,0785	b.d.	b.d.	0,1746
	467,20 - 469,25	0,073	b.d.	b.d.	0,1610
	538,50 - 538,80	0,0424	b.d.	b.d.	0,1359
	693,00 - 697,00	0,0379	b.d.	b.d.	0,1242
	697,00 - 699,90	0,053	b.d.	b.d.	0,1383
	715,00 - 718,30	0,0578	b.d.	b.d.	0,1300
	719,00 - 719,45	0,0442	b.d.	b.d.	0,1300
	757,00 - 761,30	0,0627	b.d.	b.d.	0,1411
	761,30 - 763,87	0,006	b.d.	b.d.	0,1048
ZIP-5	272,00 - 276,30	0,0029	b.d.	b.d.	0,0760
	276,30 - 280,46	0,0585	b.d.	b.d.	0,2029
	332,00 - 336,00	0,0404	b.d.	b.d.	0,1476
	336,00 - 339,00	0,0465	b.d.	b.d.	0,1382
	382,00 - 385,00	0,0655	b.d.	b.d.	0,1539
	536,00 - 537,00	0,0434	b.d.	b.d.	0,1233
	537,00 - 538,45	0,0134	b.d.	b.d.	0,1000
	538,45 - 542,25	0,0414	b.d.	b.d.	0,1503
	617,70 - 622,55	0,0384	b.d.	b.d.	0,121

W otworze ZIP-1 współczynnik odsączalności znajduje się w przedziale 0,0134 - 0,0947, wartość średnia wynosi 0,0591. Piaskowce karbońskie w omawianym otworze charakteryzują się współczynnikiem filtracji od $8,3 \cdot 10^{-8}$ do $5,7 \cdot 10^{-6}$ m/s, średni współczynnik filtracji $k=2,5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Utwory wykazują znaczą różnorodność współczynnika przepuszczalności w przedziale 8,620 – 591,843 mD, a średnia wartość to 257,990 mD. Według badań, piaskowce wykazują generalnie słabą przepuszczalność, a nawet w niektórych interwałach miąższościowych można je nazwać skałami półprzepuszczalnymi (315,60 – 316,89 m; 344,48 – 346,00 m; 360,00 – 360,80 m; 409,23 – 411,64 m).

W otworze ZIP-2 piaskowce wodonośne charakteryzują się współczynnikiem przepuszczalności w przedziale 0,196 – 723,285 mD, wartość średnia wynosi 188,609 mD. Współczynnik filtracji oscyluje w przedziale $1,9 \cdot 10^{-9}$ – $6,9 \cdot 10^{-6}$ m/s. Współczynnik odsączalności piaskowców z tego otworu, mieści się w przedziale od zera do 0,0769, przy wartości średniej 0,0410. W otworze ZIP-2 określony został współczynnik porowatości otwartej wynoszący 0,0506 – 0,1789 (wartość średnia to 0,1449). Podobnie jak w przypadku

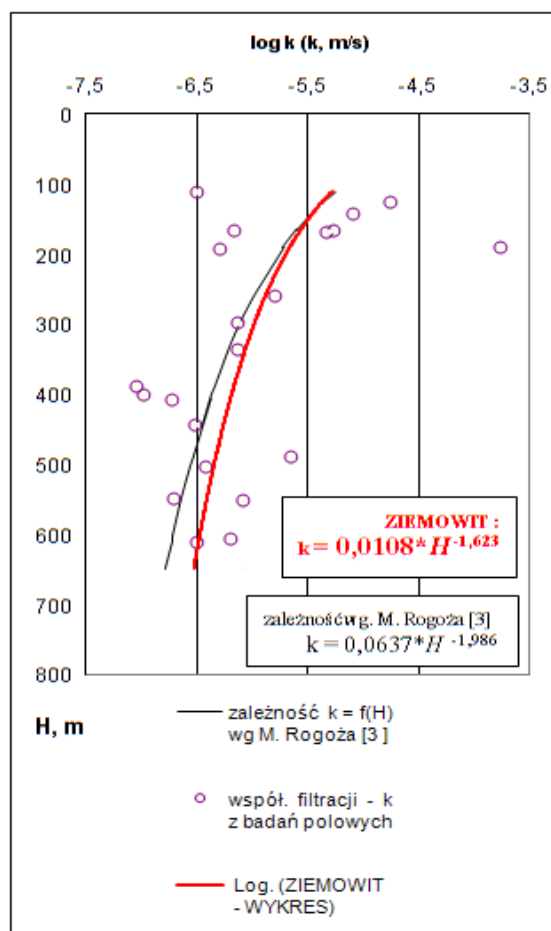
otworu ZIP-1 piaskowce posiadają słabą przepuszczalność, niektóre z nich można zaliczyć do skał półprzepuszczalnych .

W otworach ZIP-3, ZIP-4 i ZIP-5 z parametrów hydrogeologicznych, zostały określone jedynie porowatość efektywna oraz odsączalność:

- otwór ZIP-3: współczynnik porowatości efektywnej: 0,0458 – 0,1745, wartość średnia - 0,1303, współczynnik odsączalności: 0 – 0,562, wartość średnia - 0,0323,
- otwór ZIP-4: współczynnik porowatości efektywnej: 0,0349 – 0,1897, wartość średnia - 0,1466, współczynnik odsączalności: 0,0003 – 0,0785, wartość średnia - 0,0479,
- otwór ZIP-5: współczynnik porowatości efektywnej: 0,0760 – 0,2029, wartość średnia - 0,1300, współczynnik odsączalności: 0 – 0,0655, wartość średnia - 0,0350.

W oparciu o dane z otworów badawczych zlokalizowanych w złożu „Imielni Północ” i na pograniczu NE części złoża „Ziemowit” sporządzono wykres prezentujący zależność współczynnika filtracji od głębokości w utworach warstw łaziskich (Rys. 5.3). Wyznaczona zależność w postaci $k = 0,0108 \cdot H^{-1,623}$ może posłużyć do prognozy dopływów do pól eksploatacyjnych. Z wykresu wynika, że następuje wyraźny spadek wartości współczynnika filtracji z głębokością.

Rys. 5.3. Zależność współczynnika filtracji od głębokości w utworach warstw łaziskich



W partii „C” złoża kopalni „Ziemowit”, graniczącej od strony zachodniej z rejonem „Imielin Północ”, w wyniku powstałych spękań związanych z dokonana eksploatacją, poszczególne poziomy związane z warstwami piaskowców, połączyły się w jeden poziom wodonośny, którego podstawę wyznaczają lokalne pompownie.

Odmierna sytuacja występuje w partiach „D” i „E”, przylegających bezpośrednio od strony południowej do granicy rejonu „Imielin Północ”. Jak wykazały wyniki badań hydrogeologicznych w tych partiach w latach 80 ub. wieku, w otworach badawczych G-254, G-255, G-256 i G-257, występują tu nadal wody o zwierciadle napiętym - zwłaszcza poniżej pokładu 206/1.

Zawodnione warstwy piaskowców krakowskiej serii piaskowcowej (KSP) tworzą użytkowy zbiornik wód podziemnych C/2 – Tychy – Siersza (wydzielony przez A. Rózkowskiego, 1997). Zbiornik ten pokrywa w całości obszar złoża „Imielin Północ”. Sieć deformacji tektonicznych oraz sprzyjające warunki litologiczno – strukturalne ułatwiają zasilenie tej serii, która na znacznym obszarze pozostaje w kontakcie hydraulicznym z czwartorzędowymi i spągowymi, piaszczystymi utworami triasowego piętra wodonośnego.

Na zasobach wodnych kompleksu wodonośnego krakowskiej serii piaskowcowej bazuje czynne aktualnie ujęcie wód podziemnych w szybie „Jarosław Dąbrowski” (eksploatowane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Jaworznie), położone w południowo zachodniej części obszaru górniczego „Jeleń”, w odl. ok. 0,25 km od granicy złoża „Imielin Północ”, w dzielnicy miasta Jaworzna – Jeleniu. Ujęcie zlokalizowane jest w niewykorzystanym górniczo szybie „Jarosław Dąbrowski”, który został zaprojektowany w latach 60, jako szyb wentylacyjno-podszadzkowy dla ówczesnej kopalni węgla „Sobieski”. Opis ujęcia zamieszczono w rozdziale 1.3.

Seria mułowcowa

Poziomy wodonośne warstw orzeskich (seria mułowcowa), związane są z warstwami piaskowców, na ogół cienkich o miąższości nie przekraczającej kilku metrów. Poziomy te nie tworzą znaczącego kompleksu wodonośnego ponieważ w obrębie serii zdecydowanie przeważają iłowce i mułowce, zaś udział piaskowców w całej miąższości serii nie przekracza 30 %. Współczynniki filtracji piaskowców warstw orzeskich wynoszą od $k = 2,4 \cdot 10^{-8}$ m/s do $k = 4,5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Uzyskano maksymalną wydajność $Q = 7,80$ m³/h, przy depresji $S = 31,9$ m, co daje wydatek jednostkowy $q = 0,244$ m³/h/1 ms.

Zwierciadło wód piaskowców warstw orzeskich o charakterze napiętym kształtuje się podobnie jak piaskowców warstw łaziskich co może świadczyć o połączeniu hydraulicznym tych dwóch kompleksów.

Izolacyjne działanie iłowców i mułowców tej serii może zostać przerwane w wyniku eksploatacji górniczej lub w rejonach przebiegu dyslokacji tektonicznych. Wówczas połączone poziomy wodonośne mogą dawać intensywne, punktowe dopływy wody do

wyrobisk górniczych. Piaskowce tej serii zasilane są bądź to wertykalnie z sąsiadujących bloków tektonicznych, bądź to na ich wychodniach, które znajdują się poza zasięgiem granic złoża. Natomiast ich drenaż wywołany jest robotami ZG „Sobieski” w pokładach: 301, 302, 304/2, 318 (324) oraz robotami KWK „Ziemowit” w pokładzie 308. Roboty te obejmują jedynie niewielki, stropowy odcinek profilu serii mułowcowej (SM) i z tego też powodu wywołują ograniczony drenaż omawianego kompleksu.

W obrębie serii mułowcowej (SM) w złożu „Imielin Północ” udokumentowane zostały pokłady węgla grupy 300 (westfal B), oznaczone numerami: 301, 302, 303 i 308. W serii tej widoczna jest dominacja mułowców i iłowców nad piaskowcami. Seria mułowcowa obejmuje warstwy orzeskie i rudzkie do pokładu 406, w złożu „Imielin Północ” udokumentowano tylko górną część serii.

W otworach wiertniczych z powierzchni zlokalizowanych w granicach złoża „Imielin Północ” nie wykonywano połowych badań hydrogeologicznych w warstwach serii mułowcowej. Badania takie wykonano tylko na obszarze sąsiednich złóż. Według tych badań w warstwach serii mułowcowej zwierciadło wody ma charakter napięty, stabilizuje się na głębokości od 9,0 m do 364,0 m p.p.t. Ciśnienie złożowe wynosi od 4,30 do 7,37 MPa, współczynnik filtracji wynosi od $3,46 \cdot 10^{-7}$ do $9,44 \cdot 10^{-6}$ m/s.

W granicach złoża „Imielin Północ” wykonane zostały natomiast nieliczne badania laboratoryjne piaskowców zalegających w obrębie serii mułowcowej, a ich wyniki przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela nr 5.8. Parametry hydrogeologiczne warstw serii mułowcowej (SM)

Nazwa i numer otworu	Głębokość występowania warstwy [m]	Współczynnik odsączalności [-]	Współczynnik filtracji [m/s]	Współczynnik przepuszczalności [mD]	Porowatość otwarta [-]
ZIP-1	752,00 – 757,80	0,0947	$3,9 \cdot 10^{-6}$	405,364	b.d.
ZIP-4	793,00 - 797,00	0,0308	b.d.	b.d.	0,1312
	797,00 - 799,55	0,0669	b.d.	b.d.	0,1516
ZIP-5	713,40 - 716,10	0	b.d.	b.d.	0,0865

Zbiorne wyniki oznaczeń laboratoryjnych: porowatości efektywnej, przepuszczalności i odsączalności piaskowców karbońskich wykonanych na próbach rdzeni wiertniczych z otworów badawczych oraz oznaczeń wg geofizyki w obszarze sąsiedniego złoża „Ziemowit” (wraz ze wschodnią częścią złoża „Imielin Północ”) wg badań KPG [20] przedstawiono w tabeli 5.9.

Tabela 5.9. Zestawienie wyników badań parametrów kolektorskich piaskowców w otworach wiertniczych w rejonie złóż „Ziemowit”, „Imielin Północ” wg opracowania KPG [20]

Warstwy	Porowatość %				Przepuszczalność mD		Odsączalność	
	wg bad. laboratoryj.		wg geofizyki		wartość	ilość	wartość	ilość
	wartość	ilość	wartość	ilość				
1	2	3	4	5	6	7	8	10
łaziskie	17,53	188	15,4	21	159,362	140	0,0657	153
orzeskie	14,82	130	14,2	29	104,408	121	0,0480	115
rudzkie	7,66	100	9,9	7	24,706	88	0,0164	100

Podobnie jak wartości współczynnika filtracji, również wartości porowatości efektywnej n_e badanych piaskowców wykazują zależność od głębokości zalegania. Średnia wartość tego parametru dla warstw łaziskich wynosi 17,53% (wg badań laboratoryjnych), a dla warstw orzeskich jest nieco niższa i wynosi 14,82%.

Współczynnik przepuszczalności warstw łaziskich wynosi średnio około 159 mD, a warstw orzeskich 104 mD.

5.2. Kontakty hydrauliczne pomiędzy poszczególnymi piętrami wodonośnymi

Jak wspomniano w rozdziale 5.1, w obrębie złoża „Imielin Północ” zajmującego powierzchnię ok. 24,4 km², wydzielono cztery zasadnicze piętra wodonośne związane z poszczególnymi ogniwami litostratygraficznymi. W utworach nadkładowych piętra wodonośne związane są z trzema ogniwami: czwartorzędowym, trzeciorzędowym (neogeńskim) i triasowym. Karbon produktywny reprezentowany przez warstwy łaziskie i orzeskie, stanowi kompleks pięter wodonośnych o zróżnicowanych parametrach hydrogeologicznych, podlegających zmienności hydrogeochemicznej wraz z głębokością. Wszystkie piętra wodonośne w omawianym obszarze są ze sobą hydraulicznie połączone w mniejszym lub większym stopniu, bezpośrednio lub pośrednio poprzez okna hydrogeologiczne (zał. nr 7 oraz 14-16).

Czwartorzędowe piętro wodonośne posiada znaczne rozprzestrzenienie obejmując swoim zasięgiem niemal całą powierzchnię złoża „Imielin Północ” (za wyjątkiem wzgórz triasowych i kamieniołomów założonych w ich obrębie) i charakteryzuje się na ogół dużą wodonośnością.

Czwartorzęd zalega bezpośrednio na utworach karbonu tylko na niewielkim fragmencie złoża o powierzchni ok. 1km² w części północnej, przy uskoku Książęcym. Na pozostałej części złoża utwory czwartorzędu i karbonu rozdzielają utwory trzeciorzędowe i triasowe bądź tylko triasowe.

W charakteryzowanym obszarze znaczące horyzonty wodne wykształcone zostały w warstwie wodonośnej głównie wypełniającej dolinę Przemszy oraz w rejonie północno –

zachodniej granicy złoża, gdzie miąższość utworów czwartorzędowych dochodzi do ponad 40 m (zał. nr 8). Zasilanie piętra czwartorzędowego następuje poprzez infiltrację wód z opadów atmosferycznych.

Na przeważającej powierzchni złoża „Imielin Północ” obserwuje się trójdzielność w wykształceniu utworów czwartorzędowych, szczególnie charakterystyczną dla północnej, środkowej i wschodniej części złoża. W profilu czwartorzędu można tu wyróżnić trzy kompleksy warstw o charakterze ciągłym:

- górny kompleks piaszczysty zbudowany z holocenijskich pyłów, piasków różnoziarnistych i żwirów. Miąższość tego kompleksu wg danych z otworów wiertniczych dochodzi do 27 m we wschodniej części złoża (otw. 3 Imielin Jazd),
- środkowy kompleks składający się z utworów spoistych o charakterze izolacyjnym, to jest ilów i glin zastoiskowych w stanie plastycznym lub półzartym. Miąższość tego kompleksu wynosi ok. 3,0 - 16,0 m, a lokalnie brak tych utworów – mapa zał. 8),
- dolny kompleks zbudowany z piasków, żwirów i otoczków plejstocenijskich zdeponowanych bezpośrednio na stropie utworów starszych. Miąższość tego kompleksu najczęściej wynosi ok. 3 – 20 m.

Opisana powyżej trójdzielność w wykształceniu utworów czwartorzędowych, skutkuje wydzieleniem w ich obrębie dwóch poziomów wodonośnych: górnego i dolnego rozdzielonych kompleksem utworów spoistych o charakterze izolacyjnym, jednak ze względu na nieciągłość utworów spoistych – izolacyjnych, poziomy na przeważającej powierzchni złoża wykazują łączność hydrauliczną i ścisły związek z wodami powierzchniowymi.

Warstwa izolacyjna w utworach czwartorzędu występuje najczęściej w środkowej części profilu czwartorzędu, a niekiedy także w spągu tych utworów (zał. nr 8). Warstwa ta kontynuuje się na obszarze sąsiedniego złoża „Dzieńkowice”, gdzie jej występowanie sprawia, że nie stwierdzono dotąd wyraźnych kontaktów pomiędzy wyrobiskami górniczymi, a czwartorzędowym, górnym poziomem wodonośnym.

Według sporządzonej mapy – zał. nr 8, na obszarze złoża „Imielin Północ” występują rejon o stosunkowo niewielkim zasięgu głównie w części południowo – wschodniej i północno -wschodniej, gdzie brak jest wspomnianej warstwy izolacyjnej, a przepuszczalne utwory czwartorzędu zalegają bezpośrednio na utworach starszych.

Na północ od złoża „Imielin Północ” na obszarach sąsiednich złóż: „Dzieńkowice”, „Brzezinka 1” i „Jaworzno”, na znacznych powierzchniach tych złóż, brak jest warstw izolacyjnych wśród utworów czwartorzędowych, a przepuszczalne warstwy piaszczyste zalegają tam bezpośrednio na stropie karbonu. W rejonach tych następuje intensywne zasilanie utworów karbonu z przepuszczalnych, zawodnionych utworów czwartorzędu. Na ww. obszarach bezpośredniego zalegania utworów czwartorzędu na stropie karbonu, obserwuje się ścisły związek hydrauliczny pomiędzy piętrami wodonośnymi czwartorzędu i karbonu. W rejonach gdzie przepuszczalne utwory piaszczyste poziomu dolnego (II poziom

wodonośny czwartorzędu) zalegają na stropie utworów krakowskiej serii piaskowcowej, wyróżnia się wspólny czwartorzędowo-karboński poziom wodonośny. Występowanie tego poziomu można rozszerzyć na cały obszar złoża „Dzieńkowice”, a także na skrajnie północną część złoża „Imielin Północ”, w obszarze pozbawionym utworów triasu. Poziom ten w karbonie budują grube ławice piaskowców zalegających od stropu karbonu do stropu warstwy iłowców towarzyszących pokładom 213/1 i 213/2. Na skutek prowadzonej eksploatacji górniczej warstw łaziskich w pokładach 207 – 214 przez kopalnię węgla kamiennego ZG „Sobieski,, (dawniej „Jaworzno”) przedmiotowy poziom uległ znacznemu odwodnieniu. Zasięg leja depresji sięgnął ok. 1,5 km poza obrys wyrobisk w warstwach łaziskich obejmując także zmianami reżimu hydrogeologicznego, warstwy KSP na obszarach sąsiednich złóż „Dzieńkowice” i „Brzezinka 1”, a także północno – wschodnią część złoża „Imielin Północ”, gdzie w ciągu ostatnich ok. 30 lat zwierciadło wody w tym poziomie obniżyło się o kilka metrów, co potwierdzają obserwacje w piezometrach, prowadzone przez ZG „Sobieski”.

Z obserwacji prowadzonych w czynnych piezometrach ZG „Sobieski” i Elektrowni „Jaworzno III” założonych w przedmiotowym poziomie oraz w szybie „Jarosław Dąbrowski” stanowiącym obecnie ujęcie wód karbońskich (oddalony o ok. 250 m od północno-wschodniej granicy złoża „Imielin Północ”) wynika, że zwierciadło wody II poziomu wodonośnego w czwartorzędzie występuje na rzędnych od ok. + 230 ÷ 235 m n.p.m w rejonie zachodniej granicy złoża „Dzieńkowice”, w rejonie piezometru HP-4 zlokalizowanego w północno – wschodnim narożu złoża „Imielin Północ” osiąga ok. + 229,6 m n.p.m, a w ujęciu „Jarosław Dąbrowski” osiąga rzędną ok. + 198 m n.p.m. Spływ wód w połączonym poziomie czwartorzędowo – karbońskim odbywa się zatem głównie w kierunku wschodnim, to jest w kierunku drenujących wyrobisk górniczych ZG „Sobieski” oraz ujęcia szybu J. Dąbrowski.

Trzeciorząd (neogen), który reprezentowany jest przez osady miocenu, występuje na powierzchni ok. 9,5 km², to jest pokrywa ok. 39% powierzchni obszaru złoża „Imielin Północ” (zał. nr 10). Zalega na nierównej powierzchni utworów karbonu i triasu. Brak utworów neogenu stwierdzono w części środkowej, północnej i północno-wschodniej. Osady neogenu podścielają utwory czwartorzędowe i stanowią generalnie nieprzepuszczalny kompleks iłów, łupków oraz łożupków, występujący w południowej i zachodniej części złoża „Imielin Północ” o łącznej miąższości dochodzącej do 160 m przy południowej granicy złoża.

Piętro wodonośne neogenu związane jest głównie z wkładkami, laminami i przeławiczeniami piasków i pyłów, występujących wśród nieprzepuszczalnych utworów ilastych warstw skawińskich miocenu (badenu dolnego) oraz piaszczystymi utworami zaliczanymi do dolnego opolu, zalegającymi bezpośrednio na utworach karbonu, które zalegają w rejonie południowo – zachodniej granicy złoża „Imielin Północ”. Zawodnione wkładki piasków i pyłów występujące pośród generalnie nieprzepuszczalnych, ilastych utworów miocenu, nie tworzą ciągłych poziomów wodonośnych o dużym rozprzestrzenieniu.

Większe znaczenie mają piaszczyste utwory dolnego opolu, które mogą mieć kontakt hydrauliczny zarówno z niżej zalegającymi poziomami karbońskimi, jak i leżącymi powyżej zawodnionymi utworami triasu.

Poziom dolnego opolu jest zasilany od strony kontaktujących się z nim bocznie zawodnionych osadów triasu i karbonu. Poziom ten jest intensywnie drenowany przez szyb W- II kopalni „Ziemowit” oraz roboty górnicze prowadzone w pokładzie 206/1 partii „D” złoża „Ziemowit” w sąsiedztwie południowo – zachodniej granicy złoża „Imielin Północ”. Rzędna obniżonego lustra wody w piaskach dolnego opolu w rejonie szybu W- II osiąga ok. +20 m n.p.m lub poniżej ww. wartości. Im dalej od szybu tym ciśnienie piezometryczne w trzeciorzędzie – dolnym opolu jest wyższe.

Utwory triasu zalegają na powierzchni ok. 22,0 km², to jest na ok. 90% całkowitej powierzchni złoża „Imielin Północ”. Utwory triasu nie występują jedynie w rejonie otworów Imielin-Jazd G-3 i G-8104 zlokalizowanym w północno - wschodniej części złoża oraz w skrajnie północnej części złoża, za uskokiem Książęcym. Silnie wodonośne utwory węglanowe triasu (wapienia muszlowego i retu) są izolowane od stropu karbonu poprzez występujące, nieprzepuszczalne warstwy ilów pstrego piaskowca. Miąższość utworów ilastych w spągu pstrego piaskowca o charakterze izolującym, osiąga miejscami ponad 10 m, występują jednak dość rozległe rejony w części południowej i wschodniej złoża „Imielin Północ”, gdzie brak jest warstw izolujących w spągu triasu (zał. nr 11).

Z profili otworów (mapa – zał. nr 7) wynika, że w niektórych rejonach, przepuszczalne warstwy pstrego piaskowca zalegają bezpośrednio na stropie karbonu, co może stwarzać zagrożenie wodne w przypadku prowadzenia robót górniczych w ich sąsiedztwie.

Na obszarze sąsiedniego złoża „Jaworzno”, występujące w stropie karbonu zawodnione luźne piaski i zwietrzałe piaskowce posiadające kontakt hydrauliczny z zawodnionymi utworami triasu, były w przeszłości kilkakrotnie źródłem wdarć wody do wyrobisk górniczych przy płytko prowadzonej eksploatacji górniczej w szczególności byłej kopalni „Sobieski” w partii „Podłęże”. Wdarcia te osiągały natężenie od kilku do kilkunastu m³/min.

Drogami występowania uprzywilejowanych przepływów wody w obrębie złoża „Imielin Północ”, a tym samym występowania potencjalnych miejsc kontaktów hydraulicznych pomiędzy poszczególnymi piętrami wodonośnymi, są także dyslokacje tektoniczne – uskoki, szczególnie te, które wykazują charakter uskoków wodonośnych.

W granicach złoża „Imielin Północ” występują liczne uskoki scharakteryzowane w rozdziale 4.3. Niektóre z tych uskoków zostały stwierdzone robotami górniczymi na obszarze sąsiednich złóż: „Ziemowit”, „Jaworzno”, „Dzieńkowice”. Dotyczy to m. innymi uskoków: „Przemsza I”, „Przemsza II”, „Imielińskiego” i „Książęcego”. Na podstawie prowadzonych w ww. złożach obserwacji hydrogeologicznych, można zaliczyć ww. uskoki do wodonośnych lub przypuszczalnie zawodnionych. Do uskoków wodonośnych w sąsiednich złożach zaliczono uskok „Przemsza”, którego szczelina jest lokalnie wypełniona materiałem przepuszczalnym (piaski, żwiry, rumosz). Na uskoku „Przemsza” miały miejsce

zwiększone wypływy wody lub wody z materiałem piaszczystym. Do uskoków przypuszczalnie zawodnionych należy zaliczyć uskoki nierozpoznane lub słabo rozpoznane, przebiegające w rejonach, gdzie mogą istnieć połączenia hydrauliczne z warstwami silnie zawodnionymi. Największe zagrożenie wystąpieniem wdarć wody stwarzają uskoki, których wychodnie znajdują się w rejonach zagłębień stropu karbonu, wypełnionych silnie zawodnionymi warstwami nadkładu.

Według mapy hydrogeologicznej stropu karbonu zamieszczonej na załączniku nr 6, w stropie utworów karbonu, praktycznie na całej powierzchni złoża występują utwory przepuszczalne.

5.3. Charakterystyka połączeń hydraulicznych pomiędzy zakładem górniczym, a kopalniami sąsiednimi

KWK „Ziemowit”, która będzie prowadziła eksploatację w obrębie złoża „Imielin Północ”, posiada liczne połączenia hydrauliczne, bezpośrednie i pośrednie z KWK „Piast”, której obszar górniczy przylega od strony południowej do złoża „Ziemowit”. Szczegółowy ich opis oraz analiza sytuacji hydrodynamicznej w ich rejonie jest zawarta w opracowanej w 1999 roku przez AGH „Prognozie zmian warunków hydrogeologicznych dla kopalń „Czczott”, „Piast”, „Ziemowit” w aspekcie teoretycznej możliwości likwidacji tych kopalń” [34]. Poniżej przedstawiono najważniejsze wnioski dotyczące omawianego zagadnienia.

Połączenia hydrauliczne pomiędzy KWK „Ziemowit”, a KWK „Piast” mają miejsce poprzez czynne i zlikwidowane wyrobiska górnicze, otwory wiertnicze i spękany górotwór. Bezpośrednie połączenia hydrauliczne stwierdzono w pokładach: 205/4, 206/1-2, 207. Najniżej usytuowany próg przelewowy pomiędzy przedmiotowymi kopalniami, położony jest na rzędnej -344,7 m n.p.m. Z uwagi na istniejące, bezpośrednie połączenia hydrauliczne można w praktyce rozpatrywać wariant równoczesnego (skoordynowanego) zatapiania kopalń „Piast” i „Ziemowit” od rzędnej -344,7 m n.p.m (najniższy punkt przelewowy).

W rejonie północnej granicy KWK „Ziemowit” w rejonie uskoku Ławeckiego, występuje pośrednie połączenie hydrauliczne pomiędzy kopalniami „Ziemowit” i „Mysłowice-Wesoła” na rzędnej -54,8 m n.p.m. Wzdłuż uskoku od strony KWK „Ziemowit” przebiega chodnik na najniższej rzędnej -131,1 m n.p.m a od strony KWK „Mysłowice-Wesoła” do uskoku Ławeckiego dochodzi chodnik IV wschodni. Pozioma odległość pomiędzy w/w chodnikami wynosi 85 m, a przelew następował by na rzędnej -54,8 m n.p.m.

W ww. opracowaniu [34] określono czas zatapiania kopalń „Piast” i „Ziemowit” do dopuszczalnej rzędnej -54,8 m n.p.m. Czas ten wynosi 5 - 7,5 lat. Po osiągnięciu tej rzędnej z obu kopalń nadal trzeba byłoby pompować około 36 m³/min wód słonych dla zapewnienia bezpieczeństwa dla KWK „Mysłowice-Wesoła”.

5.4. Właściwości fizyko-chemiczne wód powierzchniowych i podziemnych

5.4.1. Charakterystyka fizyko-chemiczna wód powierzchniowych

Głównym ciekim przepływającym w rejonie złoża „Imielin Północ” jest rzeka Przemsza. Na stan czystości wód rzeki Przemszy wpływają liczne zrzuty ścieków przemysłowych. Pozwolenia na odprowadzanie ścieków posiada aż 40 zakładów, w tym 22 zrzuty pochodzą z kopalń, a 18 z pozostałych branż.

W tabeli 5.10 przedstawiono wyniki badań jakości wody w Przemszy w roku 2013, według monitoringu prowadzonego przez WIOŚ. Wody Rowu Kosztowskiego nie były objęte monitoringiem.

Tabela 5.10. Wyniki badań jakości wód powierzchniowych Przemszy w Chełmku

Nazwa ppk		Przemsza - w Chełmku		
Kod ppk		PL01S1301_1724		
Rzeka		Przemsza		
Km		5,7		
Długość geograficzna		19,224919		
Szerokość geograficzna		50,097548		
Dorzecze		Wisła		
Nazwa jcw		Przemsza od Białej Przemszy do ujścia		
Kod jcw		PLRW200010212999		
Kategoria jcw		rzeka		
Typ abiotyczny		10		
RZGW		Gliwice		
Powiat		bieruńsko - lędziński / małopolskie		
Gmina		Chełm Śląski/małopolskie		
Rodzaj monitoringu w 2013 roku		MORW,MOEU / +P,SoE		
Grupy wskaźników	Nazwa wskaźnika jakości wód, jednostka	MIN	MAX	ŚREDNIA (4 pomiary)
Elementy biologiczne	Fitobentos (wskaźnik okrzemkowy IO)	0,220	0,220	0,220
Stan fizyczny	Temperatura (°C)	4,7	15,8	10,8
	Zawiesina ogólna (mg/l)	17	65	27,4
Warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne	Tlen rozpuszczony (mg O ₂ /l)	3,9	9,6	7,4
	BZT5 (mg O ₂ /l)	1,7	7,9	4,3
	OWO (mg C/l)	5,2	24	10,3
Zasolenie	Przewodność w 20°C (µS/cm)	959	2060	1655
	Substancje rozpuszczone (mg/l)	752	1500	1250
	Siarczany (mg SO₄/l)	145	272	226,9
	Chlorki (mg Cl/l)	157	510	389,6
	Twardość ogólna (mg CaCO₃/l)	344	550	468
Zakwaszenie	Odczyn pH	7,6	7,9	7,6 - 7,9
Substancje biogenne	Azot amonowy (mg N - NH ₄ /l)	0,55	1,39	0,96
	Azot Kjeldahla (mg N/l)	1,31	2,7	1,81
	Azot azotanowy (mg N - NO ₃ /l)	1,71	2,87	2,32
	Azot ogólny (mg N/l)	3,2	5,3	4,26

Tabela 5.10. Wyniki badań jakości wód powierzchniowych Przemszy w Chełmku (c.d.)

Grupy wskaźników	Nazwa wskaźnika jakości wód, jednostka	MIN	MAX	ŚREDNIA (4 pomiary)
	Fosforany (mg PO ₄ /l)	0,154	0,33	0,239
	Fosfor ogólny (mg P/l)	0,063	0,48	0,268
Specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne	Bar (mg Ba/l)	0,066	0,082	0,074
	Bor (mg B/l)	0,218	0,376	0,313
	Cynk (mg Zn/l)	0,157	0,649	0,391
	Miedź (mg Cu/l)	<0,005	0,009	0,004
	Fenole lotne (indeks fenolowy) (mg/l)	<0,001	0,006	0,002
	Miedź (mg Cu/l)	<0,005	0,009	0,004
	Węglowodory ropopochodne - indeks olejowy (mg/l)	<0,05	0,071	0,031
	Tal (mg Tl/l)	<0,0005	0,0022	0,0011
Substancje priorytetowe	Chlorfenwinfos (µg/l)	<0,01	0,0245	0,01
	Heksachlorocykloheksan (HCH) (µg/l)	<0,006	1,3	0,257
	Benzo(g,h,i)perylen (µg/l)	<0,0006	0,014	0,0035
	Indeno(1,2,3 - cd)piren (µg/l)	<0,0006	0,0131	0,003
Inne substancje zanieczyszczające (według KOM 2006/0129 COD)	Aldryna (µg/l)	<0,001	0,05	0,005
	Dieldryna (µg/l)	<0,001	0,001	0,001
	Endryna (µg/l)	<0,001	<0,001	<0,001
	Izodryna (µg/l)	<0,001	0,009	0,002
	DDT - izomer para - para (µg/l)	<0,003	0,09	0,0117
	DDT całkowity (µg/l)	<0,0075	0,09	0,0114
Pozostałe badane wskaźniki	Azotany (mg NO ₃ /l)	7,6	12,7	10,3

Źródło: Monitoring WIOŚ Katowice 2014

Średnie stężenie sumy chlorków i siarczanów w wodach Przemszy na podstawie średnich wyników badań WIOŚ z lat 2004 – 2013, wynosi ok. 650 mg/l.

Z badań przeprowadzonych przez WIOŚ w roku 2013 średnie stężenie sumy chlorków i siarczanów wynosiło 616,5 mg (Cl+SO₄)/l, a maksymalne zaobserwowane stężenie wyniosło 782 mg (Cl+SO₄)/l. W ostatnich latach średnie stężenie sumy chlorków i siarczanów utrzymuje się poniżej 1 g/l, w przekroju zamykającym JCWP Przemsza od Białej Przemszy do ujścia (ppk Chełmek). Podwyższone stężenia wskaźników zasolenia w Przemszy powodują, że woda jest poniżej dobrej jakości. Ponadto zaobserwowane stężenia niektórych wskaźników tlenowych i biogennych, a także zanieczyszczeń specyficznych (priorytetowych) powodują, że woda jest niezadowolającej jakości.

Skład chemiczny wód rzeki Przemszy, był także przedmiotem szczegółowych badań prowadzonych przez sąsiedni zakład górniczy ZG „Sobieski”, w punkcie zlokalizowanym poniżej miejsca zrzutu wód dołowych ZG „Sobieski” z osadnika Biały Brzeg, zlokalizowanego w odległości ok. 1 km od północno-wschodniej granicy złoża „Imielin Północ”. Wyniki analiz fizykochemicznych wód Przemszy z okresu 2010 – 2014 zamieszczono w tabeli nr 5.11.

Tabela 5.11. Zestawienie wybranych wyników analiz wód rzeki Przemszy – za zrzutem wód dołowych z osadnika Biały Brzeg w latach 2010- 2014

Parametr	Jednostka	Data pomiaru									
		10.01. 2010	17.07 2010	14.01. 2011	20.07. 2011	15.03. 2012	18.06. 2012	10.05. 2013	21.11. 2013	07.02. 2014	08.10. 2014
pH	-	8,17	8,74	7,99	7,98	7,85	7,28	7,55	7,21	8,22	7,76
Chlorki	mg/l	500,00	478,00	300,00	501,00	350,00	694,00	329,00	896,00	444,00	550,00
Siarczany	mg/l	390,00	370,00	290,00	390,00	310,00	350,00	340,00	320,00	390,00	290,00
Zawiesina	mg/l	19,00	8,00	10,00	36,00	27,00	17,00	23,00	286,00	40,00	18,00
Wapń	mg/l	144,00	201,00	154,00	130,00	116,00	160,00	142,00	160,00	132,00	120,00
Magnez	mg/l	63,00	81,00	64,00	50,00	52,00	73,00	98,00	66,00	8,22	69,00
Sucha pozostałość	mg/l	1508,00	1540,00	1323,00	1939,00	1410,00	2201,00	1486,00	2264,00	1438,00	2362,00
BZT5	mgO2/l	-	-	-	-	-	-	4,40	4,70	3,80	4,10
ChZTcr	mgO2/l	25,00	25,00	24,00	16,00	35,00	18,0	78,00	244,00	60,00	75,00
Sód	mg/l	300,00	392,00	160,00	380,00	240,00	355,00	230,00	503,00	396,00	690,00
Potas	mg/l	5,60	5,20	11,9	18,00	17,00	15,60	13,00	23,50	18,00	17,00

Z tabel nr 5.10 i 5.11 wynika, że wody rzeki Przemszy za zrzutem wód kopalnianych z ZG Sobieski wykazują zanieczyszczenia jonami chlorkowymi i siarczanowymi. Mineralizacja ogólna tych wód zmieniała się w zakresie 1323 – 2362 mg/l (średnio wynosiła 1747 mg/l), zawartość jonów Cl w zakresie 300 – 896 (średnio 504 mg/l), a zawartość jonów SO₄ w zakresie 290 – 390 (średnio 344 mg/l).

Klasyfikacji badanych wód dokonano na podstawie załącznika nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia z dnia 22.10.2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych - Dz.U. 2014, poz. 1482. Zgodnie z ww. rozporządzeniem:

- klasa jakości wody I to bardzo dobry stan ekologiczny,
- klasa II to dobry stan ekologiczny,
- niespełnienie wymogów klasy II oznacza stan poniżej dobrego.

Wartości graniczne wskaźników jakości wód odnoszących się do jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych zestawiono poniżej w tabeli nr 5.12.

Tabela nr 5.12. Wartości graniczne wskaźników jakości wód odnoszących się do jednolitych części wód powierzchniowych w ciekach naturalnych

Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartości graniczne dla klasy				
		I	II	III	IV	V
Zawiesina	mg/l	≤25	≤50	wartości granicznych nie ustala się		
Przewodność	uS/cm	≤1000	≤1500			
Substancje rozpuszczone	mg/l	≤500	≤800			
Siarczany	mg/l	≤150	≤250			
Chlorki	mg/l	≤200	≤300			
Wapń	mg/l	≤100	≤200			
Magnez	mg/l	≤50	≤100			
Twardość ogólna	mg/l	≤200	≤300			
Odczyn	pH	6,0 - 8,5	6,0-9,0			
Azot amonowy	mg/l	≤0,78	≤1,56			
Azot azotanowy	mg/l	≤0,22	≤5			
Cynk	mg/l	≤1				
Miedź	mg/l	≤0,05				

Według danych zamieszczonych w tabelach nr 5.11 i 5.12, wody rzeki Przemszy po zrzucie wód dołowych ZG „Sobieski” z osadnika Biały Brzeg, mają stan poniżej dobrego, między innymi z uwagi na podwyższone zawartości chlorków, siarczanów i azotu amonowego.

Skład chemiczny i jakość wód w ciekach i w zbiornikach powierzchniowych w rejonie złoża „Imielin Północ”, scharakteryzowano ponadto w oparciu o analizy chemiczne wód pobranych w lipcu 2012 r. oraz w październiku 2015 r. Analizy fizyko-chemiczne wody wykonane były w Laboratorium Badawczym przy KWK „Ziemowit” w Łędzinach. Prowadzone badania pozwoliły na ustalenie typów chemicznych i klas wód powierzchniowych. Z w/w zestawienia wynika, że wody płynące na powierzchni mają zróżnicowany skład fizykochemiczny. Klasyfikacji badanych wód dokonano na podstawie ww. załącznika nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r., w sprawie klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych.....).

Wyniki oznaczeń wybranych składników wód w ciekach powierzchniowych, przedstawiono w tabeli nr 5.13.

Tabela nr 5.13. Skład chemiczny wód w zbiornikach i ciekach powierzchniowych

Miejsce opróbowania	Nr zbiornika/ Nr p. pom.	Data analizy	Zawartość składników									
			pH	Subs. rozp. [mg/l]	Ca [mg/l]	Mg [mg/l]	Cl [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	HCO ₃ [mg/l]	NO ₃ [mg/l]	Fe [mg/l]	Zawie-sina [mg/l]
Zbiornik Dzieńkowice brzeg zachodni	W _s -45/77	10.07.2012	7,3	180	32,1	9,7	17,7	30,9	110,0	n.o	0,0	17,6
Zbiornik Dzieńkowice brzeg wschodni	W _s -45/77	10.07.2012	7,8	173	32,1	8,5	14,2	30,9	110,0	n.o	0,0	16,6
Zbiornik Dzieńkowice brzeg zachodni	W _s -45/77	13.01.2016	6,5	160	28,1	6,1	12,4	37,4	67,1	n.o	0,0	27,6
Osadnik ZPW Dzieńkowice	W _s -69/93	10.07.2012	7,3	329	58,1	15,8	30,1	114,0	97,6	n.o	0,0	19,8
Przemsza	p.p. 6	10.07.2012	7,2	1350	126,0	49,9	408,0	247,0	244,0	n.o	0,1	37,2
		13.10.2015	7,2	1360	123,0	54,0	926,0	295,0	302,0	2,70	0,04	209,0
Potok Imielinka	p.p. 1	10.07.2012	6,6	388	64,1	14,6	39,0	108,0	122,0	n.o	0,3	25,6
		13.10.2015	7,0	370	44,9	10,3	50,6	89,0	130,0	0,74	0,23	57,5
Potok Imielinka	p.p. 2	10.07.2012	6,7	480	78,2	13,4	49,6	125,0	189,0	n.o	0,1	28,4
		13.10.2015	7,0	415	52,9	12,1	53,5	98,0	156,0	0,36	0,17	92,0
Rów Kosztowski	p.p. 3	13.10.2015	6,5	340	41,6	7,1	46,3	46,0	166,0	0,24	0,28	18,0

Wody cieków i zbiorników powierzchniowych, charakteryzuje bardzo zróżnicowana mineralizacja ogólna wahająca się w granicach od 173 - 1360 mg/l, w tym zawartość chlorków od 14,2 do 926 mg/l i zawartość siarczanów od 30,9 do 295 mg/l. Wody te mieszczą się w szerokim zakresie klas czystości od I do V.

Najczystsze wody występują w zbiorniku „Dzieńkowice”. Są to wody o mineralizacji ogólnej wynoszącej obecnie 160-180 mg/l, niskiej zawartości chlorków w zakresie 12-18 mg/l i niskiej zawartości siarczanów wynoszącej 31-37 mg/l. Ze względu na skład chemiczny wody te należą do typu HCO_3 - Ca. Z uwagi na niskie wartości wskaźników zanieczyszczeń wody te mieszczą się w I klasie czystości wód.

Do wód powierzchniowych najbardziej zanieczyszczonych należą wody rzeki Przemsza, które przepływają w rejonie wschodniej granicy złoża „Imielin Północ”. Według analizy z października 2015 r. (przy bardzo niskim stanie wód) wody rzeki Przemszy posiadały mineralizację ogólną 1360 mg/l, oraz zawartość jonów Cl i SO_4 odpowiednio 926 i 295 mg/l. Wody Przemszy są wodami typu Cl- SO_4 - HCO_3 -Na. Przy wyższych stanach wody w rzece obserwowanych przy poborze próby w lipcu 2012 r, zawartość jonów Cl i SO_4 wynosiła odpowiednio 408 i 247 mg/l.

Wody potoku Imielinka wykazywały w 2015 r. mineralizację ogólną w granicach 370 - 415 mg/l, oraz zawartość jonów Cl w zakresie 50 - 54 mg/l oraz SO_4 w zakresie 89 - 98 mg/l. Ze względu na skład chemiczny wody potoku Imielinka należą obecnie do typów HCO_3 - SO_4 -Na-Ca.

Jakość wód Rowu Kosztowskiego płynącego w rejonie północnej granicy złoża „Imielin Północ”, została określona w oparciu o wykonaną w 2015 r. analizę chemiczną, która wykazała, że Rów Kosztowski prowadzi czyste wody o mineralizacji ogólnej wynoszącej 340 mg/l i zawartości jonów Cl i SO_4 po ok. 46 mg/l.

Wyniki analiz wód powierzchniowych z cieków i zbiorników wodnych, zamieszczono w zał. nr 26.

5.4.2. Charakterystyka fizyko-chemiczna wód podziemnych

Klasyfikację jakości wód kopalnianych sporządzono w oparciu o stosowaną w polskim górnictwie klasyfikację wód kopalnianych opracowaną przez GIG i zamieszczoną w „Poradniku hydrogeologa w kopalni węgla kamiennego” pod red. M. Rogoża [31]. Klasyfikacja ta uwzględnia dwa podstawowe kryteria: jakości i przydatności wody do celów pitnych i przemysłowych. Klasyfikacja wód kopalnianych została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tabela nr 5.14. Klasyfikacja wód kopalnianych wg grup mineralizacji

Grupa I		Grupa II		Grupa III	Grupa IV
Wody pitne		Wody przemysłowe		Wody miernie zasolone	Wody słone
Klasa					
IA	IB	IIA ₁	IIA ₂	IIB ₁	IIB ₂
1	2	3	4	5	6
- właściwości fizyko-chem. zgodne z Rozp. Min.Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417)	-mineralizacja < 1 g/dm ³ -zawartość Cl + SO ₄ ⁻² < 0,6 g/dm ³ -do uzdatniania na wodę pitną po usunięciu ponadnormat. zanieczyszczeń	- mineralizacja 1-3 g/dm ³ - zawartość Cl + SO ₄ ⁻² 0,6-1,8 g/dm ³ -zawartość SO ₄ ⁻² < 0,6 g/dm ³	-zawartość SO ₄ ⁻² > 0,6 g/dm ³	-mineralizacja 3 -70 g/dm ³ -zawartość Cl + SO ₄ ⁻² 1,8 – 42 g/dm ³	-mineralizacja > 70 g/dm ³ -zawartość Cl + SO ₄ ⁻² >42 g/dm ³

5.4.2.1. Jakość wód w utworach nadkładu

Jakość wód w utworach czwartorzędowych

Jakość wód w utworach czwartorzędowych scharakteryzowano w oparciu o wyniki analiz wód pobranych w studniach ujmujących wody tego poziomu. Wyniki analiz wód pobranych ze studni podczas badań polowych przeprowadzonych w III kwartale 2015 r. przedstawiono w tabeli 5.15.

Tabela nr 5.15. Wyniki analiz chemicznych wód z utworów czwartorzędowych ze studni

Numer studni	Zawartość składników (na stan 13.10.2015 r.)												
	pH	Tw. Og. [mg/l]	Subs. rozp. [mg/l]	Ca [mg/l]	Mg [mg/l]	Cl [mg/l]	SO ₄ [mg/l]	HCO ₃ [mg/l]	NH ₄ [mg/l]	NO ₃ [mg/l]	Fe [mg/l]	Mn [mg/l]	Zawie-sina [mg/l]
Studnia nr 312	6,7	170	340	53,1	9,1	45,6	80,0	123,0	0,17	10,3	0,04	0,009	28,5
Studnia nr 324	6,5	520	710	160,0	29,4	264,4	73,0	141,0	0,001	25,4	0,01	0,028	2,0
Studnia nr 332	7,1	160	300	50,8	8,0	40,5	66,0	119,0	0,001	11,2	0,04	0,005	2,0
Studnia nr 341	6,9	202	440	61,6	11,7	23,5	40,0	256,0	0,001	6,10	0,01	0,007	6,0
Studnia nr 346	6,9	192	410	59,3	10,8	33,3	78,0	207,0	0,001	8,30	0,01	0,005	3,0

Według analiz wód pobranych ze studni, wody poziomu czwartorzędowego są wodami słodkimi, o mineralizacji od 340 do 710 mg/l, głównie typu wodorowęglanowo - wapniowego lub wodorowęglanowego - siarczanowo – wapniowego, sporadycznie chlorkowo-wodorowęglanowo-wapniowego. Są to wody o odczynie od słabokwaśnego do słabozasadowego (pH 6,5–7,1). Stwierdzono w nich zawartość siarczanów (40,0–80,0 mg/l), chlorków (23,5– 264,4 mg/l) oraz wodorowęglanów (119,0–256,0 mg/l), a także wapnia (50,8–160,0 mg/l) i magnezu (8,0–29,4 mg/l). W wodach występują stosunkowo niskie zawartości żelaza poniżej 0,05 mg/l.

Badane wody ze studni i otworu ZIP-1, porównano z aktualnie obowiązującą klasyfikacją wód podziemnych zamieszczoną w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21.12.2015 r., sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2016, poz. 85). Jak wynika z porównania, badane wody z utworów czwartorzędu ze studni, dla większości wskaźników odpowiada wymaganom dla klasy I (wody bardzo dobrej jakości). W niektórych studniach dla nielicznych oznaczonych wskaźników: zawartości chlorków, azotanów osiąga klasę IV (wody niezadawalającej jakości) lub klasy III (wody zadawalającej jakości).

Chemizm wód piętra czwartorzędowego został dodatkowo scharakteryzowany na podstawie wyników badań z otworu ZIP-1, woda z głębokości 1,7 m p.p.t. Wyniki badań przedstawiono w tabeli poniżej.

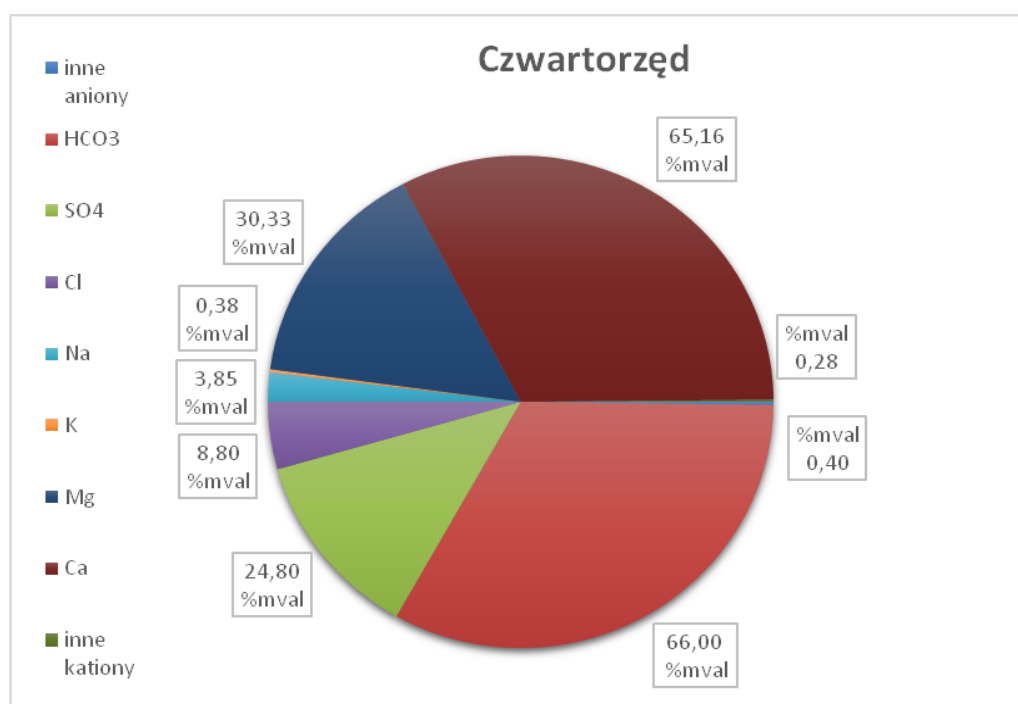
Tabela nr 5.16. Wyniki analizy wody z utworów czwartorzędu z otworu ZIP-1

Parametr	Jednostka	Wartość
Mineralizacja ogólna	mg/l	185
pH	-	6,60
azot amonowy	mg/l N	0,14
azot azotanowy	mg/l N	0,20
azot azotynowy	mg/l N	<0,006
CO ₂ agresywny	mg/l	22,00
Twardość ogólna	mg/l CaCO ₃	116,00
Twardość węglanowa	mg/l CaCO ₃	82,50
Twardość niewęglanowa	mg/l CaCO ₃	34,00
Wapń	mg/l	31,80
Magnez	mg/l	9,03
Sód	mg/l	2,16
Potas	mg/l	0,36
Żelazo	mg/l	0,013
Mangan	mg/l	0,0089
Jony amonu	mg/l	0,18
Chlorki	mg/l	7,68
Siarczany	mg/l	29,60
Wodorowęglany	mg/l	101,00
Azotany	mg/l	0,89
Azotyny	mg/l	<0,02
226 Ra	kBq/m ³	0,088
228 Ra	kBq/m ³	0,20

Woda z utworów czwartorzędu z otworu ZIP-1, jest wodą miękką o twardości ogólnej wynoszącej 116 mg/l CaCO₃. Według klasyfikacji wód podziemnych Altowskiego – Szwieca jest to woda wodorowęglanowo–siarczanowo–wapniowo–magnezowa o odczynie słabo kwaśnym pH=6,6.

Zawartość CO₂ agresywnego wg badań w otworze ZIP-1 wynosi 22 mg/l. Piętro triasowe i karbońskie (poziom III) zawierają 10 razy mniej CO₂ agresywnego niż piętro czwartorzędowe – 2,2 mg/l.

Skład chemiczny wody z utworów czwartorzędu z otworu ZIP-1, przedstawiono za pomocą wykresu Udlufta:



Rys. 5.4. Skład chemiczny wody z utworów czwartorzędu z otworu ZIP na wykresie Udlufta

W wodzie z utworów czwartorzędu występują ponadto: żelazo – 0,013 mg/l, mangan – 0,0089 mg/l, jony amonu – 0,18 mg/l, azotany – 0,89 mg/l oraz śladowe ilości azotynów - <0,02 mg/l. Mineralizacja ogólna wody wynosi 185 mg/l.

Wskaźnik chlorkowy i siarczanowy wynosi:

- wskaźnik sodowo-chlorkowy $\frac{rNa^+}{rCl^-} = 0,43$,
- wskaźnik siarczanowy $\frac{rSO_4^{2-} * 100}{rCl^-} = 281,82$.

Jeżeli chodzi o wskaźnik sodowo–chlorkowy, im niższa jego wartość liczbowa, tym woda jest starsza i tym wyższy stopień jej metamorfozy. Wskaźnik siarczanowy może być również miernikiem metamorfizmu wód, ponieważ w toku metamorfozy wód procesy redukcyjne prowadzą do zmniejszenia wartości jonów siarczanowych. Wartość wskaźnika

siarczanowego wód z utworów czwartorzędowych sugeruje że są to wody występujące w strefie aktywnej wymiany z wodami infiltracyjnymi, przeważnie płytkie.

Jakość wód w utworach triasowych

Jakość wód w utworach triasu w omawianym rejonie, badana jest m. innymi w studni nr 4 ujęcia Dzieckowice, objętej Krajowym Monitorowaniem Jakości Wód Podziemnych (punkt 2245/K). Jakość wód ujęcia zmienia się od klasy I do III ze względu na zawartość azotanów. Wody w utworach triasu są słabozasadowe (pH 7,01–8,2), o zmiennej mineralizacji (205–730 mg/l), czterojonowe typu HCO₃–SO₄–Ca–Mg, w których oznaczono: chlorki – 24,7 mg/l, siarczany – 86,1 mg/l, wapń – 84,7 mg/l, magnez – 37,2 mg/l, azotany – 36,6 mg/l, azotyny – 34,9 mg/l. Charakteryzowały się one również brakiem manganu oraz zróżnicowaną zawartością związków żelaza (0,0 ÷ 0,4 mg/l). Wody te zostały zaliczone do III klasy jakości ze względu na zawartość azotanów i fosforanów, nie mają one jednak przekroczonych wartości dla wód pitnych. Woda z ujęcia Dzieckowice spełnia warunki wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2015 r. poz. 1989) i może być podawana do sieci wodociągowej bez uzdatniania.

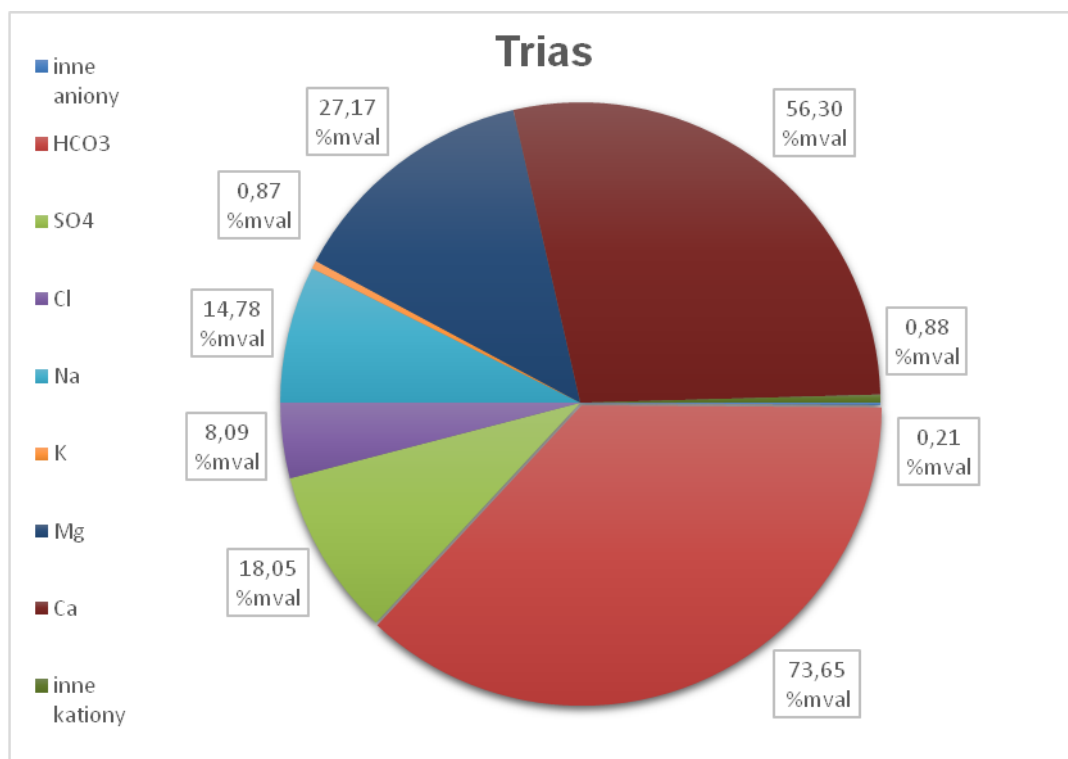
Chemizm wód piętra triasowego został opisany także na podstawie wyników badań z otworu ZIP-1 (woda z głębokości 60 m p.p.t.). Wyniki badań przedstawiono w tabeli 5.17.

Tabela nr 5.17. Wyniki analizy wody z utworów triasu z otworu ZIP-1

Parametr	Jednostka	Wartość
Mineralizacja ogólna	mg/l	360
pH	-	7,50
azot amonowy	mg/l N	0,52
azot azotanowy	mg/l N	0,14
azot azotynowy	mg/l N	0,011
CO ₂ agresywny	mg/l	<2,2
Twardość ogólna	mg/l CaCO ₃	192,00
Twardość węglanowa	mg/l CaCO ₃	178,00
Twardość niewęglanowa	mg/l CaCO ₃	14,50
Wapń	mg/l	51,90
Magnez	mg/l	15,20
Sód	mg/l	15,60
Potas	mg/l	1,56
Żelazo	mg/l	0,014
Mangan	mg/l	0,15
Jony amonu	mg/l	0,67
Chlorki	mg/l	13,80
Siarczany	mg/l	41,80
Wodorowęglany	mg/l	217,00
Azotany	mg/l	0,61
Azotyny	mg/l	0,036
226 Ra	kBq/m ³	0,03
228 Ra	kBq/m ³	0,08

Woda z utworów triasu z otworu ZIP-1 jest średnio twarda, o twardości ogólnej

wynoszącej 192 mg/l CaCO₃. Według klasyfikacji wód podziemnych Altowskiego – Szwieca jest to woda wodorowęglanowo– wapniowo – magnezowa o odczynie słabo zasadowym pH=7,50. Skład chemiczny wody przedstawiono za pomocą wykresu Udlufta:



Rys. 5.5. Skład chemiczny wody z utworów triasu z otworu ZIP-1 na wykresie Udlufta

Według klasyfikacji Pazdro, Kozerski, 1990 badana woda charakteryzuje się słabą radoczynnością. W analizowanej wodzie występują ponadto: żelazo – 0,014 mg/l, mangan – 0,15 mg/l, jony amonu – 0,67 mg/l, azotany – 0,61 mg/l oraz azotyny 0,036 mg/l. Mineralizacja ogólna wody wynosi 360 mg/l.

Wskaźnik chlorkowy i siarczanowy wynosi:

- wskaźnik sodowo-chlorkowy $\frac{rNa^+}{rCl^-} = 1,74$,
- wskaźnik siarczanowy $\frac{rSO_4^{2-} * 100}{rCl^-} = 223,08$.

Podobnie jak w przypadku wód czwartorzędowych wartość wskaźnika siarczanowego sugeruje że są to wody występujące w strefie aktywnej wymiany z wodami infiltracyjnymi. Wskaźnik sodowo–chlorkowy wynoszący 1,74 potwierdza silny kontakt z wodami powierzchniowymi, występowanie w strefie aktywnej wymiany oraz dobre zasilanie przez infiltracje opadów atmosferycznych.

5.4.2.2. Jakość wód w utworach karbońskich

Jakość wód karbońskich została opisana na podstawie wyników analiz prób wody, pobranych w trakcie badań hydrogeologicznych, wykonanych w otworach wiertniczych zlokalizowanych na obszarze złoża „Imielin Północ” i w jego bliskim sąsiedztwie, a także w wyrobiskach górniczych złóż eksploatowanych przez kopalnie węgla kamiennego, sąsiadujących z obszarem złoża „Imielin Północ”, to jest złóż „Ziemowit” i „Jaworzno”.

Niestety ilość analiz wód z utworów karbonu, z obszaru położonego w ścisłych granicach złoża „Imielin Północ” jest niewielka i w zasadzie ogranicza się do badań w odwierconych w ostatnim okresie otworach ZIP-1 i ZIP-2. Otwory są zlokalizowane w nieco odmiennych warunkach hydrogeologicznych: otwór ZIP-1 położony jest w obszarze pozbawionym izolujących utworów neogenu (miocenu), a otwór ZIP-2 w obszarze gdzie utwory te występują.

W ramach koncesji nr 9/2011/p z dnia 29.04.2011 r. odwiercono otwór ZIP-1, w którym przewiercono 19 ław piaskowców, stanowiących odrębne poziomy wodonośne. Chemizm wód został określony dla poziomów nr III, VI, oraz łącznie dla poziomów XIII i XIV. Tylko dla tych poziomów i tylko w tym otworze, zostały wykonane pełne analizy obrazujące skład chemiczny wód w utworach karbonu.

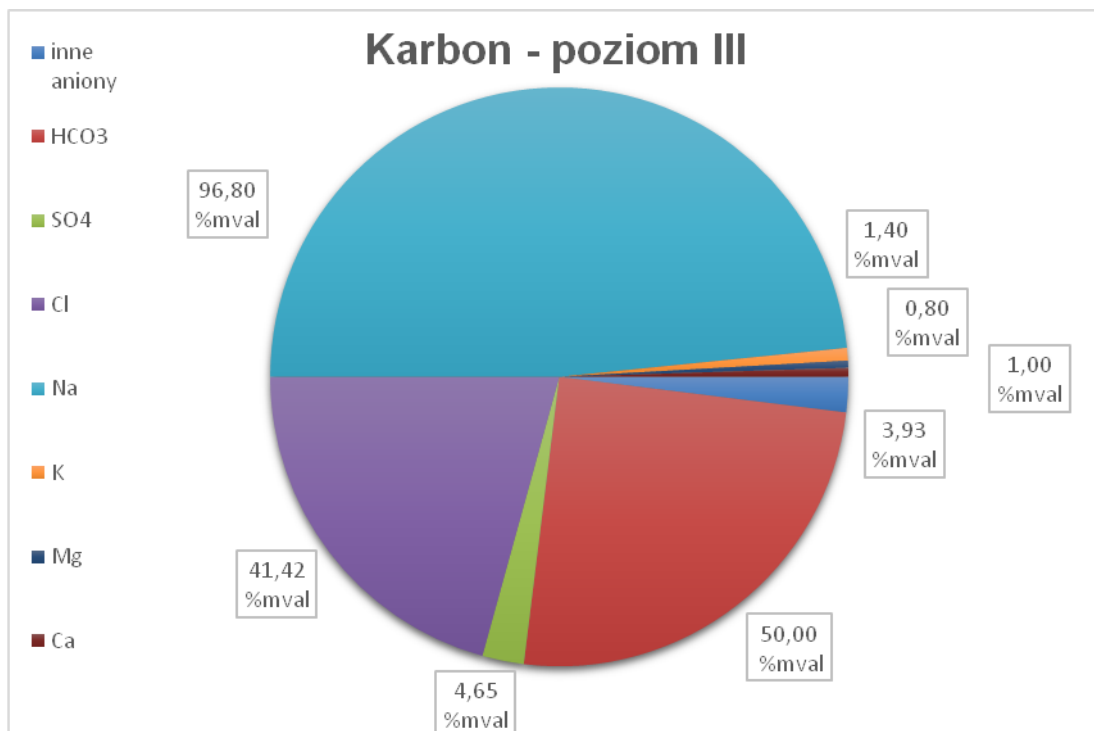
Chemizm wód piętra karbońskiego został opisany na podstawie wyników badań z otworu ZIP-1 dla poziomów, które zostały opróbowane – poziom III, VI, XIII+XIV.

Wyniki badań z poziomu III przedstawiono w tabeli poniżej. Poziom III zalega na głębokości od 152,89 m p.p.t do 191,84 m p.p.t.

Tabela nr 5.18. Jakość wód poziomu karbońskiego na głęb. 152,9 – 191,8 w otworze ZIP-1

Paramter	Jednostka	Wartość
Mineralizacja ogólna	mg/l	895
pH	-	8,5
azot amonowy	mg/l N	0,35
azot azotanowy	mg/l N	0,023
azot azotynowy	mg/l N	<0,006
CO2 agresywny	mg/l	<2,2
Twardość ogólna	mg/l CaCO ₃	11,8
Twardość węglanowa	mg/l CaCO ₃	11,8
Twardość niewęglanowa	mg/l CaCO ₃	0
Wapń	mg/l	2,67
Magnez	mg/l	1,24
Sód	mg/l	279
Potas	mg/l	7,23
Żelazo	mg/l	0,03
Mangan	mg/l	<0,005
Jony amonu	mg/l	0,45
Chlorki	mg/l	186
Siarczany	mg/l	28,3
Wodorowęglany	mg/l	387
Azotany	mg/l	0,1
Azotyny	mg/l	<0,02

Woda z poziomu karbońskiego (III poziom) z otworu ZIP-1, jest wodą bardzo miękką o twardości ogólnej wynoszącej 11,80 mg/l CaCO₃. Według klasyfikacji wód podziemnych Altowskiego – Szwieca jest to woda sodowo – wodorowęglanowo - chlorkowa o odczynie słabo zasadowym pH=8,5. Chemizm wody przedstawiono za pomocą wykresu Udlufta:



Rys. 5.6. Skład chemiczny wody z utworów karbonu (poziom III) z otworu ZIP-1 na wykresie Udlufta

W wodzie pochodzącej z III poziomu karbońskiego występują: żelazo – 0,01 mg/l, śladowe ilości manganu – <0,005 mg/l, jony amonu – 0,45 mg/l, azotany – 0,10 mg/l oraz minimalne ilości azotynów - <0,02 mg/l. Mineralizacja ogólna wody wynosi 895 mg/l.

Wskaźnik chlorkowy i siarczanowy wynosi:

- wskaźnik sodowo-chlorkowy $\frac{rNa^+}{rCl^-} = 2,30$
- wskaźnik siarczanowy $\frac{rSO_4^{2-} * 100}{rCl^-} = 11,22$.

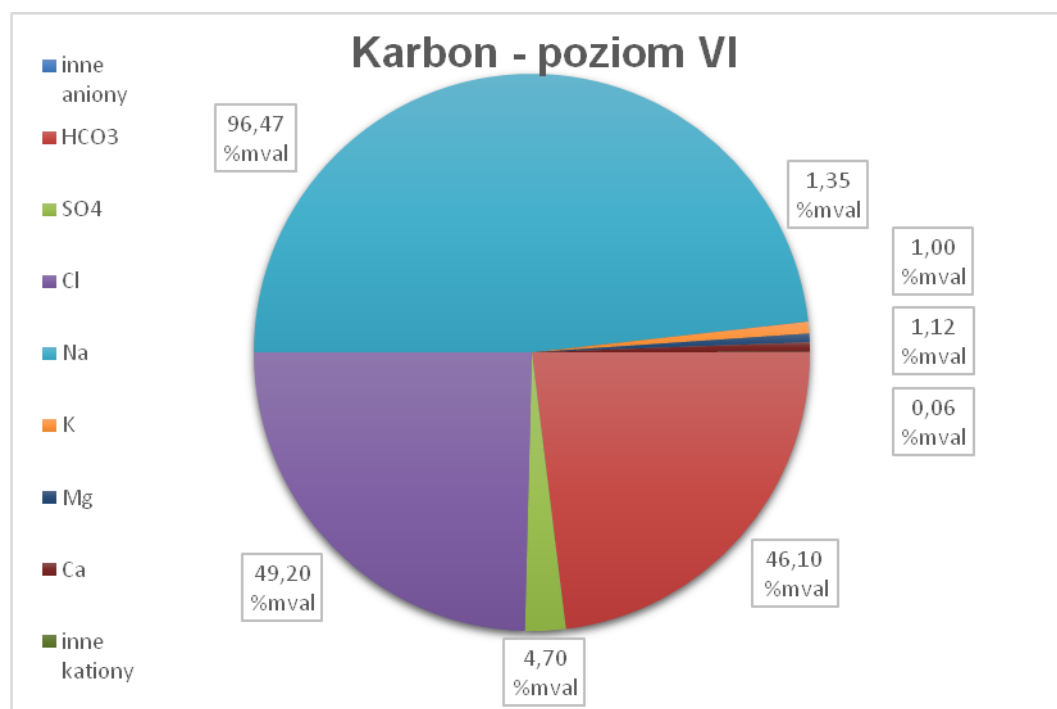
Chemizm wód piętrowego karbońskiego poziomu VI

Wyniki badań z poziomu VI przedstawiono w tabeli poniżej. Poziom VI zalega na głębokości od 252,00 m p.p.t do 316,88 m p.p.t.

Tabela nr 5.19. Jakość wód poziomu karbońskiego na głęb. 252,0 – 316,9 w otworze ZIP-1

Parametr	Jednostka	Wartość
Mineralizacja ogólna	mg/l	1 198
pH	-	7,2
azot amonowy	mg/l N	0,40
azot azotanowy	mg/l N	0,019
azot azotynowy	mg/l N	<0,006
CO ₂ agresywny	mg/l	11
Twardość ogólna	mg/l CaCO ₃	18,1
Twardość węglanowa	mg/l CaCO ₃	18,1
Twardość niewęglanowa	mg/l CaCO ₃	0
Wapń	mg/l	3,85
Magnez	mg/l	2,07
Sód	mg/l	377,00
Potas	mg/l	8,99
Żelazo	mg/l	0,036
Mangan	mg/l	0,012
Jony amonu	mg/l	0,51
Chlorki	mg/l	293
Siarczany	mg/l	38,50
Wodorowęglany	mg/l	473
Azotany	mg/l	0,086
Azotyny	mg/l	<0,02

Woda z poziomu karbońskiego (VI poziom) z otworu ZIP-1, jest wodą bardzo miękką o twardości ogólnej wynoszącej 18,10 mg/l CaCO₃. Według klasyfikacji wód podziemnych Altowskiego – Szwieca jest to woda sodowo – chlorkowo - wodorowęglanowa o odczynie słabo zasadowym pH=7,2. Skład chemiczny wody przedstawiono za pomocą wykresu Uduflta:



Rys. 5.7. Skład chemiczny wody z utworów karbonu (poziom VI) z otworu ZIP-1 na wykresie Uduflta

W wodzie pochodzącej z VI poziomu karbońskiego występują: żelazo – 0,036 mg/l, mangan – 0,012 mg/l, jony amonu – 0,51 mg/l, azotany – 0,086 mg/l oraz minimalne ilości azotynów - <0,02 mg/l. Mineralizacja ogólna wody wynosi 1 198 mg/l.

Wskaźnik chlorkowy i siarczanowy wynosi:

- wskaźnik sodowo-chlorkowy $\frac{rNa^+}{rCl^-} = 1,98$
- wskaźnik siarczanowy $\frac{rSO_4^{2-} * 100}{rCl^-} = 9,67$.

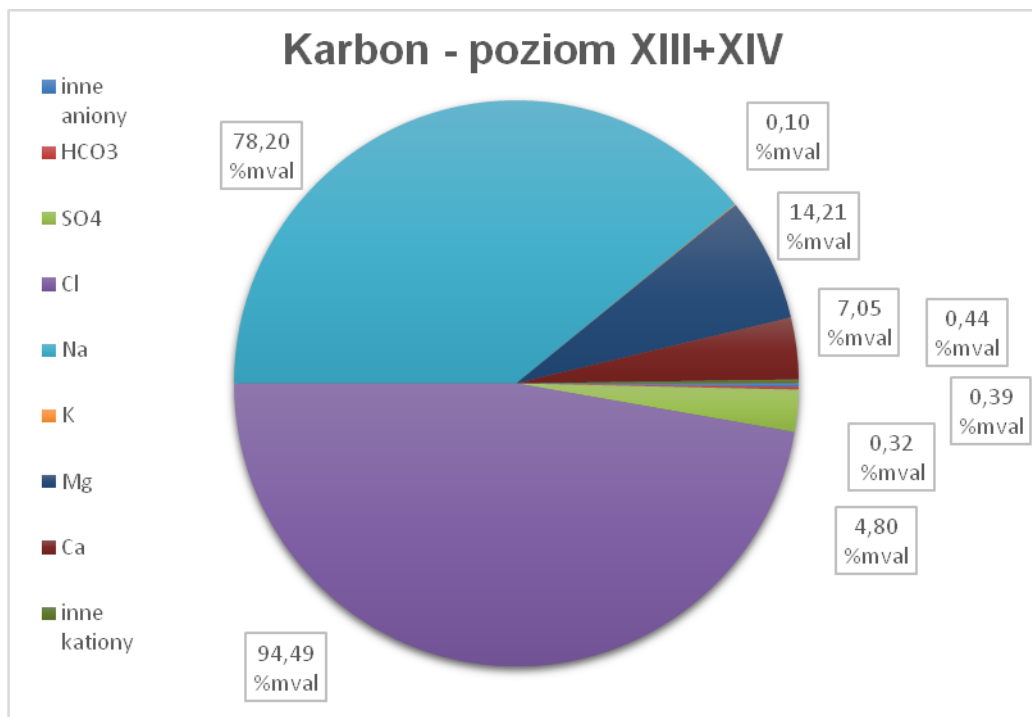
Chemizm wód pietra karbońskiego poziom XIII+XIV

Wyniki badań z poziomu XIII+XIV przedstawiono w tabeli poniżej. Poziom XIII+XIV zalega na głębokości od 574,75 m p.p.t do 673,80 m p.p.t.

Tabela nr 5.20. Jakość wód poziomu karbońskiego na głęb. 574,8 – 673,8 w otworze ZIP-1

Parametr	Jednostka	Wartość
Mineralizacja ogólna	mg/l	75 350
pH	-	6,4
azot amonowy	mg/l N	11,00
azot azotanowy	mg/l N	<0,70
azot azotynowy	mg/l N	<0,006
CO ₂ agresywny	mg/l	<2,2
Twardość ogólna	mg/l CaCO ₃	14100
Twardość węglanowa	mg/l CaCO ₃	203
Twardość niewęglanowa	mg/l CaCO ₃	13900
Wapń	mg/l	1880,00
Magnez	mg/l	2290,00
Sód	mg/l	23900,00
Potas	mg/l	53,40
Żelazo	mg/l	18,30
Mangan	mg/l	1,26
Jony amonu	mg/l	14,00
Chlorki	mg/l	44000,00
Siarczany	mg/l	2900,00
Wodorowęglany	mg/l	247,00
Azotany	mg/l	<3,00
Azotyny	mg/l	<0,02

Woda z poziomu karbońskiego (XIII+XIV poziom) z otworu ZIP-1, jest wodą bardzo twardą o twardości ogólnej wynoszącej 14100,0 mg/l CaCO₃. Według klasyfikacji wód podziemnych Altowskiego – Szwieca jest to woda chlorkowo – sodowa o odczynie słabo kwaśnym pH=6,4. Skład chemiczny wody przedstawiono za pomocą wykresu Udlufta:



Rys. 5.8. Skład chemiczny wody z utworów karbonu (poziom XIII+XIV) z otworu ZIP-1 na wykresie Udłufca

W wodzie pochodzącej z XIII+XIV poziomu karbońskiego, występują: żelazo – 18,30 mg/l, mangan – 1,26 mg/l, jony amonu – 14,00 mg/l, azotany – <3,00 mg/l oraz minimalne ilości azotynów - <0,02 mg/l. Mineralizacja ogólna wody wynosi 75 350 mg/l.

Wskaźnik chlorkowy i siarczanowy wynosi:

- wskaźnik sodowo-chlorkowy $\frac{rNa^+}{rCl^-} = 0,87$
- wskaźnik siarczanowy $\frac{rSO_4^{2-} * 100}{rCl^-} = 5,08$.

W otworze ZIP-2, wykonano tylko jedną, niepełną analizę wody z utworów karbonu, której wyniki przedstawiono poniżej w tabeli 5.21.

Tabela 5.21. Zestawienie podstawowych parametrów fizyko - chemicznych wód podziemnych

Głębokość	Sucha pozostałość	Cl	SO ₄	Suma Cl + SO ₄	Twardość ogólna	pH	Klasa wody wg klasyfikacji GIG
[m p.p.t.]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	mval/l		
206,00 – 287,22	1 350	550	86	636	1,21	8,8	IIA ₁

Zwraca uwagę dwukrotnie wyższa mineralizacja ogólna wody z otworu ZIP-2 oraz zawartość jonów Cl i SO₄, w porównaniu do wody z otworu ZIP-1 występującej na zbliżonej głębokości- średnio ok. 250 m.

Z przedstawionych powyżej nielicznych danych z obszaru złoża „Imielin Północ” wynika, że wody podziemne w utworach karbonu, wykazują pionową strefowość hydrochemiczną charakteryzującą się wyraźnym wzrostem wielkości mineralizacji ogólnej, zawartości chlorków, a także w mniejszym stopniu siarczanów z głębokością zalegania.

Oprócz wspomnianej powyżej pionowej zmienności hydrochemicznej, w omawianym złożu „Imielin Północ” jak i w złożach sąsiednich, obserwuje się również poziomą zmienność mineralizacji, uzależnioną od wykształcenia utworów nadkładu. W miejscach gdzie brak jest w osadów neogenu (miocenu), strefa wód słodkich i akratopogów sięga głębiej, co potwierdza lepszą wymianę wód z piętnem czwartorzędowym.

W kształtowaniu warunków hydrogeologicznych złożu „Imielin Północ” i złóż sąsiednich, istotną rolę odgrywają utwory miocenu, który generalnie stanowi warstwę izolującą niżej zalegające warstwy triasu i karbonu, od wód opadowych, powierzchniowych oraz czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Utwory miocenu o miąższości osiągającej 160 m przy południowej granicy złoża, występują w południowej i zachodniej części złoża „Imielin Północ”. Wymiana wód jest tu utrudniona, a strefa wód zmineralizowanych występuje stosunkowo płytko, zasadniczo już poniżej głębokości ok. 250 m. Na pozostałych częściach złoża „Imielin Północ”, w szczególności w części środkowej, północnej i wschodniej brak jest utworów miocenu, a karbon występuje pod przykryciem generalnie przepuszczalnych utworów triasu lub czwartorzędu. Następuje dobra wymiana wód, a strefa wód zmineralizowanych pojawia się głębiej, w zakresie głębokości ok. 300 -350 m.

W wymienionych rejonach występowania miocenu, zarówno mineralizacja wód jak i zawartość jonów Cl i SO₄ są wyższe na tych samych głębokościach w stosunku do partii złoża pozbawionych przykrycia miocenem, co obrazuje tabela nr 7.8 zamieszczona w rozdziale 7.2.

Wyniki badań fizyczno-chemicznych wód z utworów karbońskich z rejonu złoża „Imielin Północ”, zostały zamieszczone w załączniku nr 26. Nie zamieszczono wyników badań bakteriologicznych wód, ponieważ nie wykonano dotąd takich analiz w rejonie złoża ze względu na brak jego udostępnienia.

5.4.2.3. Chemizm wód dopływających do wyrobisk KWK „Ziemowit” w rejonie złoża

Złoże „Imielin Północ” jest złożem dotąd nieudostępnionym, stąd brak jest danych dotyczących składu chemicznego wód karbońskich, dopływających do wyrobisk górniczych. Jednak w bezpośrednim sąsiedztwie złoża, prowadzone były roboty górnicze w pokładach: 206/1, 207/2 i 209/2, przez kopalnię; „Ziemowit” i „Jaworzno” (obecnie ZG Sobieski). Rozpoznanie składu chemicznego wód karbońskich jest więc dobre, w wyrobiskach zlokalizowanych w rejonie przygranicznym.

Wody dopływające do wyrobisk górniczych poziomu II (500 m) KWK „Ziemowit”, to w większości wody miernie zasolone klasy IIB1 (wg klasyfikacji GIG), o zawartości jonów Cl + SO₄ od 0,5÷35 g/l (uśrednione w pompowni głównej do zawartości 7–11 g/l Cl + SO₄) i średniej mineralizacji nie przekraczającej 20 g/l.

Do poziomu III (650 m) dopływają wody słone generalnie klasy IIB2, lokalnie miernie zasolone klasy IIB1 (wg klasyfikacji GIG) zawierające maksymalnie do 100 g/l jonów Cl + SO₄. Po zmieszaniu w pompowni głównej całości wód z tego poziomu, zawartość Cl + SO₄ waha się w granicach 53–65 g/l, a mineralizacja nie przekracza 110 g/l.

W tabeli nr 5.22 zestawiono analizy chemiczne wód pobranych w dołowych wyrobiskach górniczych w części północno-wschodniej złoża KWK „Ziemowit” (pole „E” i „D”), przylegającej do złoża „Imielin Północ”, które są zlokalizowane głównie w obszarze izolowanym mioceniem. W oparciu o te dane sporządzono wykres przedstawiający zależność między mineralizacją oraz zawartością jonów Cl i SO₄, a głębokością (Rys. 5.9).

Tabela 5.22. Skład chemiczny wód karbońskich w obszarze NE części złoża „Ziemowit”

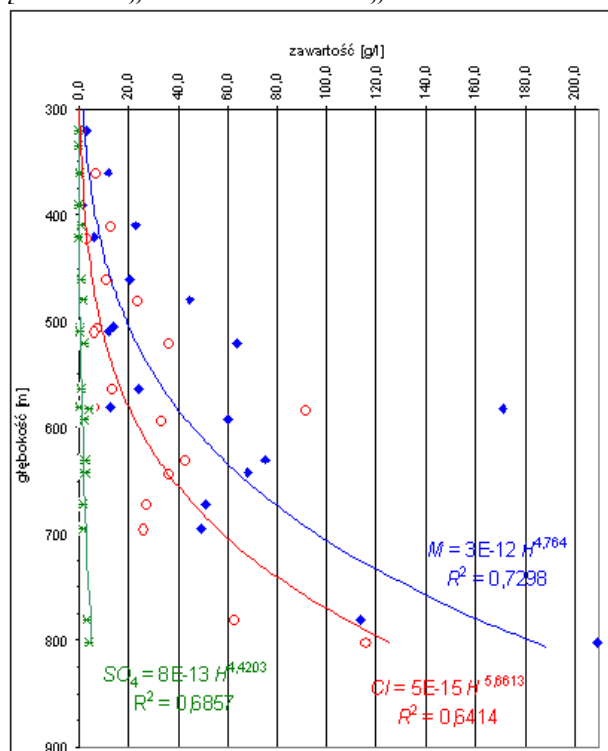
Nr analizy	Miejsce pobrania	Współrzędne punktu poboru			Głębokość [m ppt]	Zawartość jonów, [g/l]		Mineralizacja
		X	Y	Z		Cl	SO ₄	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
134/R/99	Chodnik 769, pokł.207, cecha 580m; poz.II, blok D	-31242	22577	-185,9	444	12,05	0,76	-
187/R/01	Pokł.206/1 „E”, dopływ obcinka ściany 212 – woda z drenażu zbiornika W 123/2001	-33670	24075	-261,9	519,9	36,60	3,31	59,65
24/R/02	Ściana 302, pokł.206/1; Cp.345m, Ct.348m, wykroplenia na s.99; poz.II, blok F	-33762	20867	-244	502	34,03	2,30	-
50/R/02	Chodnik 951, pokł.209, cecha 549m; poz.III, blok D	-31756	20202	-352	610	67,71	3,45	-
72/R/02	Obcinka śc.722, pokł.207, wykroplenia ze stropu 300m od skrzyżowania z ch.763; poz.II, blok D	-30547	23337	-171,9	430	18,08	1,24	-
78/R/02	Chodnik 755, pokł.207, wykroplenia ze stropu 300m na N od skrzyż. z ch.763; poz.II, blok D	-30088	22038	-78,3	336	11,70	0,83	19,00
79/R/02	Chodnik 763, pokł.207, wykroplenia ze stropu 50m na W od skrzyż. z ch.766a; poz.II, blok D	-30514	22339	-134	392	9,22	0,75	14,94
80/R/02	Chodnik 951, pokł.209, wykroplenia ze stropu cecha 1060m; poz.III, blok D	-32265	20165	-376,2	634	79,41	3,40	-
81/R/02	Chodnik 951, pokł.209, wykroplenia ze stropu cecha 1265m; poz.III, blok D	-32470	20150	-390	648	83,66	3,68	-
95/R/02	Pokł.206/1 „E”,o dopływ ze zrobów ściany 212 – ujęcie w pompowni przy obcinke ściany 211	-33411	24088	-263,2	521,2	32,97	2,23	53,74
99/R/02	Chodnik 851, pokł.208, wykroplenia ze stropu cecha 80m; poz.III, blok F	-32601	20099	-392,5	651	80,83	3,63	-
117/R/02	Chodnik 263, pokł.206/1-2, wykroplenia ze stropu cecha 80m; poz.II, blok E	-32785	23096	-254,2	512	34,74	2,39	56,62
139/R/03	Chodnik 241, pokł.212, wykroplenia ze stropu w rejonie szybu W-II	-30658	21981	-381,2	639	65,58	3,83	-
181/R/03	Ściana 902, pokł.209; Cp.1830m, Ct.1847m, wykroplenia na s.138; poz.III, blok F	-34640	20555	-490,8	749	109,6	3,62	202,20
201/R/03	Chodnik 780, pokł.207, wykroplenia ze stropu cecha 30m; poz.II, blok D	-29769	22115	-64	322	10,28	0,73	16,75
205/R/03	Chodnik 780, pokł.207, dopływ ze szczeliny w czole wyrobiska, cecha 94,3m; poz.II, blok D	-29723	22070	-59	317	1,31	0,20	2,40
222/R/03	Chodnik 771, pokł.207, wykroplenia ze stropu cecha ściany 728 - 120m; poz.II, blok G	-33274	16408	-172	430	38,64	2,18	-
224/R/03	Chodnik 772, pokł.207, wykroplenia ze stropu cecha ściany 728 - 264m; poz.II, blok G	-33035	16424	-179,6	438	41,30	2,37	67,30
255/R/03	Chodnik 250 -, pokł 206/1 „E”, dopływ do pompowni polowej	-32986	22913	-249,4	493,4	32,55	2,35	-

Nr analizy	Miejsce pobrania	Współrzędne punktu poboru			Głębokość [m ppt]	Zawartość jonów, [g/l]		Mineralizacja
		X	Y	Z		Cl	SO ₄	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
74/R/04	Chodnik 746, pokł.207, wykroplenia ze stropu cecha 1270m; poz.III, blok E	-32588	23896	-325	583	52,82	3,99	-
78/R/04	Ściana 723, pokł.207; Cp.730,5m, Ct.738m, wykroplenia na s.62; poz.II, blok D	-30320	22527	-128,4	386	10,28	1,01	16,75
79/R/04	Chodnik 746 w pokł 207 „E”, dopływ z otworu na cesze Cp 1317	-32634	23896	-326,4	584,4	53,18	4,01	-
41/R/05	Ściana 724, pokł.207; Cp.832m, wykroplenia na przodzie ściany; poz.II, blok D	-29951	22380	-78	336	6,38	2,05	-
43/R/05	Chodnik 744 w pokł 207. Cp 1260	-31516	24113	-318,6	566,6	48,92	3,86	79,70
85/R/05	Chodnik 899, pokł.208, wykroplenia ze stropu 400m od szyby W-II; poz.II, blok D	-30815	22429	-205,5	464	20,56	1,47	33,50
87/R/05	Pokł.206/1 „E” – rzapie pompowni lokalnej w ch 256 w rej skrzyżowania z ch 257	-31406	23972	-255,8	513,8	30,49	2,10	49,70
88/R/05	Pokł.206/1 „E” – Chodnik 255 dopływ z za tamy izolacyjnej od strony ch. 250	-30953	23522	-262,28	520,3	39,35	2,59	64,15
121/R/05	Ściana 615, pokł.308; Cp.128m, wykroplenia na s.17; poz.II, blok B	-28566	19109	-206,2	464	7,45	0,85	-
2/R/06	Pokł.206/1 „E” – Chodnik 250 - dopływ z ociosu E na skrzyżowaniu z up. kamienną	-31086	23395	-267,3	525,3	38,99	3,04	-
93/R/06	Ściana 614, pokł.308; Cp.901m, wykroplenia na s.67; poz.II, blok B	-28042	18525	-149,3	407	6,74	0,83	-
113/R/06	Rozcinka ściany 630, pokł.308; wykroplenia ze stropu 7m od ch.601a; poz.II, blok B	-28956	19067	-243	501	9,04	0,89	14,70
17/R/07	Chodnik 747, pokł.207, dopływ z otw. badawczego +90°, cecha 2164m; poz.III, blok E (1)	-31653	23720	-343	601	56,72	4,21	-
36/R/07	Przekop C-2 poz. III wykroplenia ze stropu cecha 900m	-32330	17535	-378,8	637	57,43	3,07	-
38/R/07	Chodnik 942, pokł.209, wykroplenia ze stropu 20m na W od otw.TO-1/04; poz.III, blok D	-33214	21846	-361,5	620	66,29	3,90	-
53/R/07	Chodnik 844, pokł.208, wykroplenia ze stropu cecha 620m; poz.-300, blok G	-33388	16759	-222	480	10,28	0,62	-
59/R/07	Pochylnia 330, wykroplenia ze stropu cecha 240m; poz.II, blok D	-32576	22578	-160,6	419	17,55	1,00	28,60
60/R/07	Ściana 904, pokł.209; Cp.439m, wykroplenia na s.46; poz.III, blok F	-33967	21778	-458	716	93,59	3,54	-
19/R/08	Chodnik wentylacyjny 983 przy # Szewczyk, pokł.209, dopływ ze spągu; poz.-300, blok G	-32406	18291	-311	569	96,40	2,91	165,30
24/R/08	Chodnik 748a, pokł.207, dopływ z otw. badawczego +90°, cecha 1285m; poz.III, blok E	-31739	23532	-340	598	63,28	3,60	-
83/R/10	Chodnik 547a – p 207 „E” poz III wypływ wody z za tamy izolacyjnej od strony zbiornika W-128/2007	-32970	23723	-326,0	584,0	53,71	4,15	-
102/R/11	p 209 „E”, Upadowa transportowa 081, Cp. 291,	-33260	22850	-434,9	692,9	86,86	3,64	-
103/R/11	p 209 „E”, Chodnik 082, Cp 318,	-33603	23030	-429,3	687,3	87,92	3,59	-
155/R/11	Chodnik 751 c – wodny – p 207 „E”, wypływ wody z za tamy TI od strony zbiornika W-132/2010	-31455	23314	-363,4	621,4	58,67	3,90	-
50/R/12	p 209 „E”, Wykroplenia z ch. went 091 z ch. 082	-34276	23516	-433,2	691,2	93,94	3,72	-
85/R/12	Pokł. 209 „D”, chod. 043, poz. III. Wykroplenia ze stropu.	-32016	21091	-349,8	607,8	66,82	3,67	-
112/R/12	Pokł. 212/1 „D”, chod. 1201. Wykroplenia na 1412m.	-31243	23025	-444,7	702,7	88,10	3,58	-
160/R/12	Pokł. 209 „E”, poz. III. Skrzyżowanie up. 097 z chod. 099. Wypływ z otw. w północnym ociosie up. 097.	-31175	23488	-461,5	719,5	58,55	3,60	116,50
19/R/13	Pokł. 209 „D”, chodnik 951, wypływ wody z za tamy TI do pompowni (skrzyżowanie z chod. 942).	-32488	20195	-387,5	645,5	54,59	2,88	-
45/R/13	Pokł. 206/1 „D”, rozcz. śc. 311, poz. II. Wysączenia wody z zachodniego ociosu na cesze ~60m.	-31395	23062	-126,4	384,4	4,82	0,35	-
85/R/13	Pokł. 206/1 „D”, chod. 339-bad., poz. II. Wykroplenia z południowego ociosu na cesze ~664m.	-31053	22484	-85,3	343,3	3,09	0,23	5,08
121/R/13	Pokł. 209 „E”, chod. 090b-bad., poz. III. Wypływ wody z otw. na cesze 49,5m. Dł. otw. 41,2m.	-31798	24288	-417,9	675,9	91,99	3,83	-
126/R/13	Pokł. 209 „E”, chod. wentyl. 091-bad., poz. III. Wysączenia z otworów kotwiovych na cesze 2030m.	-32367	24354	-435,1	693,1	87,38	3,87	-
173/R/13	Pokł. 209 „D”, śc. 912, poz. III. Wykroplenia ze stropu – sekcja 60. Cp. 341m. Ct. 340m.	-32010	20949	-352,5	610,5	63,46	3,27	-

Nr analizy	Miejsce pobrania	Współrzędne punktu poboru			Głębokość [m ppt]	Zawartość jonów, [g/l]		Mineralizacja
		X	Y	Z		Cl	SO ₄	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
96/R/14	Chod. 1201a, poz. III. Dopływ do pompowni.	-30728	21730	-369,5	627,5	73,20	3,25	-
99/R/14	Pokł. 209 „D”, chod. 942., poz. III. Wyptyw wody z za TI.	-33161	21625	-360,7	618,7	65,41	3,95	-
113/R/14	Pokł. 206/1 „D”, chod. 331, poz. II. Pompownia.	-32240	22741	-150,7	408,7	8,51	0,64	13,80
163/R/14	Chodnik 250, poz. II. Wyptyw wody za TI-250	-31189	23351	-271,0	529,0	4,11	0,32	-
171/R/14	Pokł. 209 „D”, chod. 047., poz. III. Wykroplenia wody z lewego ociosu na cesze 884m.	-31801	21527	-328,2	586,2	49,63	3,18	80,90
96/R/15	Pokł. 209 „E”, chod. 096-bad., poz. III. Wykroplenia wody z piaskowca stropowego na c. 110m. Cp. 120,5m.	-31114	23892	-419,1	677,1	90,75	3,84	-
120/R/15	Pokł. 206/1 „D”, chod. wodny ze śc. 305, poz. II. Wyptyw wody z otw. TS-1/10	-33055	22283	-162,3	420,3	7,09	0,66	11,50
143/R/15	Pokł. 207 „E”, chodnik 751c wodny, wyptyw wody z za tamy TI od strony zbiornika W-132/2010	-31455	23314	-363,4	621,4	55,66	3,92	-
145/R/15	Pokł. 209 „E”, śc. 101, poz. III. Wyptyw wody ze zrobów w chod. 092 na cesze 490m.	-32462	24127	-439,3	697,3	76,58	3,37	-

Na podstawie danych dotyczących mineralizacji oraz zawartości chlorków i siarczanów w wodach dopływających obecnie do NE części złoża „Ziemowit” przylegającej do złoża „Imielin Północ” (w obszarze pokrytym izolującymi utworami miocenu) oraz nielicznych danych z obszaru złoża „Imielin Północ” scharakteryzowanych powyżej, sporządzono wykres obrazujący zależność mineralizacji oraz zawartości jonów Cl i SO₄ od głębokości zalegania warstw (Rys. 5.9).

Rys. 5.9. Zależność mineralizacji oraz zawartości jonów Cl i SO₄²⁺ od głębokości dla NE części złoża „Ziemowit” i złoża „Imielin Północ”



Otrzymane zależności dla jonu Cl w postaci $Cl = 5 \cdot 10^{-15} \cdot H^{5,0013}$ i jonu SO₄ w postaci $SO_4 = 8 \cdot 10^{-13} \cdot H^{4,4203}$ mogą posłużyć do prognozy składu chemicznego wód dopływających do rejonów planowanej eksploatacji górniczej w złożu „Imielin Północ”, w obszarze pokrytym izolującymi utworami miocenu.

Analiza danych dotyczących składu chemicznego wód dopływających do wyrobisk dołowych wykazuje zwłaszcza w odniesieniu do mineralizacji, wysoką korelację z głębokością ich występowania H (kwadrat odchylenia standardowego $R^2 = 0,7298$), nieco mniejszą korelację uzyskano dla wyników oznaczeń zawartości chlorków ($R^2 = 0,6414$) oraz zawartości jonów SO₄ - wzrost zawartości siarczanów z głębokością następuje tu według zależności prostoliniowej (kwadrat odchylenia standardowego $R^2 = 0,6857$).

Do oceny właściwości fizyczno-chemicznych wód z utworów karbonu, w obrębie występowania użytkowego poziomu C/2 Tychy –Siersza w rejonie złoża „Imielin Północ”, przydatne są wyniki badań w ujęciu „Jarosław Dąbrowski”. Dostępne wyniki analiz z lat 2010-2013 wykazują mineralizację ogólną w zakresie 670-730 mg/l, oraz zawartości poszczególnych jonów:

Ca – 103,0 ÷ 106,0 mg/l,
Mg – 45,0 ÷ 46,0 mg/l,
Fe – 0,24 ÷ 0,48 mg/l,
Mn – 0,17 ÷ 0,19 mg/l,
NH₄ – 0,18 ÷ 0,19 mg/l,
Cl – 189,0 ÷ 197,0 mg/l,
SO₄ – 120,0 ÷ 157,0 mg/l.

5.4.2.4. Promieniotwórczość wód kopalnianych

W wodach kopalnianych KWK „Ziemowit” występują w różnych stężeniach, naturalne izotopy promieniotwórcze. Są to głównie izotopy radu (²²⁶Ra i ²²⁸Ra), który wyflukiwany jest ze skał przez zmineralizowane wody podziemne.

Od roku 1987 prowadzone są w omawianym zakładzie pomiary radioaktywności wód kopalnianych, a także wód powierzchniowych, na które oddziałują wody kopalniane. Badania radiometryczne wykonywało i wykonuje Laboratorium Radiometrii Głównego Instytutu Górnictwa. Jak wynika z przeprowadzonych dotąd badań, wody miernie zasolone i słone z poziomów II i III charakteryzowanego zakładu są wodami, w których sumaryczna zawartość izotopów radu to jest ²²⁶Ra i ²²⁸Ra przekracza wartość 1 kBq/m³, a w wodach słodkich zawartość ta wynosi poniżej w/w wielkości.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dla stężenia radu w wodach przyjmuje się wartość poziomu inspekcyjnego w wysokości 300 kBq/m³. Wszystkie badane wyrobiska dołowe na podstawie wykonanych pomiarów wód zostały zakwalifikowane jako niezagrożone

radiacyjnie. Wody radonośne w zasadzie nie stwarzają bezpośredniego zagrożenia dla ludzi zatrudnionych w podziemnych wyrobiskach górniczych. Wynika to z faktu, że wody te z zasady są wodami słonymi, silnie zmineralizowanymi przez co wchłanianie ich do organizmu jest nieznaczne i przypadkowe. Najczęściej bezpośredni kontakt z tymi wodami następuje wskutek zraszania wodą wypływającą bezpośrednio z górotworu. Wody te mogą natomiast powodować zagrożenie pośrednie poprzez wytrącanie z nich osadów, stwarzających potem źródło promieniowania gamma.

Kopalnia prowadzi kontrolę zagrożenia radiacyjnego ze strony wód i osadów kopalnianych z częstotliwością minimum raz w roku.

Ostatnie opróbowanie przeprowadzono w maju 2015 r. Opróbowaniem tym objęto wszystkie rejonowe wody zbiorcze dopływające do systemów głównego odwadniania kopalni przy szybach głównych na poziomach II i III, wody zbiorcze na poziomach pobrane bezpośrednio z rzępi pompowni głównych na poz. I, II i III, dopływy z rejonów gdzie prowadzona jest eksploatacja górnicza oraz z miejsc gdzie występują wody o szczególnie wysokiej mineralizacji i natężeniu przepływu istotnym dla zawodnienia kopalni. Wyniki analiz promieniotwórczości w/w wód z rejonów położonych najbliżej złoża „Imielin Północ”, a także wód zbiorczych w chodnikach wodnych, do których kierowane będą wody pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ”, przedstawiono w tabeli 5.23.

Tabela 5.23. Zestawienie wyników badań promieniotwórczości naturalnej wód kopalnianych KWK „Ziemowit”

Lp.	Poziom	Punkt pomiarowy, miejsce poboru	Data poboru	Numer raportu	Ra ²²⁶ kBq/m ³	Ra ²²⁸ kBq/m ³
1.	III (650)	p.p.633 – Przekop wodny C – 1, spływ do systemów wodnych	07.05.2015	166/2015	3,77 ± 0,17	7,07 ± 0,68
2.		p.p.635 – Przekop C – 2	23.03.2015	165/2015	2,46 ± 0,14	6,63 ± 0,64
3.		p.p.636 - Przekop C – 1 wodny, dopływ z szybu Szewczyk	07.05.2015	162/2015	2,54 ± 0,13	5,39 ± 0,55
4.		p.p.637 - Przekop C-4	07.05.2015	163/2015	4,68 ± 0,21	8,40 ± 0,78
5.		p.p.639 - Przekop C-3, spływ na przekop C-1 wodny	07.05.2015	164/2015	1,73 ± 0,11	5,56 ± 0,56
6.		p.p.640 - Przekop C – 1 wodny, spływ z przekopów C-1 i C-5	07.05.2015	159/2015	5,30 ± 0,22	8,26 ± 0,77
7.		p.p.641 - Przekop C – 1 wodny, spływ z poch. do pokł.207	07.05.2015	160/2015	2,37 ± 0,12	4,53 ± 0,49
8.		p.p.643 - Pomp. w ch.055a w p.209, blok „F”, zrzut na p.C-1	07.05.2015	169/2015	4,47 ± 0,21	9,16 ± 0,83
9.		p.p.644 - Pomp. w ch.951 w p.209, blok „D”, zrzut na p.C-1	07.05.2015	168/2015	2,61 ± 0,13	4,89 ± 0,52
11.		Rzępie pompowni głównej poz. III	09.06.2015	171/2015	2,22 ± 0,11	4,26 ± 0,47

W większości prób, stwierdzono podwyższone stężenia naturalnych radionuklidów. Zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie poddane opróbowaniu wody, należy kontrolować raz w roku.

Wyniki badań promieniotwórczości wód z utworów karbonu, w obrębie złoża „Imielin Północ”, przedstawiono w tabeli 5.24.

Tabela 5.24. Wyniki badań promieniotwórczości wód z utworów karbonu, w złożu „Imielin Północ”

Otwór	Głębokość badanego interwału [m]	Zawartość radionuklidów	
		Ra ²²⁶ [kBq/m ³]	Ra ²²⁸ [kBq/m ³]
ZIP-1	152,9 – 191,8	0,031	<0,05
	252,0 – 316,9	0,036	<0,05
	574,8 – 673,8	4,005	5,570

Z tabeli wynika, że naturalna radoczynność wód z utworów karbonu w obrębie złoża „Imielin Północ” rośnie z głębokością, a wody poniżej głębokości ok. 500 m zawierają podwyższone zawartości izotopów radu (²²⁶Ra i ²²⁸Ra).

Zestawienie wyników badań radioaktywności osadów pobranych w wytypowanych wyrobiskach pompowni głównych przedstawia tabela 5.25.

Tabela 5.25. Zestawienie wyników badań radioaktywności osadów dołowych KWK „Ziemowit”

Poziom	Miejsce poboru próby, Nr próbki	Data poboru	Ra ²²⁶ Bq/kg	Ra ²²⁸ Bq/kg	Ra ²²⁴ Bq/kg	K ⁴⁰ Bq/kg
II (500m)	Pompownia główna, wylot z chodników wodnych	09.01.2015	249 ± 8	111 ± 7	129 ± 9	474 ± 37
III (650m)	Pompownia główna, wylot z chodników wodnych	09.01.2015	165 ± 6	64,3 ± 4,6	70,5 ± 6,5	405 ± 32

Stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych w powyższych próbkach osadów nieznacznie przekraczają wartości naturalnie występujące w przyrodzie. Osady te nie stanowią bezpośredniego zagrożenia dla przebywających w ich sąsiedztwie osób.

W związku ze stosunkowo niskim poziomem radioaktywności (poniżej 10 kBq/kg) powyższe materiały odpadowe mogą być stosowane do podszdki hydraulicznej oraz wypełniania starych zrobów.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami osady z w/w pompowni głównego odwadniania poddawane są kontroli na zawartość naturalnych izotopów promieniotwórczych raz w roku.

Oczyszczanie wód dołowych z radu

Wody kopalniane z rejonu złoża „Imielin Północ”, zawierające podwyższone stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych, kierowane będą do systemu odradowania wód znajdującego się w KWK „Ziemowit”. Jest to instalacja przeznaczona do oczyszczania wód typu B (bezbarowych). Spośród występujących w polskich kopalniach dwóch typów wód radoczynnych (typy A i B), w kopalni „Ziemowit”, podobnie jak w sąsiednim zakładzie KWK „Piast”, występują wody typu B, tzn. wody zawierające rad i jony siarczanowe, a nie

zawierające baru. W tej sytuacji usunięcie radu z tych wód wymaga opracowania specjalnej metody polegającej na ciągłym wprowadzaniu do wód radowych jonów baru (Ba^{2+}) w postaci chlorku baru, zawartych w tzw. sorbentach (chlerek baru i siarczan baru – baryt) i wytrącaniu osadu siarczanu barowo–radowego.

Na podstawie wyników badań laboratoryjnych, modelowych oraz doświadczeń z istniejącej i eksploatowanej instalacji oczyszczającej wody z radu w KWK „Piaś”, został zaprojektowany i wykonany w latach 2002-2006 system odradowania dla wód z poz. 650 m KWK „Ziemowit”. Głównym celem zrealizowanego zadania budowy dołowego systemu odradowania wód słonych, było zredukowanie stężenia izotopu ^{226}Ra do poziomu poniżej 0,7 kBq/m³. Z przeprowadzonych badań wynika, że w oczyszczonej wodzie stężenie izotopu ^{226}Ra wynosi ok. 0,5 kBq/m³, natomiast zawartość zawiesiny zmniejsza się około 15-krotnie i osiąga wartości poniżej 10 mg/dm³.

Wyrobiska służące do oczyszczania wód radowych zostało zaplanowane w pokładzie 308 na poziomie 650 m w partii C złoże na północ od Uskoku Łędzińskiego. Woda o wysokiej mineralizacji dopływająca na poziom 650 m transportowana jest do stanowiska dozowania sorbentu rurociągiem z pompowni wybudowanej specjalnie do tego celu, zlokalizowanej przy istniejących osadnikach w rejonie przekopów C-1 i C-4. W komorze dozowania sorbentu zainstalowane zostały dwa dozowniki. Woda w rejon dozowników dopływa kanałem ściekowym, do którego dozowany jest sorbent. W kanale zostały zabudowane specjalne zastawki zwiększające turbulencję przepływającej wody. Zapewnia to lepsze mieszanie sorbentu z wodą i przyspieszy rozpuszczanie chlorku baru, a tym samym następującą po nim reakcję wytrącania siarczanu baru i radu. Z kanału woda z zadaniem sorbentem RA 2 grawitacyjnie spływa do osadników sedymentacyjnych, gdzie następuje osadzanie zawiesiny i osadów. Osadniki te to cztery równoległe wyrobiska o długości około 1100 m każde. W osadnikach nr 1, 2, 3 wykonane zostały tamy regulacyjne, które zapewniają właściwy przepływ wody. Wyrobiska sedymentacyjne odizolowane zostały od pozostałej części kopalni za pomocą tam wodno–izolacyjnych. Odradowane wody grawitacyjnie spływają rurociągiem Ø400 mm do chodników wodnych głównego odwadniania, a następnie po wypompowaniu na powierzchnię do osadnika wód dołowych, skąd pompowane są rurociągiem przesyłowym Ø500 mm do przepompowni w KWK „Piaś”, gdzie wspólnie z wodami KWK „Piaś” (w zależności od stanu wody w Wiśle) są zrzucane do rzeki Gostyni lub kierowane do zbiornika retencyjno–dozującego „Wola”.

Całość zatrzymanych ładunków ^{226}Ra i ^{228}Ra pozostaje w dołowych chodnikach sedymentacyjnych i nie stanowi zagrożenia radiacyjnego. Odradowana woda zostaje skierowana do systemu retencyjno–dozującego „Wola” w KWK „Piaś” –Ruch II w ramach realizacji przedsięwzięcia proekologicznego związanego ze zrzutem słonych wód dołowych z kopalń „Ziemowit”, „Piaś”, „Silesia”, „Janina” i „Brzeszcze”, którego celem jest usunięcie przyczyn negatywnego oddziaływania tych wód na wody zlewni Małej Wisły.

6. WSKAZANIE PRZEWIDYWANEGO SPOSOBU I GŁĘBOKOŚCI EKSPLOATACJI ZŁOŻA

6.1. Model kopalni

Złoże węgla kamiennego „Imielin Północ” jest złożem niezagospodarowanym pod względem górnictwem. Planowane jest zagospodarowywanie złoża przez Kompanię Węglową S.A., od strony czynnych wyrobisk KWK „Ziemowit”, poprzez wykonywanie wyrobisk górniczych, chodnikowych – udostępniających.

Zakład górniczy - KWK „Ziemowit” będzie w przyszłości prowadził eksploatację węgla kamiennego w obrębie przedmiotowego złoża, od strony czynnych wyrobisk zakładu.

Kopalnia Węgla Kamiennego „Ziemowit” jest jednostką produkcyjną z jednym ruchem, nie posiadającym bezpośredniego połączenia czynnymi wyrobiskami z sąsiednimi kopalniami: KWK „Piast” i KWK „Wesoła”. Budowę kopalni prowadzono w latach 1941 - 1952, a eksploatacja górnictwa prowadzona jest od grudnia 1952 r. w obrębie 10 pokładów warstw grupy łaziskiej (200) i orzeskiej (300), od pokładu 205/4 do pokładu 308, w złożu „Ziemowit”.

Model górnictwa kopalni „Ziemowit” posiada strukturę kamiennie-węglową i dostosowany jest do istniejących warunków górnictwa-geologicznych. Złoże węgla kamiennego „Ziemowit” udostępnione jest aktualnie sześcioma szybami nr: I, II, III, W-I i Szewczyk zlokalizowanymi w rejonie zakładu głównego w centralnej części złoża oraz szybem W-II zlokalizowanym peryferyjnie we wschodniej części złoża. Uproszczoną charakterystykę szybów przedstawiono poniżej w tabeli 6.1.

Kopalnia prowadzi obecnie eksploatację na dwóch poziomach wydobywczych sąsiedniego złoża „Ziemowit”: poz. II (500) i poz. III (650). Poziomymi wentylacyjnymi kopalni są poziomy: 200 m (+50 m), 470 m (-220 m) i 650 m (-400 m). Ponadto kopalnia prowadzi podziemne wybieranie pokładów węgla zalegających poniżej poziomu 650 (głębokość 650 m) do głębokości max 750 m. Kopalnia prowadzi eksploatację w pokładach warstw łaziskich i orzeskich o grubości od 1,5 m do 5,1 m. Są to pokłady:

- na poziomie II (500) - 206/1, 208, 215, 308
- na poziomie III (650) 209 i 207 (pokład wyeksploatowany w granicach złoża „Ziemowit”).

Aktualnie wydobywanie prowadzone jest 2 - 5 ścianami wydobywczymi, o wybiegach ok. 640 – 1950 m i długościach 90 – 220 m, wyposażonych w obudowy zmechanizowane. Wentylacją główną jest wentylacja typu ssącego.

Tabela nr 6.1. Parametry górniczo-techniczne czynnych szybów KWK „Ziemowit”

Lp.	Nr szybu	Głębokość [m]	Średnica [m]	Przeznaczenie	Udostępnione poziomy
1.	1	668,0	7,1	wdechowy, materiałowo-zjazdowy	200; 470; 650
2.	2	668,0	5,5	wdechowy, materiałowo-zjazdowy	200; 470; 650;
3.	3	738,0	7,5	wdechowy, wydobywczy (skip)	470; 650;
4.	W-I	571,0	5,5	wentylacyjny - wydechowy	200; 470;
5.	W-II	652,5	7,5	wentylacyjny - wydechowy	200; 470; 650;
6.	Szewczyk	659,0	7,0	wydechowy, materiałowo-zjazdowy	-120; 470; -300; 650

Projektowany sposób udostępniania i eksploatacji złoża „Imielin Północ”

Zmniejszanie się zasobów węgla na skutek eksploatacji w obszarze macierzystego złoża „Ziemowit”, w szczególności w obrębie wiodącego pokładu 209, skłoniło Kompanię Węglową S.A. – Oddział KWK „Ziemowit”, do poszukiwania możliwości zwiększenia bazy zasobowej, a tym samym wydłużenie żywotności kopalni, poprzez zagospodarowanie dwóch sąsiednich złóż węgla kamiennego graniczących bezpośrednio od strony wschodniej ze złożem „Ziemowit”, to jest złóż: „Imielin Południe” i „Imielin Północ”. Położenie rejonów: „Imielin Południe” i „Imielin Północ” sprawia, że mogą one zostać górniczo zagospodarowane od strony czynnego zakładu KWK „Ziemowit”, z wykorzystaniem czynnych wyrobisk górniczych i infrastruktury tego zakładu.

Kompania Węglowa – Oddział KWK „Ziemowit” posiada prawo do prowadzenia eksploatacji górniczej na podstawie dwóch koncesji, tj:

- nr 163/94 udzielonej w 1994 roku przez Ministra OŚZNiL na wydobywanie węgla kamiennego i metanu ze złoża „Ziemowit”, w granicach obszaru górniczego „Lędziny I”, z terminem ważności do 31.08.2020 r.,

- nr 7/2012 udzielonej w 2012 roku przez Ministra Środowiska na wydobywanie węgla kamiennego ze złoża „Imielin Południe”, w granicach obszaru górniczego „Imielin I”, z terminem ważności do końca 2030 r. W okresie obowiązywania koncesji na wydobycie węgla ze złoża „Imielin Południe”, tj. do roku 2030, prowadzona będzie w I etapie eksploatacja w pokładzie 209, w zachodniej części obszaru górniczego „Imielin I”, a w II etapie eksploatacji w pokładach 207 i 206/1-2 w części złoża położonej na zachód od uskoku Imielińskiego I.

Ponadto Kompania Węglowa – O/KWK „Ziemowit” uzyskała w dniu 29.04.2011 r. koncesję nr 9/2011/p na prowadzenie rozpoznawania złoża węgla kamiennego „Imielin Północ” (rozd. 17.1). Prace badawcze polegające m. innymi na odwierceni 5 otworów z powierzchni o głębokościach 740 - 850 m opisane szczegółowo w rozdziale 3, zostały już zakończone. Obecnie trwają starania zmierzające do uzyskanie koncesji na prowadzenie eksploatacji złoża „Imielin Północ”.

Proponowane sposoby udostępnienia i eksploatacji złoża „Imielin Północ”, zostały przedstawione w *„Koncepcji udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża węgla kamiennego „Imielin Północ” w ujęciu czasoprzestrzennym wraz z analizą techniczno – ekonomiczną przedsięwzięcia i opracowaniem założeń do projektu zagospodarowania złoża dla Kompanii Węglowej S.A. – O/KWK „Ziemowit”* [14], sporządzonej przez firmę Progeo Sp. z o.o. z Katowic w 2015 r.

Po przeprowadzeniu wstępnej analizy wpływów eksploatacji górniczej na powierzchnię oraz po dokonaniu optymalizacji parcel eksploatacyjnych w aspekcie maksymalnego wykorzystania złoża, przy uwzględnieniu istniejących uwarunkowań górniczo – geologicznych, w *„Koncepcji...”*, zaprojektowano eksploatację trzech pokładów z poziomu II (500): 206/1, 207/2 i 209/2 w złożach; „Imielin Północ” i „Imielin Południe”, o zasobach operatywnych w ilości około 70 mln ton. Po lepszym rozpoznaniu złoża istnieje możliwość zwiększenia tej bazy o zasoby zawarte w pokładzie 208/1 lub 208/2 oraz po udostępnieniu złoża z II poziomu (650) pokładów: 215/1, 215/2 i 308 – w II etapie eksploatacji złoża.

Do zasobów potencjalnie przemysłowych przewidywanych do eksploatacji w I etapie, zaliczono bloki tektoniczne (wg Rys. 4.1) w następujących pokładach:

- pokład 206/1 - bloki A-4, A-5, F-1, F-2 i G,
- pokład 207/2 - bloki A-4, A-5 B-3, B-4, D, E-1, E-2, F-1, F-2 i G,
- pokład 209/2 - bloki A-1, A-4, A-5, B-3 B-4, D, E-1, E-2, F-1 i G.

Z analizy bazy zasobów operatywnych wynika, że istnieje możliwość kontynuowania eksploatacji w złożu „Imielin Północ” razem ze złożami „Imielin Południe” i „Ziemowit” na dotychczasowym poziomie 4 mln ton rocznie przez okres około 23 lat. Przy założeniu, że eksploatacja górnicza w omawianym złożu „Imielin Północ” rozpocznie się w 2024 roku, to jej zakończenie może nastąpić około 2046 r.

Analiza zalegania pokładów węgla przeznaczonych do górniczego zagospodarowania złoża „Imielin Północ” wykazała, że znaczna ich część położona jest powyżej czynnego poziomu II (rzędna -180 m n.p.m). Dotyczy to najbardziej zasobnej parceli A-4 oraz parcel A-1, A-5, B-3 i B-4. Takie położenie pokładów 206/1, 207/2 i 209/2, o miąższościach w zakresie 2,0 – 3,5 m sprawia poważne problemy związane z odprowadzeniem zużytego powietrza z rejonów objętych przyszłą eksploatacją, tym bardziej, że maksymalne rzędne zalegania tych pokładów wynoszą odpowiednio; +90, +50 i +60 m n.p.m.

Istotnym problemem w związku z przedstawionym powyżej zażądaniem pokładów przewidywanych do eksploatacji, jest wykonanie chodnika wentylacyjnego do najbliższego położonego, czynnego szybu W-II KWK „Ziemowit” dla przewietrzania wyrobisk eksploatacyjnych w złożu „Imielin Północ”. Powodem jest występowanie w bezpośrednim sąsiedztwie szybu wentylacyjnego W-II, luźnych, zawodzionych utworów neogenu (opalu dolnego), które zalegają na stropie utworów karbońskich, od rzędnej około -10 m n.p.m. Wykonanie chodnika wentylacyjnego wraz z jego połączeniem z obudową szybową w luźnych, zawodzionych utworach piaszczystych, jest ze względów technicznych i bezpieczeństwa przedsięwzięciem praktycznie niemożliwym. Wobec powyższego należy rozważyć odstąpienie od eksploatacji górniczej części położonej powyżej rzędnej -10 m n.p.m, co znacznie ograniczy bazę zasobową lub do wykluczenia szybu W-II jako obiektu wymuszającego przepływ powietrza w projektowanych wyrobiskach górniczych i wykonanie w to miejsce upadowej udostępniającej z powierzchni.

W ww. „*Koncepcji...*”, przedstawiono 4 warianty udostępnienia złoża „Imielin Północ”, różniące się między sobą odmiennym podejściem do wentylacji projektowanych górniczych wyrobisk przygotowawczych i eksploatacyjnych. Natomiast drogi transportu maszyn i urządzeń oraz materiałów i załogi we wszystkich wersjach poszczególnych wariantów są takie same, oparte w większości na nowych Przekopach kołowych E-4, E- 5, E-6, stanowiących przedłużenie istniejącego Przekopu E-3 na poziomie II złoża „Ziemowit”. Zakres eksploatacji we wszystkich wariantach jest praktycznie taki sam.

Ostatecznie do realizacji wybrano Wariant IV. W wariantcie tym przewidziano udostępnienie złoża „Imielin Północ” za pomocą dwóch upadowych z powierzchni: upadowej ZIEMOWIT pełniącej funkcję chodnika wentylacyjno - odstawczego oraz upadowej KOSZTOWY, przy czym zaproponowano dwie wersje przebiegu tej upadowej.

Wlot upadowej ZIEMOWIT o planowanej długości 4050 mb, usytuowano w rejonie szybu wentylacyjnego W-I na obszarze złoża „Ziemowit”. Jej zakończenie zaplanowano w parceli A-3 w złożu „Imielin Północ”, co przedstawiono na mapie pokładu 206/1 (zał. nr 17) i załączniku 28b. Funkcje transportowe załogi , maszyn i urządzeń oraz materiałów planuje się zrealizować poprzez Przekopy kołowe E-4, E-5 i E-6, stanowiące przedłużenie istniejącego Przekopu E-3 poziom II. Ustalono, że do uruchomienia pierwszej ściany w pokładzie 207 należy wykonać około 6,4 km chodników, w tym 1,0 km w kamieniu i 5,4 km w węglu.

Upadowa wentylacyjna „KOSZTOWY” w wersji 1 o długości około 1750 m, będzie udostępniała pokłady 206/1, 207/2 i 209/2 w bloku A-4 (zał. nr 28b). Wlot tej upadowej zaproponowano w Mysłowicach - Kosztowach, pomiędzy ulicą Gagarina a torem kolejowym PKP relacji Łędziny - Mysłowice. Upadowa będzie musiała mieć stosunkowo długi odcinek do wydrążenia w seriach nadkładu, wynoszący około 600 m, ponieważ strop karbonu zalega w tym miejscu na głębokości około 70 m. Upadowa przejdzie przez warstwy zawodzionych

utworów czwartorzędowych o miąższości ok. 15 m, utworów ilastych neogenu o miąższości ok. 10 m i utworów węglanowych triasu o miąższości ok. 45 m.

W wersji 2 zaproponowano skrócenie Upadowej wentylacyjnej „KOSZTOWY” z 1750 m do 1350 m, z przesunięciem lokalizacji jej wlotu. W pozostałym zakresie rozwiązanie poszczególnych funkcji wyrobisk górniczych jest takie samo jak w wersji 1. Analiza przebiegu wlotu tej upadowej wykazała, że od wlotu do stropu karbonu należy pokonać 100 metrową warstwę nadkładu, na którą składają się;

- 30 m warstwa utworów czwartorzędowych, zbudowanych z piasków o sumarycznej miąższości ok. 20 m oraz glin (10m), z możliwością wystąpienia kurzawki,
- 10 m warstwa iłó w i mułków neogenu,
- 60 m warstwa utworów triasowych zbudowanych z wapieni i margli.

Wykonanie i późniejsze utrzymanie upadowych, w warunkach występowania zawodnionych piasków czwartorzędowych, podścielonych warstwą iłó w neogeńskich, a następnie przejście przez zawodnione utwory triasu, może się okazać operacją trudną i kosztowną. Realizacja tego wariantu musi być poprzedzona szczegółowymi badaniami hydrogeologicznymi.

6.2. System eksploatacji

Kopalnia „Ziemowit” prowadzi obecnie eksploatację pokładów grupy łaziskiej i orzeskiej na poz. 500 i 650 m.

Począwszy od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku KWK „Ziemowit” prowadzi eksploatację pokładów węgla wyłącznie systemem ścianowym z zawałem stropu i również taki system zostanie zastosowany do eksploatacji złoża „Imielin Północ”. Kopalnia zastosuje system ścianowy podłużny, poprzeczny i mieszany z zawałem stropu. Sposób eksploatacji uwarunkowany jest budową złoża oraz występującymi w nim zagrożeniami. Uwzględnia on maksymalne wykorzystanie złoża, bezpieczeństwo załogi oraz ochronę powierzchni. Wybieranie pokładów planuje się prowadzić na całą grubość, z uwzględnieniem pozostawiania łaty w stropie i lokalnie w spągu. Zakłada się, że łąta stropowa o grubości do 0,3 m pozostawiana będzie ze względów technologicznych, z uwagi występujące w stropie pokładów słabozwięzłe iłowce i łupki ilaste, wykazujące skłonność do opadania.

We wszystkich ścianach stosowane będą obudowy zmechanizowane, odpowiednio dobrane do warunków geologiczno-górniczych. Ściany eksploatacyjne wyposażone będą w nowoczesne kombajny oraz wysokowydajne przenośniki zgrzeblowe, analogiczne do stosowanych przy eksploatacji złoża „Ziemowit” przez KWK „Ziemowit”. Ponadto stosowane będą kombajny chodnikowe, do wykonania robót przygotowawczych.

Kopalnia nie posiada instalacji podsadzkowej i nie będzie stosować eksploatacji z podsadzką hydrauliczną bądź suchą.

6.3. Przewidywana głębokość i harmonogram eksploatacji

Złoże „Imielin Północ” udokumentowane zostało do głębokości 850 m (do pokładu 308). Dla udostępnienia i eksploatacji złoża „Imielin Północ” wykorzystywane będą czynne poziomy KWK „Ziemowit”.

Według opracowanego przez KWK „Ziemowit” szczegółowego harmonogramu eksploatacji przyjętego na okres obowiązywania koncesji, przewiduje się prowadzenie eksploatacji w następujących pokładach i rejonach (partiach) złoża oraz na następujących głębokościach:

Tabela 6.2. Projektowana eksploatacja w pokładach 206/1, 207/2 i 209/2 w poszczególnych parcelach eksploatacyjnych złoża „Imielin Północ”, z uwzględnieniem głębokości eksploatacji.

Pokład	Parcela	Ilość ścian w parceli	Głębokość zalegania [m]	Wysokość eksploatacji [m]	Powierzchnia eksploatacji [km ²]	Planowane wydobycie [mln ton]
206/1	A-4	6	200-320	2,0	2,326	6,514
	E-1	1	340-380	2,0	0,147	0,411
	F-1	1	490-570	2,1	0,140	0,409
	F-2	2	660-730	2,0	0,194	0,542
	G	2	380-470	2,2	0,238	0,733
RAZEM pokł. 206/1		12	200-730	2,0-2,2	3,045	8,609
207/2	A-4	9	230-420	2,2-3,3	3,225	14,384
	A-5	1	360-400	3,5	0,242	1,187
	B-3	1	270-330	3,0	0,121	0,510
	B-4	2	280-340	2,2	0,689	2,122
	D	3	400-520	2,1-2,3	0,670	2,060
	E-1	1	440-500	3,3	0,137	0,635
	E-2	3	530-660	3,0	0,848	3,561
	F-1	1	600-650	3,5	0,093	0,452
	F-2	2	710-780	3,0	0,175	0,736
G	1	480-550	3,3	0,143	0,600	
RAZEM pokł. 207/2		24	230-780	2,1-3,5	6,343	26,247
209/2	A-1	3	190-330	2,3	0,944	3,038
	A-4	9	310-510	2,5-3,4	3,720	16,378
	A-5	1	470-500	3,1	0,234	1,016
	B-3	1	360-420	2,3	0,148	0,475
	B-4	1	370-450	2,4	0,318	1,068
	D	4	490-630	2,8	0,816	3,199
	E-1	1	520-570	3,0	0,146	0,613
	E-2	4	610-730	2,9	0,774	3,141
	F-1	1	680-740	3,0	0,076	0,321
G	1	560-610	3,0	0,160	0,672	
RAZEM pokł. 209/2		26	190-730	2,3-3,4	7,336	29,921
SUMA		62	190-780	2,0-3,5	16,724	64,777

Zarys projektowanej eksploatacji w pokładach 206/1, 207/2 i 209/2, przedstawiono na mapach pokładowych (zał. nr 17 - 19).

Złoże węgla kamiennego „Imielin Północ” będzie stopniowo udostępniane, za pomocą wyrobisk chodnikowych - badawczych drażonych od strony czynnych wyrobisk KWK „Ziemowit”. Do udostępnienia są wykorzystywane istniejące poziomy KWK „Ziemowit”, a przede wszystkim poziom II utworzony na głębokości ok. 464 m oraz poziom III, który założono na głębokości ok. 640 m. Prowadzenie robót eksploatacyjnych podpoziomowo do głębokości ok. 780 m spowoduje, że najniższą rzędną odwadniania w obrębie złoża „Imielin Północ”, będzie rzędna ok. -530 m n.p.m.

Dla właściwego sporządzenia prognozy dopływu do wyrobisk i jakości wody kopalnianej, istotne znaczenie ma również planowany harmonogram wykonywania robót górniczych. Harmonogram ten przyjęto zgodnie z założeniami „*Koncepcji udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”*” [14].

Z przeprowadzonej w ww. „Koncepcji...” analizy wynika, że udostępnienie złoża „Imielin Północ”, w pierwszej kolejności w pokładzie 206/1 bloku A-4 i uzyskanie obiegowego prądu powietrza wraz z wykonaniem głównych wyrobisk transportowych i taśmowych, niezbędnych dla prowadzenia rozcięcia i eksploatacji górniczej w pokładach 206/1, 207/2 i 209/2 w blokach tektonicznych A-1, A-4, A-5, B-3 i B-4, będzie wymagało zaangażowania od dwóch do czterech przodków kombajnowych a szacowany czas realizacji takiego zakresu wyniesie około 4,5 roku. Uruchomienie pierwszej ściany w pokładzie 207/2 również może nastąpić po 4,5 roku począwszy od uruchomienia pierwszego przodka. Dla zapewnienia płynnej eksploatacji powinny być rozcięte przynajmniej dwie ściany, dlatego należy przyjąć okres około 5,5 lat. Uwzględniając jednocześnie konieczność uruchomienia pierwszej ściany w pokładzie 207/2 w II półroczu 2024 roku, co wynika z harmonogramu biegu ścian KWK „Ziemowit”, należy rozpocząć drażenie Przekopu kołowego E-4 już w I kw. 2019 roku, a upadową ZIEMOWIT co najwyżej jeden rok później.

Z powyższych rozważań wynika, że uruchomienie pierwszej ściany w złożu „Imielin Północ” uzależnione jest nie od czasu wykonywania upadowej z powierzchni ZIEMOWIT, lecz od czasokresu realizacji górniczych robót prowadzonych z II poziomu KWK „Ziemowit”, począwszy od Przekopu kołowego E-4 i E-5.

Wykonywanie Przekopu kołowego E-4 i E-5 powinno być skoordynowane w czasie z budową upadowej ZIEMOWIT. Pierwsze połączenie wentylacyjne powinno nastąpić w bloku H złoża „Imielin Północ”, poprzez połączenie Przekopu kołowego E-4 lub E-5 z chodnikiem węglowym projektowanym w pokładzie 209/2 w złożu „Ziemowit” - blok D.

W dalszej kolejności należy przewidzieć wykonywanie Chodnika badawczego 021 w pokładzie 209 i przejście uskoku Imielińskiego. Po bezpiecznym przekroczeniu ww. uskoku należy kontynuować drażenie Przekopu kołowego E-5. Wykonanie przecinki łączącej przekopy kołowy i taśmowy powinno się przewidzieć za strefą przeznaczoną na dworce

i chodniki funkcyjne. W ten sposób zostanie zamknięte drugie oczko wentylacyjne. Od momentu uruchomienia chodnika badawczego 021 w pokładzie 209, należy przewidzieć zaangażowanie dwóch przodków kombajnowych. Przy założeniu dobrego postępu drążenia przekopu kołowego E-4 i E-5 o długości 2350 m, na poziomie 4 m/d, czas osiągnięcia po raz drugi obiegowego prądu powietrza wyniesie około 2,5 roku. W następnym etapie należy rozpocząć drążenie pochylni I 230, chodnika wentylacyjno-taśmowego I 230 i pochylni taśmowej I 230a o łącznej długości 2,3 km (1600 m w kamieniu i 700 m w pokładzie 206/1), aż do zbitcia z upadową „ZIEMOWIT”. Czas wykonania tego odcinka szacuje się na około 2 lata. W tym czasie drugi kombajn powinien wykonywać chodniki funkcyjne i wyrobiska udostępniające pierwszą ścianę 701 w pokładzie 207/2 w parceli A-4. Do uruchomienia pierwszej ściany w pokładzie 207/2 należy wykonać około 6,4 km chodników, w tym 1 km w kamieniu i 5,4 km w węglu. Dla dwóch przodków kombajnowych cel ten można osiągnąć po około 2 latach.

Jak już wspomniano w pierwszej kolejności wybierany będzie pokład 207/2, który zostanie udostępniony w latach 2019 – 2024, a eksploatacja rozpocznie się od II półrocza 2024 roku (zał. nr 27). Wydobycie prowadzone będzie w pierwszej kolejności w partii „A-4” i „B”, a następnie w innych partiach złoża: „D”, „E”, „F” i „G” aż do 2045 roku.

Od 2030 roku zostanie rozpoczęta eksploatacja pokładu 209/2. Wydobycie w tym pokładzie również prowadzone będzie w pierwszej kolejności w najbardziej zasobnej partii „A-4”, a następnie w pozostałych partiach: „A-5”, „A-1”, „B”, „D”, „E”, „F” i „G”, aż do 2046 roku.

Pokład 206/1 eksploatowany będzie nierównomiernie w okresie 2028 - 2042, jako uzupełnienie wydobycia w ww. dwóch podstawowych pokładach 207/2 i 209/2. Przewiduje się eksploatację pokładu 206/1 w partiach: „E-1”, „F-1”, „F-2” i „G”.

Harmonogram projektowanej eksploatacji w złożu „Imielin Północ”, zamieszczono na załączniku nr 27.

7. PODANIE PRZEWIDYWANEJ ILOŚCI I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO - CHEMICZNYCH WÓD DOPLYWAJĄCYCH DO WYROBISK PRZY UWZGLĘDNIENIU PLANOWANYCH GŁĘBOKOŚCI EKSPLOATACJI ZŁOŻA WRAZ ZE WSKAZANIEM SPOSOBU ODWADNIANIA ZŁOŻA

7.1. Prognoza dopływu wód kopalnianych

Czynnikami decydującymi o wielkości i charakterze zawodnienia wyrobisk górniczych w obrębie nowo udostępnianego złoża „Imielin Północ” będą:

- budowa geologiczna górotworu i jego tektonika,
- wielkość zasilania karbonu wodami z nadkładu,
- miąższość warstw wodonośnych i ich zasobność w wody statyczne,
- stopień spękania górotworu na skutek eksploatacji.

Dopływy naturalne wody do wyrobisk pochodzą z karbońskich poziomów wodonośnych, zalegających w skałach otaczających pokłady węgla. Intensywność dopływów w związku ze szczypaniem zasobów statycznych, będzie wykazywać tendencję do spadku i z czasem do zaniku. Prawie wszystkie dopływy obserwowane na obszarach sąsiednich złóż, w tym: „Ziemowit”, „Dzieńkowice” i „Jaworzno”, mają charakter malejący, co zaznacza się spadkiem wielkości dopływu z czasem jego trwania.

Na sumaryczny dopływ wód kopalnianych w trakcie eksploatacji złoża „Imielin Północ” składać się będą:

- dopływ naturalny do wyrobisk górniczych: udostępniających, przygotowawczych i eksploatacyjnych, występujący w formie wykropleń i wycieków do wyrobisk pochodzący z naturalnego odwodnienia górotworu,
- dopływ pochodzący z odwodnienia zrobów poeksploatacyjnych w ramach przeciwdziałaniu powstaniu zagrożenia wodnego, występujący między innymi na skutek drenowania otworami odwadniającymi,
- dopływ bezpośredni wód technologicznych używanych do zraszania przodków i urządzeń, przecieków i awarii systemu odwadniania lub rurociągu p.poż. itp.

Przeprowadzona poniżej prognoza dotyczy dopływu naturalnego, który ma decydujące znaczenie w ogólnym bilansie dopływu wód kopalnianych.

Dopływ wody do wyrobisk górniczych w złożu „Imielin Północ”, następować będzie do podstawowych wyrobisk udostępniających złoże, tj. projektowanych upadowych z powierzchni zarówno z utworów karbonu jak i z utworów nadkładu. Po wykonaniu ww. wyrobisk dopływ następował będzie z drażonych wyrobisk udostępniających poszczególne pola eksploatacyjne na poziomach wydobywczych jak również z wyrobisk przygotowawczych dla eksploatacji poszczególnych ścian. Na etapie prowadzenia wyrobisk eksploatacyjnych następował będzie dopływ wody również ze stropu i ociosów tych

wyrobisk. Prognozowany dopływ wody do projektowanych wyrobisk górniczych w projektowanych do eksploatacji pokładach: 206/1, 207/2 i 209/2 w złożu „Imielin Północ”, pochodził będzie z zawodnionych piaskowców, stanowiących ok. 70 - 90% profilu litologicznego skał zalegających powyżej ww. pokładów. Dopływ do pól eksploatacyjnych oznacza więc sumaryczny dopływ do wyrobisk udostępniających, przygotowawczych oraz ścianowych.

Z obserwacji wykonanych w trakcie eksploatacji pokładów w sąsiednich złożach: „Ziemowit”, „Dzieckowice” i „Jaworzno” w porównywalnych warunkach hydrogeologicznych wynika, że należy się liczyć ze zwiększonymi dopływami wody do ścian, szczególnie po wystąpieniu pełnego zawału (zawału zasadniczego), to znaczy na początkowym wybiegu około 30 - 50 m. Przy prowadzeniu pierwszych ścian w polach eksploatacyjnych, należy się liczyć z dopływami rzędu 2 - 3 m³/min. Dopływy do zawału pochodziły będą z zasobów statycznych i sprężystych. Do pól zakończonych ścian mogą natomiast dopływać wody z zasobów dynamicznych. Ze zwiększonymi dopływami należy się liczyć również w przypadku prowadzenia robót chodnikowych w strefach zaburzonych tektonicznie, w szczególności przy przechodzeniu uskoku: „Imielińskiego”, „Przemsza”, „Książęcego”. Dopływy wody do poszczególnych partii złoża mogą być zróżnicowane, gdyż zależą one od wielu czynników geologicznych (obecność izolacyjnego nadkładu i szczelin uskoku, wartości parametrów hydrogeologicznych skał itd.), a prócz tego od powierzchni objętej działalnością górniczą, stopnia zdrenowania górotworu oraz od intensywności prowadzenia robót przygotowawczych i eksploatacyjnych.

W nowo udostępnionych, eksploatowanych partiach złoża, obserwuje się zazwyczaj trzy fazy rozwoju dopływów [9, 30]:

- **Pierwsza faza** charakteryzuje się intensywnym szczypaniem zasobów statycznych wody w bezpośrednim sąsiedztwie wyrobisk udostępniających i w początkowej rozcince złoża. Wokół wyrobisk tworzy się początkowo wąski i głęboki lej depresji. Dopływy w tej fazie szybko rosną i są stosunkowo wysokie. Ze względu na niewielki zasięg poziomy drenażu, dopływy z zasobów dynamicznych w tej fazie są bardzo małe.
- W **drugiej fazie** obserwuje się powolne zmniejszanie się dopływów. Lej depresyjny jest już wykształcony, następuje jego spłaszczenie i zwiększenie zasięgu. Kopalnia w tej fazie nie osiągnęła jeszcze zaplanowanego wydobycia, w związku z czym przyrost powierzchni wyrobisk górniczych jest niewielki. W miarę powiększania się leja depresji stopniowo wzrasta udział dopływów z zasobów dynamicznych.
- W **fazie trzeciej** następuje stabilizacja dopływów, czasami z niewielką tendencją wzrostową. Kopalnia w tej fazie osiągnęła już zaplanowane wydobycie, w związku z czym przyrost powierzchni wyrobisk górniczych jest w przybliżeniu stały. Powiększanie się leja depresji jest proporcjonalne do przyrostu powierzchni wyrobisk górniczych. Dopływ z zasobów statycznych jest w przybliżeniu stały.

Na całkowity dopływ wód do złoża „Imielin Północ”, składał się będzie: dopływ do wyrobisk udostępniających z powierzchni (Q_{up}), dopływ do wyrobisk chodnikowych – udostępniających i przygotowawczych, leżących poza zasięgiem odwadniającego wpływu wyrobisk eksploatacyjnych (Q_{ch}), dopływ do wyrobisk eksploatacyjnych - ścianowych (Q_{eks}) w trakcie prowadzenia eksploatacji oraz dopływ do wyrobisk i zrobów poeksploatacyjnych po zakończeniu eksploatacji (Q_{poeks}). Stąd dopływ całkowity Q_c wynosi:

$$Q_c = Q_{up} + Q_{ch} + Q_{eks} + Q_{poeks} \quad (7.1)$$

Poniżej przedstawiono prognozę dopływu do wyrobisk udostępniających z powierzchni (upadowych), wyrobisk chodnikowych –udostępniających i przygotowawczych położonych poza zasięgiem odwadniającego wpływu wyrobisk eksploatacyjnych, a także prognozę dopływu do wyrobisk eksploatacyjnych oraz prognozę całkowitego dopływu do złoża „Imielin Północ”. Prognozę dopływu do wyrobisk udostępniających, sporządzono w związku z planowanym, dość znacznym zakresem tych robót w obrębie złoża łącznie z upadowymi z powierzchni, w celu udostępnienia parcel w pokładach: 206/1, 207/2 i 209/2, przewidywanych do eksploatacji.

W związku ze stosunkowo niewielkim udziałem dopływu wód pochodzących z projektowanych robót korytarzowych-przygotowawczych w całkowitym dopływie naturalnym, w przedstawionych poniżej prognozach dopływu do wyrobisk eksploatacyjnych, potraktowano łącznie prognozy dla wyrobisk korytarzowych - przygotowawczych i wyrobisk ścianowych (eksploatacyjnych).

W celu sporządzenia prognozy dopływu do wyrobisk eksploatacyjnych, zastosowano metodę analogii hydrogeologicznej, która wydaje się odpowiednia dla analizowanego złoża „Imielin Północ”, z uwagi na to, że w podobnych warunkach hydrogeologicznych w tych samych pokładach prowadzona jest od wielu lat eksploatacja w obrębie sąsiednich złóż: „Ziemowit”, „Jaworzno” i „Byczyna”, a co za tym idzie rejestrowane są rzeczywiste dopływy wody.

Sprawdzając sporządzono ponadto prognozę dopływu z wykorzystaniem metody opartej na wskaźniku wodoprodukcyjnym.

Prognoza dopływów wód dopływających do wyrobisk udostępniających z powierzchni

Jak podano w rozdziale 6.1, złożo „Imielin Północ” zostanie udostępnione za pomocą upadowych drażonych z powierzchni. Ze względu na warunki geologiczne występujące w złożu, jego udostępnienie z powierzchni, będzie się odbywało w warunkach znacznego zawodnienia wyrobisk. W „*Koncepcji udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”*.....” [14], zaproponowano 4 warianty wykonania upadowych udostępniających, o różnych długościach i warunkach hydrogeologicznych.

Do określenia dopływu do wyrobisk udostępniających przyjęto wytypowany do realizacji wariant IV, który polega na wykonaniu dwóch upadowych z powierzchni:

- upadowej ZIEMOWIT o sumarycznej długości 4050 mb, z wlotem w rejonie szybu W-I kopalni „Ziemowit”,
- upadowej KOSZTOWY z wlotem w Mysłowicach-Kosztowach, w 2 wersjach jej wykonania (długości: 1750 m i 1350 m).

Nie wyklucza się zastosowania w przyszłości innego niż przedstawionego w dokumentacji przebiegu upadowych, co będzie wymagać skorygowania prognozowanych dopływów.

Poniżej przedstawiono prognozowane dopływy do ww. upadowych.

Dopływ do upadowej ZIEMOWIT

Projektowana upadowa ZIEMOWIT o sumarycznej długości 4050 mb, drążona będzie w zmiennych warunkach hydrogeologicznych jakie spodziewane są na jej wybiegu. Wyróżnić można co najmniej 3 odcinki o różnych warunkach hydrogeologicznych, a tym samym odmiennych dopływach wody:

- I) Odcinek na którym wystąpi bezpośredni kontakt z utworami zawodnionego czwartorzędu (długość ok. 300 m)
- II) Odcinek położony w utworach karbonu, w zasięgu występowania zrobów poeksploatacyjnych pokładów: 206/1, 209, 215 i ich silnego drenującego wpływu.
- III) Odcinek położony w karbonie, poza zasięgiem występowania zrobów poeksploatacyjnych, przy niewielkim wpływie drenażu górniczego.

Do obliczenia dopływów wody do wyrobisk chodnikowych – upadowej z wlotem w rejonie szybu W-I kopalni „Ziemowit”, zastosowano wzór na jednostkowy dopływ dwustronny do rowu dogłębnego w warstwie o napiętym zwierciadle wody wg [30, 31]:

$$q = 2 \frac{kms}{R} \quad (7.2) \text{ gdzie;}$$

k – współczynnik filtracji,

s – depresja,

m – miąższość warstwy wodonośnej,

R – promień leja depresji

Promień leja depresji obliczono zgodnie z wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \sqrt{k} \quad (7.3)$$

Prognoza dopływu dla upadowej

Długość całkowita - $l_C = 4050$ m, w tym:

- odcinek I – $l_1 = 300$ m,
- odcinek II – $l_2 = 2700$ m
- odcinek III – $l_3 = 1050$ m

Dopływ na odcinku I

Przyjęto całkowite zdrenowanie czwartorzędu do spągu warstwy wodonośnej. Do obliczeń przyjęto następujące wartości średnie:

Depresja $s = 17$ m

Miaższość warstwy wodonośnej $m = 10$ m

Współczynnik filtracji przyjęto $k = 1,5 \cdot 10^{-5}$ m/s (na podstawie wyników otworu badawczego pod szyb Szewczyk KWK „Ziemowit”).

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 17 \sqrt{1,5 \cdot 10^{-5}} = 198 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{1,5 \cdot 10^{-5} \cdot 17 \cdot 10}{198} = 2,58 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 300$ m wyrobiska otrzymuje się dopływ:

$$\mathbf{Q_1 = 0,464 \text{ m}^3/\text{min.}}$$

Dopływ na odcinku II

Na tym odcinku wyrobisko będzie znajdowało się w zasięgu silnego, drenującego wpływu zrobów poeksploatacyjnych pokładów: 206/1, 209, 215. Z doświadczeń zebranych z prowadzenia wyrobisk chodnikowych w strefie częściowo zdrenowanego górotworu wynika, że dopływy do drażonego wyrobiska nie przekroczą wielkości około $0,100 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1000 mb wyrobiska. Szacuje się na długości 2700 m odcinka II, dopływ całkowity wyniesie około

$$\mathbf{Q_2 = 0,270 \text{ m}^3/\text{min}}$$

Dopływ na odcinku III

Na tym odcinku wyrobisko będzie znajdowało się poza zasięgiem występowania zrobów poeksploatacyjnych pokładów: 206/1, 209, 215, przy stosunkowo niewielkim wpływie drenażu górniczego. Przyjęto, że średnia wysokość obniżonego zwierciadła wody ponad spąg wyrobiska wynosi $H = 95$ m (zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości ok. 70 m p.p.t). Zakłada się obniżenie zwierciadła wody do spągu wyrobiska, tj. depresję $s = 95$ m. Za miąższość warstwy wodonośnej $m = 70$ m przyjęto miąższość piaskowców występujących w 90 m pakiecie skał karbońskich, do stropu karbonu. Współczynnik filtracji k przyjęto jako wartość prawdopodobną dla stropowych partii karbonu wg badań z otworu ZIP-1, to jest $k = 3,15 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 95 \sqrt{3,15 \cdot 10^{-7}} = 160 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{3,15 \cdot 10^{-7} \cdot 95 \cdot 70}{160} = 2,61 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 1050$ m wyrobiska otrzymuje się dopływ: $\mathbf{Q_3 = 1,644 \text{ m}^3/\text{min.}}$

Całkowity, prognozowany dopływ do upadowej udostępniającej ZIEMOWIT wyniesie:

$$\mathbf{Q_I = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,464 + 0,270 + 1,644 = 2,378 \text{ m}^3/\text{min}}$$

Obliczony powyżej dopływ należy traktować jako spodziewany dopływ na etapie drażenia upadowej. Po wykonaniu upadowej dopływ obniży się do ok. 50% ww. dopływu.

W przypadku wykonania szczelnej obudowy na wybranych odcinkach, jest możliwość istotnego zmniejszenia dopływu wody, nawet do wielkości poniżej 0,50 m³/min.

Dopływ do upadowej KOSZTOWY – wersja 1

Projektowana upadowa KOSZTOWY o sumarycznej długości 1750 mb, drażona będzie w zmiennych warunkach hydrogeologicznych jakie spodziewane są na jej wybiegu. Wyróżnić można co najmniej 3 odcinki o różnych warunkach hydrogeologicznych, a tym samym odmiennych dopływach wody:

- I) Odcinek na którym wystąpi bezpośredni kontakt z utworami zawodnionego czwartorzędu oraz podścielającymi ilastymi utworami neogenu (długość ok. 250 m)
- II) Odcinek położony w zawodnionych utworach węglanowych triasu oraz utworach ilastych spągowej części triasu- pstrego piaskowca, (długość ok. 350 m)
- III) Odcinek położony w karbonie, poza zasięgiem występowania zrobów poeksploatacyjnych, przy niewielkim wpływie drenażu górniczego.

Do obliczenia dopływów wody do wyrobisk chodnikowych – upadowej z wlotem w Mysłowicach - Kosztowach, pomiędzy ulicą Gagarina a torem kolejowym PKP, zastosowano wzór na jednostkowy dopływ dwustronny do rowu dogłębnego w warstwie o napiętym zwierciadle wody:

$$q = 2 \frac{kms}{R} \quad \text{gdzie;}$$

k – współczynnik filtracji,

s – depresja,

m – miąższość warstwy wodonośnej,

R – promień leja depresji

Promień leja depresji obliczono zgodnie z wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \sqrt{k}$$

Prognoza dopływu dla upadowej

Długość całkowita - $l_C = 1750$ m, w tym:

- odcinek I – $l_1 = 250$ m,

- odcinek II – $l_2 = 350$ m

- odcinek III – $l_3 = 1150$ m

Dopływ na odcinku I

Na analizowanym odcinku miąższość całkowita czwartorzędu wynosi ok. 15 m w tym miąższość zawodnionych piasków ok. 10 m. Poniżej zalega ok. 10 m warstwa ilastych utworów neogenu.

Przyjęto całkowite zdrenowanie czwartorzędu do spągu warstwy wodonośnej. Do obliczeń przyjęto następujące wartości średnie:

Depresja $s = 12$ m

Miąższość warstwy wodonośnej $m = 10$ m

Współczynnik filtracji przyjęto $k = 6,5 \cdot 10^{-5}$ m/s

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 12 \sqrt{6,5 \cdot 10^{-5}} = 290 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{6,5 \cdot 10^{-5} \cdot 12 \cdot 10}{290} = 5,38 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 100$ m wyrobiska w czwartorzędzie otrzymuje się dopływ:

$$\mathbf{Q_1 = 0,323 \text{ m}^3/\text{min.}}$$

Dopływ na odcinku II

Na analizowanym odcinku miąższość całkowita triasu wynosi ok. 45 m w tym miąższość zawodnionych utworów węglanowych ok. 30 m. Poniżej zalega ok. 15 m warstwa ilastych utworów pstrygo piaskowca.

Przyjęto całkowite zdrenowanie triasu do spągu warstwy wodonośnej. Do obliczeń przyjęto następujące wartości średnie:

Depresja $s = 45$ m

Miąższość warstwy wodonośnej $m = 30$ m

Współczynnik filtracji przyjęto $k = 1,15 \cdot 10^{-5}$ m/s (wg badań w otworze ZIP-1)

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 45 \sqrt{1,15 \cdot 10^{-5}} = 458 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{1,15 \cdot 10^{-5} \cdot 45 \cdot 30}{458} = 6,78 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 250$ m wyrobiska w węglanowych utworach triasu otrzymuje się dopływ:

$$\mathbf{Q_2 = 1,017 \text{ m}^3/\text{min.}}$$

Dopływ na odcinku III

Na tym odcinku wyrobisko będzie znajdowało się poza zasięgiem występowania zrobów poeksploatacyjnych pokładów: 206/1, 209, 215, przy stosunkowo niewielkim wpływie drenażu górniczego. Przyjęto, że średnia wysokość obniżonego zwierciadła wody ponad spąg wyrobiska wynosi $H = 115$ m (zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości ok. 50 m p.p.t). Zakłada się obniżenie zwierciadła wody do spągu wyrobiska, tj. depresję $s = 115$ m. Za miąższość warstwy wodonośnej $m = 70$ m przyjęto miąższość piaskowców występujących w 90 m pakiecie skał karbońskich, do stropu karbonu. Współczynnik filtracji k przyjęto jako wartość prawdopodobną dla stropowych partii karbonu wg badań z otworu ZIP-1, to jest $k = 3,15 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 115 \sqrt{3,15 \cdot 10^{-7}} = 194 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{3,15 \cdot 10^{-7} \cdot 115 \cdot 70}{194} = 2,62 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 1150$ m wyrobiska otrzymuje się dopływ:

$$Q_3 = 1,808 \text{ m}^3/\text{min}$$

Całkowity, prognozowany dopływ do upadowej udostępniającej KOSZTOWY wg wersji 1, wyniesie:

$$QI = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,323 + 1,017 + 1,808 = 3,148 \text{ m}^3/\text{min}$$

Obliczony powyżej dopływ należy traktować jako spodziewany dopływ na etapie drażenia upadowej. Po wykonaniu upadowej dopływ obniży się do ok. 50% ww. dopływu. W przypadku wykonania szczelnej obudowy na wybranych odcinkach, jest możliwość istotnego zmniejszenia dopływu wody, nawet do wielkości poniżej $0,50 \text{ m}^3/\text{min}$.

Dopływ do upadowej KOSZTOWY – wersja 2

Projektowana upadowa KOSZTOWY o zmniejszonej w stosunku do wersji 1 sumarycznej długości wynoszącej 1350 mb, drażona będzie w zmiennych warunkach hydrogeologicznych jakie spodziewane są na jej wybiegu. Wyróżnić można co najmniej 3 odcinki o różnych warunkach hydrogeologicznych, a tym samym odmiennych dopływach wody:

- I) Odcinek na którym wystąpi bezpośredni kontakt z utworami zawodnionego czwartorzędu oraz podścielającymi ilastymi utworami neogenu (długość ok. 300 m),
- II) Odcinek położony w zawodnionych utworach węglanowych triasu oraz utworach ilastych spągowej części triasu- pstrego piaskowca, (długość ok. 400 m),
- III) Odcinek położony w karbonie, poza zasięgiem występowania zrobów poeksploatacyjnych, przy niewielkim wpływie drenażu górniczego (długość ok. 650 m).

Do obliczenia dopływów wody do wyrobisk chodnikowych – upadowej z wlotem w Mysłowicach - Kosztowach, pomiędzy ulicą Gagarina a torem kolejowym PKP, zastosowano wzór na jednostkowy dopływ dwustronny do rowu dogłębnego w warstwie o napiętym zwierciadle wody:

$$q = 2 \frac{kms}{R} \quad \text{gdzie;}$$

k – współczynnik filtracji,

s – depresja,

m – miąższość warstwy wodonośnej,

R – promień leja depresji

Promień leja depresji obliczono zgodnie z wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \sqrt{k}$$

Prognoza dopływu dla upadowej

Długość całkowita - $l_C = 1350$ m, w tym:

- odcinek I - $l_1 = 300$ m,

- odcinek II - $l_2 = 400$ m

- odcinek III - $l_3 = 650$ m

Dopływ na odcinku I

Na analizowanym odcinku miąższość całkowita czwartorzędu wynosi ok. 30 m w tym miąższość zawodnionych piasków ok. 20 m. Poniżej zalega ok. 10 m warstwa ilastych utworów neogenu.

Przyjęto całkowite zdrenowanie czwartorzędu do spągu warstwy wodonośnej. Do obliczeń przyjęto następujące wartości średnie:

Depresja $s = 27$ m

Miąższość warstwy wodonośnej $m = 20$ m

Współczynnik filtracji przyjęto $k = 6,5 \cdot 10^{-5}$ m/s (na podstawie badań w otworach geotechnicznych usytuowanych w północno-wschodniej części złoża „Ziemowit”).

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 27 \sqrt{6,5 \cdot 10^{-5}} = 653 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{6,5 \cdot 10^{-5} \cdot 27 \cdot 20}{653} = 1,07 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 250$ m wyrobiska w czwartorzędzie otrzymuje się dopływ:

$Q_1 = 1,605 \text{ m}^3/\text{min.}$

Dopływ na odcinku II

Na analizowanym odcinku miąższość całkowita triasu wynosi ok. 60 m w tym miąższość zawodnionych utworów węglanowych ok. 45 m. Poniżej zalega ok. 15 m warstwa ilastych utworów pstrego piaskowca.

Przyjęto całkowite zdrenowanie triasu do spągu warstwy wodonośnej. Do obliczeń przyjęto następujące wartości średnie:

Depresja $s = 65$ m

Miąższość warstwy wodonośnej $m = 45$ m

Współczynnik filtracji przyjęto $k = 1,15 \cdot 10^{-5}$ m/s (wg badań w otworze ZIP-1)

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 65 \sqrt{1,15 \cdot 10^{-5}} = 661 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{1,15 \cdot 10^{-5} \cdot 65 \cdot 45}{661} = 1,02 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 300$ m wyrobiska w węglanowych utworach triasu otrzymuje się dopływ: **$Q_2 = 1,836 \text{ m}^3/\text{min.}$**

Dopływ na odcinku III

Na tym odcinku wyrobisko będzie znajdowało się poza zasięgiem występowania zrobów poeksploatacyjnych pokładów: 206/1, 209, 215, przy stosunkowo niewielkim wpływie drenażu górniczego. Przyjęto, że średnia wysokość obniżonego zwierciadła wody ponad spąg wyrobiska wynosi $H = 100$ m (zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości ok. 65 m p.p.t). Zakłada się obniżenie zwierciadła wody do spągu wyrobiska, tj. depresję $s = 100$ m. Za miąższość warstwy wodonośnej $m = 70$ m przyjęto miąższość piaskowców występujących w 90 m pakiecie skał karbońskich, do stropu karbonu. Współczynnik filtracji k przyjęto jako wartość prawdopodobną dla stropowych partii karbonu wg badań z otworu ZIP-1, to jest $k = 3,15 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 100 \sqrt{3,15 \cdot 10^{-7}} = 168 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{3,15 \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 70}{168} = 2,63 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla $l_1 = 650$ m wyrobiska otrzymuje się dopływ:

$$Q_3 = 1,026 \text{ m}^3/\text{min}$$

Całkowity, prognozowany dopływ do upadowej udostępniającej wg wersji 2 wyniesie:

$$QI = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 1,605 + 1,836 + 1,026 = 4,467 \text{ m}^3/\text{min}$$

Obliczony powyżej dopływ należy traktować jako spodziewany dopływ na etapie drażenia upadowej. Po wykonaniu upadowej dopływ obniży się do ok. 50% ww. dopływu. W przypadku wykonania szczelnej obudowy na wybranych odcinkach, jest możliwość istotnego zmniejszenia dopływu wody, nawet do wielkości poniżej $0,50 \text{ m}^3/\text{min}$.

Prognoza dopływów wód dopływających do wyrobisk udostępniających – chodnikowych

Indywidualne prognozy dopływu wód do wyrobisk chodnikowych udostępniających, położonych poza zasięgiem odwadniającego wpływu wyrobisk eksploatacyjnych, sporządza się uwzględniając jednostkowy dopływ wody do wyrobisk korytarzowych q i ich długość L , stąd $Q_{udost} = q \cdot L$.

W oparciu o doświadczenia KWK „Ziemowit” i ZG Sobieski, jak również innych kopalń eksploatujących w warstwach łaziskich, przyjmuje się $q = 0,020 \text{ m}^3/\text{s}$ ($1,2 \text{ m}^3/\text{min}$) na 1 km wyrobiska w trakcie drażenia oraz $q = 0,010 \text{ m}^3/\text{s}$ ($0,6 \text{ m}^3/\text{min}$) na 1 km wyrobisk już wydrążonych.

Do sprawdzającego obliczenia dopływów wody do wyrobisk chodnikowych w rejonie nowo udostępnianego złoża „Imielin Północ”, można zastosować wzór na jednostkowy dopływ dwustronny do rowu dogłębionego w warstwie o napiętym zwierciadle wody:

$$q = 2 \frac{kms}{R}$$

Obliczenie wykonano odrębnie dla wyrobisk w pokładach: 206/1, 207/2 i 209/2.

Do obliczeń przyjęto dane z pompowań przeprowadzonych w otworach ZIP-1 i ZIP-2 oraz badań laboratoryjnych piaskowców nad ww. pokładami, zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 7.1. Średnia miąższość i współczynnik filtracji piaskowców zalegających powyżej pokładów 206/1, 207,2 i 209/2 (wg badań laboratoryjnych piaskowców w otworach ZIP-1 i ZIP-2).

Pokład węgla	Średnia miąższość warstwy piaskowca nad pokładem węgla [m]	Średni współczynnik filtracji [m/s]	Głębokość stabilizacji lustra wody wg danych z otw. ZIP-1 i ZIP-2 [m p.p.t]
206/1	35	$3,2 \cdot 10^{-7}$	50 -190
207/2	65	$1,5 \cdot 10^{-7}$	120 - 180
209/2	50	$5,7 \cdot 10^{-8}$	130 - 200

Pokł. 206/1

Wysokość zwierciadła wody w utworach karbonu ponad strop pokładu 206/1 w rejonie wyrobisk chodnikowych ścian przygotowywanych do eksploatacji, wynosi średnio od ok. $H \approx 100$ m w części południowej (drenujący wpływ eksploatacji tego pokładu w złożu „Ziemowit”) do $H \approx 160$ m w części północnej w rejonie otworu ZIP-1. Przyjęto średnią wartość $H \approx 130$ m dla pokładu (przy zdrenowaniu warstwy do spągu wyrobisk depresja wyniesie $s = 130$ m). Za miąższość warstwy wodonośnej m , przyjęto miąższość warstwy piaskowca nad pokładem 206/1, wynoszącą $m = 35$ m. Dla zasadniczej warstwy zawodnionego piaskowca stropowego nad pokł. 206/1 przyjęto średni współczynnik filtracji $k = 3,2 \cdot 10^{-7}$ m/s. Promień leja depresji obliczono zgodnie ze wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \sqrt{k}$$

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 130 \sqrt{3,2 \cdot 10^{-7}} = 221 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{3,2 \cdot 10^{-7} \cdot 130 \cdot 35}{221} = 1,32 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla 1000 mb wyrobiska otrzymuje się prognozowany dopływ dla wyrobisk udostępniających w pokł. 206/1 w trakcie ich drażenia: **$Q \approx 0,8 \text{ m}^3/\text{min}$** .

Po wykonaniu wyrobisk, dopływ spadnie w przybliżeniu o ok. 50- 60% w ciągu 2 lat, a w następnych latach będzie się nadal stopniowo obniżał.

Pokł. 207/2

Wysokość zwierciadła wody w utworach karbonu ponad strop pokładu 207/2 w rejonie wyrobisk chodnikowych pierwszych ścian przygotowywanych do eksploatacji (śc. 701, partia A-4), wynosi średnio ok. $H \approx 200$ m (po zdrenowaniu $s = 200$ m). Za miąższość warstwy wodonośnej m , przyjęto miąższość warstwy piaskowca nad pokładem 207/2, wynoszącą ok. $m = 65$ m. Dla warstwy zawodnionego piaskowca stropowego nad pokł. 207/2 przyjęto średni współczynnik filtracji $k = 1,5 \cdot 10^{-7}$ m/s. Promień leja depresji obliczono zgodnie ze wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \sqrt{k}$$

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 200 \sqrt{1,5 \cdot 10^{-7}} = 232 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{1,5 \cdot 10^{-7} \cdot 200 \cdot 65}{232} = 1,68 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla 1000 mb wyrobiska otrzymuje się prognozowany dopływ dla wyrobisk udostępniających w pokł. 207/2: **$Q \approx 1,0 \text{ m}^3/\text{min}$** .

Po wykonaniu wyrobisk, dopływ spadnie w przybliżeniu o ok. 50- 60% w ciągu 2 lat, a w następnych latach będzie się nadal stopniowo obniżał.

Pokł. 209/2

Wysokość zwierciadła wody w utworach karbonu ponad strop pokładu 209/2 w rejonie wyrobisk chodnikowych pierwszych ścian przygotowywanych do eksploatacji wynosi średnio ok. $H \approx 250$ m (po zdrenowaniu $s = 250$ m). Za miąższość warstwy wodonośnej m , przyjęto miąższość warstwy piaskowca nad pokładem 209/2, wynoszącą ok. $m = 50$ m. Dla warstwy zawodnionego piaskowca stropowego nad pokł. 209/2 przyjęto średni współczynnik filtracji $k = 5,7 \cdot 10^{-8}$ m/s. Promień leja depresji obliczono zgodnie ze wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \sqrt{k}$$

Po podstawieniu do wzorów uzyskuje się:

$$R = 3000 \cdot 250 \sqrt{5,7 \cdot 10^{-8}} = 179 \text{ m}$$

$$q = 2 \frac{5,7 \cdot 10^{-8} \cdot 250 \cdot 50}{179} = 7,97 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s na 1 mb wyrobiska}$$

Po przeliczeniu jednostek sekund na minuty, dla 1000 mb wyrobiska otrzymuje się prognozowany dopływ dla wyrobisk udostępniających w pokł. 209/2: **$Q \approx 0,5 \text{ m}^3/\text{min}$** .

Po wykonaniu wyrobisk, dopływ spadnie w przybliżeniu o ok. 50- 60% w ciągu 2 lat, a w następnych latach będzie się nadal stopniowo obniżał.

W tabeli nr 7.2, przedstawiono zbiorcze wyniki prognozy dopływu do upadowych z powierzchni (przyjęto wersję 2 wykonania upadowej KOSZTOWY z większym dopływem wody), z uwzględnieniem planowanego harmonogramu wykonywania robót górniczych.

Tabela 7.2. Zbiorcze wyniki prognozy dopływu wody w czasie do upadowych z powierzchni oraz do wyrobisk chodnikowych udostępniających, położonych poza zasięgiem odwadniającego wpływu wyrobisk eksploatacyjnych

Rok	Prognozowany dopływ do upadowych narastająco [m ³ /min]			Długość projektowanych wyrobisk chodnikowych leżących poza zasięgiem odwadniania ścianami [km]			Prognozowany dopływ narastająco do wyrobisk chodnikowych [m ³ /min]			
	Upadowa ZIEMOWIT	Upadowa KOSZTOWY Wersja 2	Ogółem upadowe z powierzchni	Pokł. 206/1	Pokł. 207/2	Pokł. 209/2	Pokł. 206/1	Pokł. 207/2	Pokł. 209/2	Ogółem
2019	0,46	-	0,46	-	-	0,6	-	-	0,30	0,30
2020	0,55	-	0,55	-	-	1,2	-	-	0,75	0,75
2021	0,65	1,61	2,26	-	-	1,1	-	-	0,95	0,95
2022	0,73	2,50	3,23	1,2	-	0,8	0,95	-	1,05	2,00
2023	1,55	3,45	5,00	1,1	0,5	0,8	1,35	0,50	1,20	3,05
2024	2,38	4,47	6,85	-	0,5	0,8	0,85	0,75	1,35	2,95
2025	1,70	3,10	4,80	-	0,6	0,7	0,70	1,20	1,50	3,40
2026	1,20	2,25	3,45	-	0,6	0,7	0,65	1,35	1,60	3,60
2027	1,20	2,25	3,45	-	0,6	0,7	0,55	1,65	1,70	3,90
2028	1,20	2,25	3,45	-	0,5	-	0,45	1,85	1,40	3,70
2029	1,20	2,25	3,45	-	0,5	-	0,35	2,00	1,20	3,55
2030	1,20	2,25	3,45	-	0,5	-	0,30	2,20	1,00	3,50
2031	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,25	2,00	0,80	3,05
2032	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,20	1,80	0,65	2,65
2033	1,20	2,25	3,45	0,5	-	-	0,60	1,60	0,50	2,70
2034	1,20	2,25	3,45	0,7	-	0,5	0,95	1,45	0,70	3,10
2035	1,20	2,25	3,45	0,8	-	0,6	1,10	1,30	0,95	3,35
2036	1,20	2,25	3,45	0,9	-	0,6	1,25	1,15	1,10	3,50
2037	1,20	2,25	3,45	0,9	-	0,6	1,35	1,00	1,25	3,60
2038	1,20	2,25	3,45	0,9	-	0,5	1,50	0,90	1,40	3,80
2039	1,20	2,25	3,45	0,7	-	-	1,20	0,80	1,15	3,15
2040	1,20	2,25	3,45	-	-	-	1,00	0,70	1,00	2,70
2041	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,85	0,65	0,80	2,30
2042	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,70	0,60	0,65	1,95
2043	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,60	0,55	0,50	1,65
2044	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,55	0,50	0,40	1,45
2045	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,50	0,45	0,35	1,30
2046	1,20	2,25	3,45	-	-	-	0,50	0,40	0,30	1,20

Prognoza wielkości dopływów wód do wyrobisk eksploatacyjnych

Metoda analogii w oparciu o wskaźnik zawodnienia

Dopływy wody do złoża „Imielin Północ” w trakcie jego eksploatacji, obliczono stosując metodę analogii hydrogeologicznej, w oparciu o wskaźniki zawodnienia W_F wynikające z powierzchni projektowanego rozcięcia pokładów: 206/1, 207/2 i 209/2, w stosunku do wartości tych wskaźników stwierdzonych na obszarze sąsiednich, eksploatowanych od dawna złóż: „Ziemowit”, „Piast”, „Dzieńkowice”, „Byczyna” i „Jaworzno”.

Wskaźniki zawodnienia W_F oszacowano odrębnie dla każdego z ww. pokładów przewidywanych do eksploatacji. Jak zaobserwowano w trakcie eksploatacji sąsiedniego złoża „Dzieńkowice”, którego eksploatację w warstwach łaziskich prowadzono w okresie 2001- 2011, wskaźnik zawodnienia osiągnął maksymalną wartość w czwartym roku prowadzenia eksploatacji i wynosił 140% wartości średniej wskaźnika z okresu prowadzenia wydobywania. Po zakończeniu eksploatacji po ok. 1 roku wielkość wskaźnika wynosiła ok. 60% wartości średniej, a po ok. 2 – 5 latach wielkość wskaźnika ustaliła się na ok. 45% wartości średniej, a powyżej 5 lat na ok. 35%. Wobec powyższego mając dane o wartościach średniego wskaźnika z poszczególnych złóż sąsiednich, w dalszej kolejności ustalono ich wartości maksymalne i ustabilizowane po zakończeniu eksploatacji.

Pokład 206/1

Wskaźnik średni ustalono w oparciu o eksploatację pokł. 206/1 w złożach „Ziemowit” i „Piast”. Obliczona średnia wartość wskaźnika wynosi $W_F = Q/F_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 . Wobec powyższego wartość maksymalna może osiągnąć $W_F \approx 3,5 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 , a po zakończeniu eksploatacji $W_F \approx 1,5 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (po 1 roku), $W_F \approx 1,1 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (po 2 -5 latach) i ok. $W_F \approx 0,9 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (powyżej 5 lat).

Pokład 207/2

Wskaźnik ustalono w oparciu o eksploatację pokł. 207/2 w złożach „Ziemowit”, „Jaworzno”, „Byczyna” i „Piast”. Obliczona średnia wartość wskaźnika wynosi $W_F = Q/F_p = 2,1 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 . Wobec powyższego wartość maksymalna może osiągnąć $W_F \approx 2,9 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 , a po zakończeniu eksploatacji $W_F \approx 1,3 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (po 1 roku), $W_F \approx 1,0 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (po 2 -5 latach), i ok. $W_F \approx 0,7 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (powyżej 5 lat).

Pokład 209/2

Wskaźnik ustalono w oparciu o eksploatację pokł. 209/2 w złożach „Ziemowit”, „Jaworzno”, „Piast”. Obliczona średnia wartość wskaźnika wynosi $W_F = Q/F_p = 1,8 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 . Wobec powyższego wartość maksymalna może osiągnąć $W_F \approx 2,5 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 , a po

zakończeniu eksploatacji $W_F \approx 1,1 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (po 1 roku), $W_F \approx 0,8 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (po 2 -5 latach), i ok. $W_F \approx 0,6 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 (powyżej 5 lat).

Dla obliczenia dopływu do ścian w trakcie eksploatacji przyjęto maksymalną wartość wskaźnika $W_F = Q/F_p$. Powierzchnię projektowanej eksploatacji w poszczególnych pokładach złoża „Imielin Północ” - F_p , przyjęto według danych zamieszczonych w tabeli 6.2.

W celu ostatecznego ustalenia prognozowanych dopływów w poszczególnych latach, uwzględniono harmonogram projektowanej eksploatacji (zał. nr 27).

Na podstawie powyższych danych, sporządzono prognozę dopływów do wyrobisk eksploatacyjnych (razem z przylegającymi chodnikami przyścianowymi), metodą analogii, z uwzględnieniem harmonogramu prowadzenia wydobywania. Poniżej w tabeli 7.3. przedstawiono wyniki zbiorcze prognozy.

Tabela 7.3. Prognozowany dopływ w czasie do wyrobisk eksploatacyjnych i zrobów poeksploatacyjnych w złożu „Imielin Północ”

Rok	Zakres projektowanych robót górniczych			Powierzchnia wyrobisk eksploatacyjnych [km ²]						Prognozowany dopływ, Q [m ³ /min]						Ogółem
	Pokł. 206/1 (partia, ściana nr)	Pokł. 207/2 (partia, ściana nr)	Pokł. 209/2 (partia, ściana nr)	Pokł. 206/1		Pokł. 207/2		Pokł. 209/2		Pokł. 206/1		Pokł. 207/2		Pokł. 209/2		
				w trakcie ekspl.	narastająco	w trakcie ekspl.	narastająco	w trakcie ekspl.	narastająco	w trakcie ekspl.	po zakończeniu	w trakcie ekspl.	po zakończeniu	w trakcie ekspl.	po zakończeniu	
2024	-	A-4, śc. 701	-	-	-	0,10	-	-	-	-	-	0,21	-	-	-	0,21
2025	-	A-4, śc. 701, 702, 703	-	-	-	0,55	0,10	-	-	-	-	1,16	0,13	-	-	1,29
2026	-	A-4, śc. 703, 704	-	-	-	0,58	0,65	-	-	-	-	1,22	0,82	-	-	2,04
2027	-	A-4, śc. 704, 705	-	-	-	0,51	1,23	-	-	-	-	1,07	1,40	-	-	2,47
2028	E-1, śc. 214	A-4, śc. 705, 706 B, śc. 719,	-	0,20	-	0,52 0,25	1,74	-	-	0,50	-	1,62	1,89	-	-	4,01
2029	-	A-4, śc. 707, 708 B, śc. 720, 721	-	-	0,20	0,60 0,55	2,51	-	-	-	0,30	2,33	2,74	-	-	5,37
2030	-	A-4, śc. 708, 709	A-5, śc. 922 A-4, śc. 901	-	0,20	0,36	3,66	0,23 0,21	-	-	0,22	0,76	3,93	0,79	-	5,70
2031	-	-	A-4, śc. 902, 903	-	0,20	-	4,02	0,50	0,44	-	0,22	-	3,90	0,90	0,57	5,59
2032	F-1, śc. 210	-	A-4, śc. 903, 904	0,12	0,20	-	4,02	0,60	0,94	0,30	0,22	-	3,62	1,08	0,95	5,87
2033	-	E-1, śc. 710	A-4, śc. 904, 905	-	0,32	0,12	4,02	0,65	1,54	-	0,40	0,25	3,47	1,17	1,46	6,75
2034	-	D, śc. 711, 712	A-4, śc. 906, 907	-	0,32	0,32	4,14	0,55	2,19	-	0,31	0,67	3,40	0,99	2,00	7,37
2035	-	D, śc. 712, 713	A-4, śc. 907, 908	-	0,32	0,35	4,46	0,60	2,74	-	0,31	0,74	3,45	1,08	2,41	7,99
2036	-	-	A-4, śc. 909. B,913	-	0,32	-	4,81	0,48 0,15	3,34	-	0,31	-	3,70	1,13	2,81	7,95
2037	-	E-2, śc. 714, 715	A-1, śc. 910. B,914	-	0,32	0,35	4,81	0,24 0,31	3,97	-	0,31	0,74	3,59	0,99	3,17	8,80
2038	-	E-2, śc. 715, 716	A-1, śc. 911. B,912	-	0,32	0,45	5,16	0,70	4,52	-	0,29	0,95	4,05	1,26	3,47	10,02
2039	F-2, śc. 215	F-1, śc. 717	D, śc. 917, B, śc. 924	0,15	0,32	0,10	5,61	0,14 0,31	5,22	0,38	0,29	0,21	4,53	0,81	3,94	10,16
2040	F-2, śc. 216, 217	-	D, śc. 916, 915	0,15	0,47	-	5,71	0,46	5,67	0,38	0,52	-	4,38	0,83	4,12	10,23
2041	F-2, śc. 213,218	-	D, śc. 914, E-2, 918	0,25	0,62	-	5,71	0,57	6,13	0,63	0,69	-	4,25	1,03	4,37	10,97
2042	G, śc. 211,212	-	E-2, 919, E-1, 921	0,24	0,87	-	5,71	0,45	6,70	0,60	1,01	-	4,25	0,81	4,74	11,41
2043	A-4, śc. 201,202	F-2, śc. 722	E-1, śc. 920	0,53	1,11	0,15	5,71	0,30	7,15	1,33	1,27	0,32	4,15	0,54	4,96	12,57
2044	A-4, śc. 203,204	F-2, śc. 723	-	0,70	1,64	0,40	5,86	-	7,35	1,75	1,97	0,84	4,22	-	5,01	13,79
2045	A-4, śc. 205,206	A-4, śc. 700	-	0,71	2,34	0,12	6,26	-	-	1,78	2,77	0,25	4,66	-	4,83	14,29
2046	A-4, śc. 206	-	-	0,30	3,05	-	6,34	-	-	0,75	3,53	-	4,70	-	4,74	13,72

Sprawdzając dokonano indywidualnego oszacowania dopływu do wytypowanej ściany projektowanej do eksploatacji. Dopływ do wybranej ściany nr 701 w pokładzie 207/2 (pierwszej ściany przewidywanej do eksploatacji w złożu), oszacowano poniżej przy pomocy metody wielkiej studni z wykorzystaniem wzoru Dupuit dla warstwy o zwierciadle napiętym.

Prognoza dla ściany 701 w pokładzie 207/2

Do prognozy dopływów istotne jest ustalenie depresji s – to jest różnicy pomiędzy rzędną zwierciadła wody w horyzoncie wodonośnym nad eksploatowanym pokładem, a spągiem pokładu. Piaskowce zalegające ponad pokładem 207/2 w parceli A-4 są zawodnione, a rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody przypuszczalnie wynosi ok. +70 m npm (wg danych z tabeli 7.1), ze względu na drenujący wpływ eksploatacji pokładu 207/2 w sąsiednim złożu „Ziemowit”. Na skutek eksploatacji piaskowce stropowe pokładu 207/2 ulegną spękaniom i będą systematycznie drenowane przez wyrobiska górnicze, przy czym spąg pierwszej ściany nr 701 w parceli A-4 znajduje się na rzędnej średnio -140 m npm. Zatem depresja w przypadku całkowitego zdrenowania warstwy piaskowca stropowego np. poprzez system szczelin, może osiągnąć wartość $s = 210$ m. Wielkość spodziewanego, maksymalnego dopływu do ściany nr 701, oszacowano przy pomocy metody wielkiej studni z wykorzystaniem wzoru Dupuit dla warstwy o zwierciadle napiętym wg [30, 31]:

$$Q = 2,73 \frac{kms}{\lg R_0 - \lg r_0} \quad (7.4)$$

Do obliczeń przyjęto prawdopodobną w tym rejonie wartość współczynnika filtracji piaskowców warstw łaziskich wynoszącą $k = 1,5 \cdot 10^{-7}$ m/s (wg tabeli 7.1). Za miąższość warstwy wodonośnej m , przyjęto miąższość kompleksu piaskowców występujących nad pokładem 207/2, które znajdują się w strefie objętej spękaniem w wyniku zawałowej eksploatacji ściany i objętych intensywnym drenażem. Przyjęto miąższość warstwy wodonośnej w zasięgu strefy wodoprzewodzących szczelin, którą określa się jako odpowiadającą 15-krotnej miąższości eksploatowanego pokładu [9], stąd $m = 3,3 \times 15 = 50$ m.

Jako powierzchnię drenujących wyrobisk przyjęto powierzchnię ściany 701 o długości 190 m i wybiegu 900 m. Promień zastępczy r_0 dla tak określonej aktywnej powierzchni zrobów określono wg wzoru :

$$r_0 = \eta \frac{L + B}{4} \quad (7.5)$$

gdzie: L – długość wyrobiska, m,
 B – szerokość wyrobiska, m.
 η – współczynnik liczbowy zależny od stosunku szerokości do długości, $L/B = 0,21$, $\eta = 1,12$

Po podstawieniu do wzoru (7.5) otrzymamy $r_0 = 305$ m.

Promień leja depresji określono za pomocą wzoru Sichardta:

$$R = 3000 \cdot 210 \sqrt{1,5 \cdot 10^{-7}} = 244 \text{ m} \quad (7.6)$$

I tak uzyskano dla przyjętych danych $R = 244$ m. Promień zastępczy wielkiej studni:

$$R_o = R + r_o = 244 + 305 = 549 \text{ m}$$

Po podstawieniu do wzoru 7.2 i wykonaniu obliczeń otrzymuje się:

$$Q_{sc} = 0,0168 \text{ m}^3/\text{s} \approx \mathbf{1,008 \text{ m}^3/\text{min}}$$

Obliczony metodą wielkiej studni dopływ do pierwszej ściany w pokładzie 207/2, jest nieco wyższy do oszacowanego za pomocą wskaźnika zawodnienia, który przy powierzchni eksploatacji $F_p \approx 0,17 \text{ km}^2$ oraz wskaźniku zawodnienia dla dopływu maksymalnego $W_F \approx 2,9 \text{ m}^3/\text{min}$ na 1 km^2 , wynosi $Q \approx 0,49 \text{ m}^3/\text{min}$. Należy jednak zauważyć, że już przy wykonywaniu obliczenia dopływu dla następnej ściany, która będzie położona w górotworze częściowo zdrenowanym eksploatacją w ścianie poprzedzającej, znacznie zmniejszy się wielkość depresji, a tym samym prognozowany tą metodą dopływ, będzie już zbliżony do otrzymanego metodą analogii, z wykorzystaniem wskaźnika zawodnienia. Metoda analogii nieznacznie zaniża dopływ do pierwszej ściany w polu eksploatacyjnym, jednak w odniesieniu do całego pola pozwala na prawidłowe oszacowanie dopływów.

Prognozę dopływów wody ze złoża „Imielin Północ” sporządzono do zakończenia wydobywania planowanego na 2046 rok, przy uwzględnieniu obliczonych powyżej wskaźników zawodnienia, dla planowanych wyrobisk udostępniających i eksploatacyjnych.

Wynik zbiorczy prognozy zamieszczono poniżej w tabeli nr 7.4. Wynika z niej, że w pierwszych 6 latach udostępniania złoża „Imielin Północ” upadowymi z powierzchni (ZIEMOWIT, KOSZTOWY) oraz wyrobiskami korytarzowymi, które będą musiały m. innymi przejść przez zawodnione strefy uskokowe (m. innymi uskoku Imielińskiego), dopływ będzie wzrastał od ok. $0,8 \text{ m}^3/\text{min}$ w 2019 r. do ok. $10,0 \text{ m}^3/\text{min}$ w 2024 r., kiedy rozpocznie się eksploatacja pierwszej ściany w pokładzie 207/2. W kolejnych 9 latach dopływ będzie utrzymywał się na poziomie ok. $10 - 12 \text{ m}^3/\text{min}$. W okresie 2033 – 2038 dopływ wzrośnie od $12,9 \text{ m}^3/\text{min}$ do $17,3 \text{ m}^3/\text{min}$. Wzrost spowodowany będzie wzrostem dopływu do wyrobisk eksploatacyjnych, a równocześnie spadał będzie stopniowo dopływ do wyrobisk udostępniających. Całkowity dopływ do złoża osiągnie maksymalną, sumaryczną wielkość $19,04 \text{ m}^3/\text{min}$ w roku 2045, co spowodowane jest koncentracją eksploatacji w latach 2040 - 2045, w tym w silnie zawodnionej partii A-4 pokładu 206/1. Dopiero po 2045 r. dopływ zacznie spadać, osiągając w końcowym etapie prowadzenia wydobywania ze złoża wielkość ok. $18,37 \text{ m}^3/\text{min}$.

Tabela 7.4. Zbiornicze wyniki prognozy dopływu wód kopalnianych ze złoża „Imielin Północ” na etapie jego udostępniania i eksploatacji, przeprowadzonej metodą analogii

Rok	Prognozowany dopływ do upadowych z powierzchni [m ³ /min]	Prognozowany dopływ do wyrobisk chodnikowych leżących poza zasięgiem odwadniania ścianami [m ³ /min]			Prognozowany dopływ do wyrobisk eksploatacyjnych i zrobów poeksploatacyjnych [m ³ /min]			Dopływ do złoża ogółem
		Pokł. 206/1	Pokł. 207/2	Pokł. 209/2	Pokł. 206/1	Pokł. 207/2	Pokł. 209/2	
2016	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	0,46	-	-	0,30	-	-	-	0,76
2020	0,55	-	-	0,75	-	-	-	1,30
2021	2,26	-	-	0,95	-	-	-	3,21
2022	3,23	0,95	-	1,05	-	-	-	5,23
2023	5,00	1,35	0,50	1,20	-	-	-	8,05
2024	6,85	0,85	0,75	1,35	-	0,21	-	10,01
2025	4,80	0,70	1,20	1,50	-	1,29	-	9,49
2026	3,45	0,65	1,35	1,60	-	2,04	-	9,09
2027	3,45	0,55	1,65	1,70	-	2,47	-	9,82
2028	3,45	0,45	1,85	1,40	0,50	3,41	-	11,06
2029	3,45	0,35	2,00	1,20	0,30	5,07	-	12,37
2030	3,45	0,30	2,20	1,00	0,22	4,69	0,79	12,65
2031	3,45	0,25	2,00	0,80	0,22	3,90	1,47	12,09
2032	3,45	0,20	1,80	0,65	0,52	3,62	2,03	12,27
2033	3,45	0,60	1,60	0,50	0,40	3,72	2,63	12,90
2034	3,45	0,95	1,45	0,70	0,31	4,07	2,99	13,92
2035	3,45	1,10	1,30	0,95	0,31	4,19	3,49	14,79
2036	3,45	1,25	1,15	1,10	0,31	3,70	3,94	14,90
2037	3,45	1,35	1,00	1,25	0,31	4,33	4,16	15,85
2038	3,45	1,50	0,90	1,40	0,29	5,00	4,73	17,27
2039	3,45	1,20	0,80	1,15	0,67	4,74	4,75	16,76
2040	3,45	1,00	0,70	1,00	0,90	4,38	4,95	16,38
2041	3,45	0,85	0,65	0,80	1,32	4,25	5,40	16,72
2042	3,45	0,70	0,60	0,65	1,61	4,25	5,55	16,81
2043	3,45	0,60	0,55	0,50	2,60	4,47	5,50	17,67
2044	3,45	0,55	0,50	0,40	3,72	5,06	5,01	18,69
2045	3,45	0,50	0,45	0,35	4,55	4,91	4,83	19,04
2046	3,45	0,50	0,40	0,30	4,28	4,70	4,74	18,37

Ponadto wykonano sprawdzające obliczenia prognozowanego dopływu do wyrobisk górniczych w złożu „Imielin Północ”, z wykorzystaniem metody wskaźnika wodoprodukcyjnego.

Dla oceny zależności dopływu od wielkości wydobycia, wykonano obliczenie rzeczywistego wskaźnika wodoprodukcyjnego z okresu 2001-2015, dla dopływu całkowitego z czynnego zakładu górniczego KWK „Ziemowit”, który prowadzi wydobycie w sąsiednim złożu „Ziemowit” i będzie prowadził udostępnienie i eksploatację złoża „Imielin Północ”. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli nr 7.5.

Tabela 7.5. Zależność wielkości dopływu od wydobycia węgla i wskaźnika wodoprodukcyjnego w KWK „Ziemowit” w latach 2001 – 2015

Rok	Wielkość dopływu		Wydobycie węgla [tys. ton /rok]	Wskaźnik wodoprodukcyjny [m ³ /ton]
	[m ³ /min]	[tys. m ³ /rok]		
2001	29,95	15 745,4	4 040,7	3,90
2002	29,07	15 279,2	4 182,0	3,65
2003	30,50	16 030,8	4 309,5	3,72
2004	29,92	15 769,0	4 077,3	3,87
2005	31,22	16 409,2	4 255,3	3,86
2006	28,19	14 816,7	4 002,3	3,70
2007	28,69	15 079,5	3 820,3	3,95
2008	29,64	15 621,5	4 331,7	3,61
2009	33,86	17 796,8	3 744,9	4,75
2010	33,23	17 465,7	3 756,3	4,65
2011	34,86	18 322,4	3 801,3	4,82
2012	34,15	17 998,4	4 052,9	4,44
2013	35,17	18 485,3	3 224,3	5,73
2014	34,68	18 227,8	3 520,5	5,18
2015	34,85	18 317,2	3 281,7	5,58
średni				4,36

W oparciu o powyższe dane ustalono, że średni wskaźnik wodoprodukcyjny dla czynnego zakładu KWK „Ziemowit” w ostatnich latach wynosił $q_p \sim 4,36$ m³/tonę. Należy jednak zaznaczyć, że złoże „Ziemowit” posiada nieco odmienne warunki hydrogeologiczne w stosunku do złoża „Imielin Północ”. W złożu „Ziemowit” występują bardziej rozległe obszary „okien hydrogeologicznych”, sprzyjających wzrostowi dopływu. Trias pokrywa tylko 57% powierzchni złoża (w złożu „Imielin Północ” ok. 90%), a na obszarze stanowiącym ok. 18% powierzchni całkowitej złoża „Ziemowit”, utwory czwartorzędu zalegają bezpośrednio na utworach karbonu (na obszarze złoża „Imielin Północ” tylko na ok. 5%).

Wobec powyższego do oszacowania dopływu, wykorzystano dodatkowo wskaźniki wodoprodukcyjne ze złóż „Byczyna” i „Janina”, które wykazują większe podobieństwo w stosunku do złoża „Imielin Północ” pod względem budowy nadkładu, a eksploatacja

prowadzona jest w podobnej grupie warstw i na zbliżonych głębokościach. Średni wskaźnik wodoprodukcyjny dla tych złóż z obszaru przykrytego utworami triasu bądź triasu i neogenu, wynosi $q_p \sim 2,90 \text{ m}^3/\text{tonę}$. Korzystając z danych o planowanym wydobyciu przez KWK „Ziemowit”, w nowo udostępnianym złożu „Imielin Północ”, obliczono wielkość prognozowanego dopływu wód kopalnianych do ww. złoża, dla dwóch podanych powyżej wartości współczynnika wodo produkcyjnego, przy czym wartość $q_p \sim 2,90 \text{ m}^3/\text{tonę}$ należy uznać za bardziej wiarygodną. Wielkość wydobycia przyjęto na podstawie danych zamieszczonych w harmonogramie eksploatacji (zał. nr 27).

Prognozę dopływu wody do złoża „Imielin Północ” w okresie planowanej eksploatacji do 2046 r. wg omawianej metody, przedstawiono w tabeli 7.6.

Tabela 7.6. Prognoza dopływu wody kopalnianej ze złoża „Imielin Północ” wg metody wskaźnika wodoprodukcyjnego

Rok	Planowana wielkość wydobycia ze złoża „Imielin Północ”	Prognoza dopływu wody ze złoża „Imielin Północ” wg wskaźnika $q_p \sim 4,36 \text{ m}^3/\text{tonę}$		Prognoza dopływu wody ze złoża „Imielin Północ” wg wskaźnika $q_p \sim 2,90 \text{ m}^3/\text{tonę}$	
	[ton/rok]	[tys. m^3/rok]	[m^3/min]	[tys. m^3/rok]	[m^3/min]
1	2	3	4	5	6
2016	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-
2020	-	-	-	-	-
2021	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-
2024	373 000	1 626 280	3,09	1 081 700	2,06
2025	2 540 000	11 074 400	21,07	7 366 000	14,01
2026	2 828 000	12 330 080	23,46	8 201 200	15,50
2027	2 813 000	12 264 680	23,33	8 157 700	15,52
2028	2 947 000	12 848 920	24,45	8 546 300	16,26
2029	2 514 000	10 961 040	20,85	7 290 600	13,87
2030	2 506 000	10 926 160	20,79	7 267 400	13,83
2031	2 588 000	11 283 680	21,47	7 505 200	14,28
2032	3 656 000	15 940 160	30,33	10 602 400	20,17
2033	3 845 000	16 764 200	31,90	11 150 500	21,21
2034	3 901 000	17 008 360	32,36	11 312 900	21,52
2035	3 842 000	16 751 120	31,87	11 141 800	21,20
2036	3 905 000	17 025 800	32,39	11 324 500	21,55
2037	3 119 000	13 598 840	25,87	9 045 100	17,21
2038	3 492 000	15 225 120	28,97	10 126 800	19,27
2039	3 364 000	14 667 040	27,91	9 755 600	18,56
2040	4 046 000	17 640 560	33,56	11 733 400	22,32
2041	3 656 000	15 940 160	30,32	10 602 400	20,17
2042	3 521 000	15 351 560	29,21	10 210 900	19,43
2043	3 604 000	15 713 440	29,90	10 451 600	19,86
2044	3 760 000	16 393 600	31,19	10 904 000	20,75
2045	3 309 000	14 427 240	27,45	9 596 100	18,26
2046	747 000	3 256 920	6,20	2 166 300	4,12

Przy zastosowaniu wielkości wskaźnika wodoprodukcyjnego wynoszącej $q_p \sim 2,90 \text{ m}^3/\text{tonę}$, uzyskano prognozowane dopływy do złoża „Imielin Północ” na poziomie zbliżonym do uzyskanego metodą analogii. Różnica pomiędzy maksymalnym prognozowanym dopływem wg metody wskaźnika wodoprodukcyjnego wynoszącym $Q = 22,32 \text{ m}^3/\text{min}$, a dopływem uzyskanym metodą analogii $Q = 19,04 \text{ m}^3/\text{min}$, wynosi tylko ok. $3,28 \text{ m}^3/\text{min}$ (ok. 15%).

Do ustalenia wielkości prognozowanego dopływu wody do złoża „Imielin Północ”, jako bardziej wiarygodne, przyjęto wyniki uzyskane przy zastosowaniu metody analogii, podane w tabeli nr 7.4.

Należy podkreślić, że ze względu na stosunkowo słabe rozpoznanie złoża „Imielin Północ” i małą ilość informacji umożliwiających opracowanie precyzyjnej prognozy dopływów z tego obszaru, z konieczności posłużono się przybliżonymi danymi z obszarów sąsiednich złóż. Dlatego prognozy te mogą być obarczone błędem i należy w miarę rozpoznawania złoża i pozyskiwania nowych danych, dążyć do weryfikacji przedstawionych prognoz zarówno w odniesieniu do ilości jak i jakości wód kopalnianych.

Prognozowane dopływy pochodzące ze złoża „Imielin Północ”, kierowane będą do systemu odwadniania KWK „Ziemowit”, składając się na dopływ sumaryczny do tego zakładu górniczego.

Maksymalny spodziewany dopływ wód kopalnianych w trakcie eksploatacji nowo udostępnianego złoża „Imielin Północ”, wyniesie $Q \approx 19,0 \text{ m}^3/\text{min}$. Dopływ ten jest stosunkowo wysoki, ale odpowiedni w stosunku do sumarycznej, planowanej powierzchni rozcięcia złoża w pokładach: 206/1, 207/2 i 209/2.

Wartości przedstawione w powyższej tabeli nr 7.4 są wielkościami średnimi dla okresu pełnego roku kalendarzowego. Biorąc pod uwagę znaczną, naturalną zmienność parametrów zbiornikowych i filtracyjnych górotworu, w obrębie którego prowadzone są roboty górnicze oraz wieloletnie doświadczenie przy ich wykonywaniu przez KWK „Ziemowit”, a także konieczność okresowego odwadniania ze względów bezpieczeństwa niektórych dołowych zbiorników wodnych, można jednoznacznie stwierdzić, że rzeczywiste, chwilowe wartości dopływów naturalnych, w tym uśrednione dopływy dobowe, mogą w istotny sposób odbiegać od określonych powyżej. Najczęściej w przypadku pojawienia się zwiększonych dopływów wody stabilizacja ich wielkości trwa od kilku dni do kilku tygodni a późniejszy spadek intensywności dopływu od miesiąca nawet do kilku miesięcy. Tak więc nie uwzględniając nawet dokładności stosowanych metod prognostycznych, dla określenia wielkości dopływów do wyrobisk górniczych można stwierdzić, że chwilowe wartości dopływów mogą zmieniać się w zakresie zbliżonym do $\pm 15\%$ w stosunku do wielkości przewidywanych.

Niniejsza dokumentacja będzie podstawą do ubiegania się przez Kompanię Węglową S.A. – KWK „Ziemowit” o uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na odwadnianie zakładu

górnictwa i odprowadzanie wód kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” do cieków powierzchniowych. Do powyższych pozwoleń należałoby przyjąć prognozowane maksymalne, dobowe dopływy wody. Maksymalne, dobowe dopływy wód kopalnianych do KWK „Ziemowit”, pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ”, w latach objętych pozwoleniem wodno prawnym na odwadnianie wyrobisk górniczych w obrębie złoża „Imielin Północ” i odprowadzanie wód kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża, to jest do 2046 roku wyniosą:

Tabela 7.7. Maksymalna, prognozowana w ciągu doby ilość wód dopływających z obszaru złoża „Imielin Północ”, odprowadzanych do systemu odwadniania KWK „Ziemowit” do 2046 r.

Maksymalny dobowy dopływ prognozowany w latach [m ³ /min]												
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045
3,69	6,01	9,26	11,51	10,87	10,45	11,29	12,72	14,23	14,55	17,01	18,84	21,90

Uwzględniając przytoczone powyżej stwierdzenie, dla zapewnienia możliwości odbioru całości dopływu wód do podziemnych wyrobisk górniczych należy zapewnić wydajność zabudowanych w pompowniach głównego odwadniania agregatów pompowych oraz przepustowość rurociągów odwadniających na poziomie prognozowanych, maksymalnych wartości chwilowych. Powyższa uwaga odnosi się głównie do systemów odwadniania na czynnych poziomach wydobywczych.

7.2. Prognoza jakości wody pochodzącej z odwadniania złoża

Z analizy składu chemicznego wód dopływających do wyrobisk górniczych w obrębie sąsiednich, eksploatowanych złóż: „Ziemowit”, „Dzieńkowice” i „Jaworzno” oraz prób wody pobranej z otworów badawczych odwierconych z powierzchni zlokalizowanych w obrębie złoża „Imielin Północ” wynika, że wraz ze wzrostem głębokości rośnie mineralizacja wód jak również zawartość w tych wodach chlorków i siarczanów.

W złożu „Imielin Północ” oprócz wspomnianej powyżej pionowej zmienności hydrochemicznej, obserwuje się również poziomą zmienność mineralizacji, uzależnioną od wykształcenia utworów nadkładu, a w szczególności obecności izolujący utworów neogenu (miocenu). W miejscach gdzie brak jest w osadów neogenu (miocenu), strefa wód słodkich sięga głębiej. Jak wykazują analizy, w rejonach gdzie występują utwory izolujące miocenu to jest w południowej i zachodniej części złoża „Imielin Północ”, strefa wód zmineralizowanych występuje stosunkowo płytko, zasadniczo już poniżej głębokości ok. 250 m. W pozostałych częściach złoża „Imielin Północ”, w szczególności w części środkowej, północnej i wschodniej, gdzie brak jest utworów miocenu, a karbon występuje pod przykryciem generalnie przepuszczalnych utworów triasu lub czwartorzędu, strefa wód zmineralizowanych pojawia się głębiej, w zakresie głębokości ok. 300 -350 m.

Według danych zamieszczonych w rozdziale 5.4.2.2., na podstawie licznych analiz fizykochemicznych wód dopływających z wyrobisk w pokładach: 206/1, 207/2 i 209/2 w złożu „Ziemowit” (tabela 5.22), analiz z innych złóż sąsiednich: „Dzieckowice”, „Jaworzno”, „Janina”, a ponadto danych z otworów ZIP-1 i ZIP-2 odwierconych w obszarze złoża „Imielin Północ” należy zakładać, że wody dopływające z projektowanych wyrobisk w złożu „Imielin Północ”, będą charakteryzować się bardzo zmienną mineralizacją i zawartością jonów Cl i SO₄, uzależnioną zarówno od głębokości prowadzenia eksploatacji jak i od występowania w nadkładzie izolujących utworów ilastych miocenu. Do opracowania prognozy jakości wód, wykorzystano wyniki oznaczeń mineralizacji i zawartością jonów Cl i SO₄ w próbkach wody, pobranych z określonych rzędnych (głębokości).

Na podstawie danych dotyczących głębokości projektowanej eksploatacji zawartych w rozdziale 6.3 (tabela 6.2) oraz danych dotyczących składu chemicznego wód karbońskich zamieszczonych w rozdziale 5.4.2 (m. innymi tabelami: 5.18, 5.19, 5.20, 5.21, 5.22, Rys. 5.9), a także danych z sąsiednich złóż, można prognozować następującą mineralizację wód oraz zawartość jonów Cl i SO₄ na poszczególnych głębokościach:

Tabela 7.8. Prognoza jakości wód w utworach karbonu w zależności od głębokości, w obszarach izolowanych mioceniem i pozbawionych miocenu

Głębokość proj. eksploatacji [m p.p.t]	Rzędna proj. eksploatacji [m n.p.m.]	Obszar izolowany mioceniem			Obszar nieizolowany mioceniem		
		Mineralizacja ogólna [g/l]	Średnia zawartość jonów		Mineralizacja ogólna [g/l]	Średnia zawartość jonów	
			Cl [g/l]	SO ₄ [g/l]		Cl [g/l]	SO ₄ [g/l]
200	+50	0,90	0,23	0,05	0,55	0,18	0,03
250	0,0	1,35	0,55	0,10	0,70	0,25	0,03
300	-50	3,25	1,50	0,14	0,80	0,30	0,04
350	-100	10,60	6,40	0,38	3,50	1,80	0,23
400	-150	17,50	9,95	0,85	5,80	3,10	0,27
450	-200	43,20	24,70	1,55	14,00	7,50	0,80
500	-250	57,40	30,25	2,10	24,20	13,45	1,05
550	-300	92,80	49,60	3,15	60,20	39,10	2,15
600	-350	114,70	60,40	3,65	81,00	45,00	2,90
650	-400	141,60	74,50	3,70	102,50	57,00	3,50
700	-450	180,50	95,00	3,75	123,50	65,00	3,60
750	-500	198,50	105,00	3,80	135,00	71,00	3,70

Dane z prognozy dopływów zamieszczone w tabeli nr 7.4 oraz powyższe dane dotyczące przewidywanej jakości wód na poszczególnych głębokościach, wykorzystano do sporządzenia prognozy jakości wód, jakie dopływać będą z obszaru złoża, w kolejnych latach jego udostępniania i prowadzenia wydobywania. Określono spodziewaną mineralizację ogólną, zawartość jonów Cl i SO₄ oraz prognozowaną wielkość ładunku jonów Cl + SO₄. Wyniki prognozy zamieszczono poniżej w tabeli 7.9.

Tabela 7.9. Prognoza mineralizacji i zawartości wybranych jonów w wodach dopływających ze złoża „Imielin Północ” oraz ładunku jonów Cl + SO₄ zawartego w wodach kopalnianych w latach 2016–2046

Rok	Dopływ całkowity [m ³ /min]	W tym dopływ [m ³ /min]			Mineralizacja ogólna [g/l]	Średnia zawartość jonów [g/l]		Ładunek jonów [ton/dobę]		
		wody pitne klasy IA i IB wg klas. GIG M ≤ 1 g/l	wody przemysłowe klasy IIA ₁ i IIA ₂ wg klas. GIG M = 1 - 3 g/l	wody zasolone klasy IIB ₁ i IIB ₂ wg klas. GIG M > 3 g/l		Cl	SO ₄	Cl	SO ₄	Cl + SO ₄
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	0,76	0,46	-	0,30	18,1	9,9	0,7	10,8	0,8	11,6
2020	1,30	0,55	-	0,75	26,2	14,5	0,9	27,1	1,7	28,8
2021	3,21	2,26	-	0,95	13,7	7,5	0,5	34,7	2,3	37,0
2022	5,23	3,63	0,55	1,05	9,8	5,2	0,4	39,2	3,0	42,2
2023	8,05	5,45	0,90	1,70	9,3	4,9	0,4	56,8	4,6	61,4
2024	10,01	7,15	0,55	2,31	8,7	4,8	0,3	69,2	4,3	73,5
2025	9,49	4,80	0,20	4,49	17,0	10,5	0,7	143,5	9,6	153,1
2026	9,09	3,90	0,90	4,29	14,9	8,9	0,6	116,5	7,9	124,4
2027	9,82	3,85	1,25	4,72	11,2	6,0	0,5	84,8	7,1	91,9
2028	11,06	4,10	2,30	4,66	9,3	5,0	0,4	79,6	6,4	86,0
2029	12,37	5,80	2,50	4,07	7,5	3,9	0,3	69,5	5,3	74,8
2030	12,65	6,50	2,65	3,50	7,7	4,0	0,3	72,9	5,5	78,4
2031	12,09	5,90	2,25	3,94	8,1	4,3	0,3	74,9	5,2	80,1
2032	12,27	5,65	2,10	4,52	9,7	5,1	0,4	90,1	7,1	97,2
2033	12,90	5,60	2,10	5,20	10,6	5,5	0,4	102,2	7,4	109,6
2034	13,92	5,30	2,00	6,62	12,5	6,9	0,5	138,3	10,0	148,3
2035	14,79	5,10	2,40	7,29	13,1	7,2	0,5	153,3	10,6	163,9
2036	14,90	4,90	2,55	7,45	11,7	6,4	0,5	137,3	10,7	148,0
2037	15,85	5,50	3,15	7,20	15,4	8,1	0,6	184,9	13,7	198,6
2038	17,27	6,15	3,20	7,92	16,8	9,9	0,6	246,2	14,9	261,1
2039	16,76	6,30	3,05	6,71	17,6	10,0	0,7	241,3	16,9	258,2
2040	16,38	6,00	3,00	7,38	21,9	12,9	0,8	304,3	18,9	323,2
2041	16,72	5,95	2,90	7,87	26,7	14,4	1,0	346,7	24,1	370,8
2042	16,81	5,90	2,80	8,11	29,7	15,7	1,1	380,0	26,6	406,6
2043	17,67	5,80	3,40	8,47	27,1	14,6	1,0	371,5	25,4	396,9
2044	18,69	6,85	3,50	8,44	25,6	13,7	1,0	368,7	26,9	395,6
2045	19,04	7,20	3,50	8,34	24,3	13,3	0,9	364,7	24,7	389,4
2046	18,37	7,20	3,00	8,17	23,0	11,8	0,8	312,1	21,1	333,2

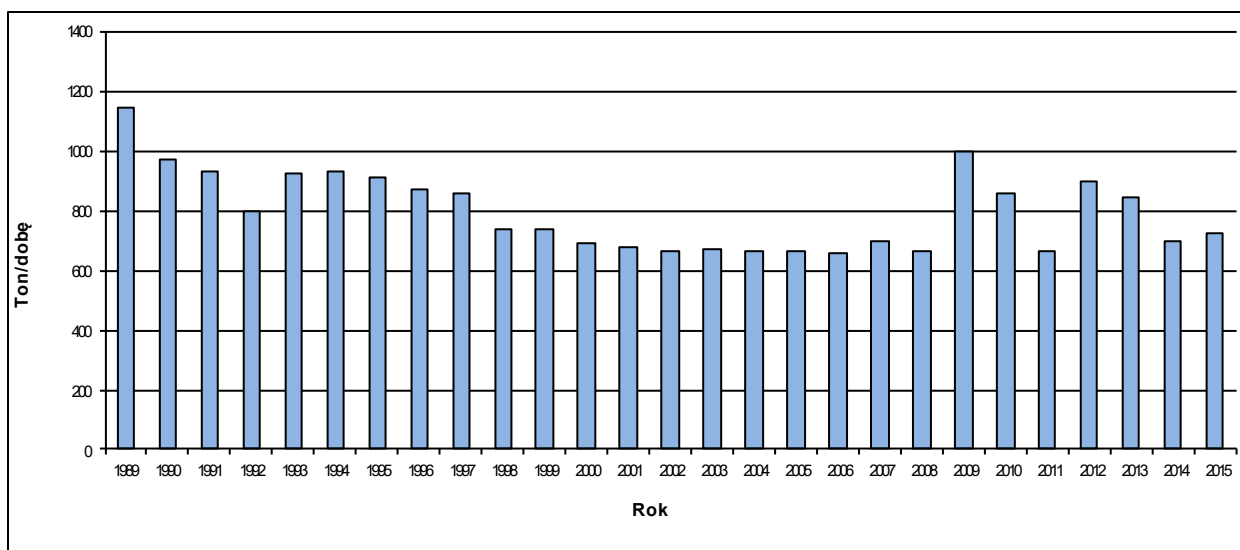
Z danych zamieszczonych w tabeli 7.9 wynika, że wody kopalniane dopływające ze złoża „Imielin Północ” w trakcie jego udostępniania (od 2019 r.) i eksploatacji (od 2024 r.), będą miały charakter mieszany. Znaczną część wód będą stanowiły wody słodkie, których dopływ może osiągnąć ponad 7 m³/min, a udział w dopływie ogólnym będzie dochodził do

45%. Dopływ wód przemysłowych o mineralizacji w przedziale 1-3 g/l, osiągnie maksymalnie ok. 3,5 m³/min, a udział w dopływie ogólnym będzie dochodził do 20%. Pozostałą część dopływu będą stanowiły wody zasolone, w różnym stopniu zmineralizowane od kilku g/l do ponad 180 g/l. Ich udział w dopływie ogólnym będzie znaczący i zasadniczo będzie się mieścił w przedziale ok. 40 - 45%.

Kopalnia „Ziemowit” jest zakładem samowystarczalnym w zakresie zaopatrzenia w wodę pitną i przemysłową, eksploatując obecnie dwa ujęcia wody pitnej zlokalizowane w rejonie zlikwidowanych szybów „Hołdunów” oraz „Piast II”, a także dwa ujęcia wody przemysłowej zlokalizowane są na poziomie I oraz w rejonie zlikwidowanego szybu „Piast II”. Jednak jak wykazała przeprowadzona ostatnio szczegółowa analiza [41], pogarszający się stan techniczny istniejących ujęć i obserwowany spadek dopływów, powinny skłaniać kopalnię do poszukiwania nowych możliwości budowy ujęć wód pitnych i przemysłowych. W granicach złoża „Ziemowit” nie ma obecnie możliwości wykonania ujęć poza rejonem północnej części parceli „D”, gdzie jest możliwość ujęcia wody z neogeńskiego poziomu wodonośnego. Z danych zamieszczonych w powyższej tabeli 7.9 wynika, że poczynając od ok. 2020 r., powstanie możliwość budowy ujęć wód pitnych i przemysłowych na obszarze złoża „Imielin Północ”, co będzie wymagało selektywnego ujmowania wód o niskiej mineralizacji oraz wód zasolonych. Zagadnienie możliwości wykorzystania wód kopalnianych ze złoża „Imielin Północ” do celów pitnych i przemysłowych, omówiono dodatkowo w rozdziałach 7.3 oraz 13.

Wody kopalniane pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ”, będą odprowadzane do cieków powierzchniowych poprzez system głównego odwadniania KWK „Ziemowit”, łącznie z wodami z sąsiedniego złoża „Ziemowit”.

Wody dopływające do wyrobisk na poziomach czynnych KWK „Ziemowit” tj. poziomach: II (500 m) i III (650 m), zawierają znaczne stężenie soli. Wielkość ładunku Cl + SO₄ w tonach/dobę odprowadzanego z KWK „Ziemowit” do środowiska w latach 1989 - 2015 przedstawia wykres – Rys. nr 7.1.



Rok	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Mg/dobę	1147,41	976,83	935,45	803,22	927,93	932,57	911,62	871,00	858,74	742,89	738,95	693,80
Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mg/dobę	678,39	668,22	670,50	668,70	665,41	658,93	701,92	663,73	998,70	859,64	667,85	897,61
Rok	2013	2014	2015									
Mg/dobę	847,61	698,11	726,44									

Rys. 7.1. Wielkość ładunku Cl + SO₄ w tonach/dobę odprowadzanego z KWK „Ziemowit” do środowiska

Jak wynika z ww. zestawienia, ogólny ładunek jonów Cl i SO₄, zrzucający do wód powierzchniowych z KWK „Ziemowit”, zmieniał się w ostatnich kilku latach w zakresie od 667,9 Mg/dobę w 2011 roku, do 998,7 Mg/dobę w 2009 roku.

Wody kopalniane-słone z poziomów II (500 m) i III (650 m) są pompowane z poziomów II i III szybami I i II na powierzchnię do osadników Ws-15 o pojemności V = 290 000 m³ oraz Ws-15a pojemności V = 104 000 m³. Znaczna część najbardziej zasolonych wód z poziomu III (650m) kierowana jest do przepompowni zbiorczej na terenie KWK „Piast” i dalej do zbiornika retencyjno-dozującego KWK „Piast” Ruchu II lub rzeki Gostyni (w zależności od stanu wód powierzchniowych). Pozostała część wód z poziomu III w ilości do 14 000 m³/dobę, oczyszczonych z zawiesiny jest odprowadzana do potoku Goławieckiego w km 9+175.

Zgodnie z warunkami pozwolenia wodnoprawnego, udzielonego decyzją Marszałka Województwa Śląskiego Nr 2160/OS/2013 z dnia 1 października 2013 r. które obowiązuje do 31.12.2020 r., kopalnia „Ziemowit” posiada możliwość odwadniania zakładu górniczego i wprowadzania niewykorzystanych wód pochodzących z jego odwodnienia (z poziomów 500 m i 650 m), do potoku Goławieckiego w km 9 +175, w ilości nie przekraczającej 34 300 m³/dobę (20 300 m³/dobę z poziomu 500 m oraz 14 000 m³/dobę z poziomu 650 m), przy

zawartości jonów Cl + SO₄ nie przekraczającej 31 000 mg/l. Oznacza to, że maksymalny ładunek jonów Cl + SO₄ odprowadzany do ww. potoku, zgodnie z warunkami pozwolenia wodnoprawnego, może wynosić 1063 Mg/dobę.

Ponadto na podstawie pozwolenia wodno prawnego udzielonego dla Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Piast”- decyzją Marszałka Województwa Śląskiego Nr 2.OS/2015 z dnia 31 grudnia 2014 r., na wprowadzanie do środowiska wód, KWK „Ziemowit” ma możliwość wprowadzania do rzeki Gostyni w km 2+750, niewykorzystanych wód kopalnianych w ilości maksymalnej 28 880 m³/dobę, pochodzących z odwodnienia poziomu 650 m zakładu górniczego KWK „Ziemowit”, przesyłanych poprzez przepompownię w KWK „Piast”, przy wysokich stanach wód powierzchniowych [17, 34]. Wprowadzane wody nie będą przekraczać następujących stężeń wskaźników zanieczyszczeń: zawiesina ogólna – 35 mg/l, chlorki – 63 200 mg/l, siarczany 3 100 mg/l. Oznacza to, że maksymalny ładunek jonów Cl + SO₄ odprowadzany z KWK „Ziemowit” do rzeki Gostyni, zgodnie z warunkami ww. pozwolenia wodnoprawnego, może wynosić 1915 Mg/dobę. Pozwolenie jest ważne do 31.12.2024 r.

Prognozowane wielkości zrzutów soli w wodach pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” odprowadzanych z zakładu górniczego KWK „Ziemowit” do cieków powierzchniowych, wg danych zawartych w tabeli 7.9 będą w początkowym okresie udostępniania złoża (do 2020 r.) znikome poniżej 30 ton/dobę i praktycznie nie wpłyną na dotrzymanie warunków obowiązujących odpowiednio do 31.12.2020 r. oraz do 31.12.2020 r. ww. pozwoleń wodnoprawnych.

Kopalnia „Ziemowit” planuje pozyskanie nowej koncesji na wydobywanie węgla ze złoża „Ziemowit”, która obejmować będzie okres przypadający po 2020 roku. Przewiduje się, że wody pochodzące z odwodnienia kopalni w dalszym ciągu odprowadzane będą tymi samymi systemami odwadniania i zrzucane do tych samych odbiorników jak dotychczas. Procentowy udział wód słodkich w ogólnym dopływie do kopalni wynosił będzie ok. 45%. Stąd też zasolenie wód zrzucanych do cieków powierzchniowych nie ulegnie istotnym zmianom.

7.3. Aktualny i projektowany system odwadniania

Zakład górnicy KWK „Ziemowit”, który będzie prowadził eksploatację i odwadnianie złoża „Imielin Północ”, należy do kopalń podziemnych o stosunkowo wysokim stopniu zawodnienia. Średni dopływ naturalny za 2015 r. wynosił 34,85 m³/min.

Całość wód dopływających do, usytuowanych w rejonie szybów głównych i szybu W-I, pompowni stanowiących system głównego odwadniania, za wyjątkiem wód słodkich przeznaczonych do zasilania podziemnej sieci przeciwpożarowej w ilości 3,52 m³/min (dane za 2015 r.), jest kierowana na powierzchnię. Podstawą tego systemu jest zagwarantowanie bezpieczeństwa dla zatrudnionej w kopalni załogi i jej mienia. Niezależnie od celów

związanych z bezpieczeństwem, staraniem i na koszt kopalni „Ziemowit” zbudowany został system selektywnego odbioru wód polegający na pozyskaniu wód o dobrych parametrach jakościowych, nawet z odległych i nieczynnych rejonów oraz na niedopuszczaniu do mieszania się wód charakteryzujących się różnym chemizmem i mineralizacją. W wyniku czego wody słodkie wykorzystywane są dla celów własnych kopalni oraz odstępowane są dla celów pitnych i przemysłowych odrębnym podmiotom prawnym.

KWK „Ziemowit” posiada trzy pompownie głównego odwadniania zlokalizowane w rejonie szybów głównych:

– na poziomach: I (200 m), II (500 m) i III (650 m).

oraz dwie pompownie pomocnicze:

– w rejonie szybu Szewczyk na poziomie III (650 m) oraz w rejonie szybu wentylacyjnego W-I na poziomie –147 m.

Pompownie te odbierają całość dopływu wód dołowych dopływających do wyrobisk górniczych KWK „Ziemowit. Dopływ ze zlikwidowanego rejonu szybów „Piast” i „Hołodunów”, odbierany jest selektywnie (woda pitna i przemysłowa), przez otwory spływowe i pompownię pomocniczą na poziomie –147 m.

Woda kopalniana jest doprowadzana na poszczególnych poziomach za pośrednictwem rurociągów oraz chodników wodnych i kanałów do systemów chodników wodnych, połączonych ze studzienkami ssawnymi w komorach pomp. Każda komora pomp jest wyposażona w agregaty pomp wysokociśnieniowych, wielostopniowych napędzanych silnikami elektrycznymi. Agregat pompowy pobiera wodę rurociągiem ssawnym ze studzienek, a następnie poprzez system zasuw i zaworów tłoczy ją rurociągiem na powierzchnię .

W kilku przypadkach woda gromadzona jest w połowych chodnikach wodnych skąd okresowo pompowana jest do rzepi głównych. Sposób funkcjonowania głównego odwadniania i odwodnień pomocniczych oraz obiegu wody dołowej KWK „Ziemowit”, przedstawia się następująco:

a) Pompownia głównego odwadniania na poziomie I (200 m) – zlokalizowana przy szybach głównych, ujmuje wodę z 2 systemów chodników wodnych posiadających sumaryczną pojemność 14 000 m³. W pompowni zainstalowanych jest 7 agregatów pompowych typu OW-300R/4 o wydajności 10,0 m³/min każdy, które przez dwa rurociągi o średnicy Ø 350 mm zabudowane w szybie I, wypompowują wodę na powierzchnię do rurociągu zbiorczego o średnicy Ø 600 mm i dalej do osadnika wód słodkich przy szybach głównych. Według stanu na 31.12.2015 r. dopływ wody wynosił 7,51 m³/min z czego 3,73 m³/min wypompowywana jest na powierzchnię do osadnika wód dołowych słodkich V=115 000 m³. Pozostała ilość wody tj. 3,78 m³/min kieruje się do zasilania sieci ppoż. na poz. II i III.

- b) Pompownia głównego odwadniania na poziomie II (500 m) – zlokalizowana przy szybach głównych, ujmuje wodę z 2 systemów chodników wodnych o sumarycznej pojemności 24 000 m³. W pompowni są zainstalowane 4 agregaty pompowe typu OW–300/AM, AS lub R o wydajności 11,0 m³/min każdy, oraz 3 agregaty pompowe typu OW–250/8 o wydajności 7,5 m³/min każdy. Według stanu na 31.12.2015 r. dopływ wody wynosił 10,45 m³/min, z czego ok. 9 m³/min pochodzi z dopływu naturalnego natomiast pozostałe 1,5 m³/min stanowi woda technologiczna (z instalacji ppoż., systemów zraszania, układów chłodzenia itp.) na trwale wymieszana z wodami złożowymi. Dodatkowo do pompowni tej istnieje możliwość przepompowywania tzw. „wód niskiej mineralizacji” (wody słone o chemizmie zbieżnym z wodami poz. II), ujętych selektywnie na poziomie III. Sumaryczny dopływ do pompowni głównej w całości wypompowywany jest na powierzchnię rurociągiem o średnicy Ø 500 mm zabudowanym w szybie I i rurociągami Ø500/450 mm lub Ø400 mm zabudowanymi w szybie II poprzez kolektor o średnicy Ø 600 mm, do osadnika wód dołowych słonych V=290 000 m³.
- c) Pompownia głównego odwadniania na poziomie III (650 m) – zlokalizowana przy szybach głównych, ujmuje wodę z 2 systemów chodników wodnych o sumarycznej pojemności 17 500 m³. W pompowni zainstalowanych jest 9 agregatów pompowych typu OWH–200/10 o wydajności 5,2 m³/min każdy. Według stanu na 31.12.2015 r. dopływ wody wynosił 14,96 m³/min, z czego ok. 13 m³/min pochodzi z dopływu naturalnego natomiast pozostałe ok. 2 m³/min stanowi woda technologiczna. Analogicznie jak na poz. II wody technologiczne pochodzą z dopływów z instalacji ppoż., systemów zraszania, układów chłodzenia itp. i na trwale wymieszane są z wodami złożowymi. Woda ta pompowana jest na powierzchnię rurociągiem o średnicy Ø 400 mm zabudowanym w szybie I do kolektora Ø 400 mm i dalej do osadnika wód dołowych słonych V=104 000 m³ oraz rurociągiem Ø 400 mm zabudowanym w szybie II, do rurociągu Ø 600 mm oraz dalej poprzez kolektor betonowy i stalowy Ø 1000 mm do osadnika wód dołowych słonych V=290 000 m³.
- Część wód, dopływających ze zrobów pokładu 308 przekopem E–1 oraz część dopływów zza obmurza szybów głównych, charakteryzują się niższą mineralizacją, w stosunku do średniej wartości dla poziomu III. Wody te mogą być ujmowane selektywnie w pompowni wód niskiej mineralizacji, w której zainstalowane są 2 agregaty pompowe typu OW–150/4 o wydajności 2,4 m³/min każdy, i istnieje możliwość pompowania ich do chodników wodnych głównego systemu odwadniania poziom II, poprzez rurociąg Ø 219 mm zabudowanym w szybie II.
- d) Pompownia odwadniania pomocniczego na poziomie –147 m, zlokalizowana przy szybie W–I, ujmuje wodę z 2 systemów chodników wodnych (wody pitnej i przemysłowej) o łącznej pojemności 5 400 m³. W pompowni zainstalowanych jest 5 agregatów pompowych typu OW–250/7 o wydajności 8,2 m³/min każdy. Chodnik wodny nr I

(północny) współpracujący z pompami nr 3, 4 i 5 ujmuje wody pitne, które za pośrednictwem rurociągu o średnicy \varnothing 400 mm zabudowanego w szybie W-I przepompowywane są do zbiorników wody słodkiej surowej stacji uzdatniania wody (SUW) przy szybie W-I. Po uzdatnieniu wody te są magazynowane w zbiornikach wody uzdatnionej, z których zasilana jest sieć wody pitnej na powierzchni oraz poprzez rurociąg \varnothing 200 mm, zabudowany w szybie W-I, sieć ppoż. w wyrobiskach górniczych na poziomie II (500 m). Według stanu na 31.12.2015 r. do sieci ppoż. na poziomie II (500 m) przesyłano 0,43 m³/min. Wody przemysłowe dopływające do chodnika wodnego II (południowego) pompowane są pompami 1 i 2 do rurociągu średnicy \varnothing 400mm zabudowanego w szybie W-I i dalej do rurociągu \varnothing 315 PE. Rurociągiem tym wody są kierowane do osadnika wód dołowych słodkich „Olszyce” o pojemności V=95 100 m³. Według stanu na 31.12.2015 r. dopływ wody wynosił 5,49 m³/min, z czego 3,25 m³/min stanowi woda pitna, a pozostała ilość to woda przemysłowa.

- e) Pompownia odwadniania pomocniczego na poziomie III (650 m) zlokalizowana przy szybie „Szewczyk”, ujmuje wodę z 2 systemów chodników wodnych o łącznej pojemności 2 100 m³. W pompowni zainstalowane są 2 agregaty pompowe typu PH-150/1 o wydajności 5,2 m³/min każdy, 1 agregat pompowy OS-150/5 i 1 agregat pompowy OS-150/3 o wydajności 2,4 m³/min każdy. Woda dołowa dopływająca do pompowni odpompowywana jest rurociągiem średnicy \varnothing 150 mm, zabudowanym w wyrobiskach dołowych na przekop C-1 wodny na poz. III (650 m). Według stanu na 31.12.2015 r. dopływ wody wynosił ok. 0,40 m³/min.

Schemat głównego odwadniania zakładu górniczego KWK „Ziemowit”, przedstawiono na załączniku nr 21.

Projektowany sposób odwadniania złoża „Imielin Północ”

Projektowana eksploatacja górnicza w złożu węgla kamiennego „Imielin Północ”, musi uwzględniać w procesie wydobywczym konieczność odprowadzenia znacznych ilości wód. Porównując zdolności pompowe obecnego systemu pompowni głównych KWK „Ziemowit”, zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie szybów, w stosunku do prognozowanych ilości wód pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” (do 19 m³/min) jakie będą musiały być dodatkowo odprowadzone na powierzchnię, należy stwierdzić, że część z nich będzie musiała być zmodernizowana. Zwiększenie zdolności aktualnego systemu pompowo - tłoczni pompowni głównego odwadniania wymaga jednak określenia ilości i kierunków wpływających wód kopalnianych do poszczególnych pompowni. Dla ustalenia kierunków odprowadzanych wód duże znaczenie ma ich skład chemiczny, a zwłaszcza stężenia jonów chlorkowych i siarczanowych. Tym bardziej, że na podstawie prognozowanej jakości wód w utworach karbonu w złożu „Imielin Północ”, w części górotworu karbońskiego położonego

powyżej rzędnej ok. -70 m n.p.m, posiada parametry wody pitnej. Mając jednocześnie na uwadze nie najlepszy stan techniczny obecnych ujęć wód pitnych w złożu "Ziemowit", który ulegnie dalszemu pogorszeniu po planowanej eksploatacji w pokładzie 308, celem jest aby wyselekcjonować spośród wód pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” wody o parametrach wód pitnych.

Uwzględniając jednocześnie dużą różnicę głębokości projektowanej eksploatacji w złożu „Imielin Południe”, wynoszącą od 190 m do 780 m, w pełni uzasadnione jest selektywne ujmowanie i pompowanie wód o różnej mineralizacji, wzrastającej z głębokością. Oprócz przytoczonych powyżej argumentów, odwadnianie ma przede wszystkim zapewniać bezpieczeństwo prowadzonych górniczych robót udostępniających, przygotowawczych i ścianowych. Wobec czego podczas rozważań na temat sposobu projektowanego odwodnienia złoża, zwrócono również uwagę na dynamikę wzrostu dopływających wód w czasie.

Odwodnienie wyrobisk górniczych na etapie udostępnienia i rozcięcia

Na etapie górniczych wyrobisk udostępniających wykonywanych z powierzchni należy się liczyć z istotnymi dopływami do przodków. Całkowity prognozowany dopływ do tych wyrobisk wyniesie:

- 2,4 m³/min do upadowej ZIEMOWIT,
- 3,2 m³/min – 4,5 m³/min do upadowej KOSZTOWY.

Odwadnianie tych wyrobisk prowadzonych na upad, realizowane będzie za pomocą zestawów pomp przodkowych i ujmowaniu wód do rurociągów tłocznych, którymi kierowana będzie do przepompowni i pomp stacjonarnych, skąd następnie przy pomocy pomp odwadniania stacjonarnego, wody przetłaczane będą na powierzchnię, do lokalnych osadników. W przypadku upadowej ZIEMOWIT, wody oczyszczone z zawiesiny będą kierowane do osadnika wód dołowych słodkich Ws-14, natomiast z upadowej KOSZTOWY do rowu melioracji szczegółowej, posiadającego ujście do Rowu Kosztowskiego. Ze względu na długi odcinek upadowej ZIEMOWIT, należy rozważyć zasadność wykonania otworu wraz zarurowaniem o długości około 100 m, służącego do przerzucenia wód z pierwszego jego odcinka o długości 2,6 km, na powierzchnię do cieku Imielinka. W tym miejscu należy zaznaczyć, że odprowadzanie wód z ww. drążonych wyrobisk wymagać będzie oddzielnego pozwolenia wodno-prawnego. Po połączeniu powyższych wyrobisk udostępniających z chodnikami drążonymi w pokładzie 207/2 z poziomem II kopalni "Ziemowit" i zbadaniu składu chemicznego wód, celem jest ich odprowadzenie do planowanych rejonowych ujęć wód kopalnianych. Proces udostępniania złoża od strony Przekopów E-2 lub E-3 oraz od strony chodników 021 i 033 planowanych do wykonania w pokładzie 209, w parceli D złoża „Ziemowit”, nie powinien powodować problemów z odprowadzeniem wód złożowych, ponieważ na odcinkach przejścia przez potencjalnie zawadnione strefy uskoków, wyrobiska

będą prowadzone generalnie po wzniosie. Odprowadzenie dopływających wód, nawet o dużym natężeniu przepływu np. podczas przechodzenia przez ww. uskoki, może być realizowane poprzez typowe systemy pompowo tłoczne.

Odwodnienie górniczych wyrobisk eksploatacyjnych i z robót przygotowawczych

Odwodnienie wyrobisk w złożu „Imielin Północ”, proponuje się zrealizować poprzez wykonanie czterech ujęć rejonowych, z których woda będzie odprowadzana w sposób grawitacyjny lub za pośrednictwem pomp stacjonarnych. Ujęcia te powinny stanowić ogniwa pośrednie pomiędzy przodkowymi systemami przodkowymi i stacjonarnymi pompowniami polowymi a pompowniami głównymi zabudowanymi w rejonach szybów głównych i szybu W-I. Podstawowym zadaniem ujęć będzie retencjonowanie wód kopalnianych, ich oczyszczanie z zawiesiny oraz odprowadzenie do przyszybowych chodników wodnych zbiorczych.

Ujęcie Nr 1 projektuje się wykonać w formie chodników wodnych zabudowanych w północno-zachodniej części bloku G złoża „Imielin Północ”. Ujęcie to powinno posiadać połączenie z Przekopem E-6 i pośrednio lub bezpośrednio połączenie z upadową udostępniającą pokład 209 w bloku A-4 oraz z pochylniami udostępniającymi pokłady 206/1 i 207 w tym samym bloku tektonicznym. Zadaniem tego ujęcia będzie gromadzenie wód pochodzących z odwadniania wyrobisk korytarzowych i następujących ścian:

- pokład 206/1 - 201, 202, 203, 204, 205 i 206 w bloku A-4, 211 i 212 w bloku G oraz 214 w bloku E-1,
- pokład 207/2 - 701, 702, 703, 704 i 705 w bloku A-4, 700 w bloku A-5,
- pokład 209/2 - 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909 w bloku A-4, 922 w bloku A-5 i 910, 911 oraz 912 w bloku A-1.

Wody zgromadzone w ujęciu Nr 1 będą szczelnie ujęte w rurociąg o odpowiedniej średnicy, skąd nastąpi ich grawitacyjny spływ do przyszybowych chodników wodnych na poziomie II. Dalej przewiduje się ich wypompowanie do zbiornika wód miernie zasolonych Ws-15.

Na okres drażenia chodników i eksploatacji, może zaistnieć również konieczność odprowadzenia wód kopalnianych do Ujęcia Nr 1, pochodzących z odwadniania wyrobisk górniczych zaprojektowanych w blok B, w pokładach 207/2 i 209/2. Ujęcie to powinno być przygotowane już w 2024 roku, tj. na czas uruchomienia pierwszej ściany nr 701. Ostatnia ściana przewidziana do odwadniania z odprowadzaniem wody w kierunku Ujęcia Nr 1 to ściana 700 w pokładzie 207/2 w bloku A-5.

Odwadnianie przodków prowadzonych na upad oraz ścian w pokładach 206/1 i 207/2 w bloku A-4, przewidziano za pomocą przodkowych systemów pompowo - tłocznych, skierowanych do rurociągów ułożonych w głównych wyrobiskach transportowych. Ponadto przewidziano również odbiór wód z najniższego miejsca w parceli, poprzez odpowiednie

chodniki wodne. Podobnie prowadzone będzie odwodnienie wyrobisk zaplanowanych do wykonania w bloku B (pokłady 207/2 i 209/2) oraz związanych ze ścianą 214 w bloku E-1. Dla ścian 214, 719, 720 i 721 istnieje będzie dodatkowo możliwość ich odwodnienia w kierunku Ujęcia Nr 3 a ścian 923, 924 i 913 w kierunku Ujęcia Nr 2.

Ujęcie Nr 2, dla wód pochodzących z odwadniania wyrobisk górniczych położonych w części wschodniej i częściowo południowej złoża, zaplanowano również w sąsiedztwie Przekopów kołowego E-6 i taśmowego E-4, w odległości ok. 2 km dalej na wschód od Ujęcia Nr 1. Chodnik lub chodniki wodne, stanowiące Ujęcie Nr 2, zlokalizowane będą w pokładzie 209/2 - blok B-4, w części obejmującej zasoby nieprzemysłowe, wydzielonej filarem ochronnym dla Zakładu Uzdatniania Wody GPW S. A. Ujęcie to powinno być zaplanowane na wyższych rzędnych, tak aby wody ujęte w rurociąg mogły grawitacyjnie spływać do Ujęcia Nr 1. Do Ujęcia Nr 2 przewidziano odprowadzenie wód pochodzących z odwadniania następujących ścian:

- pokład 206/1 - ściana 210 w bloku F-1,
- pokład 207/2 - ściana 718 w bloku G i 710 w bloku E-1,
- ściany 711, 712 i 713 w bloku D oraz 714, 715 i 716 w bloku E-2,
- pokład 209/2 - ściana 921 w bloku E-1.

W kierunku Ujęcia Nr 2 należy przewidzieć również częściowe odwadnianie chodników i ścian 209 oraz 207 i 208 zlokalizowanych w pokładzie 206/1, usytuowanych w bloku F-2 złoża „Imielin Północ” oraz w złożach „Ziemowit” i „Imielin Południe”. Do omawianego ujęcia będą kierowane wody pochodzące z odwodnienia ściany 717 oraz ścian 721, 722 i 723 położonych w pokładzie 206/1, usytuowanych w bloku F-2 złoża „Imielin Północ” oraz w złożach „Ziemowit” i „Imielin Południe”. Również woda pochodząca z odwadniania ścian 914 - 917 (blok D) i 918 - 920 (blok E-2), położonych w pokładzie 209/2 może być częściowo skierowana do Ujęcia Nr 2. Pozostała część wód grawitacyjnie powinna spływać do Ujęcia Nr 3.

Ujęcie Nr 3 zaplanowano w rejonie skrzyżowania Chodnika 255 i Pochylni 255 z Chodnikami 264 i 246 w pokładzie 206/1. Skrzyżowanie to umiejscowione jest w złożu „Imielin Południe”, na rzędnej około -500 m n.p.m. Ujęcie Nr 3 przejmować powinno wody pochodzące z odwadniania rejonu ścian 215 i 216 położonych w pokładzie 206/1, w całości w złożu „Imielin Południe”. Ponadto do ww. ujęcia spływać powinny wody ze zrobów ścian położonych poniżej Przekopu E-6. Podwyższone stężenia chlorków i siarczanów oraz położenie wysokościowe Ujęcia Nr 3 wskazują, że powinny zostać odprowadzone do przyszybowych chodników wodnych na poziomie III. Wobec czego proponuje się aby system pompowo-tłoczny był wyposażony w niezależne źródła zasilania, duże zdolności podnoszenia, umożliwiające ciągły przesył napływającej wody do pompowni rejonowej

zabudowanej w chodniku 098 w bloku E złoża „Ziemowit”. Z tej pompowni rejonowej przewidziano przerzut wody w kierunku Przekopu C-4, skąd woda będzie spływać do chodników wodnych na poziomie III.

Ujęcie Nr 4 przeznaczone zostało do odbioru i retencji wód słodkich oraz ich przesyłu do chodnika wód słodkich na poziomie -147 przy szybie W-I. Ujęcie Nr 4 wód słodkich zaprojektowano w pokładzie 209, w bloku B-4 na rzędnych od -120 do -125 m n.p.m, co odpowiada północnej granicy filara ochronnego dla Zakładu Uzdatniania Wody GPW S. A. Z powyższego widać, że przesył wód zaprojektowano w oparciu o około 22 metrową różnicę ciśnienia. Wody dopływające do ujęcia wód słodkich powinny być wyizolowane od pozostałej części wód. Wodami, które nadają się do wykorzystania na cele pitne są:

- wody odprowadzane z wyrobisk udostępniających złoża z powierzchni,
- wody pochodzące ze zrobów ścian 910, 911 i 912 w pokładzie 209/2 - blok A-1,
- wody pochodzące ze zrobów ścian 706, 707, 708 i 709 w pokładzie 207/2 - blok A-4, wyizolowane od pozostałej części ścian w tym bloku poprzez wykonanie filara oporowego pomiędzy ścianą 705 od południa a ścianą 706 od strony północnej,
- wody pochodzące ze zrobów ściany 213 w pokładzie 206/1 (blok E-1) oraz ścian 719, 720 i 721 w pokładzie 207/2 (blok B).

Ujęcie wód z wyrobisk położonych w pokładzie 207/2 w bloku A-4, przewidziano poprzez przedłużenie południowej powierzchni ściany 706 w kierunku wschodnim (za uskok Przemsza II), co po jej połączeniu z przedłużoną w kierunku południowym powierzchnią wschodnią ściany 721, umożliwi odprowadzenie wód zarówno ze ściany 721 jak i wód ze ścian 213, 719 i 720. Dla umożliwienia przelewu wód ze zrobów po eksploatacji w pokładzie 209/2 (Blok A-1) do zrobów w pokładzie 207/2, należy wykonać osobny chodnik wodny do, którego można podłączyć również wody z wyrobisk udostępniających złoża z powierzchni. Strefy ujęcia wód pitnych, zostaną objęte ochroną przed zanieczyszczeniami pochodzenia chemicznego i biologicznego.

Ujęcie wód słodkich może zostać uruchomione, najwcześniej około 2028 roku, to jest po wytworzeniu odpowiedniej przestrzeni zrobowej pochodzącej od eksploatacji ściany 706, a więc po 4 latach od rozpoczęcia regularnej eksploatacji złoża.

Odprowadzenie wody z Ujęcia Nr 4 należy przewidzieć rurociągiem zabudowanym w chodniku położonym w pokładzie 209/2, który najkrótszą drogą zostanie połączony z Przekopem kołowym E-6, skąd rurociągiem wody słodkie zostaną skierowane w rejon szybów głównych i dalej na poziom -147, skąd będą pompowane do zbiorników wody surowej W_s-12, a następnie po uzdatnieniu kierowane będą do kopalnianej sieci wody pitnej lub też w przypadku wód przemysłowych kierowane do osadnika W_s-2 o poj. 95 100 m³.

Zamieszczony powyżej opis projektowanego sposobu odwadniania złoża „Imielin Północ”, należy traktować jako przybliżony. Intensywna i tylko wstępnie zbadana tektonika

złoża, może spowodować zmiany w stosunku do obecnie nakreślonych projektów wyrobisk. Skonkretyzowanie ustaleń dotyczących sposobu odwadniania nastąpi po wykonaniu podstawowych wyrobisk udostępniających złoża oraz poszczególne pola (ściany) eksploatacyjne.

Odrębnym zagadnieniem jest analiza systemu głównego odwadniania KWK „Ziemowit”, którego schemat zamieszczono na zał. nr 21, pod kątem możliwości przyjęcia dodatkowego dopływu wód pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”. Przedstawiony powyżej projekt odwadniania złoża „Imielin Północ”, zakłada skierowanie wód kopalnianych z planowanych do wykonania 4 ujęć wody, do 3 pompowni głównego odwadniania KWK „Ziemowit”.

Woda z Ujęcia Nr 1 kierowana będzie do pompowni głównego odwadniania na poziomie II (500 m) – zlokalizowanej przy szybach głównych. Pompownia ujmuje wodę z 2 systemów chodników wodnych o sumarycznej pojemności 24 000 m³. W pompowni są zainstalowane 4 agregaty pompowe typu OW-300/AM, AS lub R o wydajności 11,0 m³/min każdy, oraz 3 agregaty pompowe typu OW-250/8 o wydajności 7,5 m³/min każdy. Sumaryczna wydajność nominalna ww. pomp wynosi ok. 66,5 m³/min, a rzeczywista ok. 45 m³/min. Dopływ wody do przedmiotowej pompowni wynosi obecnie ok. 10,5 m³/min. Według prognozy zamieszczonej w tabeli nr 7.9, maksymalna ilość wód miernie zasolonych, które mogą być skierowane do Ujęcia Nr 1, a tym samym do pompowni głównego odwadniania na poziomie II, nie powinna przekroczyć ok. 8 m³/min. Warunek § 445 ust. 1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. nr 139 poz. 1169 oraz nr 124 poz. 863) dotyczący urządzeń i układów głównego odwadniania, które powinny umożliwić odprowadzenie najwyższego dobowego dopływu w czasie nie dłuższym niż 20 godzin, w przypadku w/w pompowni zostanie spełniony po przejęciu dodatkowej ilości wód ze złoża „Imielin Północ”. Dotyczy to również chodników wodnych, których pojemność powinna być taka aby zapewnić przyjęcie co najmniej na 12 – godzinnego dopływu wody (wg wymogu § 445 ust. 5 w/w Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r.).

Woda z Ujęć Nr 2 i Nr 3 kierowana będzie do wyrobisk systemu głównego odwadniania na poziomie III (650 m) KWK „Ziemowit”. Pompownia głównego odwadniania na poziomie 650 m w Ruchu I wyposażona jest obecnie w 9 pomp typu OWH-200/10 o wydajności 5,2 m³/min każda, co daje sumaryczną, nominalną wydajność pompowni - 47 m³/min, a rzeczywistą ok. 33 m³/min. Pojemność chodników wodnych wynosi 17 500 m³. Aktualnie pompownia odprowadza na powierzchnię dopływ wody w ilości ok. 15 m³/min. Warunek § 445 ust. 1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia

przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. nr 139 poz. 1169 oraz nr 124 poz. 863) dotyczący urządzeń i układów głównego odwadniania, które powinny umożliwić odprowadzenie najwyższego dobowego dopływu w czasie nie dłuższym niż 20 godzin, w przypadku w/w pompowni zostanie spełniony, po przejściu dopływu wody ze złoża „Imielin Północ” z ujęć Nr 2 i 3 w ilości do ok. 5 m³/min. Dotyczy to również chodników wodnych, których pojemność powinna być taka aby zapewnić przyjęcie co najmniej na 12 – godzinnego dopływu wody (wg wymogu § 445 ust. 5 w/w Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r.), jednak w przypadku chodników rezerwa ich pojemności będzie niewielka, rzędu ok. 3 tys. m³. Obecna koncepcja zakłada, że w złożu „Imielin Północ”, w pierwszej kolejności eksploatowany będzie pokład 207. Woda z dopływu naturalnego odprowadzana będzie do pompowni głównej na poziomie II. Stąd też koniecznym wydają się inwestycje związane z rozbudową chodników wodnych na poziomie II. Docelowo, umożliwi to spełnienie obowiązujących przepisów.

Woda słodka z Ujęcia Nr 1, kierowana będzie do wyrobisk systemu głównego odwodnienia na poziomie -147, zlokalizowanej przy szybie W-I, która ujmuje wodę z 2 systemów chodników wodnych (wody pitnej i przemysłowej) o łącznej pojemności 5 400 m³. W pompowni zainstalowanych jest 5 agregatów pompowych typu OW-250/7 o wydajności 8,2 m³/min każdy. Sumaryczna wydajność nominalna ww. pomp wynosi ok. 41,0 m³/min, a rzeczywista ok. 29 m³/min. Dopływ wody do przedmiotowej pompowni wynosi obecnie ok. 5,5 m³/min. Według prognozy zamieszczonej w tabeli nr 7.9, maksymalna ilość wód pitnych, które mogą być skierowane do Ujęcia Nr 1, a tym samym do pompowni głównego odwadniania na poziomie -147, może osiągnąć ok. 7 m³/min. Warunek § 445 ust. 1. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. nr 139 poz. 1169 oraz nr 124 poz. 863) dotyczący urządzeń i układów głównego odwadniania, które powinny umożliwić odprowadzenie najwyższego dobowego dopływu w czasie nie dłuższym niż 20 godzin, w przypadku w/w pompowni zostanie spełniony po przejściu dodatkowej ilości wód słodkich ze złoża „Imielin Północ”. Nie dotyczy to chodników wodnych, których pojemność powinna być taka aby zapewnić przyjęcie co najmniej na 12 – godzinnego dopływu wody (wg wymogu § 445 ust. 5 w/w Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r.). W tym przypadku pojemność chodników wodnych powinna wynosić ok. 9 tys. m³, podczas gdy obecnie wynosi tylko 5,4 tys. m³, zatem chodniki wodne na poziomie -147 powinny być rozbudowane.

8. WSKAZANIE WYMAGANEJ RZĘDNEJ OBNIŻONEGO ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH ODWADNIANEGO POZIOMU WODONOŚNEGO, WIELKOŚCI DEPRESJI REGIONALNEJ, CZASU TRWANIA ODWODNIENIA, JEGO WYDAJNOŚCI I ZMIENNOŚCI

System podziemnej eksploatacji złoża węgla kamiennego, wymaga prowadzenia ciągłego odwadniania górotworu wraz z rozwojem frontu robót górniczych. Rzędna obniżonego zwierciadła wód podziemnych w rejonie występowania złoża „Imielin Północ”, jest jednocześnie najniższym poziomem prowadzonych robót górniczych, planowanych do wykonania w obrębie ww. złoża, w okresie koncesyjnym tj. do 2046 r. Obniżenie obejmie w pierwszej kolejności poziomy wodonośny w utworach karbonu, choć nie można całkowicie wykluczyć wpływu odwodnienia na poziomy wodonośny w utworach nadkładu.

W planowanym okresie obowiązywania koncesji na wydobywanie węgla kamiennego ze złoża „Imielin Północ” (do 2046 roku), przewiduje się prowadzenie eksploatacji w trzech pokładach złoża: 206/1, 207/2 i 209/2. Złoże „Imielin Północ” będzie udostępniane w okresie obowiązywania koncesji za pomocą upadowych z powierzchni oraz wyrobisk drążonych od strony czynnych wyrobisk KWK „Ziemowit”. Do udostępnienia będzie przede wszystkim wykorzystywany istniejący poziom wydobywczy II (470 m). Prowadzenie robót górniczych docelowo z uwzględnieniem nawiązania do wyrobisk poziomu III (650 m), podpoziomowo do głębokości maksymalnie ok. 780 m p.p.t, powoduje, że ta właśnie głębokość (rzędna ok. -530 m n.p.m.), będzie najniższą rzędną odwadniania złoża „Imielin Północ”.

Przewidywany czas trwania odwodnienia, uzależniony jest od okresu istnienia KWK „Ziemowit” i związany jest z koniecznością odwadniania zakładu górniczego. Ilość odprowadzanej wody z zakładu górniczego będzie uzależniona od intensyfikacji robót górniczych i prognozowana do roku 2046, przedstawiona jest w rozdz. 7.1.

Wielkości depresji poziomu zwierciadła wód podziemnych w rejonie złoża „Imielin Północ”, należy rozpatrywać w szerszym kontekście uwzględniającym cały rejon hydrogeologiczny obejmujący część wschodnią GZW. W rejonie tym funkcjonują zarówno czynne kopalnie prowadzące odwadnianie eksploatowanych złóż: ZG Sobieski, ZG „Janina”, KWK „Piast”, KWK „Mysłowice- Wesoła”, jak i rejon odwadniania SRK S.A. – CZOK, która odwadnia pobliskie kopalnie zlikwidowane: KWK „Niwka Modrzejów” i KWK „Jan Kanty”.

Aktualnie część złoża „Imielin Północ” jest objęta zasięgiem lejów depresji w tym rejonie, utworzonych przez odwadnianie złóż „Dzieńkowice” zachodniej części złoża „Jaworzno” oraz wschodniej części złoża „Ziemowit”. Podstawą drenażu w złożach „Dzieńkowice” i „Jaworzno” jest poziom 500 m, a złoża „Ziemowit” poziom 650 m.

Zasięg regionalnego leja depresji w utworach karbonu jest trudny do dokładnego określenia, ze względu na znikomą ilość piezometrów badających położenie zwierciadła wody w poziomach karbońskich.

Północno - wschodnia część złoża „Imielin Północ” objęta jest drenującym wpływem eksploatacji Zakładu Górniczego „Sobieski” należącego do TAURON Wydobywie S.A. Rozwój leja depresji w utworach karbonu pod wpływem eksploatacji ZG „Sobieski” w kierunku zachodnim t.j w kierunku lokalizacji złoża „Imielin Północ” jest obserwowany w kilku piezometrach położonych głównie na obszarze sąsiedniego złoża „Dzieńkowice”. Na podstawie bezpośrednich obserwacji i pomiarów ustalono, że zasięg drenującego wpływu eksploatacji prowadzonej przez ZG „Sobieski” w pokładach łaziskich 207 – 214 w partii „Podłęże”, sięgnął ok. 1,5 km poza kontur dokonanej eksploatacji w/w pokładów i objął przypuszczalnie północno – wschodnią część złoża „Imielin Północ”. Obniżenia lustra wody w utworach karbonu mogą tu sięgać kilku - kilkunastu metrów. Są to stosunkowo niewielkie obniżenia, ze względu na zasilanie utworów karbonu od strony zalegających na nich bezpośrednio utworach czwartorzędu.

Wyniki odwierconych ostatnio otworów ZIP-1 i ZIP-2 zlokalizowanych na obszarze złoża „Imielin Północ”, potwierdzają objęcie tego złoża od strony południowej i wschodniej zasięgiem regionalnego leja depresji w utworach karbonu wywołanego w tym rejonie drenującym wpływem eksploatacji prowadzonej przez KWK „Ziemowit”. W otworze ZIP-2 położonym w bliskiej odległości ok. 0,6 km od granicy eksploatowanego złoża „Ziemowit” zwierciadło wody nawiercone w górnej partii utworów karbońskich (interwał 212- 287 m), ustabilizowało się na głębokości 195,6 m p.p.t, co pozwala ocenić depresję na ok. 170 m. W otworze ZIP-1 położonym w większej odległości ok. 2,3 km od granicy eksploatowanego złoża „Ziemowit” zwierciadło wody nawiercone w górnej partii utworów karbońskich w zbliżonym interwale 153- 317 m, ustabilizowało się na głębokości 47,8 m p.p.t, co wskazuje na znacznie mniejszą depresję wynoszącą ok. 20 m (przyjmując, że pierwotne zwierciadło wody w utworach karbonu stabilizowało się w tym rejonie na głębokości ok. 25 - 30 m p.p.t). Uwzględniając ponadto rozwój leja depresji od strony południowo wschodniej, gdzie odwadniająco na poziomy wód w karbonie oddziałuje ZG „Janina” [10], należy założyć, że cały obszar złoża „Imielin Północ” jest objęty zasięgiem depresji regionalnej.

Poniżej w rozdziale 9.2, zamieszczono dodatkowe informacje na temat aktualnego i prognozowanego zasięgu leja depresji w utworach karbonu, w rejonie ww. złoża „Imielin Północ”.

9. WSKAZANIE ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANEGO ODWODNIENIA ZŁOŻA I OCENĄ PRZEWIDYWANYCH ZMIAN WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNO-CHEMICZNYCH WÓD PODZIEMNYCH ORAZ PROGNOZA SKUTKÓW TYCH ZMIAN DLA ŚRODOWISKA, ZWŁASZCZA PROGNOZA MOŻLIWYCH SZKÓD

9.1. Przewidywane zmiany stosunków wodnych na powierzchni

Przewidywany wpływ projektowanej eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu i środowisko wodne w obrębie złoża „Imielin Północ”

Projektowana przez KWK „Ziemowit” eksploatacja górnicza z zawałem stropu, w obrębie złoża „Imielin Północ”, spowoduje powstanie na powierzchni terenu deformacji ciągłych w postaci rozległych niecek osiadań. Proces powstawania niecek osiadań w sposób niekorzystny odbija się na stosunkach wodnych panujących głównie w czwartorzędowym piętrze wodonośnym. Prowadzi on do zmian alimentacji poszczególnych poziomów wodonośnych oraz, co jest najbardziej niekorzystne, do powstawania zalewisk i podmakania gruntów.

Dla potrzeb „*Koncepcji udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”*” [14], opracowano prognozę obniżen terenu w wyniku projektowanej eksploatacji górniczej.

W oparciu o opracowany harmonogram projektowanej eksploatacji górniczej w latach 2024-2046 oraz mapy górnicze pokładów: 206/1, 207/2 i 209/2 przewidzianych do eksploatacji, wykonano obliczenia prognozowanych deformacji, tj. osiadań, nachyleń i odkształceń poziomych. Obliczenia wykonano w oparciu o pakiet programów komputerowych EDN, opracowanych przez prof. dr hab. inż. J. Białka. Programy te umożliwiają obliczenie wskaźników deformacji dynamicznej niecki obniżeniowej, zgodnie z teorią W. Budryka - S. Knothego. Dla wykonania obliczeń przyjęto średnie wartości parametrów przyjętych do obliczeń deformacji, zgodnie z wynikami analiz pomiarów geodezyjnych prowadzonych przez KWK „Ziemowit”. Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

$$a = 0,7,$$

$$\operatorname{tg} \beta = 2,0.$$

Wartości parametrów zostały przyjęte w oparciu o analizę wyników geodezyjnych pomiarów linii obserwacyjnych zlokalizowanych nad eksploatacją górniczą w pokładach 207/2 i 209/2 w sąsiednim złożu „Ziemowit”.

Na podstawie wyników obliczeń stwierdza się, że projektowana eksploatacja górnicza w okresie 2024 – 2046 spowoduje obniżenie powierzchni terenu, w granicach terenu górniczego „Imielin II” w zakresie 0,0 – 6,0 m, a deformacje powierzchni nie przekroczą

IV kategorii terenu górniczego (zał. nr 3). Zasięg oddziaływania obejmie także fragmenty sąsiednich terenów górniczych: „Imielin I”, „Lędziny I”, „Brzezinka”. Negatywne oddziaływania od eksploatacji górniczej wystąpią w granicach miasta Imielin, miasta Mysłowice, gminy Chełm Śląski a także w niewielkim zakresie w granicach miast Jaworzno.

Projektowana eksploatacja górnicza będzie oddziaływać na powierzchnię i obiekty z nią związane w sposób trwały, bądź okresowy lub chwilowy. Do wpływów trwałych należy zaliczyć docelowe obniżenie terenu skutkujące głównie zmianami rzeźby terenu. Wpływy okresowe pojawią się przede wszystkim w postaci odkształceń poziomych, które oddziałują, w warunkach KWK „Ziemowit” przez okres 2-3 lat, po czym następuje relaksacja wzbudzonych wcześniej naprężeń. Okresowość występowania tych wskaźników deformacji wynika również z faktu nakładania się na siebie wpływów od kolejno postępujących ścian. Przewidywany, negatywny wpływ eksploatacji na powierzchnię terenu wynika zatem z wydobycia.

Trwała zmiana morfologii terenu, spowodowana obniżeniami od projektowanej eksploatacji górniczej w złożu „Imielin Północ” nie spowoduje istotnych zmian stosunków wodnych panujących na powierzchni, m. innymi ze względu na znaczne zróżnicowanie rzeźby terenu, które zostanie utrzymane także po zakończeniu eksploatacji i ujawnieniu się wpływów.

W celu określenia zmian rzeźby terenu jaka powstanie na skutek obniżeń po dokonanej eksploatacji dokonano obliczeń wielkości osiadań w formie izolunii, po czym zostały one zsumowane z pierwotnymi warstwicami terenowymi za pomocą oprogramowania surfer . należy podkreślić, że uwzględniono przy tym projektowaną eksploatację na obszarze sąsiednich złóż t.j.: „Ziemowit”, „Imielin Południe”, „Brzezinka 1”.

Zmiany rzeźby terenu po osiadaniach obliczono dla okresu eksploatacyjnego w latach 2024 – 2046, w którym planowane jest prowadzenie eksploatacji w pokładach 206/1, 207/2 i 209/2. Wielkości osiadań pokazano na mapie sytuacyjno -wysokościowej w skali 1:10 000 przedstawiającej izolunii prognozowanych osiadań i odkształceń poziomych - okres 2024-2046 r. (zał. 3), natomiast symulację przyszłej rzeźby powierzchni terenu zaprezentowano na mapie sytuacyjno - wysokościowej w skali 1: 10 000 przedstawiającej morfologię powierzchni terenu po eksploatacji dokonanej do 2046 roku, stanowiącej załącznik nr 3b.

Analizując zmiany rzeźby powierzchni terenu należy stwierdzić, że nie ulegnie ona zasadniczym zmianom. Wynika to z urozmaiconej rzeźby pierwotnej.

W części centralnej obszaru złoża, powstaną maksymalne osiadania powierzchni terenu, spowodowane eksploatacją w pokładach 206/1, 207/2 i 209/2 (parcela A-4). Wpływy eksploatacji w tym rejonie ujawnią się w postaci dwóch niecek obniżeniowych w niezabudowanych częściach miasta Imielin:

- pierwsza rozległa niecka, o powierzchni około 70 ha, obejmie północno-zachodnie zbocze wzniesienia triasowego o rzędnej do +305 m npm i powstanie w rejonie

między ul. Wyzwolenia a ulicą Ściegiennego oraz ulicę Satelicką. Maksymalne obniżenia w tym rejonie osiągną ok. 6 m.

- druga niewielka niecka, o powierzchni około 3 ha, pojawi się pomiędzy ulicą Satelicką a torem kolejowym Maczki Bór, na terenie leśnym.

Wokół tych niecek rozchodzą się izolacje mniejszych osiadań na niemal całą powierzchnię miasta Imielin (za wyjątkiem obszarów chronionych filarami), w granicach projektowanego obszaru i terenu górniczego „Imielin II”, na którego obrzeżach ulegają wygaszaniu do zera. W tej części ze względu na jej położenie w obrębie wzniesień triasowych i w warunkach znacznego zróżnicowania rzeźby terenu, nie jest spodziewane wystąpienie zagrożenia obejmującego negatywne zmiany w stosunkach wodnych np. powstanie zalewisk lub podtopień. Omawiana niecka nie spowoduje istotnych zmian w rzeźbie powierzchni terenu, powodując jedynie zmniejszenie się nachylenia wcześniej wspomnianego zbocza. Wszystkie, generalne kierunki nachyleń zboczy, począwszy od najwyższych położonych wzniesień terenowych, nie zmienia się. W dalszym ciągu będą skierowane w kierunku południowo-wschodnim, aż do zbiornika Dzieckowice oraz w kierunku północno-zachodnim, przechodząc łagodnie w część doliny związanej z Rowem Kosztowskim.

W części północnej osiadania obejmą głównie tereny leśne oraz łąki i pola uprawne należące do miasta Mysłowice, obejmując arealy położone pomiędzy autostradą A-4 a drogą wojewódzką 934 i drogą krajową S-1. Maksymalne obniżenia w części północnej od eksploatacji w złożu „Imielin Północ” osiągną ok. 1 m. Uwzględniając osiadania od projektowanej eksploatacji na obszarze sąsiedniego złoża „Brzezinka 1” przez TAURON Wydobycie S.A. –ZG „Sobieski”, wpływy poza północną granicą projektowanego obszaru górniczego „Imielin II” osiągną ok. 3 m (zał. 3). Wpływy te obejmą m. innymi odcinek Rowu Kosztowskiego o długości ok. 1,6 km. Ukształtowanie terenów wzdłuż przebiegu koryta cieków sprawia, że utworzenie się stosunkowo rozległej niecki obniżeń wzdłuż biegu cieków, spowoduje wystąpienie negatywnych skutków zarówno dla koryta cieków jak i terenów przyległych. Może dojść do wystąpienia przeciwspadków i utrudnień w spływie wody w kierunku wschodnim. Na wschodnim krańcu niecki obniżeń utworzy się próg przelewowy na rzędnej ok. +242,5 m npm. Koryto cieków na odcinku od km 2+400 do km 3+200, znajdzie się poniżej rzędnej progu przelewowego, co spowoduje odwrócenie spadków hydraulicznych i zakłócenia w spływie wody. Występujące przeciwspadki spowodują wylewanie się wody poza koryto przy podwyższonych stanach wód. Lokalnie występujące podtopienia dotyczyć będą obszaru leśnego i nieużytków, nie będą zagrażały budynkom mieszkalnym. Dla zachowania niezakłóconego spływu wód, należy rozważyć potrzebę pogłębienia dna cieków oraz na wytypowanych odcinkach budowę odpowiednich obwałowań. W granicach złoża „Imielin Północ” w omawianej części północnej może jedynie powstać niewielka niecka bezodpływowa na NW od ul. Satelickiej (zał. 3).

W rejonie zlewni Rowu Kosztowskiego nastąpią niewielkie strefy przeciwwspadków w systemie rowów melioracyjnych, znajdujących ujście do ww. rowu. Szacuje się, że może zajść konieczność wykonania prac melioracyjnych, związanych z doprowadzeniem rowów melioracyjnych do pożądaných spadków o łącznej długości nie przekraczającej ok. 1 km. Pomimo niewielkiego zakresu prac ziemnych należy się liczyć z utrudnieniami, ponieważ większa ich część położona jest na terenach leśnych. Lasy te znajdują się w administracji Nadleśnictwa Katowice, Leśnictwo Imielin, z którymi to jednostkami należy uzgodnić zakres i sposób prac odwodnieniowych. Celowym jest również aby przeprowadzić stosowne uzgodnienia, jeszcze przed eksploatacją, z ZG „Sobieski”, ponieważ osiadania pochodzące od eksploatacji ww. zakładu będą w sposób istotny ingerować w środkowy odcinek Rowu Kosztowskiego, zwiększając spadki rowów będącej w zasięgu eksploatacji górniczej KWK „Ziemowit”.

W części południowej i południowo – wschodniej można wyróżnić dwa rejony z wpływami eksploatacji. Pierwsza niecka o maksymalnym obniżeniu ok. 3 m powstanie pomiędzy ulicami Poniatowskiego i Bartniczą. Wpływom poddany zostanie górny odcinek potoku Imielinka na długości ok. 1 km. Spadek potoku jest jednak w tym miejscu na tyle wystarczający, Druga niecka obejmie północną część zbiornika wodnego Dzieckowice i będzie się kontynuować w obszarze sąsiedniego złoża „Imielin Południe”. Maksymalne obniżenia terenu wyniosą tu ok. 3 m. Zagrożony podtopieniami może być niewielki fragment terenu zlokalizowany pomiędzy północno – wschodnim brzegiem zbiornika Dzieckowice, a rzeką Przemszą, położony na rzędnej ok. +235 m n.p.m.

W rejonie zlewni zbiornika Dzieckowice nie należy się spodziewać utrudnień w spływie wód, za wyjątkiem samej linii brzegowej. W północno-zachodnim odcinku linii brzegowej istnieje ryzyko powiększenia się czaszy zbiornika, natomiast na północno-wschodnim brzegu osiadania obejmą obwałowania zbiornika, których podstawowym zadaniem jest ochrona przyległych terenów, położonych depresyjnie w stosunku do lustra wody. Wobec powyższego może się okazać, że w ramach profilaktyki górniczej zaistnieje konieczność ograniczenia zakresu i miąższości projektowanej eksploatacji w parceli D i E-2. Innym rozwiązaniem jest dokonanie stosownych uzgodnień z właścicielem zbiornika Dzieckowice na okoliczność obniżenia poziomu piętrzenia wody. Argumentem strony górniczej powinien być fakt zwiększenia retencji w akwenu spowodowanej osiadaniami jego dna. Ponadto dzięki niższej rzędnej lustra wody zminimalizowany zostanie proces erozji linii brzegowej na skutek falowania oraz zmniejszony zostanie napór wody na obwałowania, a co za tym idzie poważnie zmniejszone zostanie ryzyko ich przerwania. Autorzy niniejszej koncepcji sugerują w tym miejscu, aby ocenę oddziaływania projektowanej eksploatacji wraz z propozycją profilaktyki hydrotechnicznej jak i w razie potrzeby górniczej powierzyć specjalistycznej jednostce.

W części wschodniej powstaną dwie niecki; jedna o maksymalnym obniżeniu ok. 3 m w obszarze położonym pomiędzy autostradą A-4, a chronionymi filarem obiektami Zakładu Uzdatniania Wody Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego S.A. w Katowicach. Druga niecka w tej części złoża o maksymalnym obniżeniu ok. 4 m, powstanie w rejonie ul. Nowozachęty. Mogą wystąpić niewielkie niecki bezodpływowe na N od ul. Maratońskiej oraz na S od ul. Nowozachęty.

W ramach przeciwdziałania negatywnym wpływom od projektowanej eksploatacji w złożu „Imielin Północ”, przewiduje się m. innymi prowadzenie cyklicznych obserwacji geodezyjnych i wizualnych obiektów o szczególnym znaczeniu, tj. wodociągów, linii energetycznych, obiektów zlokalizowanych w rejonie ujęcia wody ze zbiornika „Dzieńkowice” i innych. Zakres i częstotliwość pomiarów, uzgodnione zostaną z właścicielami tych obiektów.

9.2. Charakterystyka zmian warunków hydrogeologicznych w górotworze

W wyniku projektowanej eksploatacji górniczej, nastąpią również zmiany warunków hydrogeologicznych w poszczególnych piętrach wodonośnych polegające głównie na zmianach w zasięgu drenażu oraz ilościach i jakości wód dopływających do wyrobisk górniczych. Zmiany te w największym stopniu dotyczyć będą utworów karbonu, w których zlokalizowane są wyrobiska górnicze kopalni.

Zasięg drenażu od wyrobisk górniczych najbliższych położonych zakładów górniczych: KWK „Ziemowit”, ZG „Jaworzno” i ZG „Janina” w rejonie złoża „Imielin Północ” jest trudny do wyznaczenia, między innymi ze względu na skąpą ilość danych i słabo rozbudowaną sieć piezometryczną w tym rejonie. Możliwe jest jedynie uproszczone, zgeneralizowane określenie istniejącego i prognozowanego zasięgu leja depresji w utworach karbonu, w oparciu o obliczenia teoretyczne. Określenie rzeczywistego kształtu leja depresji, a także dalsza prognoza jego rozwoju, nie są możliwe do szczegółowego opracowania.

W niniejszej dokumentacji przyjęto uproszczony sposób wyznaczenia leja depresji powstałego w wyniku projektowanych robót górniczych w warstwach krakowskiej serii piaskowcowej (KSP) w obszarze złoża „Imielin Północ”. W celu oszacowania prognozowanego zasięgu połączonego leja depresji w utworach karbonu w obrębie złoża „Imielin Północ”, który będzie się częściowo pokrywał z już wytworzonymi lejami w złożach sąsiednich: „Ziemowit”, „Dzieńkowice” i „Jaworzno”, przyjęto maksymalną wielkość depresji $s \approx 600$ m, w stosunku do maksymalnej głębokości odwadniania złoża to jest 780 m (- 530 m n.p.m) i zakładając wg badań w otworach ZIP-1 i ZIP-2 położenie lustra wody na rzędnej ok. +70 m n.p.m (głęb. średnio ok. 180 m p.p.t) . Współczynnik filtracji odpowiada średniej filtracji utworów KSP (wg tabeli 7.1 wynosi $k = 1,8 \cdot 10^{-7}$ m/s). Ze względu na fakt występowania pomiędzy utworami przepuszczalnymi łupków karbońskich z towarzyszącymi im pokładami węgla oraz częściowym przykryciem osadów karbońskich

nieprzepuszczalnymi utworami neogenu oraz utworami zalegającymi w spągu triasu, obliczenia leja depresji przeprowadzono wzorem Sichardta:

$$R = 3000 \cdot s \sqrt{k} \quad \text{gdzie:}$$

R – zasięg leja depresji [m],

s – depresja [m], przyjęto $s = 600$ m

k – współczynnik filtracji [m/s], przyjęto wartość średnią $k = 1,8 \cdot 10^{-7}$ m/s wg badań laboratoryjnych piaskowców w otworach ZIP-1 i ZIP-2).

Obliczony promień zasięgu leja depresji w utworach karbonu rejonie złoża „Imielin Północ” wynosi:

$$R = 3000 \cdot 600 \cdot \sqrt{1,8 \cdot 10^{-7}} = 764 \text{ m}$$

Rozwój leja depresji w utworach karbonu jest utrudniony przez występujące w profilu, pakiety izolujące łańcuch. Rozwój leja depresji w utworach nadkładu jest ograniczony występowaniem utworów nieprzepuszczalnych w neogenie, triasie oraz lokalnie w czwartorzędzie. Sumaryczną powierzchnię docelowego leja depresji dla złoża „Imielin Północ” w utworach karbonu, oszacowano na około 15 km^2 , przyjmując maksymalny zasięg leja $0,8 \text{ km}$ od konturu projektowanej eksploatacji, która będzie prowadzona na powierzchni o maksymalnym zasięgu 9 km^2 . Zasięg projektowanej eksploatacji górniczej przedstawiono na mapach – zał. nr 17 - 19.

Od strony zachodniej zasięg leja będzie się pokrywał z już rozwiniętym lejem depresji wytworzonym na skutek eksploatacji złoża „Ziemowit”, a od strony wschodniej i północno – wschodniej z lejem wytworzonym na skutek eksploatacji złóż: „Dzieńkowice” oraz „Jaworzno” przez ZG „Sobieski”. Sumaryczna powierzchnia leja depresji kopalni „Ziemowit”, na skutek projektowanej do 2046 r. eksploatacji górniczej w obszarze złoża „Imielin Północ”, ulegnie jedynie stosunkowo niewielkiemu powiększeniu o ok. 15 km^2 , z ok. 80 do ok. 95 km^2 .

Powyższe uproszczone obliczenie zasięgu leja depresji potwierdzają bezpośrednie obserwacje zasięgu wpływu eksploatacji pokładów łaziskich 207 – 214 w sąsiadującej ze złożem „Imielin Północ” partii „Podłęże” złoża „Jaworzno” na karboński poziom wodonośny, dokonywane w istniejących w zachodniej części złoża otworach piezometrycznych. Jak ustalono zasięg leja depresji sięga tam ok. $1 - 1,5 \text{ km}$ poza kontur dokonanej eksploatacji ww. pokładów.

Na podstawie obserwacji w sąsiednich złożach oraz danych pozyskanych ostatnio otworach ZIP-1 i ZIP-2 zlokalizowanych w obszarze złoża „Imielin Północ” szacuje się, że obniżenie zwierciadła wód w utworach karbonu będzie znaczne i może osiągnąć wartości około $150 - 200 \text{ m}$.

Ze względu na znaczną głębokość projektowanej eksploatacji i występowanie szeregu warstw izolujących w utworach karbonu, neogenu oraz w spągowych partiach triasu

i czwartorzędu, praktycznie nie przewiduje się wpływu eksploatacji na poziomy wodonośne w utworach nadkładu lub co najwyżej ograniczony wpływ.

W poziomach wodonośnych w utworach czwartorzędu nie przewiduje się obniżenia zwierciadła wód podziemnych.

Nie wystąpią istotne wpływy eksploatacji złoża „Imielin Północ” na triasowy zbiornik GZWP -452 Chrzanów, który jest już pod silnym wpływem drenażu górniczego, ze strony sąsiednich, czynnych zakładów górniczych: KWK „Ziemowit”, ZG Sobieski, ZG Janina. Potwierdza to zamieszczona w dokumentacji mapa hydroizohips triasowego poziomu wodonośnego (zał. 12), z której wynika, że centralna część złoża „Imielin Północ” jest obszarem zasilania tego poziomu, gdzie rzędna lustra wody przekracza +250 m n.p.m. Spływ wód z tego rejonu następuje we wszystkich kierunkach: zachodnim i południowo – zachodnim, gdzie na skutek drenującego wpływu wyrobisk KWK „Ziemowit” rzędna lustra wody obniżyła się do ok. +190 m n.p.m, w kierunku południowym gdzie lustro obniżyło się poniżej rzędnej +100 m n.p.m, w kierunku południowo wschodnim, gdzie przypuszczalnie na skutek drenażu przez wyrobiska kopalni „Janina”, rzędne lustra wody w triasie obniżyły się poniżej rzędnej +150 m n.p.m.

Nie przewiduje się istotnego wpływu drenażu górniczego, związanego w wyrobiskami złoża „Imielin Północ”, na triasowe piętro wodonośne, w tym zbiornik GZWP-452 Chrzanów. Triasowe piętro wodonośne będzie drenowane w obrębie upadowej udostępniającej KOSZTOWY, w obydwu wersjach jej wykonania: w wersji 1 dopływ z utworów triasu na odcinku II wyniesie $Q_2 = 1,017 \text{ m}^3/\text{min}$, a w wersji 2 wykonania upadowej, dopływ z utworów triasu wyniesie $Q_2 = 1,836 \text{ m}^3/\text{min}$. Dopływy te wywołają wg obliczeń leje depresji o zasięgach odpowiednio: $R = 458 \text{ m}$ i $R = 661 \text{ m}$. W utworach triasu może zatem wystąpić lokalnie (w rejonie lokalizacji upadowej z powierzchni) obniżenie zwierciadła wody w poziomach wodonośnych, które osiągnie maksymalnie ok. 50 -60 m.

Nie wyklucza się również możliwości niewielkiego drenażu utworów triasu w obrębie pól eksploatacyjnych, w przypadku przerwania warstw izolujących, występujących w stropie eksploatowanych pokładów. Jest to stosunkowo mało prawdopodobne z uwagi na pozostawienie 100 metrowych filarów bezpieczeństwa od spągu utworów nadkładu, jednak wpływ eksploatacji może sięgać na wysokość maksymalnie ok. 120 m przy grubości eksploatacji ok. 3,0 m. Większe prawdopodobieństwo drenowania utworów triasu, występuje w obrębie stref uskokowych o dużych zrzutach w przypadku ich przechodzenia wyrobiskami górniczymi, ale jak wspomniano dopływ ten nie powinien przekroczyć natężenia ok. $0,5 \text{ m}^3/\text{min}$.

Opisane powyżej, punktowe dopływy z utworów triasu, ze względu na niewielkie ich natężenie w stosunku do wielkości zasilania, nie powinny wpłynąć istotnie na obniżenie poziomu wód triasowych.

Szczegółowa analiza wykazuje, że mimo 200 letniej działalności górniczej kopalni ZG „Sobieski” (poprzednio KWK „Jaworzno”), nie zostały zdrenowane zasoby wody z utworów nadkładowych, w tym w utworach triasu co wskazuje, że migracja wód pomiędzy poszczególnymi poziomami wodonośnymi jest ograniczona. Dowodem jest kontynuowanie przez MPWiK w Jaworznie eksploatacji wód z utworów triasu w ujęciu „Bielany” położonym w środkowej części złoża, gdzie prowadzona była i jest nadal intensywna eksploatacja górnicza, czy też funkcjonujące wciąż źródła w utworach triasu.

Ponadto jak wykazują obserwacje zmian zwierciadła wód w piezometrach zasięgu drenażu poszczególnych kompleksów wodonośnych jest mniejszy niż wynika to z obliczeń teoretycznych określających wielkość leja depresji. Różnica ta wynika z faktu odtwarzania się po przejściu eksploatacji węglowej przerwanych na skutek osiadań warstw izolacyjnych łupków towarzyszących pokładom węgla. Z tego też powodu po przejściu eksploatacji zwierciadło wód w poziomach karbońskich zalegających płycej podnosi się co jest rejestrowane w płytko zalegających poziomach, do których wykonane zostały otwory piezometryczne.

Niestety ze względu na skąpą ilość danych możliwe jest jedynie uproszczone określenie istniejącego zasięgu leja depresji w oparciu o obliczenia teoretyczne, a ze względu na niedostateczną i nierównomiernie rozmieszczoną sieć piezometrów rzeczywisty kształt leja depresji, a także dalsza prognoza jego rozwoju nie są możliwe do opracowania.

9.3. Wpływ odprowadzanych wód kopalnianych na wody powierzchniowe

Zagospodarowanie złoża „Imielin Północ” będzie się wiązało, podobnie jak złoża „Ziemowit”, z dopływem zasolonych wód dołowych oraz zrzutem ładunku jonów Cl + SO₄ do cieków powierzchniowych. Z uwagi na głębokość zalegania pokładów 206/1, 207/2 i 209/2, które mogą być udostępnione od strony KWK „Ziemowit” (rzędne od ok. +60 m n.p.m do ok. - 530 m n.p.m), a także występowanie na części powierzchni złoża utworów izolujących miocenu, należy się spodziewać bardzo zmiennej mineralizacji ogólnej wód pochodzących z odwadniania wyrobisk w tych pokładach – od wód słodkich po solanki o mineralizacji dochodzącej do 180 g/l. Według danych zamieszczonych w rozdziałach 5.4 i 7.1, mineralizacja wód złożowych rośnie z głębokością ich zalegania, a ponadto wykazuje zależność od występowania izolujących utworów miocenu. Zależność zawartości jonów Cl i SO₄ od głębokości potwierdzają również wyniki badań przeprowadzonych w przylegającej do złoża „Imielin Północ” partii „E” złoża „Ziemowit” (tabela 5.22).

Najpłycej zalegające partie pokładów 206/1, 207/2 i 209/2 przewidywane do eksploatacji, położone na rzędnych w zakresie ok. -70 m n.p.m do ok. +60 m n.p.m, co pozwala na prognozowanie mineralizacji ogólnej o wartości poniżej 3 g/l, w tym sumarycznej zawartości jonów chlorkowych (Cl) i siarczanowych (SO₄) poniżej 1,8 g/l. Najgłębiej zalegające partie pokładów 207/2 oraz 209/2, położone są na rzędnych do ok. -530 m n.p.m,

odpowiadającej głębokości ok. 780 m, co pozwala na prognozowanie mineralizacji ogólnej o wartości wynoszącej powyżej 180 g/l, w tym sumarycznej zawartości jonów chlorkowych i siarczanowych powyżej 100 g/l.

Aktualnie wielkość ładunku Cl + SO₄ odprowadzanego w wodach z KWK „Ziemowit” osiąga ponad 700 ton/dobę (Rys. 7.1), a w ostatnich latach dochodziła do 1000 ton/dobę. W przypadku podjęcia eksploatacji w obrębie złoża „Imielin Północ”, nastąpi wzrost ładunku jonów Cl + SO₄ odprowadzanego przez KWK „Ziemowit” do cieków powierzchniowych.

W tabeli nr 7.9 przedstawiono wielkości prognozowanego dopływu oraz ładunku jonów Cl + SO₄, zawartego w wodach kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” w okresie koncesyjnym, to jest do 2046 r. Nie podano sumarycznego ładunku soli, zawartego w dopływie wód kopalnianych do KWK „Ziemowit”, z uwzględnieniem obydwu złóż: „Imielin Północ” i „Ziemowit”, w okresie do 2046 r., ponieważ dopływ ze złoża „Imielin Północ” rozpocznie się najwcześniej od 2019 r., a obowiązująca dokumentacja hydrogeologiczna dla złoża „Ziemowit”, w której zamieszczono prognozy dopływów, obejmuje okres do 2020 r., tj. do końca ważności koncesji nr 163/94 na wydobywanie kopaliny z tego złoża.

Z tabeli nr 7.9 wynika, że w wodach kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”, wielkość ładunku Cl + SO₄ będzie stopniowo wzrastała od 12 ton/dobę w 2019 r. do ok. 150 ton/dobę w 2025 r., a maksymalne wielkości ładunku spodziewane są dopiero pod koniec eksploatacji, to jest po 2040 roku i dochodzić będą do 400 ton/dobę.

Dodatkowy dopływ zasolonych wód z rejonu złoża „Imielin Północ”, w początkowym okresie do 2020 r., spowoduje znikomy wzrost ładunku, a tym samym nie zaistnieje konieczność zmiany warunków udzielonych dla Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Ziemowit”, decyzjami Marszałka Województwa Śląskiego, pozwoleń wodno prawnych [21, 22, 23] na odwadnianie zakładu górniczego oraz na wprowadzanie do środowiska wód kopalnianych obowiązujących do 31.12.2020 r. Po tym okresie pozwolenia zostaną udzielone na nowych warunkach, z uwzględnieniem udziału w dopływie do KWK „Ziemowit”, dopływu pochodzącego z odwadniania złoża „Imielin Północ”.

Wzrost wielkości ładunku jonów Cl + SO₄ spowodowany dopływem ze złoża „Imielin Północ”, który do 2035 r. nie przekroczy średnio 15% ogólnego ładunku odprowadzanego przez KWK „Ziemowit”, nie powinien mieć większego wpływu na środowisko wodne, ponieważ w tym czasie funkcjonować będzie, w sposób kompleksowy, system retencyjno – dozujący związany z funkcjonowaniem zbiornika „Wola” w zlikwidowanej KWK Piast - Ruch II, za pośrednictwem którego najbardziej zasolone wody z poziomu 650 m KWK „Ziemowit”, będą wprowadzane do środowiska.

Wody słone z poziomu III (650 m) KWK „Ziemowit”, w tym zarówno wody ze złoża „Ziemowit” jak i wody pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ” o średniej zawartości Cl + SO₄ do około 66 g/l, po ich odradowaniu i oczyszczeniu z zawiesiny

w osadniku $V=104\ 000\ m^3$, będą odprowadzane poprzez rurociąg $\varnothing 500 \times 29,65\ mm$ o długości $6\ 510\ m$, do przepompowni przesyłowej w KWK „Piaś”, a następnie do zbiornika retencyjno–dozującego „Wola” w byłym Ruchu II KWK „Piaś” (przy niskich stanach wód powierzchniowych) lub rzeki Gostyni w km 2+750 (przy wysokich stanach wód).

Zanim jednak wody te zostaną odprowadzone do środowiska wodnego podlegają procesom oczyszczania. Najpierw proces ten odbywa się w wyrobiskach podziemnych, a następnie przepompowana woda oczyszczana jest z zawiesiny w powierzchniowych osadnikach $V=290\ 000\ m^3$ i $V=104\ 000\ m^3$. Wstępne oczyszczenie wód z poziomu $650\ m$, odbywa się w dołowym systemie odradowania wykonanym w latach 2002-2006. Wykonanie wyrobisk dla oczyszczania wód kopalnianych z radu zostało przeprowadzone w pokładzie 308 na poziomie $650\ m$ w partii C złoża na północ od Uskoku Lędzińskiego. Stanowisko dozowania sorbentu zaprojektowano w specjalnie wykonanej komorze.

Odradowane wody grawitacyjnie spływają rurociągiem do chodników wodnych głównego odwadniania, gdzie następuje kolejny proces oczyszczania wód z zawiesiny a następnie po wypompowaniu na powierzchnię do osadnika wód dołowych słonych o pojemności $104\ 000\ m^3$, skąd są pompowane rurociągiem przesyłowym $\varnothing 500\ mm$ do systemu retencyjno–dozującego KWK „Piaś” – Ruch II, gdzie wspólnie z wodami dołowymi KWK „Piaś” (w zależności od stanu wód w rzekach) są zrzucane do rzeki Gostyni w km 2+750 lub kierowane do retencji w zbiorniku retencyjno – dozującym, jakim jest Ruch II KWK „Piaś” (była KWK „Czeczott”).

Ilość wód z poziomu $650\ m$ przesyłana w kierunku KWK „Piaś”, będzie zmienna w zakresie $8,5 - 20,0\ m^3/min$ ($12\ 240 - 28\ 880\ m^3/dobę$) i będzie uzależniona od wielkości zrzutu wód z poziomu $650\ m$ KWK „Piaś”, stanowiąc dopełnienie do sumarycznej wielkości zrzutu z obydwu ww. kopalń, które może wynosić maksymalnie $20\ m^3/min$ ($28\ 880\ m^3/dobę$). W przypadku kiedy możliwości odprowadzania wód z poziomu $650\ m$ KWK „Ziemowit”, będą minimalne i wyniosą ok. $8,5\ m^3/min$, pozostała ilość tych wód, to jest ok. $8,7\ m^3/min$ ($12\ 530\ m^3/dobę$), będzie odprowadzana do Potoku Goławieckiego w km 9+175.

Ostatecznymi odbiornikami niewykorzystanych, oczyszczonych wód kopalnianych – słonych, będzie więc Potok Goławiecki i system retencyjno–dozujący zarządzany przez sąsiedni oddział Kompanii Węglowej S.A., KWK „Piaś”. Potok Goławiecki jest odbiornikiem wód kopalnianych z KWK „Ziemowit”. Średni dopływ tych wód wynosi obecnie ok. $0,28\ m^3/s$, co stanowi około 50% przepływu średniorocznego na ujściu potoku do Małej Wisły. Znaczną część przepływu stanowią, zrzucane do potoku Goławieckiego, dołowe wody słone oraz niewykorzystane dołowe wody słodkie z odwodnienia kopalni „Ziemowit”, ścieki bytowe z zakładu głównego KWK „Ziemowit” oraz osiedli mieszkaniowych Lędzin – Centrum I i II, PKP, osiedla Ziemowit, oczyszczone w mechaniczno–biologicznej oczyszczalni ścieków i nieoczyszczone ścieki bytowe z Górek, Goławca i Smardzowic.

Koryto potoku Goławieckiego jest uregulowane i w znacznej mierze obwałowane. Najważniejszym dopływem potoku Goławieckiego jest potok Mąkołowiec.

W dolnej części jego biegu, już poza południową granicą obszaru górniczego „Lędziny I” są wprowadzane do niego oczyszczone ścieki z kopalni „Piast” oraz woda odpompowywana ze zbiornika retencyjnego w Ścierniach. Ponadto do Potoku odprowadzają swoje ścieki m.in.: Zakłady Produkcji Stempli w Chełmie Śląskim, Fabryka Wentylatorów w Chełmie Śląskim, KWK „Piast” oraz Mleczarnia w Bieruniu Starym. Według danych RZGW pozwolenia na zrzut ścieków zasolonych posiada tylko KWK „Ziemowit”.

Charakterystykę jakości wód potoku Goławieckiego opracowano na podstawie wyników pomiarów za lata 2014 -2015 dokonywanych okresowo przez Dział Ochrony Środowiska kopalni „Ziemowit”, w przekroju pom. 0 + 100 (przed ujściem do rzeki Wisły).

Potok Goławiecki objęty jest ponadto stałą kontrolą jakości wód w ramach monitoringu regionalnego. Przekrój pomiarowo kontrolny usytuowany jest w km 0+100 przed ujściem do Wisły. Badania stanu jakości wody w tym punkcie prowadzone są przez Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Katowicach. W 2005 r. zanotowane, średnie stężenie sumy chlorków i siarczanów wynosiło 19 676 mg/l (Cl+SO₄), w 2006 r. 17 330 mg/l (Cl+SO₄), a w 2007 r. osiągnęło 17 818 mg/l (Cl+SO₄).

Badania jakości wody w potoku przeprowadziło także laboratorium PGWiR S.A. w Jastrzębiu-Zdroju. Poborów próbek dokonano w czasie, kiedy stany wody w rzekach układały się w strefie stanów niskich. Minimalne stężenie sumy jonów chlorkowych i siarczanowych wynosiło 20 945 mg (Cl+SO₄)/l, a maksymalne 32 849 mg (Cl+SO₄)/l. Średnie stężenie w tym okresie wynosiło 29 447 mg (Cl+SO₄)/l.

Poniżej w tabeli 9.1 przedstawiono wyniki pomiarów wg TOŚ KWK „Ziemowit” z lat 2014 – 2015 (część badań wykonało laboratorium Centrum Badań i Dozoru Górnictwa Podziemnego w Lędzinach).

Z tabeli nr 9.1 wynika, że w ostatnich latach na skutek zmniejszenia ilości zrzucanych wód zasolonych z poziomu 650 m KWK „Ziemowit” (od 01.01.2009 r. większa część odprowadzana jest do rzeki Gostyni), nastąpił znaczny spadek zawartości jonów Cl+SO₄ w wodach Potoku Goławieckiego do średnio 12 848 i maksymalnie 15 142 mg/l w roku 2014 oraz do średnio 12 812 mg/l i maksymalnie 15 900 mg/l w roku 2015, w porównaniu z wcześniejszymi latami 2005 – 2009, kiedy to w wodach ww. potoku średnioroczne stężenie jonów Cl + SO₄ wynosiło 17 330 - 19 676 mg/l.

Zrzut niewielkiego w początkowym okresie (do 2020 r.) ładunku jonów Cl + SO₄ w wodach pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”, wpłynie w nieznacznym stopniu na wzrost stężenie jonów Cl + SO₄ w wodach odprowadzanych do Potoku Goławieckiego. W dalszym okresie tj. po 2020 r. wpływ ten będzie już większy, ale zagadnienie to zostanie rozpatrzone w nowym operacie wodno prawnym, jaki zostanie sporządzany na etapie uzyskiwania nowego pozwolenia wodno-prawnego po 31.12.2020 r.

Duże znaczenie dla zachowania składu chemicznego wód Potoku Goławieckiego, będzie miał duży udział wód słodkich w ogólnym dopływie wód kopalnianych odprowadzanych do ww. ciek, których część nie będzie zagospodarowana i przyczyni się do rozrzedzenia stężenia chlorków i siarczanów.

Tabela 9.1. Wyniki oznaczeń jakości wód Potoku Goławieckiego w km 0 + 100 w latach 2014 – 2015

Data	Chlorki [mg/l]	Siarczany [mg/l]	Suma Cl + SO ₄ [mg/l]
14.01.2014	12765	708	13473
28.01.2014	10920	831	11751
11.02.2014	8230	654	8884
25.02.2014	14150	790	14940
11.03.2014	12730	781	13511
25.03.2014	11204	684	11888
15.04.2014	14006	788	14794
22.04.2014	11346	798	12144
06.05.2014	14254	888	15142
20.05.2014	9538	660	10198
03.06.2014	14183	560	14743
17.06.2014	13760	957	14717
08.07.2014	13650	882	14532
22.07.2014	12125	920	13045
05.08.2014	7623	529	8152
19.08.2014	13120	753	13873
09.09.2014	12410	760	13170
23.09.2014	11030	742	11772
07.10.2014	12660	750	13410
21.10.2014	12658	720	13378
04.11.2014	12694	781	13475
18.11.2014	11204	750	11954
02.12.2014	10500	1028	11528
16.12.2014	13200	680	13880
Średnio 2014r.	12082	766	12848
07.01.15	12000	800	12800
21.01.15	12000	790	12790
04.02.15	15000	780	15780
18.02.15	15000	900	15900
04.03.15	11000	740	11740
08.04.15	10000	720	10720
22.04.15	8500	570	9070
06.05.15	12000	760	12760
20.05.15	13000	810	13810
08.07.15	12000	740	12740
22.07.15	14000	810	14810
12.08.15	15000	870	15870
23.09.15	13000	740	13740
07.10.15	13000	760	13760
21.10.15	10000	600	10600
04.11.15	12000	750	12750
18.11.15	10000	630	10630
02.12.15	9900	570	10470
16.12.15	12000	680	12680
Średnio 2015r.	12074	738	12812

10. ZALECENIA DOTYCZĄCE KONIECZNOŚCI OGRANICZENIA ROZMIARÓW PRAC ODWODNIENIOWYCH LUB ZANIECHANIA EKSPLOATACJI ZŁOŻA PONIŻEJ POZIOMU ZWIERCIADŁA WODY PODZIEMNEJ, JEŻELI W WYNIKU ODWODNIENIA BĘDĄ PROGNOZOWANE SZKODY W ŚRODOWISKU

Dla projektowanej przez KWK „Ziemowit” wielopokładowej eksploatacji złoża węgla kamiennego: „Imielin Północ”, przy stosowaniu systemu eksploatacji z zawałem stropu, można rozpatrywać dwa przypadki związane z ewentualnym wystąpieniem szkód w istniejących stosunkach wodnych, spowodowanych wpływami tej eksploatacji:

- a) uaktywnienie kontaktów hydraulicznych pomiędzy poszczególnymi poziomami wodonośnymi, aż do objęcia zasięgiem drenażu przez wyrobiska górnicze pierwszego poziomu wodonośnego i wód na powierzchni terenu, a tym samym wystąpienie zjawisk takich jak: obniżenie zwierciadła wód gruntowych, nadmierne przesuszenie gruntów prowadzące do szkód w plonach,
- b) wystąpienie zalewisk lub zawodnień terenu oraz zakłócenia spływu wód gruntowych i powierzchniowych, na skutek powstawania deformacji terenu (obniżeń) wywołanych wpływami eksploatacji górniczej.

Ad. a) Ten rodzaj negatywnego oddziaływania podziemnych zakładów górniczych jest charakterystyczny dla płytkiej eksploatacji górniczej w rejonach hydrogeologicznie odkrytych i może szczególnie występować przy otwieraniu nowych pól eksploatacyjnych [30]. Według danych zamieszczonych w rozdziale 6.3, eksploatacja projektowana przez KWK „Ziemowit” w granicach złoża węgla kamiennego: „Imielin Północ”, odbywać się będzie zasadniczo w zakresie głębokości 190 - 780 m, a więc stosunkowo głęboko jak na ten rejon GZW, za wyjątkiem północnej części partii „A”, gdzie zaplanowano eksploatację na głębokości 190-250 m. Z doświadczeń zdobytych w trakcie eksploatacji blisko leżących sąsiednich złóż („Ziemowit”, „Jaworzno”, „Dzieńkowice”) wynika, że eksploatacja prowadzona na ww. głębokościach nie powinna wywierać wpływu na wody powierzchniowe i wody pierwszego poziomu wodonośnego (czwartorzędowego), które znajdują się praktycznie poza zasięgiem drenującego wpływu robót górniczych (zał. nr 3). Powodem jest m. innymi występowanie szeregu warstw izolujących w utworach nadkładu i karbonu, z których najbardziej istotne znaczenie ma warstwa praktycznie nieprzepuszczalnych utworów spoistych (glin, ilów), występująca w spągowej partii czwartorzędu oraz warstwa ilastych utworów w spągowej części triasu (pstręgo piaskowca).

W zasięgu drenującego wpływu eksploatacji górniczej, może natomiast znaleźć się poziom triasowy, szczególnie w rejonach najpłycej zalegających wyrobisk w pokładach

206/1, 207/2 i 209/2, zlokalizowanych w północnej części partii „A”. Nie przewiduje się jednak wystąpienia istotnego wpływu eksploatacji złoża „Imielin Północ” na triasowy zbiornik GZWP -452 Chrzanów w tym także na jego zasoby dyspozycyjne. Zbiornik ten jest już pod silnym wpływem drenażu górniczego, ze strony sąsiednich, zakładów górniczych: KWK „Ziemowit”, ZG Sobieski, ZG Janina. Zagadnienie to omówiono w rozdziale 9.2.

Należy podkreślić, że podjęto działania w kierunku zminimalizowania wpływów projektowanej eksploatacji złoża „Imielin Północ”, na zasoby zbiornika GZWP -452. W tym celu, na podstawie sporządzonej mapy – zał. nr 13, w części północnej złoża, gdzie występuje rejon płytkiego zalegania pokładów, w stosunkowo niewielkiej odległości od spągu triasu, został wprowadzony w pokładach 206/1 i 207/2, filar bezpieczeństwa od zawodnionych utworów triasu, obejmujący półkę o grubości odpowiednio: 90 m i 140 m (rozd. 12.3). Nie mniej jednak przewiduje się niewielki drenaż utworów triasowych w obrębie zbiornika GZWP -452 Chrzanów, spowodowany robotami górniczymi związanymi z udostępnieniem i eksploatacją złoża „Imielin Północ”. Drenaż utworów triasowych nastąpi przede wszystkim w obrębie projektowanej upadowej udostępniającej KOSZTOWY. Według obliczeń zamieszczonych w rozdziale 7.1, wielkość dopływu z utworów triasu wyniesie od 1,02 do 1,84 m³/min w zależności od przyjętej wersji drażenia upadowej. Należy zatem przyjąć, że wystąpi wpływ projektowanego odwadniania złoża „Imielin Północ” na niewielkie zmniejszenie zasobów dyspozycyjnych zbiornika GZWP -452 Chrzanów, który można oszacować na maksymalnie ok. 2650 m³/dobę.

Na obecnym etapie rozpoznania, nie przewiduje się istotnego wpływu projektowanej eksploatacji górniczej w obrębie złoża „Imielin Północ” na triasowe ujęcia, w szczególności jedyną czynną studnię S-3, jednak wpływu takiego nie można całkowicie wykluczyć. Należy podkreślić, że praktycznie znacznie ograniczono możliwość bezpośredniego oddziaływania eksploatacji górniczej na ww. studnię poprzez odsunięcie krawędzi eksploatacji w tej części partii „B”. Dzięki temu ujęcie znajdzie poza zasięgiem izolacji obniżenia 0,5 m (mapa – zał. 3), jednak pozostanie w zasięgu III kategorii wpływów. Konstrukcja studni w tych warunkach nie powinna zostać naruszona. Eksploatacja w tej części złoża prowadzona będzie najpłycej na głębokości ok. 330 m p.p.t (rzędna ok. -40 m n.p.m w pokł. 207/2). Spąg utworów triasu w rejonie ujęcia występuje na głębokości ok. 90 m (rzędna +180 m n.p.m). Zasięg odwadniania w stropowych warstwach pokładu 207/2 sięgnie na wysokość ok. 120 m, to jest do rzędnej ok. +80 m n.p.m, a więc nie powinien wpłynąć na drenaż utworów triasowych szczególnie, że w ich spągu występuje kilkumetrowa warstwa utworów ilastych.

Nie są zagrożone funkcjonujące w sąsiedztwie złoża „Imielin Północ” ujęcia wód podziemnych w utworach karbonu, w tym najbliższe położone w stosunku do granic złoża czynne ujęcie w utworach karbonu „Jarosław Dąbrowski” (zał. nr 2), użytkowane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Jaworznie. Ponieważ eksploatacja

będzie prowadzona w dużej odległości od ww. ujęcia, nie przewiduje się negatywnego oddziaływania projektowanej eksploatacji górniczej na przedmiotowe ujęcie wody.

W niniejszej dokumentacji rozpatrzono także wpływ na zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Białej Przemszy i Przemszy ustalone w dokumentacji hydrogeologicznej z 2012 r. p.t. „*Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Białej Przemszy i Przemszy*” [28], sporządzonej przez Hydroeko Sp. z o.o. z Warszawy (praca na zamówienie MŚ finansowana przez NFOŚiGW). Złoże węgla kamiennego „Imielin Północ” będące przedmiotem dokumentacji, znajduje się w granicach jednej z kilku jednostek bilansowych wydzielonej w dokumentacji zasobów dyspozycyjnych, a mianowicie jednostki p.n. Pole GL-IIIID. Powierzchnia tego pola wynosi 242,11 km², a jej parametry, w tym zasoby przedstawiają się następująco:

- zasoby odnawialne - 92 778 m³/dobę,
- zasoby dyspozycyjne - 50 000 m³/dobę,
- pobór z ujęć wód podziemnych – 5 432 m³/dobę,
- odwodnienie górnicze – 86 152 m³/dobę,
- zatwierdzone zasoby eksploatacyjne – 14 664 m³/dobę,
- pozwolenia wodno prawne – 12 435 m³/dobę.

Zasoby dyspozycyjne obejmują zasoby poziomów wodonośnych czwartorzędu, triasu i stropowych partii karbonu. Dokumentowane złoże „Imielin Północ” o powierzchni ok. 24,4 km², zajmuje zatem ok. 10% powierzchni omawianej jednostki bilansowej. Całkowita wielkość odwodnienia górniczego, związanego prowadzeniem eksploatacji złoża „Imielin Północ”, prognozowana jest w niniejszej dokumentacji na max ok. 19,0 m³/min = 27 360 m³/dobę, z czego jednak tylko ok. 7,2 m³/min = 10 370 m³/dobę to wody słodkie klasy IB (wg klasyfikacji GIG), a pozostałe to wody w różnym stopniu zasolone. Prognozowana, maksymalna wielkość dopływu słodkich wód kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”, nieznacznie (o ok. 10%) zwiększy wielkość odwodnienia górniczego w granicach występowania zasobów dyspozycyjnych wód słodkich, ocenianą aktualnie w dokumentacji zasobów dyspozycyjnych, w obrębie wydzielonej jednostki bilansowej w wydzielonym Polu GL-IIIID na ok. 86 152 m³/dobę.

Jak już wspomniano przewiduje się wprowadzenie istotnych ograniczeń w zakresie projektowanej eksploatacji, w celu zminimalizowania drenażu wód triasowych zbiornika GZWP -452 Chrzanów. Będzie to przede wszystkim utworzenie w PZZ, w płytko zalegających częściach pokładów 206/1 i 207/2, filarów bezpieczeństwa od zawodnionych utworów triasu o grubości odpowiednio: 90 m i 140 m. Ponadto zostanie rozważona izolacja odcinków upadowych udostępniających drenujących utwory triasowe. Należy podkreślić, że przewiduje się selektywne ujęcie wód pitnych i przemysłowych pochodzących z drenażu triasu i ich zagospodarowanie, zarówno do celów własnych zakładu górniczego jak i do zaopatrzenia w wodę mieszkańców okolicznych gmin: Imielina, Łędzin i Chełmu Śląskiego.

W złożu „Imielin Północ” istnieje możliwość prowadzenia płytkiej eksploatacji górniczej. Jak wynika z map pokładowych (zał. 17 -19), najwyżej zalegające partie pokładów przemysłowych (pokł. 206/1) sięgają w północnej części złoża rzędnej powyżej +100 m n.p.m. Eksploatacja do tak wysoko położonych rzędnych, mogłaby jednak spowodować istotny wpływ drenujący na utwory nadkładu, głównie triasu, co oprócz wzrostu zagrożenia wodnego prowadziłoby do szkód w środowisku. Dlatego też zaproponowano utworzenie filara bezpieczeństwa od spągu utworów nadkładu o grubości 90 -140 m. Oznacza to, że dopuszczalną rzędną odwadniania, przy której nie wystąpią szkody, będzie w praktyce rzędna +60 m n.p.m.

Ad. b) Zagadnienie to omówiono szczegółowo w rozdziale 9.1. W dokumentacji wytypowano obszary zagrożone prognozowanym wystąpieniem zawodnień (podtopień) terenu. Obszary te są zlokalizowane głównie wzdłuż Rowu Kosztowskiego oraz w jego zlewni i powstaną przede wszystkim na skutek eksploatacji w granicach sąsiedniego złoża „Brzezinka 1” przez TAURON Wydobycie S.A.- ZG „Sobieski”. Innym rejonem gdzie mogą wystąpić niekorzystne zmiany w środowisku wodnym jest północna część zbiornika Dzieckowice. W rejonie zlewni zbiornika Dzieckowice nie należy się spodziewać utrudnień w spływie wód, za wyjątkiem samej linii brzegowej. W północno-zachodnim odcinku linii brzegowej istnieje ryzyko powiększenia się czaszy zbiornika, natomiast na północno-wschodnim brzegu osiadania obejmą obwałowania zbiornika, których podstawowym zadaniem jest ochrona przyległych terenów, położonych depresyjnie w stosunku do lustra wody. Wobec powyższego może się okazać, że w ramach profilaktyki górniczej zaistnieje konieczność ograniczenia zakresu i miąższości projektowanej eksploatacji w parceli D i E-2. Zasadniczo eksploatacja złoża „Imielin Północ” nie spowoduje istotnych zmian stosunków wodnych panujących na powierzchni, m. innymi ze względu na znaczne zróżnicowanie rzeźby terenu, które zostanie utrzymane także po zakończeniu eksploatacji i ujawnieniu się wpływów.

11. ZALECENIA WYKONANIA DALSZYCH BADAŃ HYDROGEOLOGICZNYCH, ZWIĄZANYCH Z ODWODNIENIEM ZŁOŻA WRAZ ZE WSKAZÓWKAMI DOTYCZĄCYMI PROWADZENIA WŁASNYCH OBSERWACJI I POMIARÓW WÓD PODZIEMNYCH

Badania i obserwacje hydrogeologiczne prowadzone przez służbę hydrogeologiczną kopalni mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa dla ruchu zakładu górniczego oraz ochrony środowiska naturalnego. Wypracowane w polskim górnictwie metody i zakres badań, a także obowiązki wynikające z tytułu Prawa geologicznego i górniczego, skutecznie chronią przed zagrożeniem wodnym, a rosnąca świadomość konieczności ochrony środowiska prowadzi do pozytywnych działań w tym kierunku. Do obowiązków służby hydrogeologicznej kopalni należy prowadzenie na bieżąco obserwacji hydrogeologicznych, a w przypadku zaistnienia zjawisk hydrogeologicznych sporządzanie ich opisowej dokumentacji. Bieżącą analizę warunków hydrogeologicznych w rejonie prowadzonych i przewidywanych do wykonania robót górniczych i geologicznych prowadzi okresowo kopalniany Zespół Zagrożeń Wodnych.

Rozpoznawanie warunków hydrogeologicznych obszaru złożowego, związane jest ściśle z prowadzeniem działalności górniczej. W przypadku złoża „Imielin Północ”, działalność górnicza nie została jeszcze rozpoczęta w ścisłych granicach złoża, choć prowadzona jest już od wielu lat w jego bezpośrednim sąsiedztwie przez dwa zakłady górnicze: KWK „Ziemowit” oraz ZG Sobieski. W związku z powyższym prowadzone będzie na bieżąco rozpoznawanie hydrogeologiczne, w drażonych wyrobiskach chodnikowych udostępniających i przygotowawczych, a następnie eksploatacyjnych. Rozpoznanie to będzie wymagało wyznaczenia punktów pomiarowych na dole, w których prowadzone będą systematyczne obserwacje i pomiary hydrogeologiczne. Lokalizacja punktów pomiarowych może ulegać zmianom w zależności od postępu robót górniczych. Dopływy wód dołowych będą mierzone również na czynnych obecnie poziomach KWK „Ziemowit”, gdzie spływają wody zbiorcze i spływać będą także wody pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ”. Przewiduje się także prowadzenie pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych w otworach dołowych wierconych z wyrobisk górniczych. Otwory te będą miały duże znaczenie, w szczególności dla rozpoznania zawodnienia stref uskokowych.

W rejonie złoża „Imielin Północ”, w związku z planowaną eksploatacją w jego obrębie, nie przewiduje się obecnie wykonywania dodatkowych badań hydrogeologicznych, obejmujących rozbudowę sieci lokalnego monitoringu wód podziemnych. Monitoring wód podziemnych w utworach czwartorzędu, prowadzony będzie w istniejącej sieci studni gospodarskich, wytypowanych do prowadzenia systematycznych obserwacji jako tzw. studnie reperowe (zał. nr 25a).

Dla poprawy hydrogeologicznego udokumentowania złoża, w miarę jego rozcinania wyrobiskami udostępniającymi, zaleca się wykonywanie badań właściwości serii karbońskiej,

to jest wykonywanie takich oznaczeń parametrów hydrogeologicznych jak: porowatość, przepuszczalność, odsączalność.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r. zmieniające powyższe rozporządzenie - w zakładzie górniczym należy wykonywać nie mniej niż dwa razy w roku pomiary dopływu wód do wyrobisk górniczych oraz co najmniej raz w roku analizę chemiczną tych wód.

W oparciu o dotychczas wykonywane pomiary i obserwacje hydrogeologiczne, których wyniki są na bieżąco wprowadzane do niniejszej „Dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień do wydobywania węgla kamiennego ze złoża „Imielin Północ”, przyjmuje się następujące częstotliwości wykonywania pomiarów hydrogeologicznych w obrębie omawianego złoża:

- a) pomiary przepływu wody w ciekach powierzchniowych w wytypowanych punktach – 2 razy w roku,
- b) prowadzenie obserwacji poziomu wód w zbiornikach powierzchniowych – 1 raz w roku,
- c) pomiar studni i piezometrów - 2 razy w roku, pomiar wysokościowy studni – w zależności od potrzeb,
- d) pomiar natężenia przepływów w wyznaczonych punktach pomiarowych na dole kopalni - 2 razy w roku,
- e) pobór wód do analiz chemicznych, w tym:
 - opróbowanie hydrochemiczne wód powierzchniowych - 1 raz na rok. Zalecany jest zakres analiz fizyko-chemicznych obejmujących oznaczenia: sucha pozostałość, pH, zasadowość, Cl, SO₄, HCO₃, NH₄, NO₂, NO₃, Ca, Mg, BZT₅, CHZT_{mn}.
 - opróbowanie hydrochemiczne wód podziemnych w głównych punktach pomiarowych na dole - 1 raz na rok. Zalecany jest zakres analiz fizyko-chemicznych obejmujących oznaczenia: sucha pozostałość, pH, Cl, SO₄, HCO₃, NH₄, Ca, Mg, Na +K, Fe, Ba.
 - opróbowanie radiologiczne wód i osadów - 1 raz na rok.

Wyniki pomiarów będą na bieżąco dokumentowane i wprowadzane do Kartoteki hydrogeologicznej zamieszczonej w części IIb (tabelarycznej) niniejszej dokumentacji hydrogeologicznej (zał. nr 25). Przed skierowaniem wód pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” do systemu głównego odwadniania KWK „Ziemowit”, wytypowane zostaną nowe punkty pomiaru dopływu wody do kopalni, w celu wyodrębnienia dopływu wody do złoża „Imielin Północ”.

12. CHARAKTERYSTKA ZAGROŻEŃ WODNYCH

12.1. Stopnie zagrożenia wodnego

Złoże „Imielin Północ” do głębokości dokumentowania tj. do głębokości ok. 850 m, nie posiada dotąd zaliczenia do poszczególnych stopni zagrożenia wodnego.

Na podstawie analizy warunków hydrogeologicznych należy sądzić, że złoże węgla kamiennego „Imielin Północ”, na etapie wykonywania robót badawczych – udostępniających, zostanie zaliczone generalnie do II stopnia zagrożenia wodnego, a w obrębie stumetrowej strefy od spągu utworów nadkładu oraz w rejonach przebiegu uskoków wodonośnych, do III stopnia zagrożenia wodnego.

Na podstawie art.118 ust. 1 i ust. 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. nr 163, poz. 981), zaliczenia złoża lub jego części do odpowiednich stopni zagrożenia wodnego, dokona Kierownik Ruchu Zakładu Górniczego.

12.2. Powierzchniowe źródła zagrożeń wodnych

Źródłami zagrożeń wodnych na powierzchni mogą być ciekły wodne i zbiorniki wód stojących, naturalne i sztuczne.

Zlokalizowane na powierzchni terenu zbiorniki powierzchniowe, rzeki i ciekły, zasadniczo nie stwarzają zagrożenia wodnego dla podziemnych robót górniczych projektowanych przez KWK „Ziemowit” w granicach złoża „Imielin Północ”, z uwagi na występowanie w obrębie utworów nadkładu i serii złożowej izolacyjnych warstw zbudowanych z utworów nieprzepuszczalnych i słabo przepuszczalnych oraz ze względu na znaczną głębokość prowadzenia robót górniczych.

Szczególne uwagę poświęcono dwóm zagadnieniom związanym z ewentualnym wystąpieniem zagrożenia ze strony cieków lub zbiorników powierzchniowych tj. zagrożeniom: ze strony rzeki Przemszy, przepływającej przez wschodnią część złoża „Imielin Północ” oraz ze strony zbiornika „Dzieńkowice”.

Z zamieszczonych map pokładów: 206/1, 207/2 i 209/2 wynika, że nie projektuje się prowadzenia eksploatacji górniczej, bezpośrednio pod rzeką Przemszą. Minimalna odległość krawędzi projektowanej eksploatacji od koryta Przemszy wynosi ok. 200 m. Według sporządzonej prognozy, koryto rzeki nie będzie także objęte zasięgiem wpływów eksploatacji (zał. nr 3). Część wschodnia udokumentowanego złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, na której zlokalizowane jest koryto rzeki Przemszy, nie została objęta projektowanym obszarem górniczym „Imielin II”, co eliminuje także w przyszłości możliwość prowadzenia eksploatacji górniczej pod korytem rzeki Przemszy, a tym samym wyklucza możliwość wystąpienia z tego tytułu zagrożenia wodnego.

Okolo 8% powierzchni zloza „Imielin Północ” zajmuje zbiornik wodny „Dzieckowice”. Całkowita powierzchnia zbiornika wynosi ok. 7,0 km², z czego na obszar zloza „Imielin Północ” przypada ok. 1,9 km². Przy eksploatacyjnej rzędnej +233,5 m n.p.m., pojemność całkowita zbiornika wynosi ok. 42,5 mln m³.

Zagrozenie wodne dla projektowanych robót górnich ze strony zbiornika „Dzieckowice”, bylo dotąd przedmiotem szczególowej analizy dokonanej w kilku opracowaniach wykonywanych na zlecenie sasiedniej kopalni „Piast” [18, 42]. W tych opracowaniach stwierdzono, ze zbiornik nie stanowi źródła zagrozenia wodnego dla projektowanej eksploatacji górnich w pokładach od 205/1-2 do 209. Decyduje o tym znaczna głębokość projektowanej eksploatacji wynosząca ponad 400 m oraz obecność ilastych utworów neogenu (miocenu), izolujących zbiornik od stropu utworów karbonu. Głębokość projektowanej eksploatacji przekracza ponad dwukrotnie pionowy zasięg filara bezpieczeństwa dla tego zbiornika, wyznaczonego w tych pokładach. Jednakże zaznaczono, ze zagrozenie dla projektowanej eksploatacji górnich ze strony zbiornika „Dzieckowice”, mogłyby stanowić uskoki przebiegające pod zbiornikiem oraz otwory wiertnicze wykonane w dnie zbiornika przed jego powstaniem, pod warunkiem prowadzenia eksploatacji bezpośrednio pod zbiornikiem.

Powyższe wnioski zostały ponownie, szczególowo rozpatrzone na etapie dokumentowania przez KWK „Ziemowit” sasiedniego zloza „Imielin Południe” [6], w oparciu o dodatkowe, nie wykorzystywane dotąd materiały hydrogeologiczne, między innymi będące w posiadaniu KWK „Ziemowit” oraz w analizie zagrozenia wodnego ze strony zbiornika „Dzieckowice” dla projektowanych robót górnich w pokładzie 209 w obrębie zloza „Imielin Południe”, która została przeprowadzona przez Główny Instytut Górnictwa w 2010 r. [15]. W wyniku tej analizy stwierdzono, ze zagrozenie takie nie wystąpi z uwagi na:

- uszczelnienie dna zbiornika przez samokolmatację występujących tam osadów dennych,
- występowanie warstw izolacyjnych: grubego kompleksu ilastego warstw neogenu (miocenu) o miąższości wynoszącej w tej części zbiornika od 80 m do ponad 160 m, kilkunastu warstw ilowców o miąższości towarzyszącej pokładom węgla, a także lokalnie w części północnej rejonu występowanie warstwy ilastej w spągu triasu,
- warstwa izolacyjna w miocenie ze względu na swoją ciągłość występowania na całej powierzchni obszaru oraz charakter budujących ją skał (iły i ilowce tworzące warstwę o charakterze plastycznym), daje wysoką pewność zabezpieczenia przed infiltracją wód czwartorzędowych i powierzchniowych w kierunku projektowanych poniżej wyrobisk górnich,
- stosunkowo niewielki zasięg w profilu pionowym stref objętych bezpośrednimi wpływami eksploatacji górnich, ograniczony do górotworu zbudowanego z warstw piaskowców i ilowców nad pokładem 209 do pokładu 207, a nie naruszający warstw

izolacyjnych utworów neogenu (miocenu) zalegających w spągu I poziomu wodonośnego.

Stwierdzenia powyższe można odnosić także do pokładów zalegających powyżej pokładu 209, w tym najgrubszych bilansowych, pokładów: 206/1 i 207/2 zalegających na stosunkowo dużych głębokościach, które będą przedmiotem prowadzenia eksploatacji górniczej w złożu „Imielin Południe” okresie do 2030 r.

Jak wynika z zamieszczonych map pokładowych z zarysem projektowanej eksploatacji (zał. 17 – 19), w obrębie analizowanego złoża „Imielin Północ”, planowana jest eksploatacja dwóch pokładów: 207/2 i 209/2, bezpośrednio pod północną częścią zbiornika „Dzieńkowice”.

Stropy ww. pokładów przewidywanych do eksploatacji, cechują się bardzo niskimi parametrami wytrzymałościowymi, co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 12. 1. Zestawienie cech wytrzymałościowych skał stropowych pokładów węgla

Pokład węgla	Litologia	Wytrzymałość na ściskanie R_c [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie R_r [MPa]	Rozmakalność r
207/2 strop	iłowce	24,7	0,34	0,4
	piaskowce	12,2	0,52	1,0
209 strop	iłowce	30,9	0,53	0,4
	piaskowce	12,1	0,54	0,9

Stropy ww. pokładów węgla można zaliczyć do klas I oraz II. Oznacza to, że są to stropy łatwo i bardzo łatwo załamujące się, najczęściej opadające bezpośrednio po odsłonięciu.

Analiza dostępnych obecnie materiałów archiwalnych: w szczególności profili zlokalizowanych w tym rejonie otworów, sporządzonych map poszczególnych formacji w utworach nadkładu i przekroi hydrogeologicznych skłania do ogólnego wniosku, że eksploatacja w złożu „Imielin Północ” prowadzona będzie w mniej korzystnych warunkach w aspekcie zagrożenia wodnego, w stosunku do eksploatacji planowanej pod zbiornikiem na obszarze złoża „Imielin Południe”. Powodem jest głównie płytszy zakres projektowanej eksploatacji oraz mniejsza miąższość warstw izolujących - rozdzielających pokłady projektowane do eksploatacji od dna zbiornika.

Poniżej przedstawiono wstępną ocenę zagrożenia wodnego dla projektowanej eksploatacji pokładów 207/2 i 209/2, bezpośrednio pod dnem zbiornika „Dzieńkowice”.

Zasadnicze zagadnienie pojawiające się przy rozpatrywaniu potencjalnego zagrożenia wodnego dla projektowanych robót górniczych w pokładach złoża „Imielin Północ” ze strony

zbiornika „Dzieńkowice”, dotyczy możliwości przzerwania warstw izolujących zalegających pomiędzy wyrobiskami a dnem zbiornika. Teoretycznie, przerwanie warstw izolujących może nastąpić na skutek wystąpienia deformacji w zasięgu wpływów eksploatacji górniczej. Zagadnienie to zostało przedstawione między innymi w pracach prof. dr hab. inż. J. Sztelaka [36, 37]. Według tego Autora warstwę izolacyjną występującą w spągu poziomu wodonośnego można uznać za bezpieczną (nie ulegnie ona rozerwaniu) gdy jej grubość g wynosi:

$$g > 1,5 \times s$$

gdzie s oznacza wielkość osiadania powierzchni pod wpływem eksploatacji górniczej.

Wielkość prognozowanych deformacji terenu w granicach zasięgu wpływów projektowanej eksploatacji w złożu „Imielin Północ” do 2046 r., przedstawiono mapie - zał. nr 3.

W celu dokonania analizy porównawczej pomiędzy wielkościami obniżeń, a grubościami warstw izolacyjnych, sporządzono mapę miąższości nadkładu i kontaktów hydraulicznych (zał. nr 7), na której naniesiono m. innymi izolinie miąższości warstw izolacyjnych w nadkładzie w oparciu o profile otworów wiertniczych. Uwzględniono przy tym jedynie warstwy o charakterze ciągłym: warstwy ilaste występujące w spągowych partiach czwartorzędu (zał. nr 8) i triasu (zał. nr 11) oraz występujące pośród utworów ilastych neogenu – miocenu (zał. nr 10). Z ww. map wynika, że na obszarze występowania zbiornika „Dzieńkowice” w granicach złoża „Imielin Północ”, praktycznie nie występują warstwy izolujące w spągu utworów czwartorzędu oraz triasu (za wyjątkiem skrajnie północnej części), a miąższość podstawowej warstwy izolacyjnej utworów ilastych miocenu jest zmienna i wynosi od ok. 130 m w części południowej do ok. 12 m w części północnej, przy czym w otworze 9-Imielin Jazd zlokalizowanym ok. 200 m od brzegu zbiornika nie stwierdzono warstwy izolacyjnej w utworach miocenu (zał. 10), natomiast występuje tu warstwa izolacyjna w spągu triasu o miąższości 8,7 m. W tym rejonie - przy północnym brzegu zbiornika „Dzieńkowice”, zaleca się kontrolne wiercenia do stropu neogenu i potwierdzenie występowania warstwy izolującej pod dnem zbiornika.

W utworach karbonu stwierdzono występowanie ogółem kilkunastu warstw łańców o charakterze izolacyjnym, przy czym są to jednak warstwy nieciągłe (wyklinowujące się lub przzerwane np. w strefach występowania uskoku Przemsza II, który przebiega pod dnem zbiornika, w związku z czym nie ma gwarancji ich ciągłości i pewnej izolacji.

W celu dokonania analizy możliwości przzerwania warstwy izolacyjnej neogenu (miocenu) na skutek wystąpienia deformacji w zasięgu wpływów projektowanej eksploatacji pokładów: 207/2 i 209/2, mapę miąższości warstwy izolacyjnej utworów ilastych neogenu (zał. 7) porównano z mapami prognozowanych obniżeń po zakończeniu eksploatacji ww. pokładów (zał. nr 3).

Jako kryterium możliwości przerwania warstwy izolacyjnej stosowano opisaną powyżej zależność (wg J. Sztelaka) $g > 1,5 \times s$. W przypadku przedmiotowej eksploatacji pokładów: 207/2 i 209/2, na podstawie przeprowadzonej wstępnie analizy, nie stwierdzono występowania miejsc zagrożonych przerwaniem warstwy izolacyjnej iłów o miąższości $g = 12 \div 130$ m (maksymalne obniżenie wynosi $s = 4$ m), pod warunkiem zachowania ciągłości warstwy iłów miocenu i jej występowania pod całą powierzchnią zbiornika. Należy przy tym podkreślić, że warstwa izolacyjna w neogenie (miocenie) ze względu na swoją ciągłość występowania na oraz charakter budujących ją skał (iły i iłowce tworzące warstwę o charakterze plastycznym), daje wysoką pewność zabezpieczenia przed infiltracją wód czwartorzędowych i powierzchniowych w kierunku leżących poniżej wyrobisk górniczych. Mniejsze gwarancje dają w tym względzie warstwy izolacyjne iłowców towarzyszących pokładowi węgla, głównie z uwagi na występowanie przecinających je stref uskokowych.

W rozważaniach dotyczących możliwości przerwania warstw izolacyjnych, które w konsekwencji doprowadziłyby do połączenia poziomów wodonośnych i infiltracji wody w kierunku wyrobisk górniczych, ważną rolę odgrywa również określenie wysokości poszczególnych stref oddziaływania eksploatacji górniczej. Posłużono się przy tym zasadami przyjętymi w ekspertyzie hydrogeologicznej [39], w której oceniono eksploatację pokładów 302 i 304/2 w sąsiednim złożu „Dzieńkowice”, eksploatowanym przez ZG „Sobieski” od 2001 r.

Autorzy ekspertyzy przyjęli, że ponad dokonaną eksploatacją pokładu o grubości g wytwarzają się strefy :

- ◆ strefa zawału do wysokości $h_z = 4 \times g$,
- ◆ strefa spękań do wysokości $h_s = 8 \times g$,

Ponad ww. strefami, aż do powierzchni, będzie występować strefa ugięcia, przy czym wg zasad wyznaczania przeciwwodnych filarów pionowych, zasięg wpływów wodoprzewodzących szczelin może sięgać do wysokości $h_w = 40 \times g$.

Stosując powyższe założenia do projektowanych do eksploatacji pokładów: 207/2 i 209/2 o miąższości średnio po ok. 3,0 m można oszacować, że wysokości poszczególnych stref wyniosą :

- ◆ strefa zawału do wysokości $h_z = 12$ m,
- ◆ strefa spękań do wysokości $h_s = 24$ m,
- ◆ strefa zasięgu wpływów wodoprzewodzących szczelin (zasięgu filara pionowego), $h_w = 120$ m.

Według A. Frolika [9] należy wyróżnić 2 strefy, a mianowicie:

- ◆ strefa zawału do wysokości $3 \times g$,
- ◆ strefę wodoprzewodzących szczelin do wys. $40 \times g$, która jest równoważna półce bezpieczeństwa i decyduje o dopływie wody do wyrobisk górniczych (przy prognozie dopływów uwzględnia się dopływ z tej właśnie strefy).

Z analizy profili otworów wiertniczych (zał. nr 20) wynika, że wpływami eksploatacji będzie objęty górotwór zbudowany z warstw piaskowców i iłowców nad pokładami: 207/2 i 209/2, do wysokości max ok. 120 m. Ze względu na znaczną głębokość projektowanej eksploatacji wynoszącą 390 - 650 m ppt. w pokładzie 207/2 oraz 480 - 700 m ppt. W pokładzie 209/2, wpływami eksploatacji górniczej w formie spękań, **nie zostaną naruszone warstwy izolacyjne utworów neogenu zalegające w spągu I poziomu wodonośnego. Występuje jedynie zagrożenie połączeniem karbońskiego poziomu wodonośnego KSP (krakowskiej serii piaskowcowej), drenowanego przez wyrobiska w pokładach: 207/2 i 209/2 z poziomem wodonośnym triasu zalegającym bezpośrednio na stropie karbonu w rejonie stref uskokowych, w szczególności uskoku Przemsza II.**

Jak wynika z analizy warunków hydrogeologicznych w karbonie przedstawionej w rozdziale 5.1.2, współczynniki filtracji utworów wodonośnych krakowskiej serii piaskowcowej są uzależnione od głębokości zalegania, przy czym obserwuje się generalnie zmniejszenie wartości współczynników filtracji z głębokością zalegania warstwy. Piaskowce w granicach 120-metrowego pionowego filara nad pokładami: 207/2 i 209/2 na głębokościach w przedziale ok. 400 - 700 m, charakteryzują się już niskimi parametrami filtracyjnymi rzędu $k \approx 6,5 \cdot 10^{-7} \div 2,8 \cdot 10^{-8}$ m/s, co kwalifikuje je w zasadzie już do skał trudno przepuszczalnych.

Możliwość powstawania otwartych szczelin czy rozwartych szczelin uskokowych w warunkach naprężeń rozciągających ogranicza się w zasadzie do dwóch stref: tj. do strefy wodoprzewodzących szczelin, rozwijającej się nad wybraną przestrzenią do wysokości około $40 \times g_o$, tj. około 120 m nad pokładami: 207/2 i 209,2 oraz do strefy związanej z wystąpieniem czynnego stanu granicznego, która rozwija się od powierzchni i dotyczy przede wszystkim warstwy iłów mioceńskich. Maksymalną głębokość szczelin określa zależność

$$h_{max} = 2c/\gamma$$

gdzie :

- c – spójność gruntu podlegającemu rozciąganiu,
- γ – ciężar objętościowy.

Przyjmując dla zwartych iłów mioceńskich $c = 0,1$ MPa i ciężar objętościowy $\gamma = 0,020$ MN/m³ otrzymuje się

$$h_{max} = 10 \text{ m}$$

co oznacza, że w iłach zalegających poniżej głębokości 10 m nie powstaną warunki zagrażające przerwaniu ich ciągłości w wyniku wystąpienia naprężeń rozciągających.

Dla porównania w Wielkiej Brytanii Instrukcja NCB 1971 (National Coal Board, Working Under the Sea, Mining Department Instruction PI/1968/80, Rev 1971); dopuszcza eksploatację pod dnem morskim przy zachowaniu strefy ochronnej o miąższości: $h = 43 t + 32$ (dla pokładów o grubości eksploatacyjnej t od 1,7 m do 4,0 m); przy grubości

eksploatacyjnej pokładu węgla $t = 3,0$ m otrzymuje się $h = 161$ m, a przy eksploatacji 2 pokładów o sumarycznej grubości eksploatacyjnej $t = 6,0$ m, otrzymuje się $h = 322$ m.

Potwierdzeniem możliwości bezpiecznego prowadzenia zaprojektowanej eksploatacji górniczej pod zbiornikiem „Dzieńkowice”, są także doświadczenia uzyskane w trakcie prowadzenia przez TAURON Wydobycie .A. – Zakład Górniczy „Jaworzno”, eksploatacji pokładu 302 pod rzeką Przemszą. Eksploatacja ta prowadzona była w obszarze złoża węgla kamiennego „Dzieńkowice”, przylegającego do północno-wschodniej granicy złoża „Imielin Północ” (zał. nr 1). Eksploatację pokładu 302 o średniej miąższości ok. 3,0 m, prowadzono bezpośrednio pod korytem rzeki Przemszy, na głębokościach 265 - 315 m. Pomiędzy korytem rzeki, a ścianami w pokładzie 302, występowały tylko 2 warstwy izolacyjne o stosunkowo małej miąższości: warstwa ilasto-gliniasta o miąższości 3,0 - 8,5 m w spągu czwartorzędowego poziomu wodonośnego w oraz warstwa iłowców o miąższości 3,0 - 8,8 m towarzysząca pokładom 213/1 i 213/2. W trakcie prowadzenia ww. eksploatacji w latach 2000 - 2015, nie zanotowano jakichkolwiek objawów infiltracji wody z rzeki Przemszy do wyrobisk górniczych.

Pomimo wstępnej oceny, że zaprojektowana eksploatacja pod dnem zbiornika „Dzieńkowice”, może być bezpiecznie prowadzona, ze względu na brak pełnej gwarancji odnośnie występowania ciągłej warstwy utworów ilastych neogenu – miocenu pod dnem zbiornika oraz obecność uskoków, w szczególności uskoku Przemsza II o zrzucie $h \approx 150$ m, zaleca się aby rozpoczęcie eksploatacji pokładów 207/2 i 209/2 bezpośrednio pod zbiornikiem „Dzieńkowice” na obszarze złoża „Imielin Północ”, zostało poprzedzone wykonaniem specjalistycznej, szczegółowej analizy dotyczącej zagrożenia wodnego.

W rozpatrywanym przypadku eksploatacji pokładów 207/2 i 209/2 projektowanej bezpośrednio pod dnem zbiornika „Dzieńkowice” o pojemności ok. 7 mln m³, należy dokonać analizy pionowego filara bezpieczeństwa jaki stanowić będzie pakiet skał zalegających pomiędzy stropem pokładu 207/2, a dnem zbiornika. Zgodnie z zasadami wyznaczania przeciwwodnych filarów bezpieczeństwa, zbiornik „Dzieńkowice” należy zaliczyć do tzw. I grupy źródeł zagrożenia wodnego, to jest źródeł wody o nieograniczonej swobodzie ruchu wody.

Wymiar pionowego filara bezpieczeństwa określa wzór :

$$D_p = 40 \times g_0$$

gdzie :

D_p - krytyczny wymiar pionowego filara bezpieczeństwa w m

g_0 – grubość obliczeniowa wybieranego pokładu w m

Dla pokładu 207/2, który jest położony bliżej dna zbiornika, przyjęto $g_0 = 3,0$ m, stąd $D_p = 40 \times 3,0 = 120$ m. Obliczony krytyczny wymiar pionowego filara bezpieczeństwa dla pokładu 207/2 wynoszący $D_p = 120$ m, jest ponad trzykrotnie mniejszy od rzeczywistej odległości wynoszącej min. $D = 390$ m w północnej części zbiornika „Dzieńkowice”.

Nie są jednak przy tym spełnione dwa inne warunki wymagane dla filarów pionowych pod zbiornikami wodnymi zaliczonymi do I grupy źródeł zagrożenia wodnego :

- w profilu warstw stanowiących filar bezpieczeństwa powinno występować co najmniej 50 % skał ilastych. Wg danych w profilu otworów wiertniczych w analizowanym rejonie udział skał ilastych uwzględniając również iłowce występujące w utworach karbonu, wynosi w północnej części tylko ok. 10 %, a więc powyższy warunek nie jest spełniony,
- górotwór w obrębie filara nie powinien być zaburzony poprzez występowanie uskoków, które mogą ulec rozwarciu pod wpływem eksploatacji. Analiza mapy pokładu 207/2 (zał. nr 18) wskazuje, że w rejonie projektowanej eksploatacji, pod dnem zbiornika „Dzieńkowice”, przebiega uskoc Przemsa II o zrzucie $h \approx 150$ m, co powoduje, że również warunek o braku zaburzeń uskokowych w obrębie filara nie jest dotrzymany w rozpatrywanym przypadku.

Zgodnie z zasadami wyznaczaniu przeciwwodnych filarów bezpieczeństwa [30] jeżeli powyższe warunki nie są spełnione, zalecane jest wykonanie indywidualnego opracowania uwzględniającego lokalne warunki górniczo-geologiczne.

12.3. Podziemne źródła zagrożeń wodnych

Podziemnymi źródłami zagrożenia wodnego dla kopalni mogą być :

- a) zagrożenia związane z nadkładem złoża,
- b) zagrożenia związane ze złożem,
 - zawadnione uskoki,
 - zbiorniki wody w wyrobiskach górniczych,
 - warstwy wodonośne w stropie lub spągu pokładu,
 - niezlikwidowane otwory wiertnicze,

Ad a) Zagrożenie wodne związane z nadkładem złoża

W obrębie utworów nadkładu występują poziomy wodonośne związane z utworami czwartorzędu, neogenu oraz triasu.

Czwartorzędowe piętro wodonośne posiada znaczne rozprzestrzenienie obejmując swoim zasięgiem niemal całą powierzchnię złoża „Imielin Północ” (za wyjątkiem wzgórz triasowych i kamieniołomów założonych w ich obrębie). Czwartorzęd zalega bezpośrednio na utworach karbonu tylko na niewielkim fragmencie złoża o powierzchni ok. 1km^2 w części północnej, przy uskoku Książęcym, jednak w części złoża zalegającej na północ od uskoku Książęcego eksploatacja nie jest projektowana. Na pozostałej części złoża utwory czwartorzędu i karbonu rozdzielają utwory trzeciorzędowe i triasowe bądź tylko triasowe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje się na ogół dużą wodonośnością. Pomimo tego, nie będzie ono miało znaczenia dla zawodnienia wyrobisk górniczych wykonywanych przez KWK „Ziemowit” w obrębie złoża „Imielin Północ”, za wyjątkiem odcinków upadowych udostępniających złoża (ZIEMOWIT i KOSZTOWY), które będą przechodziły przez zawodnione utwory czwartorzędu (zagadnienie to omówiono w rozdziale 7.1.). Na pozostałym obszarze złoża, ze względu na dużą głębokość prowadzenia robót górniczych oraz występowanie izolacyjnych warstw oddzielających (zał. nr 8), nie wystąpią bezpośrednie kontakty pomiędzy wyrobiskami górniczymi, a czwartorzędowymi poziomami wodonośnymi.

Trzeciorząd (neogen), który reprezentowany jest przez osady miocenu, pokrywa ok. 39% powierzchni obszaru złoża „Imielin Północ” (zał. nr 10), w części południowej i południowo-zachodniej. Osady neogenu podścielają utwory czwartorzędowe i stanowią generalnie nieprzepuszczalny kompleks iłó, łupków oraz łożupków, o łącznej miąższości dochodzącej do 160 m przy południowej granicy złoża. Występujące piaszczyste wkładki pośród osadów miocenu oraz warstwa piaszczystych utworów opolu w spągu neogenu, nie będą stanowić zagrożenia dla projektowanych robót górniczych, za wyjątkiem upadowych z powierzchni, w przypadku wystąpienia zawodnionych utworów neogenu w przekroju tych wyrobisk.

Utwory triasu zajmując ok. 90% sumarycznej powierzchni złoża „Imielin Północ” i obszaru górniczego „Imielin II”. W części południowej i południowo – zachodniej złoża, są one oddzielone od utworów czwartorzędu nieprzepuszczalną warstwą ilastych utworów neogenu (miocenu) osiagającą znaczną miąższość do 160 m.

Należy jednak podkreślić, że na znacznym obszarze złoża, o powierzchni ok. 12 km², utwory triasu zalegają bezpośrednio na utworach karbonu. Silnie wodonośne utwory węglanowe triasu (wapienia muszlowego i retu) w tej części złoża są izolowane od stropu karbonu poprzez występujące, nieprzepuszczalne warstwy iłó pstrego piaskowca. Miąższość utworów ilastych w spągu pstrego piaskowca o charakterze izolującym, osiąga miejscami ponad 10 m, występują jednak dość rozległe rejony w części południowej i wschodniej złoża „Imielin Północ”, gdzie brak jest warstw izolujących w spągu triasu (zał. nr 11). W niektórych rejonach złoża bezpośrednio na stropie karbonu zalegają zatem przepuszczalne warstwy pstrego piaskowca. Występujące w stropie karbonu zawodnione, zwietrzałe piaskowce posiadające kontakt hydrauliczny z zawodnionymi utworami nadkładu, w szczególności triasu, mogą być źródłem zagrożenia wodnego dla wyrobisk górniczych, w przypadku prowadzenia płytkiej eksploatacji górniczej.

Jak wynika z zamieszczonych map pokładowych (zał. nr 17, 18 i 19), KWK „Ziemowit” planuje w obrębie złoża „Imielin Północ” we wszystkich trzech pokładach przewidywanych do eksploatacji do 2046 r. (206/1, 207/2, 209/2), prowadzenie stosunkowo płytkiej eksploatacji górniczej węgla, pod zawodnionymi utworami nadkładu (głównie triasu).

Projektowane roboty górnicze wykonywane będą na głębokościach min. ok. 190 m p.p.t., to jest do rzędnej ok. +60 m n.p.m., stąd też nie można wykluczyć wystąpienia zagrożenia wodnego dla wyrobisk górniczych, od strony zawodnionych utworów nadkładu.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami przyjęto, że utwory nadkładu, z uwagi na możliwość nagromadzenia się w nich wód, stanowią źródło zagrożenia wodnego. W związku z powyższym w odległości 100 m od utworów nadkładu w złożu „Imielin Północ” wyznaczona będzie strefa III go stopnia zagrożenia wodnego.

Niezależnie od tego, w sporządzonej w 2015 r. „Koncepcji udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża węgla kamiennego „Imielin Północ” w ujęciu czasoprzestrzennym wraz z analizą techniczno – ekonomiczną przedsięwzięcia i opracowaniem założeń do projektu zagospodarowania złoża dla Kompanii Węglowej S.A. – O/KWK „Ziemowit” [14], która będzie podstawą do opracowania projektu zagospodarowania złoża, zaproponowano utworzenie w północnej części bloku A-4 filarów bezpieczeństwa od zawodnionych utworów nadkładu w pokładach 206/1 i 207/2. W pierwszej kolejności ustalono maksymalne wysokości projektowanej eksploatacji, czyli wartość "g" i obliczono wielkość dopuszczalnej półki. W poszczególnych pokładach przedstawia się to następująco:

- | | | | |
|---------------------|-----------|-------------|-----------------|
| - w pokładzie 206/1 | g = 2.20m | 40xg = 88m | przyjęto 90 m, |
| - w pokładzie 207/2 | g = 3.50m | 40xg = 140m | przyjęto 140 m. |

Następnie wyznaczono izolinie półki 40xg na mapach ww. pokładów. Aby uwzględnić promień rozchodzenia się wpływów $r = h \cdot \tan 15^\circ$, obliczono jego wartości dla każdego pokładu;

- | | | | |
|----------------|----------|-----------|----------------------------|
| - pokład 206/1 | h = 90m | r = 23.6m | przyjęto wartość r = 25 m, |
| - pokład 207/2 | h = 140m | r = 37.5m | przyjęto wartość r = 40 m. |

i przesunięto izolinię pierwotnie wyznaczoną o wyżej obliczone wartości w kierunku przewidywanej eksploatacji, tj. w kierunku południowo- wschodnim. Przedmiotowe filary bezpieczeństwa naniesiono na mapy pokładów 206/1 i 207/2, pomiędzy Uskokiem Północnym a uskokiem h = 50 m wydzielającym blok A-4 od bloków A-3 i A-2.

b) Zagrożenie wodne związane ze złożem

W obrębie analizowanego złoża „Imielin Północ”, mogą występować następujące rodzaje podziemnych źródeł zagrożenia wodnego :

- 1) zawodnione uskoki, szczeliny i kawerny lub towarzyszące uskokiom strefy rozluźnionych i wodonośnych piaskowców,
- 2) podziemne zbiorniki wodne utworzone w zrobach poeksploatacyjnych i chodnikach na obszarze złoża i kopalń sąsiednich,
- 3) warstwy wodonośne w stropie lub spągu pokładu,
- 4) niezlikwidowane lub nieprawidłowo zlikwidowane otwory wiertnicze oraz szyby.

Ad 1).

W granicach złoża „Imielin Północ” występują uskoki scharakteryzowane szczegółowo w rozdziale 4.3. Wpływ zawodnionych uskoków na możliwość występowania zagrożenia wodnego w wyrobiskach pokładów: 206/1, 207/2 i 209/2 w złożu „Imielin Północ”, jest na obecnym etapie rozpoznania trudny do jednoznacznego zdefiniowania.

Jak już wspomniano w omawianym złożu występuje kilka większych uskoków w tym: Książęcy, Imieliński I, Imieliński II, Przemsza I, Przemsza II, Smardzowicki. Ponadto mogą wystąpić nierozpoznane dotąd uskoki o mniejszych zrzutach wewnątrz większych bloków tektonicznych wydzielonych przez ww. duże uskoki.

Do uskoków wodonośnych zaliczone mogą być uskoki, których szczeliny są wypełnione materiałem przepuszczalnym (piaski, żwiry, rumosz), na których miały miejsce zwiększone wypływy wody lub wody z materiałem piaszczystym. Uskoki wodonośne i towarzyszące im zawodnione strefy uskokowe mogą tworzyć połączenia hydrauliczne pomiędzy wyrobiskami górniczymi a poziomami wodonośnymi w karbonie oraz w warstwach nadkładu karbonu. Mają one istotne znaczenie w kształtowaniu warunków hydrogeologicznych złoża węgla kamiennego. Zagrożenie ze strony uskoków wodonośnych uzależnione jest od szeregu czynników, w szczególności zaś od stopnia drenażu górotworu karbońskiego i pozostających z nim w więzi hydraulicznej wodonośnych osadów nadkładu.

Dotychczasowe doświadczenia z eksploatacji w omawianym rejonie GZW wykazują, że górotwór związany z krakowską serią piaskowcową jest nadal silnie zawodniony, a występujące na tym terenie w przeszłości wdarcia wody były najczęściej związane z przekraczaniem stref uskokowych, w tym wyrobiskami korytarzowymi, przy czym nie zawsze były to uskoki o dużych zrzutach.

Do uskoków przypuszczalnie zawodnionych należy uskok „Przemsza”, którego szczelina jest lokalnie wypełniona materiałem przepuszczalnym (piaski, żwiry, rumosz). Na uskoku „Przemsza” miały miejsce zwiększone wypływy wody lub wody z materiałem.

Z literatury znane są przypadki kilkakrotnych wdarć wody w KWK „Jan Kanty” w rejonie przejścia uskoku Przemsza przekopem do partii „C” na poziomie 270 m. W 1984 r. maksymalne natężenie wypływu osiągnęło wielkość $16 \text{ m}^3/\text{min}$ co w konsekwencji doprowadziło do powstania na powierzchni terenu rozległego zapadliska o głębokości kilkudziesięciu metrów.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń KWK „Ziemowit”, w trakcie prowadzenia robót górniczych w sąsiednim złożu „Ziemowit”, zakłada się także możliwość zawodnienia stref uskoków: Imielińskiego I i Imielińskiego II.

Dotychczasowe doświadczenia ZG „Sobieski” uzyskane przy prowadzeniu robót górniczych w złożach „Jaworzno” i „Dzieńkowice”, wzdłuż uskoku „Książęcego” o zrzucie $h = 270 \text{ m}$ wskazują, że należy się liczyć z dopływami wody wzdłuż szczelin uskokowych o natężeniu $0,1 - 0,5 \text{ m}^3/\text{min}$ i ciśnieniu ok. $1,6 \text{ MPa}$.

Na przykładach licznych stwierdzonych uskoków w obrębie sąsiednich złóż: „Ziemowit”, „Piast” i „Janina” należy sądzić, że występowanie uskoków wodonośnych w analizowanym złożu „Imielin Północ”, będzie miało charakter sporadyczny. Generalnie występujące uskoki i towarzyszące im strefy spękań są suche i wypełnione materiałem ilastym, nie drożnym dla wody. Jednak ze względu na obecność strefy spękań i osłabień górotworu w trakcie przekraczania tych stref, powinno być wymagane ściśle przestrzeganie technologii górnictwa, w szczególności nie dopuszczenie do powstania obwałowań mogących doprowadzić do niekontrolowanego wypływu wody z tej strefy, połączonego z wynoszeniem występującego zdeintegrowanego materiału skalnego i piasku.

W trakcie wykonywania projektowanych robót górnictwa, w tym robót korytarzowych – rozpoznawczych, prowadzonych w nierozpoznanych dotąd rejonach złoża, należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość wystąpienia zawodnionych stref uskokowych, gdyż mogą one stanowić główne źródło zagrożenia wodnego. W trakcie prowadzenia robót górnictwa w nowych partiach tektonicznych w sąsiedztwie dużych uskoków oraz podczas przechodzenia stref uskokowych przekopami, należy zwrócić uwagę na spękania górotworu uwzględniając możliwość wystąpienia rozwartych szczelin uskokowych, gdyż w pewnych warunkach hydrogeologicznych mogą one przyczynić się do powstania dużych trudności objawiających się obwałowaniami skał stropowych i zwiększonymi dopływami.

W sporządzonej w 2015 r. „Koncepcji.....” [14], przyjęto następującą zasadę odnoszącą się do zawodnionych stref uskokowych;

- wszystkie większe uskoki mogą być zawodnione, wobec czego wzdłuż wszystkich uskoków należy wyznaczyć filary bezpieczeństwa w obrębie, których istnieje możliwość wykonywania wyrobisk korytarzowych, natomiast eksploatacja powinna być zabroniona.

Ponadto zaproponowano odrębne podejście do wyznaczenia granicy filara bezpieczeństwa w skrzydle wiszącym uskoku, w stosunku do filara w skrzydle zrzuconym. W skrzydle zrzuconym szerokość filara bezpieczeństwa $S_{\text{bezp.z}}$ będzie odpowiadać promieniowi filara oporowego S_{op} , wyznaczonego, dla każdej parceli zawierającej zasoby przemysłowe. Takie podejście do zagadnienia wynika ze zbliżonych kątów pionowych zalegania płaszczyzny uskokowej i kątów rozchodzenia się wpływów w górotworze pochodzących od przewidywanej eksploatacji. W skrzydle wiszącym pionowe kąty płaszczyzny uskokowej i rozchodzenia się wpływów mają podobne wartości lecz są względem siebie usytuowane przeciwnie w stosunku do kierunku pionowego. W „Koncepcji.....” [14] przedstawiono wzór pozwalający obliczyć szerokość filara bezpieczeństwa, który przedstawia się następująco;

$$S_{\text{bezp.w}} = (80\text{m} \times g \times \text{tg}15^\circ + 30\text{m}) \times (1 + \text{tg}\alpha\text{tg}\beta) \quad [\text{m}]$$

gdzie;

g - wysokość eksploatacji (przyjęto średnie wartości miąższości pokładu),

tg15° - tangens kąta rozchodzenia się wpływów w górotworze,

30m - pozioma część górotworu zawarta pomiędzy strefą oddziaływania eksploatacji górniczej a płaszczyzną uskokową na wysokości 40xg,

α - pionowy kąt zalegania pokładu,

β - pionowy kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną uskokową a płaszczyzną pionową.

Powyższy wzór został wyprowadzony w oparciu o sumę trzech składowych:

- promienia rozchodzenia się wpływów do wysokości 40xg, mierzonego poziomo i prostopadle do płaszczyzny uskokowej,
- poziomej odległości zawartej pomiędzy płaszczyzną uskokową a strefą oddziaływania na wysokości 40xg, która na tej wysokości nie ulegnie spękaniu a tym samym posiadać powinna wystarczający charakter izolacyjny - przyjęto 30m,
- promienia nachodzenia płaszczyzny uskokowej nad przestrzeń poddaną eksploatacji górniczej na wysokości 40xg, mierzonego w płaszczyźnie poziomej.

Na potrzeby „*Koncepcji...*” zaproponowano uproszczenie i przyjęcie następujących wartości kątów; $\alpha = 10^\circ$ i $\beta = 15^\circ$,

wtedy przedmiotowy wzór przyjmie niżej przedstawioną postać:

$$S_{\text{bezp.w}} = 22.5 \times g + 31.4 \quad [\text{m}]$$

Poniżej w tabeli nr 12.2 zestawiono obliczone wielkości filarów bezpieczeństwa od zawodnionych uskoków, w skrzydle wiszącym $S_{\text{bezp.w}}$ i w skrzydle zrzuconym $S_{\text{bezp.z}}$ dla poszczególnych parcel eksploatacyjnych.

Tabela nr 12.2 Proponowane wielkości filarów bezpieczeństwa od zawodnionych uskoków, w skrzydle wiszącym $S_{\text{bezp.w}}$ i w skrzydle zrzuconym $S_{\text{bezp.z}}$

Nr pokładu węgla	Blok tektoniczny	Część bloku tektonicznego	Wysokość eksploatacji g [m]	Skrzydło wiszące szer. filara bezpieczeństwa $S_{\text{bezp.w}}$	Skrzydło zrzucone szer. filara bezpieczeństwa $S_{\text{bezp.z}}$
1	2	3	4	5	6
206/1	A-4	część północna	2.20	85	35
		część	2.30	85	40
	A-5	całość	2.30	85	40
	G	całość	2.45	90	45
	F-1	całość	2.35	85	50
	F-2	całość	2.20	-	55
207/2	A-4	część północna	2.70	95	35
		część środkowa	3.60	115	45
		część północna	3.70	115	50
	A-5	całość	3.80	120	50
	G	całość	3.65	115	55
	F-1	całość	3.70	115	60
	E-2	całość	3.30	110	55
	D	całość	2.50	90	50
208/1	G	całość	1.90	75	50
	F-1	całość	2.00	80	55
209/2	A-4	część północna	2.75	95	40
		część środkowa	3.30	110	45
		część północna	3.50	115	50
	A-5	całość	3.30	110	50
	G	całość	3.30	110	55
	F-1	całość	3.30	110	60
	E-2	całość	3.20	105	60
	D	całość	3.10	105	55
215/1	A-4	część północna	2.20	85	55
		część środkowa	2.40	90	60
		część północna	2.40	90	60
	A-5	całość	3.00	100	60
215/2	A-4	całość	2.45	90	60
	A-5	całość	2.80	95	60
308/1	A-4	całość	3.00	100	65

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, proponuje się aby rejony występowania uskoków, które mogą być zawodnione, a co do których nie ma pewności odnośnie ich przebiegu, zaliczyć do III stopnia zagrożenia wodnego.

W celu rozpoznania warunków hydrogeologicznych w rejonie uskoków mogących stanowić zagrożenie wodne wykonywane będą otwory wyprzedzające, i badawcze. W oparciu o wyniki wierceń zastosowane zostaną odpowiednie technologie prowadzenia robót. Zespół Zagrożeń Wodnych każdorazowo określi rygory przekraczania i badania stanu zawodnienia większych uskoków i ich stref bądź też uskoków, które w innych rejonach lub pokładach

były uskokami wodonośnymi. Roboty górnicze prowadzone będą zgodnie z technologiami zatwierdzonymi przez KRZG.

Ad. 2)

Potencjalne źródła zagrożenia wodnego stanowią również podziemne zbiorniki wodne, utworzone w zrobach poeksploatacyjnych i nieczynnych wyrobiskach chodnikowych.

W sąsiedztwie projektowanej eksploatacji pokładów: 206/1-2, 207 i 209 nie występują obecnie dołowe zbiorniki wodne, zagrażające projektowanym robotom górniczym. Najbliższe dołowe zbiorniki wodne występują w odległości kilkuset metrów na obszarze sąsiedniego złoża „Ziemowit”. Zagrożenie ze strony zbiorników, które powstaną w przyszłości, będzie analizowane przy opracowywaniu Planów Ruchu i na bieżąco na posiedzeniach Zespołu ds. Zagrożenia Wodnego.

Ad. 3)

Zawodnione piaskowce karbońskie będą źródłem dopływu wody do drażonych wyrobisk górniczych. Występować będą zawilgocenia i wykroplenia oraz lokalnie wycieki lub sporadycznie wypływy o różnym natężeniu z ociosów, stropu oraz spągu wyrobiska. Biorąc pod uwagę wieloletnie doświadczenia KWK „Ziemowit” stwierdza się, że nie będzie to powodować zagrożenia dla prowadzonych robót górniczych, a jedynie krótkotrwałe pogorszenie komfortu pracy załogi.

Drenaż wywołany wpływami eksploatacji górniczej przewidywanych do eksploatacji pokładów: 206/1, 207/2 i 209/2, sięgnie na wysokość ok. 40 x M (miąższość eksploatowanego pokładu) t.j. ok. 90 - 140 m i obejmie zalegające w stropie karbońskie poziomy wodonośne krakowskiej serii piaskowcowej. W miarę przesuwania się eksploatacji górniczej, przedmiotowe poziomy karbońskie będą podlegały drenażowi i systematycznemu obniżaniu zwierciadła wody. Dopływ wód do wyrobisk górniczych będzie rósł stopniowo, proporcjonalnie do rozwoju powierzchni objętej eksploatacją. Nie są spodziewane gwałtowne wypływy wody lub wody z materiałem skalnym.

Jednak w trakcie eksploatacji ścian, w szczególności pierwszych ścian w polach eksploatacyjnych, mogą wystąpić okresowe, wzmożone wypływy wody. Przy eksploatacji sąsiedniego złoża „Ziemowit”, a w szczególności pokładów 209 i 308, miały miejsce krótkotrwałe wypływy wody ze stropu do strefy zawałowej i pola roboczego ścian. Dopływy pochodziły głównie z wodonośnych piaskowców łaziskich i zachodziły okresowo, najczęściej przy uzyskaniu pierwszego wysokiego zawału obejmującego strop zasadniczy eksploatowanego pokładu. Intensywność tych wpływów dochodziła do kilku m³/min.

Ad.4)

Źródłem zagrożenia dla prowadzenia robót górniczych mogą być również niezlikwidowane otwory wiertnicze. W granicach projektowanego obszaru górniczego „Imielin II”, odwiercono szereg otworów z powierzchni, z których większość to otwory płytkie, które nie będą sięgać wyrobisk najpłytszego z trzech pokładów projektowanych do eksploatacji, to jest pokładu

206/1. Dotyczy to odwierconych w latach 1955 -57 otworów nr: 5 Imielin-Jazd (głęb. 210,2 m), 9 Imielin-Jazd (głęb. 207,8 m), 10 Imielin-Jazd (głęb. 271,9 m), S Imielin-Jazd (głęb. 125,2 m), 01 Imielin-Jazd (głęb. 81,1 m), 02 Imielin-Jazd (głęb. 135,0 m), 1 Imielin-Jazd (głęb. 187,0 m), 4 Imielin-Jazd (głęb. 201,0 m), Dzieckowice-2 (głęb. 152,0 m), Dzieckowice-3 (głęb. 200,4 m), Dzieckowice-8 (głęb. 293,8 m). Spośród wymienionych powyżej otworów, należy zwrócić uwagę na dwa otwory: 9 Imielin-Jazd oraz 10 Imielin-Jazd, których wloty są obecnie zlokalizowane pod dnem zbiornika „Dzieckowice”, a równocześnie znajdują się pod bezpośrednim wpływem eksploatacji pokładów: 207/2 i 209/2.

W części północnej otwór Brzezinka 14 z 1986 r. o głęb. 1501,5 m, znajduje się w polu ściany nr 910 w pokładzie 209/2. W zasięgu robót górniczych znajdują się także inne głębokie otwory odwiercone w ostatnim okresie: ZIP-1 z 2012 r. (głęb. 820 m), ZIP-4 z 2013 r. (głęb. 820 m). Stan likwidacji ww. otworów udokumentowany jest w dokumentacjach otworowych. Zostały one zlikwidowane poprzez zaiłowanie bądź cementację.

Ze względu jednak na możliwość występowania fragmentów otworów, które mogły nie ulec pełnej likwidacji, każdorazowo prowadzenie robót górniczych w sąsiedztwie ww. otworów wiertniczych lub ich przekroczenie np. ścianą analizowane będzie przez Zespół Zagrożeń Wodnych, który określi rygory prowadzenia tych robót. Pozostałe otwory posiadają długość mniejszą i nie stwarzają zagrożenia dla projektowanych robót górniczych.

12.4. Przeciwdziałanie zagrożeniom

Dla skutecznego przeciwdziałania zagrożeniom wodnym, w KWK „Ziemowit” stosowana jest odpowiednia profilaktyka.

Profilaktyka w zakresie zagrożeń wodnych prowadzona jest w kopalni zgodnie z przepisami działu V Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (z późn. zmianami).

W KWK „Ziemowit” prowadzone są na bieżąco obserwacje zjawisk hydrogeologicznych, które są odpowiednio dokumentowane. Dla kontroli powierzchniowych źródeł zagrożenia wodnego wykonuje się:

- okresowe pomiary przepływu wód w ciekach i zwierciadła wody w zbiornikach powierzchniowych,
- pomiary lustra wody w otworach piezometrycznych, studniach gospodarskich i głębinowych,
- likwidację zalewisk powstałych w wyniku osiadania terenu,
- regulację cieków powierzchniowych.

Dwa razy w roku wykonywane są pomiary wielkości dopływu naturalnego do wyrobisk górniczych na poszczególnych poziomach oraz do całej kopalni.

W dostępnych zbiornikach wodnych powstałych w nieczynnych wyrobiskach górniczych kontrolowane jest położenie zwierciadła wody. Analizowany jest również zasięg tych zbiorników i ich pojemność.

W przypadku prowadzenia wyrobisk w odległości mniejszej niż 50 m od stropu utworów karbonu wiercone są otwory badawcze w celu określenia warunków hydrogeologicznych na wysokość co najmniej 8-krotnej wysokości wyrobiska, nie mniejsze jednak niż 25 m. Otwory te wiercone są w odstępach co 50 m.

W celu rozpoznania zawodnienia górotworu wykonywane są wiercenia wyprzedzające i wiercenia badawcze wykonywane do stropu utworów karbonu.

Wszystkie zbiorniki wodne, które mogą stwarzać zagrożenie dla prowadzonych robót górniczych są likwidowane przez odprowadzenie z nich wody otworami odwadniającymi, przed zbliżeniem się robót na odległość nie mniejszą niż 20 m. Wokół zbiorników wodnych, których nie da się zlikwidować wyznacza się filary bezpieczeństwa. W przypadku powstania nowych zbiorników w zrobach lub stwierdzenia istnienia nowych źródeł zagrożenia wodnego, zaliczenia części złoża do odpowiednich stopni zagrożenia wodnego dokonuje Kierownik Ruchu Zakładu Górniczego (KRZG).

Roboty górnicze w warunkach zagrożenia wodnego prowadzone są na podstawie technologii zatwierdzonej przez KRZG. Ponadto stan zagrożenia wodnego prowadzonych aktualnie i projektowanych robót górniczych analizuje Zespół ds. Zagrożeń Wodnych. Wydaje on odpowiednie zalecenia w tym zakresie, które zatwierdza KRZG.

Ponadto problematyka zagrożeń wodnych jest szczegółowo przedstawiana w planie ruchu kopalni, dokumentacjach techniczno-ruchowych dla prowadzonych robót górniczych, dokumencie bezpieczeństwa i innych dokumentach dotyczących bezpieczeństwa ruchu kopalni.

Również przy prowadzeniu wierceń z podziemnych wyrobisk górniczych są stosowane odpowiednie zabezpieczenia dla ochrony załogi i ruchu zakładu górniczego przed nagłym wdarciem się gazów, wody lub kurzawki do wyrobisk górniczych. Wszystkie projekty wierceń są zatwierdzane przez KRZG, który jest ponadto informowany na bieżąco o zaistniałych zagrożeniach wodnych (protokoły Zespołu ds. Zagrożeń Wodnych, są przedstawiane do zatwierdzenia KRZG) oraz poprzez wpisy do Książki Zagrożeń Wodnych, która jest przechowywana u dyspozytora kopalni.

Do sposobów rozpoznania, oceny i likwidacji zagrożenia wodnego w kopalniach zalicza się:

- wiercenie otworów badawczych w kierunku źródeł zagrożenia wodnego,
- wiercenie otworów odwadniających do zbiorników wodnych,
- wykonywanie przedwiertów,
- pozostawianie pól bezpieczeństwa pod nadkładem i filarów bezpieczeństwa przy zbiornikach wodnych,

- wykonywanie systematycznych obserwacji i pomiarów hydrogeologicznych.

W trakcie projektowanej eksploatacji złoża „Imielin Północ”, szczególnie w płytko zalegających partiach (w zakresie głębokości ok. 200 – 250 m), pod dnem zbiornika „Dzieńkowice” oraz w rejonach spodziewanego występowania wodonośnych uskoków, zaleca się prowadzenie działań minimalizujących wystąpienie zagrożenia wodnego, takich jak:

- roboty rozpoznawcze chodnikowe w I etapie w obrębie nowo udostępnianego złoża, należy prowadzić generalnie w II stopniu zagrożenia wodnego, a w partiach zalegających w obrębie stumetrowej strefy od spągu utworów nadkładu oraz w rejonie występowania wodonośnych uskoków, w III stopniu zagrożenia wodnego,
- przed rozpoczęciem eksploatacji pokładów: 206/1, 207/2 i 209/2 w II etapie, należy ponownie rozważyć zakwalifikowanie złoża do odpowiednich stopni zagrożenia wodnego,
- wskazane jest rejestrowanie zjawisk tektonicznych i stanu zawodnienia uskoków,
- należy tak usytuować ściany zlokalizowane pod dnem zbiornika „Dzieńkowice”, aby nie były prowadzone pod uskokami mogącymi po rozwarciu szczelin stanowić drogę migracji dla wód z poziomów wodonośnych związanych z nadkładem,
- weryfikować wyznaczone w PZZ filary bezpieczeństwa od zawodnionych utworów nadkładu i zawodnionych stref uskokowych.

Ponadto w celu zminimalizowania zagrożenia wodnego zaleca się prowadzenie monitoringu w trakcie eksploatacji złoża. Powinny to być:

- pomiary rzędnych zwierciadła wody w zbiornikach i ciekach,
- pomiary położenia zwierciadła wody w studniach i piezometrach,
- obserwacje i pomiary ilości wód dopływających do wyrobisk górniczych,
- badania chemizmu i analizy porównawcze wód powierzchniowych i podziemnych w celu stwierdzenia ewentualnych infiltracji wód z nadkładu lub zbiorników i cieków powierzchniowych do wyrobisk górniczych.

13. WYNIKI ANALIZY MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA WODY POCHODZĄCEJ Z ODWADNIANIA NA POTRZEBY ZAOPATRZENIA W WODĘ ZAKŁADU GÓRNICZEGO, LUDNOŚCI LUB GOSPODARKI, W TYM NA OBSZARACH, NA KTÓRYCH WYSTĄPIŁY SZKODY WYRZĄDZONE RUCHEM ZAKŁADU GÓRNICZEGO

System głównego odwadniania KWK „Ziemowit” umożliwia selektywne ujmowanie i rozdział wód słodkich od słonych.

Wody dołowe słone są obecnie pompowane z poziomów II (500m) i III (650m) szybami I i II na powierzchnię do osadników Ws-15 o pojemności $V = 290\ 000\ m^3$ oraz Ws-15a o pojemności $V = 104\ 000\ m^3$. Znaczna część najbardziej zasolonych wód z poziomu III (650 m) kierowana jest do przepompowni zbiorczej na terenie KWK „Piaś” i dalej do zbiornika retencyjno–dozującego „Wola” poprzez KWK „Piaś” lub rzeki Gostyni (w zależności od stanu wód powierzchniowych). Pozostała część wód z poziomu III w ilości do $9\ 500\ m^3$ /dobę, oczyszczonych z zawiesiny jest odprowadzana do potoku Goławieckiego w km 9+175.

Pod względem chemicznym, wody dopływające do pompowni głównej na poziomie II zalicza się do wód słonych miernie zasolonych, które w całości wypompowywane są na powierzchnię do osadnika wód słonych W_s-15 o pojemności $V=290\ 000\ m^3$. Z osadnika W_s-15 całość wód odprowadzana jest na bieżąco do potoku Goławieckiego. W 2015 r. kopalnia „Ziemowit” pompowała wody z poziomu II z intensywnością wynoszącą średnio $10,96\ m^3$ /min (z $34,85\ m^3$ /min ogółem wypompowanych wód z kopalni).

Wody dopływające do pompowni głównej na poziomie III pod względem chemicznym zaliczane są do wód słonych - solanek, które wypompowywane są na powierzchnię do osadnika wód słonych W_s-15a o pojemności $V=104\ 000\ m^3$ (przy czym część wód, maksymalnie do $9500\ m^3$ /d kierowana jest do osadnika W_s-15 o pojemności $V=290\ 000\ m^3$, a następnie zrzucana jest do potoku Goławieckiego). Solanki z osadnika W_s-15a przesyłane są do przepompowni zbiorczej na terenie KWK „Piaś” i dalej do zbiornika retencyjno–dozującego „Wola” lub rzeki Gostyni, w zależności od stanu wód powierzchniowych. W 2015r. pompowano wody z poziomu III z intensywnością wynoszącą średnio $15,10\ m^3$ /min (z $34,85\ m^3$ /min ogółem wypompowanych wód z kopalni). Z tego do zbiornika „Wola” przesłano wody w ilości $6,03\ m^3$ /min. Do rzeki Gostyni przesłano wody w ilości $1,26\ m^3$ /min a do potoku Goławieckiego zrzucano wody w ilości $7,81\ m^3$ /min [tabela 13.2].

Wody dołowe słodkie w KWK „Ziemowit” są pompowane oddzielnie szybem I i szybem wentylacyjnym W– I na powierzchnię do osadników wód słodkich Ws-14 o pojemności $115\ 000\ m^3$ (rejon szybów Głównych) i Ws-2 o pojemności $95\ 100\ m^3$ (rejon zlikwidowanego szybu „Piaś”), gdzie część z nich wykorzystana jest do celów technologicznych i przemysłowych, a nadmiar odprowadza się do cieków powierzchniowych: potoku Goławieckiego w km 9+152 i potoku Ławeckiego w km 2+950. Parametry wód

kopalnianych KWK „Ziemowit” z poszczególnych poziomów i ujęć za rok 2015, przedstawiono poniżej w tabeli.

Tabela 13.1. Wybrane parametry jakościowe wód dołowych dopływających do KWK „Ziemowit” za rok 2015

Poziom		Mineralizacja	Chlorki	Siarczany
		mg/l		
I (200)		920	164	203
-147	ujęcie wody pitnej „Hołdunów”	792	159	83
	ujęcie wody pitnej „Piast”	813	44	211
	ujęcie wody przemysłowej „Piast”	888	40	288
II (500)		14 116	7 777	651
III (650)		94 220	52 964	2 635

KWK „Ziemowit” jest zakładem samowystarczalnym w zakresie zaopatrzenia w wodę. Na potrzeby socjalno-bytowe i przemysłowe wykorzystywana jest woda z własnych ujęć dołowych, zlokalizowanych w rejonie szybów Głównych i byłych szybów Hołdunów i Piast II. Wody słodkie pompowane są na powierzchnię z poziomów I (200 m) i -147 (400 m).

Do pompowni głównej na poziomie I dopływają wody słodkie, zaliczane do wód przemysłowych, które wypompowywane są na powierzchnię do osadnika W_s-14 o pojemności 115 000 m³. Część z nich wykorzystywana jest do celów technologicznych i przemysłowych, natomiast nadmiar odprowadzany jest do potoku Goławieckiego.

Wody słodkie, zarówno pitne jak i przemysłowe spływają również do pompowni pomocniczej na poziomie -147. Woda przemysłowa z ujęcia „Piast II” wypompowywana jest do osadnika W_s-2 o pojemności 95 100 m³, a nadmiar zrzucany jest do potoku Ławeckiego. Woda pitna z ujęć „Hołdunów” i „Piast II” (po wymieszaniu) wypompowywana jest na powierzchnię do zbiorników wody surowej W_s-12 o pojemności 2 x 995m³, a następnie po uzdatnieniu kierowana jest do kopalnianej sieci wody pitnej.

Wielkość dopływów wód do poszczególnych poziomów kopalni „Ziemowit” została przedstawiona w poniższej tabeli 13.2. Bilans przedstawia stan średni za 2015 r.

Tabela 13.2. BILANS DOPIŁYWÓW WODY ZA 2015 ROK

Szyb, Poziom	Rejon, oddział	Pokład węгля	Dopływy [m ³ /min]	Klasa wód	Woda wypompow. na powierz. [m ³ /min]	Uwagi	
S Z Y B Y G Ł W N E	Poz. I „200” *R A Z E M (wg MP/MPSZ)		7,51	I B	3,73	3,78 m ³ /min do sieci p.poż. poz. II i III. z czego ~1,89m ³ /min z sieci p.poż.(woda technologiczna)	
	Poz. II „500”	C - 1	205, 206	1,80	II B ₁		
		E - 1	206, 207	3,40	II B ₁		
		C - 2	207, 208	0,31	II B ₁		
		Lok. zach.	215	2,19	II B ₁		
		P - 1	215, 308	2,53	II B ₁		
		Prz. połudn. I	215	0,22	II A ₁		
	***R A Z E M (wg TMG/MGG)		10,45				
	*R A Z E M (wg MP/MPSZ)		10,96	II B ₁	10,96		
	Poz. III „650”	C - 1	207, 209	9,96	II B ₂			z czego ~2,32m^{3}/min z sieci p.poż.(woda technologiczna)
C - 4		212, 215	2,72	II B ₂			
E - 1		308	0,64	II B ₁			
C - 2		208, 209	1,64	II B ₂			
***R A Z E M (wg TMG/MGG)		14,96					
*R A Z E M (wg MP/MPSZ)		15,10	II B ₂	15,10			
Szyb W-I Pompownia Poz. „-147”	ch. 540+575	215	1,39	I B	1,175	3,25 m ³ /min do stacji uzdat. przy szybie W-I, z czego 0,43 m ³ /min do sieci p.poż. poz. II	
	stare zroby	209	2,71	I B	2,71		
	stare zroby	211	1,39	I B	1,175		
	**R A Z E M (wg MP/MPSZ)		5,49	I B	5,06		
OGÓŁEM KOPALNIA					34,85		

woda słodka - typ I B 13,00 m³/min
woda słodka - typ II A₁ 0,22 m³/min
wody słodkie wypompowane Σ 13,22-0,22-0,43-3,78=8,79 m³/min

woda słona - typ II B₁ 11,60 m³/min
woda słona - typ II B₂ 14,46 m³/min
wody słone wypompowane Σ 26,06 m³/min

W 2015r. do zbiornika „Wola” przesłano 3 169 125m³ wody z poz. III, tj. średnio 6,03 m³/min, natomiast do rzeki Gostyni zrzucano 664 282m³, tj. średnio 1,26 m³/min.

(*) – dane z działu MP, na podstawie wskazań przepływomierzy.

(**) – dane z działu MP, na podstawie czasu pracy pomp.

(***) – dane z działu TMG, na podstawie pomiarów dołowych prowadzonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002r (wraz z późniejszymi zmianami), w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych

Z ujęć dołowych w pokładzie 211 w rejonie byłego szybu Piast II oraz chodników 540 i 75 w pokładzie 215 w rejonie byłego szybu Hołdunów, woda kierowana jest do Stacji Uzdatniania Wody (SUW) o wydajności 6 800 m³/d, zlokalizowanej w rejonie szybu wentylacyjnego W-I. Uzdatnioną wodą, o parametrach odpowiadających warunkom, określonym w Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2015 r. poz. 1989) zasilana jest sieć wodociągowa zaopatrująca obiekty kopalni oraz przyległe osiedla mieszkaniowe i okoliczne przedsiębiorstwa w Łędzinach. W 2015 r. produkcja wody przez SUW wyniosła średnio 4 654 m³/d.

Do uzupełniania strat w obiegu wodno-mułowym Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla wykorzystuje się wodę przemysłową pompowaną szybem I z poz. I (200 m), jej nadmiar jest przekazywany do osadnika o pojemności V = 115 000 m³. Zużycie wody przemysłowej na ten cel w roku 2015 wyniosło średnio 457 m³/d.

Dołowa sieć przeciwpożarowa poziomów II i III, zasilana jest grawitacyjnie z poziomu I, z ujęć zlokalizowanych w rejonie szybów Głównych. Woda z rurociągów ppoż. wykorzystywana jest do zasilania układów zraszania oraz systemów schładzania maszyn i urządzeń służących do urabiania oraz transportu urobku.

Wody dołowe z KWK „Ziemowit” są również pobierane do celów technologicznych przez Elektrownię „Łaziska” na podstawie posiadanego przez nią pozwolenia zintegrowanego. W 2015 r. Elektrownia „Łaziska” pobierała wody słodkie w ilości średnio 935 m³/d.

Zakład nie prowadzi działalności związanej z zaopatrzeniem w wodę mieszkańców obszarów, na których wystąpiły szkody górnicze. Również w prognozowanym okresie eksploatacji złoża „Imielin Północ” tj. do 2046 roku nie przewiduje się wystąpienia konieczności prowadzenia takich działań pod presją konieczności uzupełniania np. niedoborów z lokalnych ujęć, nie wyklucza się jednak możliwości zasilania lokalnych odbiorców w wodę pitną, odzyskiwaną dzięki racjonalnie zaplanowanej separacji z naturalnych dopływów do wyrobisk. Przewiduje się selektywne ujęcie wód pitnych i przemysłowych pochodzących z drenażu czwartorzędu, triasu i karbonu oraz ich zagospodarowanie, zarówno do celów własnych zakładu górniczego jak i do zaopatrzenia w wodę mieszkańców okolicznych gmin: Imielina, Łędzin i Chełmu Śląskiego. W ostatnich latach kopalnia zaopatrywała w wodę pitną z ujęć dołowych przyległe osiedla mieszkaniowe i okoliczne przedsiębiorstwa w Łędzinach, dostarczając wodę w ilości ok. 0,18 – 0,25 m³/min.

Aktualny sposób gospodarowania wodami (za rok 2015 r.), przedstawiono w tabeli 13.3.

Tabela 13.3. Zagospodarowanie wód dołowych KWK „Ziemowit” w 2015 roku

Wyszczególnienie		2015 rok	
		m ³ /dobę	m ³ /min
I.	<i>Wody dołowe wypompowane na powierzchnię – ogółem</i>	50 184	34,85
	w tym: a. wody dołowe słone	37 526	26,06
	z czego: poz. II – 500m	15 782	10,96
	poz. III – 650m	21 744	15,10
	b. wody dołowe słodkie	12 658	8,79
II.	<i>Zagospodarowanie wód dołowych słodkich w ilości :</i>	6 046	4,20
	w tym: a. Uzdatnianie do celów pitnych SUW przy szybie W-I	4 654	3,23
	z czego: zużycie własne	4 364	3,03
	sprzedaż	290	0,20
	b. Uzupelnianie strat obiegu wodno-mułowego Z.P.M.W.	457	0,32
	c. Pobór przez Elektrownię „Łaziska”	935	0,65
III.	<i>Zrzut niewykorzystanych wód dołowych</i>	44 369	30,81
	w tym: a. słodkich	6 612	4,59
	z czego: do potoku Goławieckiego	4 858	3,37
	do potoku Ławeckiego	1 755	1,22
	b. słonych, w tym:	37 757	26,22
	- do potoku Goławieckiego km 9 +175	27 254	18,93
	- do rzeki Gostyni km 2 + 750	1 820	1,26
	- do zbiornika retencyjnego „Wola”	8 683	6,03

Po rozpoczęciu eksploatacji złoża „Imielin Północ”, przewiduje się zmiany w przedstawionym powyżej sposobie zagospodarowania wód kopalnianych, ponieważ będą to zarówno wody słodkie klasy IB, wody przemysłowe klas IIA₁ i IA₂, które mogą być zagospodarowane do celów pitnych i przemysłowych oraz wody miernie zasolone klasy IIB₁ i wody silnie zasolone klasy IIB₂, które zostaną zrzucone do zbiornika retencyjnego – dozującego „Wola” lub wprost do cieków powierzchniowych.

Z danych zamieszczonych w tabeli 7.9 wynika, że wg prognozy dopływu wód kopalnianych jakie będą dopływać ze złoża „Imielin Północ” w trakcie jego udostępniania (od 2019 r.) i eksploatacji (od 2024 r.), znaczną część wód będą stanowiły wody słodkie, których dopływ może osiągnąć ponad 7 m³/min, a udział w dopływie ogólnym będzie dochodził do 45%. Dopływ wód przemysłowych o mineralizacji w przedziale 1-3 g/l, osiągnie maksymalnie ok. 3,5 m³/min, a udział w dopływie ogólnym będzie dochodził do 20%. Powyższe prognozowane ilości wód, mogą zostać zagospodarowane przez kopalnię. Jest to istotne, ze względu na pogarszający się stan techniczny istniejących ujęć i obserwowany spadek dopływów, a także brak możliwości odtworzenia ujęć w granicach złoża „Ziemowit”.

W rozdziale 7.3 przedstawiono projektowany sposób ujęcia wód pitnych i przemysłowych, pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”.

14. SPOSÓB I MIEJSCE ODPROWADZANIA NIEWYKORZYSTANYCH WÓD POCHODZĄCYCH Z ODWODNIENIA ZŁOŻA

Wody kopalniane pochodzące z odwadniania złoza „Imielin Północ”, kierowane będą do systemu odwadniania KWK „Ziemowit”. W zależności od jakości wody zostaną one skierowane do różnych pompowni: wody pitne klasy IB oraz wody przemysłowe klas IIA₁ i IA₂ do pompowni na poziom -147, wody miernie zasolone klasy IIB₁ do pompowni na poziom II (500 m) oraz wody silnie zasolone klasy IIB₂ do pompowni na poziom III (650 m). Z pompowni wody zostaną wypompowane do zbiorników powierzchniowych, skąd zostaną wykorzystane gospodarczo lub odprowadzone do odbiorników powierzchniowych.

Kopalnia „Ziemowit” należy do kopalń podziemnych o wysokim stopniu zawodnienia. Średni dopływ naturalny za 2015 r. wyniósł 34,85 m³/min. Całość wód dopływających do, usytuowanych w rejonie szybów głównych i szybu W-I, pompowni stanowiących system głównego odwadniania, za wyjątkiem wód słodkich przeznaczonych do zasilania sieci przeciwpożarowej w ilości 3,78 m³/min, jest kierowana na powierzchnię.

Odbiornikami niewykorzystanych wód kopalnianych z KWK „Ziemowit” są Potok Goławiecki i Potok Ławecki. Do każdego z w/w odbiorników, wody kopalniane są wprowadzane w niżej opisanych punktach zrzutu. Wody słone pochodzące z odwadniania złoza „Imielin Północ”, kierowane będą do potoku Goławieckiego w km 9+175, poprzez zrzut nr 1. Niewykorzystane wody pitne i przemysłowe pochodzące z odwadniania złoza „Imielin Północ”, odprowadzane będą z poziomu -147 m do Potoku Ławeckiego w km 2+950, poprzez zrzut nr 3.

Potok Goławiecki – km biegu 9+175 – Zrzut Nr 1

System głównego odwadniania KWK „Ziemowit” umożliwia selektywne ujmowanie i rozdział wód słodkich od słonych. Wody dołowe słone są pompowane z poziomów II i III szybami I i II na powierzchnię do osadników Ws-15 o pojemności V = 290 000 m³ oraz Ws-15a pojemności V = 104 000 m³. Znaczna część najbardziej zasolonych wód z poziomu III (650m) kierowana jest do przepompowni zbiorczej na terenie KWK „Piast” i dalej do zbiornika retencyjno-dozującego „Wola” w KWK „Piast” Ruch II lub rzeki Gostyni (w zależności od stanu wód powierzchniowych). Pozostała część wód z poziomu III w ilości obecnie do 14 000 m³/dobę, oczyszczonych z zawiesiny jest odprowadzana do potoku Goławieckiego w km 9+175.

Osadnik wód dołowych miernie zasolonych V = 290 000 m³ jest przeznaczony do mechanicznego oczyszczania wód dołowych z zawiesiny na drodze sedymentacji naturalnej. Do osadnika będzie doprowadzana woda miernie zasolona z poz. II (500 m) szybów Głównych, część wód z poziomu 650 m w ilości maksymalnej do 6,6 m³/min oraz wody deszczowe z terenu „Zlewni Centralnej” o powierzchni 37,3 ha. Oczyszczone wody są

odprowadzane do potoku Goławieckiego w km 9+175, będącego lewobrzeżnym dopływem Wisły i posiadającego II klasę czystości wód .

Osadnik wód dołowych słonych $V=104\,000\text{ m}^3$ jest przeznaczony do mechanicznego oczyszczania wód dołowych z zawiesiny w procesie sedymentacji naturalnej. Został wyłączony z eksploatacji w maju 1992 r. w związku z uruchomieniem osadnika wód dołowych słonych o pojemności $V=290\,000\text{ m}^3$. Po wykonanej modernizacji ponownie został włączony do eksploatacji w 2008 roku. Do osadnika są odprowadzane zasolone wody dołowe z poz. III (650 m), które przesyłane są do przepompowni zbiorczej na terenie KWK „Piast” i dalej do zbiornika retencyjno–dozującego „Wola” w b. Ruchu II KWK „Piast” lub rzeki Gostyni (w zależności od stanu wód powierzchniowych). Pewne ilości wód z poz. 650 m – maksymalnie do $14\,000\text{ m}^3/\text{d}$, będą odprowadzane do potoku Goławieckiego.

Ilość wód z poziomu 650 m przesyłana z KWK „Ziemowit” w kierunku KWK „Piast” (do zbiornika „Wola” lub rzeki Gostyni), będzie zmienna w zakresie $8,5 - 20,0\text{ m}^3/\text{min}$ ($12\,240 - 28\,880\text{ m}^3/\text{dobę}$) i będzie uzależniona od wielkości zrzutu wód z poziomu 650 m KWK „Piast”, stanowiąc dopełnienie do sumarycznej wielkości zrzutu z obydwu ww. kopalń, które może wynosić maksymalnie $20\text{ m}^3/\text{min}$ ($28\,880\text{ m}^3/\text{dobę}$). Będzie zatem uzależniona od zdolności przepustowej rurociągu wód słonych odprowadzającego wspólnie wody z poziomów 650 KWK „Piast” i KWK „Ziemowit”, która wynosi $28\,880\text{ m}^3/\text{d}$.

Kopalnia „Ziemowit” realizuje zadania, ujęte w „Ramowym programie działań w zakresie przedsięwzięć proekologicznych związanych ze zrzutem słonych wód dołowych” [27]. W wyniku zrealizowania inwestycji w ramach w/w „Programu ...” zostały stworzone warunki do złagodzenia zasolenia Wisły wodami pochodzącymi z odwodnienia KWK „Ziemowit” w taki sposób, aby spełnić wymagania odnośnie akceptowalnego zasolenia odbiornika. Warunkami koniecznymi dla osiągnięcia akceptowalnych stężeń soli w rzece Wiśle są przemienne i równomierne w ciągu doby zrzuty zasolonych wód z KWK „Piast” i KWK „Ziemowit” do przyujściowego odcinka rzeki Gostyni oraz wykorzystanie zlikwidowanej kopalni „Czeczott” jako zbiornika retencyjno–dozującego „Wola”. Do zbiornika retencyjno–dozującego „Wola” od lipca 2008 r. w okresie niskich stanów wód powierzchniowych są przesyłane najbardziej zasolone wody z poziomu III (650 m) KWK „Ziemowit”, natomiast w okresie stanów wysokich od 01.01.2009 r. są one okresowo zrzucane bezpośrednio do rzeki Gostyni w km 2+ 750.

Dotychczasowa realizacja ww. programu działań proekologicznych, przy poniesionych nakładach rzędu kilkudziesięciu mln zł, spowodowała znaczną poprawę stanu środowiska wodnego. Do najważniejszych, osiągniętych efektów realizacji programu należy zaliczyć:

- redukcję po 09.07.2007r. sumarycznego ładunku jonów $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{-2}$ odprowadzanego z KWK „Piast” do rzeki Gostyni w zlewni Górnej Wisły, w związku z zaprzestaniem zrzutu zasolonych wód z Ruchu II KWK „Piast” – średnio o ok. $400\text{ t}/\text{dobę}$,

w stosunku do lat poprzednich, co stanowi zmniejszenie o ok. 14% całości ładunku niesionego przez rzekę Wisłę.

- dodatkową redukcję po dniu 01.07.2008r. sumarycznego ładunku jonów Cl + SO₄ odprowadzanego z kopalń: KWK „Piast” i KWK „Ziemowit” do rzeki Wisły, w związku z rozpoczęciem procesu wprowadzania do wyrobisk, zrobów i górotworu zlikwidowanego Ruchu II KWK „Piast”, najbardziej zasolonych wód z poziomów 650 m z Ruchu I KWK „Piast” i KWK „Ziemowit”. W okresie od 01.07.2008r. do 31.12.2010r. (911 dni), do zbiornika „Wola”, wprowadzono ogółem 8 108,3 tys. m³ zasolonych wód z poziomów 650 m KWK „Piast” i KWK „Ziemowit”, co daje średnio ok. 8900 m³/dobę = 6,18 m³/min. Sumaryczny ładunek jonów Cl + SO₄ w tych wodach, który nie został zrzucony do wód powierzchniowych, wynosił ok. 510 tys. ton. Proces lokowania najbardziej zasolonych wód kopalń „Piast” i „Ziemowit” w zbiorniku „Wola”, spowodował znaczące obniżenie stężeń jonów chlorkowych i siarczanowych w wodach rzek: Wisły, Gostyni i potoku Goławieckiego, po zrzucie wód kopalnianych.
- częściowe wyeliminowanie występujących dotąd silnych, dobowych wahań zasolenia (wyrównanie stężeń chlorków i siarczanów) w wodach powierzchniowych, które są szkodliwe z hydrobiologicznego punktu widzenia. Korzystne zmiany w tym zakresie nastąpiły: w rzece Gostyni – ujście do Wisły (spadek stężeń maksymalnych z ok. 16 g (Cl + SO₄)/l do poniżej 12 g (Cl + SO₄)/l), potoku Goławieckim – ujście do Wisły (spadek stężeń maksymalnych z ok. 30 g (Cl + SO₄)/l do poniżej 16 g (Cl + SO₄)/l), w rzece Wiśle – punkt Pustynia (spadek stężeń maksymalnych z ok. 3,2 g (Cl + SO₄)/l do poniżej 1,5 g (Cl + SO₄)/l).

Pomimo konsekwentnej realizacji zadań proekologicznych wynikających z ww. koncepcji z 2002 r. oraz poniesionych przez Kompanię Węglową S.A. znacznych nakładów finansowych, nie udało się dotąd uzyskać wszystkich, zasadniczych celów, założonych pierwotnie w koncepcji /GIG/. Największe problemy stwarza osiągnięcie wymaganych przepisami stężeń sumy jonów Cl i SO₄ w wodach odbiornika - rzeki Wisły w ilości poniżej 1 g/l przez 365 dni w roku, w odniesieniu do wyznaczonego przekroju kontrolnego rzeki Wisły w km 0,5 - Pustynia), za ujściem Przemszy.

Wody dołowe słodkie są pompowane oddzielnie szybem I i szybem wentylacyjnym W-I na powierzchnię do osadników wód słodkich Ws-14 o pojemności 115 000 m³ (rejon szybów Głównych) i Ws-2 o pojemności 95 100 m³ (rejon zlikwidowanego szybu „Piast”), gdzie część z nich wykorzystana jest do celów technologicznych i przemysłowych, a nadmiar odprowadza się do cieków powierzchniowych: potoku Goławieckiego w km 9+152 i potoku Ławeckiego w km 2+950.

Potok Goławiecki – km biegu 9+152 – Zrzut Nr 2

W tym miejscu zrzutu są odprowadzane niewykorzystane wody dołowe słodkie pochodzące z odwodnienia zakładu górniczego (z poz. 200 m) w maksymalnej ilości 6655 m³/dobę po usunięciu zawiesiny w osadniku wód dołowych słodkich V = 115 000 m³ oraz wody opadowe i roztopowe ze „Zlewni Północnej” w ilości średniorocznej 52 200 m³/rok (143 m³/dobę). Na osadniku V = 115 000 m³ znajduje się ujęcie wód dla Elektrowni „Łaziska”.

Potok Ławecki – km biegu 2+950 – Zrzut Nr 3

W zrzucie do Potoku Ławeckiego w km 2+950 są odprowadzane wody pochodzące z odwodnienia zakładu górniczego (z poz. -147 m) w maksymalnej ilości 4000 m³/dobę, po usunięciu zawiesiny w osadniku V = 95 100 m³.

Wody z odbiornika kierowane są bezpośrednio do rowu zbiorczego (dopływ potoku Ławeckiego), na którym znajduje się drugie ujęcie wód dla Elektrowni „Łaziska” S.A.

Kompania Węglowa S.A. posiada aktualne pozwolenia wodnoprawne na:

- *na odwodnienie zakładu górniczego KWK „Ziemowit”, w ilości 65 300 m³/d) udzielonego dla Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Ziemowit” Decyzją Marszałka Województwa Śląskiego Nr 1872/OS/2013 znak: OS.WS.7322.95.3.2013 z dnia 28 sierpnia 2013r.*
- *na wprowadzanie do środowiska wód, udzielonego dla Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Ziemowit” Decyzją Marszałka Województwa Śląskiego Nr 2160/OS/2013 znak: OS.WS.7322.96.4.2013 z dnia 01 października 2013 r.*

1. **Wylotem W-1 do potoku Goławieckiego w km 9+175**, niewykorzystanych wód, pochodzących z odwodnienia zakładu górniczego z poziomu 500 m, a także wód kopalnianych z poziomu 650 m po usunięciu zawiesiny w osadniku wód dołowych V=290 000 m³ oraz wód opadowych i roztopowych z terenu „Zlewni Centralnej” w ilościach:

– **wody kopalniane z poziomu 500 m:**

- maksymalna ilość w ciągu godziny: 846 m³/h
- średnia ilość w ciągu doby: 20 300 m³/dobę
- maksymalna ilość w ciągu roku: 7 409 500 m³.

– **wody kopalniane z poziomu 650 m:**

- maksymalna ilość w ciągu godziny: 583 m³/h
- średnia ilość w ciągu doby: 14 000 m³/dobę
- maksymalna ilość w ciągu roku: 5 110 000 m³.

– **wody opadowe i roztopowe ze „Zlewni Centralnej”:**

- maksymalna ilość w ciągu godziny: 10 m³/h
- średnia ilość w ciągu doby: 237 m³/dobę
- maksymalna ilość w ciągu roku: 86 500 m³.

Wprowadzane do odbiornika wody, pochodzące z odwodnienia zakładu górniczego oraz wody opadowe i roztopowe powinny odpowiadać następującym parametrom:

- zawiesiny ogólne 35 mg/l i poniżej
- chlorki 29 000 mg/l i poniżej
- siarczany 2000 mg/l i poniżej
- węglowodory ropopochodne 15 mg/l i poniżej

2. **Wylotem W-2 do potoku Goławieckiego w km 9+152, niewykorzystanych wód, pochodzących z odwodnienia zakładu górniczego z poziomu 200 m, po usunięciu zawiesiny w osadniku wód słodkich o pojemności $V = 115\ 000\ m^3$, przy założeniu sumarycznego poboru wody słodkiej przez Elektrownię „Łaziska” S.A. w ilości 7 200 m³/d oraz wód opadowych i roztopowych z terenu „Zlewni Północnej”, poprzez kolektor o średnicy $\varnothing 1000\ mm$, w ilościach:**

– **wody kopalniane z poziomu 200 m:**

- maksymalna ilość w ciągu godziny: 327 m³/h
- średnia ilość w ciągu doby: 7 850 m³/dobę
- maksymalna ilość w ciągu roku: 2 865 250 m³.

– **wody opadowe i roztopowe ze „Zlewni Północnej”:**

- maksymalna ilość w ciągu godziny: 6 m³/h
- średnia ilość w ciągu doby: 143 m³/dobę
- maksymalna ilość w ciągu roku: 52 200 m³.

Wprowadzane do odbiornika wody, pochodzące z odwodnienia zakładu górniczego oraz wody opadowe i roztopowe powinny odpowiadać następującym parametrom:

- zawiesiny ogólne 35 mg/l i poniżej
- chlorki 250 mg/l i poniżej
- siarczany 350 mg/l i poniżej
- węglowodory ropopochodne 15 mg/l i poniżej

3. **Wylotem W-3 do potoku Ławeckiego w km 2+950, niewykorzystanych wód, pochodzących z odwodnienia zakładu górniczego z poziomu -147 m, po usunięciu zawiesiny w osadniku wód dołowych słodkich $V = 95\ 100\ m^3$, przy założeniu**

sumarycznego poboru wody słodkiej przez Elektrownię „Łaziska” S.A. w ilości 7 200 m³/dobę w ilościach:

– **wody kopalniane z poziomu –147 m:**

- maksymalna ilość w ciągu godziny: 167 m³/h
- średnia ilość w ciągu doby: 4 000 m³/dobę
- maksymalna ilość w ciągu roku: 1 460 000 m³.

Wprowadzane do odbiornika wody, pochodzące z odwodnienia zakładu górniczego oraz wody opadowe i roztopowe powinny odpowiadać następującym parametrom:

- zawiesiny ogólne 35 mg/l i poniżej
- chlorki 150 mg/l i poniżej
- siarczany 400 mg/l i poniżej

Pozwolenia wodnoprawne wydano z terminem ważności do dnia 31 grudnia 2020 r.

W najbliższych latach odprowadzanie niewykorzystanych wód kopalnianych będzie się odbywało w taki sam sposób jak dotychczas. Jak wspomniano w rozdziale 9.3., dodatkowy dopływ zasolonych wód z rejonu złoża „Imielin Północ”, może spowodować niewielki wzrost ładunku jonów Cl + SO₄ o ok. 12 ton dobę, a tym samym do 2020 r. nie zaistnieje konieczność zmiany warunków udzielonych dla Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Ziemowit” ww. pozwoleń wodno prawnych.

15. **PODSUMOWANIE I WNIOSKI**

Podsumowanie

1. „Dokumentację określającą warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym projektowaniem odwodnień do wydobywania węgla kamiennego ze złoża „Imielin Północ”, wykonano wg stanu na 31.12.2015 r. w oparciu o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 08.05.2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2014, poz. 596).
2. Zgodnie z pkt. 8 Art. 132 Ustawy Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. Nr 115 poz. 1229) z późniejszymi zmianami, niniejsza dokumentacja hydrogeologiczna, stanowić będzie załącznik do operatu wodno prawnego na odwodnienie zakładu górniczego i odprowadzanie oczyszczonych wód kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” do cieków powierzchniowych.
3. Dokumentowany obszar o powierzchni 24,4 km², obejmuje dotąd górniczo niezagospodarowane złożo węgla kamiennego „Imielin Północ”. Przedmiotowe złożo zostanie udostępnione oraz będzie eksploatowane od strony złoża „Ziemowit”, a także będzie odwadniane z wykorzystaniem istniejącego systemu odwadniania KWK „Ziemowit”.
4. Obszar złoża „Imielin Północ” położony jest w obrębie zlewni II rzędu rzeki Przemszy, lewobrzeżnego dopływu Wisły. W rejonie projektowanego obszaru i terenu górniczego „Imielin II”, zarejestrowany jest obecnie jeden duży zbiornik wodny: zbiornik „Dzieckowice o pojemności 42,6 mln m³ (przy maksymalnej rzędnej piętrzenia +233,5 m npm), który zajmuje ok. 8% powierzchni złoża „Imielin Północ”. Średnia suma opadów atmosferycznych obliczona z wielolecia wynosi 725 mm/rok.
5. Złożo „Imielin Północ” położone jest w dorzeczu rzeki Górnej Wisły, bezpośrednio na następujących obszarach jednolitych części wód powierzchniowych:
 - JCWP o nazwie Rów Kosztowski i symbolu PLRW2000421294 – naturalna część wód, która posiada zły stan wód i ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych określoną jako zagrożona.
 - JCWP o nazwie rzeka Przemsza od Białej Przemszy do ujścia i symbolu PRLW200010212999 – naturalna część wód, która posiada zły stan wód i ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych określoną jako zagrożona.
 - JCWP o nazwie Imielinka i symbolu PLRW20006212994 – silnie zmieniona część wód, która posiada zły stan wód i ocenę ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych określoną jako zagrożona.
6. W budowie geologicznej złoża „Imielin Północ” do głębokości rozpoznania tj. 850 m, biorą udział utwory następujących ogniw stratygraficznych: czwartorzędu, neogenu, triasu i karbonu. Grubość nadkładu w złożu waha się od 30 m do 212 m.
7. W obrębie dokumentowanego obszaru wydzielono cztery zasadnicze piętra wodonośne związane z utworami: czwartorzędu, neogenu, triasu i karbonu.
8. Częściowo przepuszczalne osady czwartorzędu pokrywają cały obszar złoża. Ich miąższość wynosi od kilku m na obszarze występowania wzniesień triasowych, do ok. 45 m we wschodniej części złoża i ok. 50 m w rejonie północno – zachodniej granicy

złoża. Poziomy wodonośne w czwartorzędzie charakteryzują się na ogół dobrą przepuszczalnością, posiadają swobodne lub słabo napięte zwierciadło wody wykazujące ścisły związek z wodami powierzchniowymi. Zaleganie zwierciadła wód w poziomach wodonośnych czwartorzędu w rejonie złoża obserwowane jest obecnie w 47 studniach gospodarskich i 5 otworach piezometrycznych. Na powierzchni ok. 1 km² (w części północnej, przy uskoku Książęcym), utwory czwartorzędu zalegają bezpośrednio na utworach karbonu, tworząc połączony czwartorzędowo –karboński poziom wodonośny.

9. Zwierciadło wody w utworach czwartorzędu, w studniach i piezometrach zalega na głębokościach od 1,50 m p.p.t. (w studni nr 332 położonej w dolinie Imielinki w Imielinie) do 8,8 m ppt. (w piezometrze HP-20 w Dzieńkowicach). Rzędna zalegania zwierciadła wody w studniach i piezometrach zmienia się od +229,60 m n.p.m. (piezometr HP-4 położony przy rzece Przemszy w Dzieńkowicach) do +289,70 m n.p.m. (studnia nr 312 zlokalizowana w Imielinie, w środkowej części złoża).
10. Trzeciorząd (neogen), który reprezentowany jest przez osady ilaste miocenu, występuje na powierzchni ok. 9,5 km², to jest pokrywa ok. 39% powierzchni obszaru złoża „Imielin Północ”. Osady neogenu podścielają utwory czwartorzędowe i stanowią generalnie nieprzepuszczalny kompleks ilów, łupków oraz iłołupków, występujący w południowej i zachodniej części złoża „Imielin Północ” o łącznej miąższości dochodzącej do 160 m przy południowej granicy złoża. Piętro wodonośne neogenu związane jest głównie z wkładkami, laminami i przeławiczeniami piasków i pyłów, występujących wśród nieprzepuszczalnych utworów ilastych warstw skawińskich miocenu (badenu dolnego) oraz piaszczystymi utworami zaliczanymi do dolnego opolu, zalegającymi bezpośrednio na utworach karbonu, które zalegają w rejonie południowo – zachodniej granicy złoża „Imielin Północ”.
11. Triasowe piętro wodonośne (o miąższości dochodzącej do 126,6 m) zajmujące ok. 90 % obszaru złoża, związane jest ze szczelinowo-krasowymi poziomami wodonośnymi utworów węglanowych wapienia muszlowego i retu oraz podrzędnie ze szczelinowo-porowymi poziomami piaskowcowymi niższego pstrego piaskowca. Kompleks wodonośny serii węglanowej stanowi część głównego zbiornika wód podziemnych GZWP - 452 Chrzanów. Zbiornik ten jest eksploatowany na obszarze złoża „Imielin Północ”, ujęciami należącymi do Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów w Katowicach. Aktualnie czynna jest tylko jedna studnia S-3 o głębokości 90 m. Wodonośne utwory węglanowe triasu są na przeważającej części obszaru złoża izolowane od spągu łałami pstrego piaskowca o miąższości do 29,5 m. W miejscach gdzie brak utworów izolujących w spągu triasu (wschodnia część złoża), zachodzi kontakt hydrauliczny z utworami karbonu.
12. Poziomy wodonośne w obrębie utworów karbonu związane są głównie z przepuszczalnymi utworami (piaskowcami) warstw łaziskich (krakowskiej serii piaskowcowej – KSP) charakteryzujących się dobrymi parametrami kolektorskimi (porowatość efektywna wynosi średnio ok. 17,5%). Biorąc pod uwagę piaskowcowe wykształcenie warstw łaziskich (ok. 90 % udziału piaskowców w profilu) oraz dobre własności kolektorskie, należy stwierdzić, że warstwy łaziskie stanowią silnie wodonośny kompleks decydujący o wysokim zawodnieniu. Zawodnione warstwy

piaskowców KSP tworzą użytkowy zbiornik wód: C/2 Tychy – Siersza, pokrywający całą powierzchnię dokumentowanego obszaru. Zbiornik ten w rejonie złoża jest eksploatowany obecnie w ujęciu MPWiK : „Jarosław Dąbrowski”, oddalonym o ok. 250 m od północno– wschodniej granicy złoża „Imielin Północ” oraz ok. 1550 m od granicy proj. obszaru górniczego dla ww. złoża.

13. Zwierciadło wody w poziomach wodonośnych krakowskiej serii piaskowcowej ma charakter napięty, jest typu subartezyjskiego, stabilizuje się na głębokościach od 80 do 470 m ppt. Uzyskiwane wydajności z warstw wodonośnych kształtowały się w granicach od 0,18 m³/h przy depresji 29,0 m do maksymalnie 9,10 m³/h przy depresji 22,9 m. Współczynniki filtracji badanych warstw są zróżnicowane i wynoszą od $k = 8,3 \cdot 10^{-8}$ do $6,9 \cdot 10^{-6}$ m/s, przy czym obserwuje się spadek wartości współczynnika z głębokością. Obliczony średni współczynnik filtracji dla piaskowców krakowskiej serii piaskowcowej wynosi $1,8 \cdot 10^{-7}$ m/s. Przepuszczalność charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem, o wartościach zmieniających się w granicach od 0,2 mD do 723 mD. Średnia wartość współczynnika przepuszczalności warstw KSP wynosi ok. 220 mD.
14. W złożu występują również poziomy wodonośne związane z piaskowcami stropowej części warstw orzeskich od pokł. 301 do pokł. 308 (serii mułowcowej – SM). Udział warstw piaskowców o stosunkowo niewielkich miąższościach i porowatości, nie przekracza ok. 30 % w całej serii.
15. W warstwach serii mułowcowej zwierciadło wody ma charakter napięty, stabilizuje się na głębokościach zbliżonych do stabilizacji obserwowanej w piaskowcach warstw łaziskich, co może świadczyć o połączeniu hydraulicznym tych dwóch kompleksów. Współczynnik filtracji wynosi od $2,4 \times 10^{-8}$ do $3,9 \times 10^{-6}$ m/s. Porowatość piaskowców serii wynosi średnio ok. 14,8%, a odsączalność jest bardzo zróżnicowana i wynosi średnio 104 mD.
16. Wody cieków i zbiorników powierzchniowych, charakteryzuje bardzo zróżnicowana mineralizacja ogólna wynosząca od 173 - 1360 mg/l, w tym zawartość chlorków od 14 do 926 mg/l i zawartość siarczanów od 31 do 295 mg/l. Wody te mieszczą się w szerokim zakresie klas czystości od I do V. Najczystsze wody występują w zbiorniku „Dzieńkowice”. Są to wody o mineralizacji ogólnej wynoszącej obecnie 160-180 mg/l, niskiej zawartości chlorków w zakresie 12-18 mg/l i niskiej zawartości siarczanów wynoszącej 31-37 mg/l. Do wód powierzchniowych najbardziej zanieczyszczonych należą wody rzeki Przemsza, do której zrzucane są m. innymi zmineralizowane wody z kopalń węgla kamiennego. Według analizy z października 2015 r. (przy niskim stanie wód) wody rzeki Przemszy posiadały mineralizację ogólną 1360 mg/l, oraz zawartość jonów Cl i SO₄ odpowiednio 926 i 295 mg/l.
17. Wody z utworów czwartorzędu są na ogół wodami słodkimi o mineralizacji rzędu 0,4-1,0 g/l. Według analiz wód pobranych ze studni w 2015 r., wody poziomu czwartorzędowego są wodami słodkimi, o mineralizacji od 340 do 710 mg/l, głównie typu wodorowęglanowo - wapniowego lub wodorowęglanowego - siarczanowo – wapniowego, sporadycznie chlorkowo-wodorowęglanowo-wapniowego. Są to wody o odczynie od słabokwaśnego do słabozasadowego (pH 6,5–7,1). Stwierdzono w nich zawartość siarczanów (40,0–80,0 mg/l), chlorków (23,5– 264,4 mg/l) oraz wodorowęglanów (119,0–256,0 mg/l), a także wapnia (50,8–160,0 mg/l) i magnezu

- (8,0–29,4 mg/l). W wodach występują stosunkowo niskie zawartości żelaza poniżej 0,05 mg/l.
18. Wody z utworów czwartorzędu lokalnie wykazują jednak zanieczyszczenia (głównie przez jony Cl i SO₄), a ich mineralizacja rośnie do ok. 4 g/l. Taka sytuacja ma miejsce wokół osadnika Elektrowni „Jaworzno III”, zlokalizowanym poza północną granicą złoża. Wody podziemne czwartorzędu w piezometrach zlokalizowanych wokół Kwater I i II osadnika Elektrowni „Jaworzno III”, wykazują mineralizację ogólną dochodzącą do 4 g/dm³ oraz wysokie zawartości jonów siarczanowych i chlorkowych; osiągające max odpowiedni 814 mg/l oraz 820 mg/l.
 19. Wody z utworów triasu mają mineralizację ogólną w granicach 205 – 730 mg/l. Charakteryzują się ponadto niskimi zawartościami jonów Cl oraz jonów SO₄. Pod względem typu chemicznego wody triasowe należą do typów HCO₃-SO₄-Ca-Mg oraz HCO₃-Cl-Ca. Jakość wód ujęcia Dzieńkowice bazującego na utworach triasu, zmienia się od klasy I do III ze względu na okresami podwyższoną zawartość azotanów i fosforanów.
 20. Wody z utworów neogenu charakteryzują się mineralizacją w granicach 1,75 – 7,5 g/l oraz stosunkowo wysoką zawartością chlorków i siarczanów, tak że wody te zaliczane są do klasy IIA₁ i IIB₁ (wg klasyfikacji GIG).
 21. Wody w utworach karbonu posiadają bardzo zróżnicowaną mineralizację w zakresie od ok. 0,5 g/l do ok. 190 g/l. Obserwuje się wyraźną pionową strefowość hydrochemiczną charakteryzującą się wzrostem mineralizacji ogólnej z głębokością. Wraz z głębokością rośnie również zawartość jonów Cl i SO₄. Można także zauważyć strefowość poziomą mineralizacji, wynikającą ze zróżnicowanej budowy geologicznej. I tak w części południowej i południowo – zachodniej złoża przykrytej ilastymi utworami neogenu (miocenu), wody zasolone występują już na głęb. ok. 250 m (od rzędnej ok. 0,0 m n.p.m.) podczas gdy na pozostałym obszarze złoża bez pokrywy miocenu, wody zasolone występują poniżej głęb. ok. 350 m (od rzędnej ok. -70,0 m n.p.m.).
 22. W złożu „Imielin Północ” tylko na większych głębokościach poniżej ok. 450 m, należy się spodziewać w wodach dopływających do wyrobisk, zawartości izotopów radu ²²⁶Ra i ²²⁸Ra przekraczającą wartość 1 kBq/m³.
 23. Eksploatacja złoża „Imielin Północ” prowadzona będzie przez KWK „Ziemowit”, od strony sąsiedniego złoża węgla kamiennego „Ziemowit”, które jest aktualnie udostępnione sześcioma szybami: I, II, III, W–I i Szewczyk zlokalizowanymi w rejonie zakładu głównego w centralnej części złoża oraz szybem W–II zlokalizowanym peryferyjnie we wschodniej części złoża. Obecnie kopalnia „Ziemowit” prowadzi eksploatację na dwóch poziomach wydobywczych: poz. II (500 m) i poz. III (650 m). Poziomymi wentylacyjnymi kopalni są poziomy: 200 m (+50 m), -64 m, -120 m, -147 m, 500 m (-208 m) i 650 m (-380m). Ponadto kopalnia prowadzi podpoziomowe wybieranie pokładów węgla zalegających poniżej poziomu 650 m do maksymalnej głębokości ok. 750 m. W złożu „Imielin Północ” maksymalna głębokość prowadzenia eksploatacji wynosić będzie ok. 780 m (rzędna -530 m n.p.m.). Prowadzenie robót eksploatacyjnych podpoziomowo do głębokości ok. 780 m spowoduje, że najniższą rzędną odwadniania w obrębie złoża „Imielin Północ”, będzie rzędna ok. -530 m n.p.m.

24. Wyrobiska górnicze kopalni „Ziemowit”, która będzie prowadziła udostępnienie i eksploatację złoża „Imielin Północ”, mają pośrednie i bezpośrednie połączenia hydrauliczne z wyrobiskami górnymi sąsiedniej kopalni KWK „Piast” oraz połączenia pośrednie z wyrobiskami KWK „Mysłowice - Wesoła”.
25. W granicach złoża „Imielin Północ” oraz projektowanego obszaru górnego „Imielin II” o powierzchni 19,09 km², prowadzone będzie wydobywanie w trzech pokładach: 206/1, 207/2 i 209/2, które są przewidywane do udostępnienia od 2019 roku oraz do eksploatacji w latach 2024 – 2046. Udostępnienie złoża nastąpi poprzez wykonanie dwóch upadowych z powierzchni: ZIEMOWIT o długości ok. 4050 m oraz KOSZTOWY o długości 1350 -1750 m (w zależności od przyjętej wersji jej wykonania). Eksploatacja prowadzona będzie systemem ścianowym z zawalem stropu.
26. W nawiązaniu do opracowanego projektu prowadzenia robót udostępniających i eksploatacji górniczej, w okresie do 2046 roku, przeprowadzono szczegółową prognozę dopływów wód kopalnianych, ich mineralizacji, w tym zawartości jonów chlorkowych i siarczanowych oraz spodziewanego zrzutu ładunku jonów Cl i SO₄ do wód powierzchniowych. Prognozę sporządzono metodą analogii hydrogeologicznej, w oparciu o wskaźniki zawodnienia W_F wynikające z powierzchni projektowanego rozcięcia pokładów: 206/1, 207/2 i 209/2, w stosunku do wartości tych wskaźników stwierdzonych na obszarze sąsiednich, eksploatowanych od dawna złóż, a ponadto wykonano sprawdzającą prognozę metodą wskaźnika wodo produkcyjnego.
27. Dopływ pochodzący ze złoża „Imielin Północ” w prognozowanej ilości do 19,0 m³/min, kierowany będzie do systemu odwadniania KWK „Ziemowit”, powiększając dopływ sumaryczny do tego zakładu górnego, który wynosi obecnie 34,85 m³/min.
28. KWK „Ziemowit” posiada pięć pompowni, w tym trzy pompownie głównego odwadniania zlokalizowane w rejonie szybów Głównych:
- na poziomie I (200 m), na poziomie II (500 m) oraz na poziomie III (650 m); oraz dwie pompownie pomocnicze:
 - w rejonie szybu Szewczyk na poziomie III, w rejonie szybu wentylacyjnego W-I na poziomie –147 m.
29. W dokumentacji przedstawiono projektowany sposób odwadniania złoża „Imielin Północ”. Projekt przewiduje selektywne ujmowanie wód pochodzących z odwadniania złoża, poprzez budowę 4 ujęć wód, z których wody będą kierowane do systemu głównego odwadniania KWK „Ziemowit”. W zależności od jakości wody pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ”, zostaną skierowane do różnych pompowni: wody pitne klasy IB oraz wody przemysłowe klas IIA₁ i IA₂ do pompowni na poziom -147, wody miernie zasolone klasy IIB₁ do pompowni na poziom II (500 m) oraz wody silnie zasolone klasy IIB₂ do pompowni na poziom III (650 m). Z pompowni wody zostaną wypompowane do zbiorników powierzchniowych, skąd zostaną wykorzystane gospodarczo lub odprowadzone do odbiorników powierzchniowych.
30. Według prognozy wpływów eksploatacji górniczej, w projektowanym terenie górnym „Imielin II”, wpływy projektowanej eksploatacji do 2046 r. wywołają deformacje powierzchni o parametrach I ÷ IV kategorii terenu górnego, a obniżenia dochodzą do maksymalnie 6,0 m. W dokumentacji dokonano oceny wpływu projektowanej eksploatacji na stosunki wodne na powierzchni terenu.

31. Wody kopalniane dopływające ze złoża „Imielin Północ” w trakcie jego udostępniania (od 2019 r.) i eksploatacji (od 2024 r.), będą miały charakter mieszany. Znaczną część wód będą stanowiły wody pitne, których dopływ może osiągnąć ponad 7 m³/min, a udział w dopływie ogólnym będzie dochodził do 45%. Dopływ wód przemysłowych o mineralizacji w przedziale 1-3 g/l, osiągnie maksymalnie ok. 3,5 m³/min, a udział w dopływie ogólnym będzie dochodził do 20%. Pozostałą część dopływu będą stanowiły wody zasolone, w różnym stopniu zmineralizowane od kilku g/l do ponad 180 g/l. Ich udział w dopływie ogólnym będzie znaczący i zasadniczo będzie się mieścił w przedziale ok. 40 - 45%.
32. Przewiduje się gospodarcze wykorzystanie wód pitnych i przemysłowych, które będą dopływać ze złoża „Imielin Północ”. Jest to istotne, ze względu na pogarszający się stan techniczny istniejących ujęć wód pitnych i przemysłowych i obserwowany spadek dopływów, a także brak możliwości odtworzenia ujęć w granicach złoża „Ziemowit”.
33. Wody miernie zasolone klasy IIB₁ i silnie zasolone klasy IIB₂ oraz pozostała, niewykorzystana część wód pitnych i przemysłowych, zostanie odprowadzona do cieków powierzchniowych. Najbardziej zasolone wody z poziomu III (650m) kierowane będą do przepompowni zbiorczej na terenie KWK „Piast” i dalej do zbiornika retencyjno–dozującego „Wola” utworzonego w zlikwidowanej w KWK „Piast” Ruch II (dawna KWK „Czeczott”) lub rzeki Gostyni w km 2 + 750 (w zależności od stanu wód powierzchniowych). Pozostała część wód z poziomu III oczyszczonych z zawiesiny, będzie odprowadzana do potoku Goławieckiego w km 9+175 poprzez zrzut nr 1. Niewykorzystane wody pitne i przemysłowe pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ”, odprowadzane będą z poziomu -147 m do Potoku Ławeckiego w km 2+950, poprzez zrzut nr 3.
34. Zgodnie z warunkami obowiązującego obecnie pozwolenia wodnoprawnego, które obowiązuje do 31.12.2020 r., KWK „Ziemowit” posiada możliwość odwadniania zakładu górniczego w ilości do 65 300 m³/dobę i wprowadzania niewykorzystanych wód kopalnianych pochodzących z jego odwodnienia do cieków powierzchniowych w wymienionych powyżej miejscach zrzutu. Prognozowane wielkości zrzutów soli w wodach pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” odprowadzanych z zakładu górniczego KWK „Ziemowit” do cieków powierzchniowych, będą w początkowym okresie udostępniania złoża (do 2020 r.) znikome poniżej 30 ton/dobę i praktycznie nie wpłyną na dotrzymanie warunków obowiązujących pozwoleń wodnoprawnych.
35. Ogólny ładunek jonów Cl i SO₄, zrzucany do wód powierzchniowych z KWK „Ziemowit”, zmienił się w ostatnich kilku latach w zakresie od 667,9 Mg/dobę w 2011 roku, do 998,7 Mg/dobę w 2009 roku.
36. Ocenę wpływu zrzutu wód kopalnianych, pochodzących z odwodnienia KWK „Ziemowit”, na jakość wód Potoku Goławieckiego i Górnej Wisły, przeprowadzono uwzględniając:
- realizację dołowego systemu odradawiania wód z poziomu 650 m,
 - realizację programu Kompanii Węglowej S.A. w zakresie hydrotechnicznej ochrony zlewni Górnej Wisły przed nadmiernym zasoleniem wodami z kopalń węgla kamiennego: „Brzeszcze-Silesia”, „Piast” Ruch I i „Ziemowit”, w tym wykorzystanie

wyrobisk kopalni „Piaś” Ruch II („Czczott”) jako dołowego zbiornika retencyjno-
dozującego „Wola”,

Działania te już teraz zapewniły poprawę jakości wód potoku Goławieckiego, wyeliminowały obserwowane wcześniej znaczne wahania dobowe zasolenia w rzece Górnej Wiśle po ujściu Przemszy (punkt monitoringowy Oświęcim - Pustynia, km 0,5).

37. KWK „Ziemowit” wykonała i nadal realizuje szereg przedsięwzięć w celu:

- utrzymywania sprawności skomplikowanego systemu odwadniania,
- selekcji wód o różnym stopniu mineralizacji,
- prawidłowego zagospodarowania wód kopalnianych,
- ograniczania negatywnego wpływu odprowadzania wód kopalnianych do cieków powierzchniowych.

38. W wodach kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”, wielkość ładunku $Cl + SO_4$ będzie stopniowo wzrastała od 12 ton/dobę w 2019 r. do ok. 150 ton/dobę w 2025 r., a maksymalne wielkości ładunku spodziewane są dopiero pod koniec eksploatacji, to jest po 2040 roku i dochodzić będą do 400 ton/dobę.

39. Przedstawiono propozycje dotyczące sposobu odwadniania złoża „Imielin Północ” w nawiązaniu do projektowanej eksploatacji górniczej, a także określono sposób monitoringu - prowadzenia i dokumentowania obserwacji wód podziemnych i zmian stosunków wodnych na powierzchni.

40. W dokumentacji dokonano szczegółowej oceny zagrożenia wodnego, dla projektowanej eksploatacji górniczej w rejonie złoża „Imielin Północ” do 2046 r. w pokładach: 206/1-2, 207/2 i 209/2 od wszystkich, występujących w tym rejonie źródeł zagrożenia, to jest: zawodnionych warstw wodonośnych w utworach nadkładu i karbonu, zawodnionych uskoków, niezlikwidowanych otworów wiertniczych, dołowych zbiorników wodnych oraz zbiorników powierzchniowych, w tym szczególnie zbiornika wodnego „Dzieńkowice”. Na podstawie analizy warunków hydrogeologicznych należy sądzić, że złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”, na etapie wykonywania robót badawczych – udostępniających, zostanie zaliczone generalnie do II stopnia zagrożenia wodnego, a w obrębie stumetrowej strefy od spągu utworów nadkładu oraz w rejonach przebiegu uskoków wodonośnych do III stopnia zagrożenia wodnego. Przedstawiono zalecenia minimalizujące wystąpienie zagrożenia wodnego.

Wnioski

1. Z przeprowadzonej prognozy dopływu wód pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ” wynika, że w pierwszych 6 latach udostępniania złoża „Imielin Północ” upadowymi z powierzchni (ZIEMOWIT, KOSZTOWY) oraz wyrobiskami korytarzowymi, dopływ będzie wzrastał od ok. 0,8 m³/min w 2019 r. do ok. 10,0 m³/min w 2024 r., kiedy rozpocznie się eksploatacja pierwszej ściany w pokładzie 207/2. W kolejnych 9 latach dopływ będzie utrzymywał się na poziomie ok. 10 - 12 m³/min. W okresie 2033 – 2038 dopływ wzrośnie od 12,9 m³/min do 17,3 m³/min. Całkowity dopływ do złoża osiągnie maksymalną, sumaryczną wielkość 19,04 m³/min w roku 2045. Dopiero po 2045 r. dopływ zacznie spadać osiągając w końcowym etapie prowadzenia wydobywania ze złoża wielkość ok. 18,37 m³/min.
2. Przeprowadzona prognoza jakości wód kopalnianych wykazała, że średnia mineralizacja ogólna w wodach kopalnianych będzie się zmieniać w zakresie od 7,5 do 29,7 g/l, zawartość jonów Cl w zakresie 4,0 – 15,7 g/l, a średnia zawartość jonów SO₄ w zakresie 0,3 – 1,1 g/l.
3. W wodach kopalnianych pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”, wielkość ładunku Cl + SO₄ będzie stopniowo wzrastała od 12 ton/dobę w 2019 r. do ok. 150 ton/dobę w 2025 r., a maksymalne wielkości ładunku spodziewane są dopiero pod koniec eksploatacji, to jest po 2040 roku i dochodzić będą do 400 ton/dobę. Dodatkowy dopływ zasolonych wód z rejonu złoża „Imielin Północ”, w początkowym okresie do 2020 r., spowoduje znikomy wzrost ładunku, a tym samym nie zaistnieje konieczność zmiany warunków udzielonych dla Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK „Ziemowit”, decyzjami Marszałka Województwa Śląskiego, pozwoleń wodno prawnych na odwadnianie zakładu górniczego oraz na wprowadzanie do środowiska wód kopalnianych obowiązujących do 31.12.2020 r. Po tym okresie pozwolenia zostaną udzielone na nowych warunkach, z uwzględnieniem udziału w dopływie do KWK „Ziemowit”, dopływu pochodzącego z odwadniania złoża „Imielin Północ”.
4. Wzrost wielkości ładunku jonów Cl + SO₄ spowodowany dopływem ze złoża „Imielin Północ”, który do 2035 r. nie przekroczy średnio 15% ogólnego ładunku odprowadzanego przez KWK „Ziemowit”, nie powinien mieć większego wpływu na środowisko wodne, ponieważ w tym czasie funkcjonować będzie, w sposób kompleksowy, system retencyjno – dozujący związany z funkcjonowaniem zbiornika „Wola” w zlikwidowanej KWK Piast - Ruch II, za pośrednictwem którego najbardziej zasolone wody z poziomu 650 m KWK „Ziemowit”, będą wprowadzane do środowiska.
5. Prowadzona eksploatacja w zakresie głębokości ok. 190 – 780 m, spowoduje powstanie leja depresji w utworach karbońskich, który sięgać będzie około 0,8 km na zewnątrz najdalej położonych wyrobisk górniczych. Od strony zachodniej zasięg leja będzie się pokrywał z już rozwiniętym lejem depresji wytworzonym na skutek eksploatacji złoża „Ziemowit”, a od strony wschodniej i północno – wschodniej z lejem wytworzonym na skutek eksploatacji złóż: „Dzieńkowice” oraz „Jaworzno” przez ZG „Sobieski”. Sumaryczna powierzchnia leja depresji kopalni „Ziemowit”, na skutek projektowanej

- do 2046 r. eksploatacji górniczej w obszarze złoża „Imielin Północ”, ulegnie jedynie stosunkowo niewielkiemu powiększeniu o ok. 15 km², z ok. 80 do ok. 95 km².
6. Nie przewiduje się w przyszłości powstania zagrożenia dla występującego w obrębie złoża, triasowego głównego zbiornika wód podziemnych GZWP - 452 Chrzanów i jego zasobów dyspozycyjnych, a także ujęcia wód z utworów triasu. Przewiduje się wprowadzenie istotnych ograniczeń w zakresie projektowanej eksploatacji, w celu zminimalizowania drenażu wód triasowych zbiornika GZWP -452 Chrzanów. Będzie to przede wszystkim utworzenie w PZZ, w płytko zalegających częściach pokładów 206/1 i 207/2, filarów bezpieczeństwa od zawodnionych utworów triasu o grubości odpowiednio: 90 m i 140 m. Ponadto zostanie rozważona izolacja odcinków upadowych udostępniających drenujących utwory triasowe. Należy podkreślić, że przewiduje się selektywne ujęcie wód pitnych i przemysłowych pochodzących z drenażu triasu i ich zagospodarowanie, zarówno do celów własnych zakładu górniczego jak i do zaopatrzenia w wodę mieszkańców okolicznych gmin: Imielina, Łędzin i Chełmu Śląskiego.
 7. Projektowana eksploatacja górnicza w złożu „Imielin Północ” i prowadzone w związku z tym odwadnianie złoża, będzie wywierać drenujący wpływ na użytkowy karboński poziom wodonośny C/2 Tychy – Siersza, pokrywający całą powierzchnię dokumentowanego obszaru. Drenujący wpływ eksploatacji nie obejmie jedynego, czynnego ujęcia wód z utworów karbonu w rejonie złoża – ujęcia w szybie „Jarosław Dąbrowski”. Ujęcie oddalone jest o ponad 1,5 km od granic obszaru górniczego „Imielin II”, w obrębie którego prowadzona będzie eksploatacja złoża.
 8. Projektowana eksploatacja złoża „Imielin Północ” nie spowoduje istotnych zmian stosunków wodnych panujących na powierzchni, m. innymi ze względu na znaczne zróżnicowanie rzeźby terenu, które zostanie utrzymane także po zakończeniu eksploatacji i ujawnieniu się wpływów. W dokumentacji wytypowano obszary zagrożone prognozowanym wystąpieniem zawodnień (podtopień) terenu. Obszary te są zlokalizowane głównie wzdłuż Rowu Kosztowskiego oraz w jego zlewni i powstaną przede wszystkim na skutek eksploatacji w granicach sąsiedniego złoża „Brzezinka 1” przez TAURON Wydobycie S.A.- ZG „Sobieski”. Innym rejonem gdzie mogą wystąpić niekorzystne zmiany w środowisku wodnym jest północna część zbiornika Dzieńkowice. W północno-zachodnim odcinku linii brzegowej istnieje ryzyko powiększenia się czaszy zbiornika, natomiast na północno-wschodnim brzegu osiadania obejmą obwałowania zbiornika, których podstawowym zadaniem jest ochrona przyległych terenów, położonych depresyjnie w stosunku do lustra wody.
 9. Kopalnia „Ziemowit” jest zakładem samowystarczalnym w zakresie zaopatrzenia w wodę pitną i przemysłową, eksploatując obecnie dwa ujęcia wody pitnej zlokalizowane w rejonie zlikwidowanych szybów „Hołdunów” oraz „Piast II”, a także dwa ujęcia wody przemysłowej zlokalizowane są na poziomie I oraz w rejonie zlikwidowanego szybu „Piast II”. Jak wykazała przeprowadzona ostatnio szczegółowa analiza, pogarszający się stan techniczny istniejących ujęć i obserwowany spadek dopływów, powinny skłaniać kopalnię do poszukiwania nowych możliwości budowy ujęć wód pitnych i przemysłowych. Z danych zamieszczonych w dokumentacji wynika, że poczynając od ok. 2020 r., powstanie możliwość budowy ujęć wód pitnych

i przemysłowych na obszarze złoża „Imielin Północ”, co będzie wymagało selektywnego ujmowania wód o niskiej mineralizacji – pitnych i przemysłowych oraz wód zasolonych.

10. Wody pitne i przemysłowe pochodzące z odwadniania złoża „Imielin Północ”, kierowane będą do pompowni na poziomie -147. Przeprowadzona analiza wykazała, że w przypadku wzrostu dopływu spowodowanego skierowaniem wód pochodzących z odwadniania złoża „Imielin Północ”, niewystarczająca może okazać się pojemność istniejących chodników wodnych na poziomie -147. Dla spełnienia wymogu § 445 ust. 5 w/w Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. dotyczącego pojemności czynnych zbiorników wodnych, która powinna wystarczyć co najmniej na 12 – godzinny dopływ do wyrobisk wody pochodzącej z dopływu naturalnego i podsadzki, w związku z przejściem wód z odwadniania złoża „Imielin Północ”, istnieje potrzeba rozbudowy chodników wodnych (odzyskanie istniejących, bądź wyznaczenie nowych) lub uzyskania niezbędnych odstępstw od w/w obowiązujących przepisów.
11. Analiza zagrożenia wodnego wykazała, że największe potencjalne zagrożenie wodne stanowią; powierzchniowy zbiornik wodny „Dzieńkowice”, zawodnione utwory nadkładu oraz zawodnione szczeliny uskokowe sięgające stropu karbonu.
12. Pomimo przeprowadzonej w dokumentacji wstępnej oceny, która wykazała że zaprojektowana eksploatacja pod dnem zbiornika „Dzieńkowice”, może być bezpiecznie prowadzona, ze względu na brak pełnej gwarancji odnośnie występowania ciągłej warstwy utworów ilastych neogenu – miocenu pod dnem zbiornika oraz obecność uskoków, w szczególności uskoku Przemsza II o zrzucie $h \approx 150$ m, zaleca się aby rozpoczęcie eksploatacji pokładów 207/2 i 209/2 bezpośrednio pod zbiornikiem „Dzieńkowice” na obszarze złoża „Imielin Północ”, zostało poprzedzone wykonaniem specjalistycznej, szczegółowej analizy dotyczącej zagrożenia wodnego. Ponadto zaleca się wykonanie kontrolnych wierceń do stropu neogenu przy północnym brzegu zbiornika „Dzieńkowice”.

16. SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH, WYKORZYSTANYCH W OPRACOWANIU

1. Badania występowania zagrożenia jakości wód powierzchniowych i podziemnych na terenie miasta Imielin”, Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie Oddział Górnośląski im. St. Doktorowicza – Hrebnickiego w Sosnowcu, 2007 r.
2. *Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”*, Przedsiębiorstwo Geologiczne „Grafit”, 2015 r.
3. *Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego „Imielin - południe” w kategoriach C₁, C₂, D*, SITG Mysłowice, 2011 r.
4. *Dokumentacja hydrogeologiczna zbiornika wód podziemnych triasu chrzanowskiego GZWP 452*, Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., Kraków, 1998 r.
5. *Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem odwadniania do wydobywania węgla kamiennego ze złoża KWK „Ziemowit”*, SITG, Mysłowice, 2008 r.
6. *Dane dotyczące ujęcia wód podziemnych Dzieńkowice – materiały udostępnione przez Przedsiębiorstwo Usług Wodociągowych PUW HKW Zespół Badawczo-Usługowy Intergeo Sp. z o.o. Sosnowiec*, 1998 r.
7. Frolik A. - *Model zabezpieczenia czynnych zakładów górniczych przed zagrożeniem wodnym ze strony zlikwidowanych kopalń*. GIG Katowice, 2004 r.
8. Frolik A., *Opinia dotycząca eksploatacji złoża dolomitu Imielin-Północ na wody podziemne*, Tychy, 2007 r.
9. Frolik A.: *Prognozowanie dopływu wód do strefy zawałowej pokładu z zastosowaniem wzorów filtracji nie ustalonej*. Przegląd Górniczy 1/965/1979
10. Frolik A., Wątor L.: *Prognoza dopływów i zasolenia wód kopalnianych w związku z rozbudową ZG „Janina”* Przegląd Górniczy 4/2007.
11. Frolik A. Palka J. Wątor L. *Monitoring zasolenia wód kopalnianych - ważny element oceny zagrożenia i ochrony środowiska.. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej Szczyrk, luty 2007 r.*
12. Kleczkowski A., 1990 – *Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500000*; Kraków.
13. Kondracki J., 2009: *Geografia regionalna Polski*. Wyd. Nauk PWN, Warszawa. ISBN: 978-83-01-16022-7.
14. *Koncepcja udostępnienia, rozcięcia i eksploatacji złoża węgla kamiennego „Imielin Północ” w ujęciu czasoprzestrzennym wraz z analizą techniczno –ekonomiczną przedsięwzięcia i opracowaniem założeń do projektu zagospodarowania złoża dla Kompanii Węglowej S.A. – O/KWK „Ziemowit”*, Progeo Sp. z o.o. , Katowice, 2015 r.

15. Kowalski A. i inn., 2010 - *Analiza możliwości prowadzenia eksploatacji w pokładzie 209 pod zbiornikiem „Dzieńkowice” w aspekcie zagrożenia wodnego dla wyrobisk górniczych i ochrony obiektów zagospodarowania powierzchni*, GIG, Katowice.
16. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, Arkusze: Chrzanów, Oświęcim, Katowice, Jaworzno, Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa, 2000 r.
17. Magdziorz A., Lach R., 2002 r. - *Koncepcja ochrony hydrotechnicznej rzeki Wisły dla zasolonych wód dołowych z KWK „Piast” i KWK „Ziemowit” z wykorzystaniem wyrobisk górniczych Ruchu II KWK „Piast” jako zbiornika retencyjno–dozującego*, Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.
18. Nałęcki T. i inni - *Hydrogeologiczna charakterystyka wzajemnego oddziaływania projektowanej eksploatacji górniczej zbiornika “Dzieńkowice” w aspekcie określenia bezpiecznego zasięgu tej eksploatacji*, Kraków, 1991 r.
19. *Ocena stanu technicznego zbiornika wodnego Dzieńkowice w roku 2008*. Cermet – Bud. Przedsiębiorstwo Inżynierskie Sp z o.o. Kraków, 2008 r.
20. *Ocena możliwości wykorzystania wyrobisk górniczych likwidowanych kopalń węgla kamiennego na podziemne magazyny gazu i paliw płynnych*. Projekt 557/2002/Wn - 12/FG - sm - tx/D realizowany na zlecenie Ministra Środowiska. Parametry kolektorskie skał karbońskich GZW, kopalnie czynne - część wschodnia. Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne, 2002-2004 r.
21. *Operat wodnoprawny na odwadnianie zakładu KWK „Ziemowit”, „EKOSON II” Sp. z o.o.*, Tychy, 2013 r.
22. *Operat wodnoprawny na wprowadzanie niewykorzystanych wód, pochodzących z odwodnienia zakładu górniczego oraz wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu KWK „Ziemowit” w Łędzinach*, „EKO–SON II” Sp. z o.o., Tychy, 2013 r.
23. *Operat wodnoprawny na odprowadzanie niewykorzystanych wód dołowych z poziomów: 500 m i 650 m KWK „Piast” oraz z poziomu 650 m KWK „Ziemowit”, do wód rzeki Gostyni lub do wyrobisk górniczych KWK „Piast” – Ruch II, jako zbiornika retencyjno–dozującego*, „EKO–SON II” Sp. z o.o., Tychy, 2011 r.
24. Ostrowski J., Czop M. i inn., 2011 r., - *Ekspertyza hydrologiczna i hydrogeologiczna określająca możliwość i uwarunkowania eksploatacji pokładu 304+304/2 pod rzeką Przemszą i Potokiem Wąwolnica i Rowem Kosztowskim, w kontekście zagrożenia wodnego i minimalizacji wpływów na powierzchnię terenu*, AGH, Kraków.
25. *Prognoza oddziaływania na środowisko projektu aPGW na obszarze dorzecza Wisły (WBS: 2.3.6.7)*, KZGW, Warszawa, 2015 r.
26. *Projekt prac geologicznych na poszukiwanie i rozpoznawanie złoża węgla kamiennego w obszarze „Imielin-Północ”*, SITG Mysłówice, 2010 r.

27. *Ramowy program działań w zakresie przedsięwzięć proekologicznych związanych ze zrzutem słonych wód kopalnianych z KWK Piast, Ziemowit, Czczott, Silesia, Brzeszcze i Janina Nadwiślańskiej Spółki Węglowej S.A.* – Tychy, 2000 r.
28. Rodzoch A. i in., - Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Białej Przemszy i Przemszy, Hydroeko Sp. z o.o., Warszawa, 2012, (praca na zamówienie MŚ finansowana przez NFOŚiGW).
29. Rogoż. M.: *Poradnik hydrogeologa w kopalni węgla kamiennego*. Wydawnictwo Śląsk. Katowice, 1987
30. Rogoż M.: *Hydrogeologia kopalniana z podstawami hydrogeologii ogólnej*, GIG, Katowice, 2004 r.
31. Rogoż M., *Metody obliczeniowe w hydrogeologii*. Wyd. Śląsk, Katowice, 2012 r.
32. Rózkowski A., Chmura A., 1997 r. *Mapa dynamiki zwykłych wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
33. Stępińska – Drygała I., Wagner J. – *Mapa hydrogeologiczna rejonu Mysłowic i Imielina z opracowania p.t. „Mysłowice”*, 2008 r.
34. Szczepański A. i inn., 1999 r., *Prognoza zmian warunków hydrogeologicznych dla kopalń: Czczott, Piast, Ziemowit w aspekcie teoretycznej możliwości likwidacji tych kopalń*, AGH, Kraków.
35. Szczepański A., Wątor L., 2008 r. - *Aktualizacja koncepcji dotyczącej ochrony hydrotechnicznej rzeki Wisły dla zasolonych wód dołowych z KWK „Piast” i KWK „Ziemowit”, z wykorzystaniem wyrobisk górniczych Ruchu II KWK „Piast” jako zbiornika retencyjno–dozującego*, SITG Mysłowice.
36. Sztelak J., Chudek M., Zych J.: *Ekspertyza hydrogeologiczno - górnicza dotycząca oceny pierwszego etapu eksploatacji pokładu 304/2 w filarze ochronnym dla rzeki Przemszy oraz możliwości przystąpienia do drugiego etapu wybierania przedmiotowego pokładu węgla*. Politechnika Śląska. Katowice, 1984r.
37. Sztelak J.: *Hydrogeologia górnicza, zagrożenia wodne w kopalniach podziemnych i sposoby ich zwalczania*. Politechnika Śląska, Gliwice, 1975 r.
38. *Warunki korzystania z wód zlewni Przemszy - Integrated Management Services Sp. z o.o.*, Wrocław, 2012 r.
39. Wątor L, 2002 r. – *Opinia hydrogeologiczna dotycząca projektowanej eksploatacji górniczej ZGE Sobieski Jaworzno III pod rzeką Przemszą w pokładach 302 i 304/2 w partii „Podłęże-S” rejon „Dzieńkowice” w aspekcie zagrożenia wodnego*, BUPG, Jaworzno.
40. Wątor L, 2014 r. – *Ocena warunków hydrogeologicznych w rejonie „D” pokładu 206/1 wraz z oceną zagrożenia wodnego dla wykonywanych i projektowanych górniczych wyrobisk przygotowawczych i eksploatacyjnych*. SITG, Mysłowice.

41. *Wątor L, 2016 r. – Analiza żywotności i ochrony istniejących ujęć wody słodkiej, wraz z opracowaniem koncepcji wykonania nowych ujęć na bazie istniejących i projektowanych wyrobisk dołowych kopalni, w granicach złoża „Ziemowit”, SITG, Mysłowice.*
42. *Wyznaczanie filara ochronnego dla zbiornika „Dzieńkowice” wraz z analizą hydrogeologiczną i projektem obserwacji geodezyjnych i hydrogeologicznych. AGH Kraków, 1995 r.*

Spis aktów prawnych wykorzystanych w dokumentacji:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. – Prawo geologiczne i górnicze – Dz.U. Nr 163, poz. 981, tekst jednolity Dz.U. 2014, poz. 613 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne - tekst jednolity Dz.U. z 2012 roku, poz. 145 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2015 r. poz. 1989),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21.12.2016 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych - Dz.U.2016, poz.85,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych - Dz.U. 2013, poz. 230, tekst jednolity Dz.U. 2014, 1129,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej - Dz.U. 2014, poz. 596,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22.10.2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych - Dz.U. 2014, poz. 1482,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. nr 139 poz. 1169 z póź. zmianami)

17. KOPIE DOKUMENTÓW

- 17.1. Koncesja nr 9/2011/p z dnia 29.04.2011 r.”, udzielona Kompanii Węglowej S.A., przez organ koncesyjny - Ministra Środowiska, na rozpoznawanie złoża węgla kamiennego w obszarze „Imielin-Północ”.
- 17.2. Prawo do wykorzystania informacji geologicznej.
- 17.3. Decyzja Ministra Środowiska znak: DGK-VIII.4741.13.2016.AJ z dnia 03.08.2016 r. w sprawie zatwierdzenia „*Dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Imielin Północ”*”.