

Krzysztof KORCZAK, Andrzej DAWIDOWSKI, Zbigniew BZOWSKI

Zakład Ochrony Wód
Zakład Monitoringu Środowiska
Główny Instytut Górnictwa w Katowicach

OCENA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ZASOBÓW WODNYCH MAŁEJ WISŁY W ASPEKTCIE ODPROWADZANIA WÓD Z KOPALŃ GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

EVALUATION OF POSSIBLE USE OF THE LITTLE VISTULA RIVER
WATER RESOURCES IN TERMS OF DISCHARGES FROM THE
MINES OF THE UPPER SILESIA COAL BASIN

The paper contains an analysis of the Little Vistula river water resources region including water discharged from coal mines located in the eastern part of Upper Silesian Coal Basin. It presents possible usage of existing water resources for the location of the power station, based upon water balance.

1. Wprowadzenie

Zapobieganie powstawaniu nowych terenów przemysłowych poprzez wykorzystanie już istniejących to kluczowe zadanie związane z racjonalną gospodarką terenami i ochroną środowiska [1]. Przykładem takim jest analiza możliwości ulokowania nowoczesnej elektrowni węglowej o mocy bloku energetycznego 800 MW na terenach po byłej Kopalni Węgla Kamiennego „Czeczot”. O wyborze takiej lokalizacji decydują: dostępność zasobów węgla, niskie koszty transportu, bliskość odbiorców energii elektrycznej oraz dostępność wody z zasobów Małej Wisły. Projektowana elektrownia musi mieć zapewnione dostawy wymaganych ilości wody o niskim zasoleniu. Wprowadzanie do wód powierzchniowych zasolonych wód dołowych pochodzących z odwadniania kopalń węgla kamiennego stanowi poważny problem utrudniający wykorzystanie istniejących zasobów.

W związku z tym, w pracy przedstawiono ocenę możliwości wykorzystania dla projektowanej elektrowni zasobów wodnych Małej Wisły z uwzględnieniem wpływu jakości i ilości odprowadzanych wód z kopalń węgla kamiennego, co ma bezpośredni wpływ na poziom zasolenia tych wód. Alternatywą dla poboru wody rzecznej z zasobów Małej Wisły może być zaopatrzenie w wodę z dużych systemów wodociągowych (zbiorniki retencyjne, rurociągi przesyłowe) zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanej inwestycji.

2. Zapotrzebowanie na wodę dla projektowanej elektrowni oraz jej wymagana jakość

Zapotrzebowanie wody dla projektowanej elektrowni jest determinowane przez ilość wody niezbędnej do uzupełniania chłodni, ilość wody surowej używanej do produkcji wody zdemineralizowanej oraz wody pitnej na cele socjalne. Zakłada się 3,5-krotne zażęcenie składników wody w chłodni kominowej, co determinuje wymagania jakościowe w zakresie parametrów wody stosowanej do uzupełnienia obiegu chłodzącego. Woda uzupełniająca zastępuje w chłodni wodę odparowaną oraz zażęconą wodę odprowadzaną (ściek), która jest odbierana z misy chłodni. Woda zdemineralizowana wykorzystywana jest do wyrównania strat wody w obiegu wodno-parowym. Przyjąć można, że woda wykorzystywana do uzupełniania chłodni oraz woda do demineralizacji pochodzą będą z zasobów Małej Wisły. Prognozowane zapotrzebowanie na wodę dla elektrowni o mocy 800 MW zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1 Zapotrzebowanie na wodę elektrowni o mocy 800 MW

Tab. 1 The demand for water of 800 MW power station

Lp	Wyszczególnienie	Zapotrzebowanie na wodę w m ³ /dobę	
		średnie	maksymalne
1	woda uzupełniająca dla chłodni	27 000	39 000
2	woda zdemineralizowana	1 000	1 500
3	woda na cele socjalne	20	200
4	woda na pozostałe cele technologiczne	2 980	4 300
5	Suma	31 000	45 000

Sumaryczne zapotrzebowanie na wodę dla projektowanej elektrowni wynosić będzie od 31 do 45 tys. m³/dobę.

Woda używana w systemach chłodniczych musi posiadać następujące właściwości:

- musi być klarowna, bezbarwna, bez smaku i zapachu, obojętna i o małej utleniałości,
- nie może być agresywna i korozyjna,
- nie powinna zawierać związków żelaza i manganu,
- nie może zawierać zawiesin oraz zanieczyszczeń bakteriami.

Woda pracująca w komorach zraszania i w obiegach zamkniętych stanowi filtr zatrzymujący zanieczyszczenia stałe oraz związki chemiczne powodując zmiany odczynu (pH) i zwiększenie korozyjności. Wskutek odparowania wody obiegowej stopniowo wzrasta również jej zasolenie, co może prowadzić do wytrącania soli trudnorozpuszczalnych, a także do wzrostu stężenia jonów szczególnie agresywnych, tj. jonów chlorkowych (Cl⁻) i siarczanowych (SO₄⁻²). Dla ograniczenia takich zjawisk konieczne jest odprowadzanie części wody jako ścieku, doprowadzając równocześnie wodę o odpowiedniej jakości, a przede wszystkim o niskim zasoleniu. Dla potrzeb energetycznych (chłodniczych) nie jest wymagana woda o parametrach wody do picia. Woda uzupełniająca musi być pozbawiona osadów pochodzenia mechanicznego, chemicznego i hydrobiologicznego. W tabeli 2 przedstawiono wymagania (stężenia maksymalne) dla wody do celów chłodniczych.

Tab. 2 Maksymalne stężenia parametrów dla wody stosowanej w zamkniętych obiegach chłodniczych [2]

Tab. 2 Maximum concentrations of parameters for water used in closed cooling circuits [2]

Parametr	Jednostki	Wartość
Temperatura	°C	< 60
Odczyn	pH	7,2 – 9,5
Twardość całkowita	mval/l	< 28,5
Twardość węglanowa	mval/l	1,4 – 5,4
Chlorki	mgCl/l	< 1000
Siarczany	mgSO ₄ /l	150 ewentualnie (450-500)
Żelazo	mgFe/l	< 1
Mangan	mgMn/l	< 0,15
Substancje olejowe	mg/l	0
CO ₂ agresywny	mg/l	< 30
Ogólna zawartość soli	mg/l	< 3000
Obecność glonów i mikroorganizmów	-	niedopuszczalna
Zawiesiny	mg/l	< 30

3. Dyspozycyjność zasobów wodnych

Minimalny okres pracy projektowanej elektrowni określony jest na ok. 40 lat, w związku z czym, niezawodność dostaw wody ma kluczowe znaczenie. Dla właściwego funkcjonowania całego systemu chłodzenia ważne są następujące czynniki:

- dyspozycyjność zasobów w ciągu roku i brak ograniczeń prawnych,
- minimalizacja warunkowych poborów i ciągłość dostawy wody,
- wymagana jakość wody,
- sprawność techniczna i technologiczna infrastruktury dotyczącej wodę,
- możliwość dostaw wody z alternatywnego źródła w przypadku awarii lub skażenia,
- sprawnie działający i rozwinięty systemem monitoringu jakości i ilości wody.

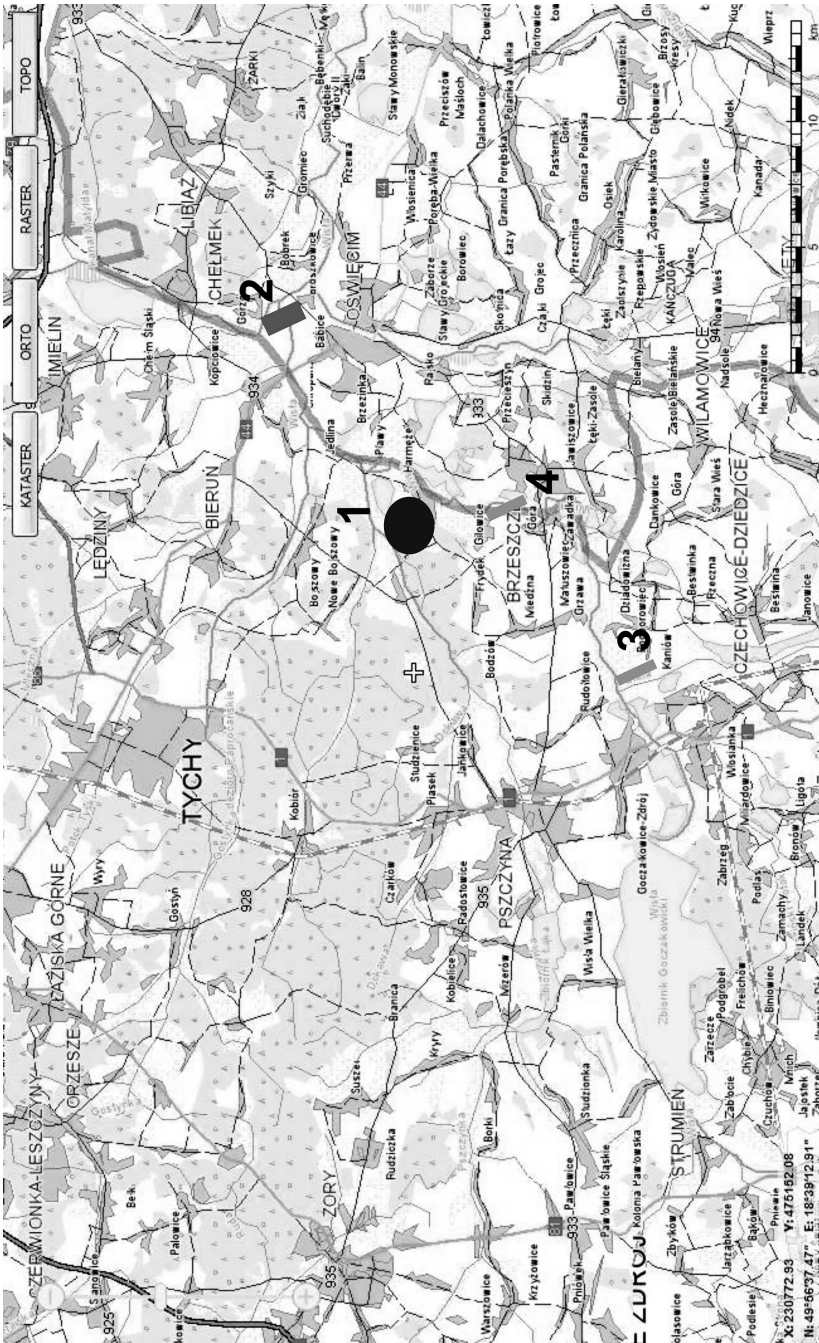
Wśród potencjalnych źródeł zaopatrzenia nie ma takiego, który zapewniłby „całkowicie pewną” to jest ciągłą i nieprzerwaną dostawę wody w odpowiedniej ilości, odpowiedniej jakości oraz wymaganym ciśnieniu. Niezawodność dostaw wody z poszczególnych źródeł jest zróżnicowana i to kryterium pozwala na wyodrębnienie takich, które charakteryzują się wysoką niezawodnością i mogą być traktowane jako spełniające warunki dostaw wody dla projektowanej elektrowni na potrzeby procesu technologicznego. Ważnym czynnikiem jest także odległość źródła zaopatrzenia w wodę i dysponowanie przez elektrownię odpowiednią pojemnością retencyjną. Ważnym elementem otrzymania decyzji lokalizacyjnej dla planowanej budowy elektrowni konwencjonalnej jest uzyskanie prawa do dysponowania zasobami wody. Przedsiębiorstwa wodociągowe

działające w rejonie planowanej inwestycji posiadają pozwolenia wodno-prawne na pobór wody znacznie przekraczające realne zapotrzebowanie odbiorców którym wodę dostarczają. W istniejących uwarunkowaniach, uzyskanie decyzji administracyjnej dotyczącej budowy nowego ujęcia wody na Wiśle może być utrudnione.

4. Analiza uwarunkowań hydrologicznych w aspekcie dyspozycyjnych zasobów wodnych Małej Wisły i lokalizacji planowanej elektrowni

Lokalizację elektrowni zaplanowano w sąsiedztwie znaczących zasobów wód powierzchniowych i podziemnych (rys. 1). Stosunki wodne na wskazanym obszarze uległy zauważalnym przekształceniom antropogenicznym. Wynika to z postępującej zabudowy terenu (miejskiej i przemysłowej), intensywnej działalności gospodarczej i prac hydrotechnicznych prowadzonych na ciekach zlewni Małej Wisły. Przeobrażenia te objawiają się następująco [3]:

- zmiany lokalnego obiegu wody, wyrażające się osłabieniem niektórych jego faz takich jak infiltracja i odpływ gruntowy na obszarach zurbanizowanych, z jednoczesnym wzrostem innych: spływy wód systemami kanalizacyjnymi oraz odpływ gruntowy na obszarach osiadań w dolinach rzecznych,
- przerzuty wody pomiędzy zlewniami w związku z funkcjonowaniem systemów wodociągowych zaopatrujących w wodę aglomeracje miejsko – przemysłowe,
- zmniejszenie naturalnego przepływu cieków spowodowane przerzutami wody dla potrzeb zasilania kompleksów stawów rybnych,
- wzrost ilości wód doprowadzanych w porównaniu z rzeczywistym odpływem rzeczonym,
- zmiany morfologicznego charakteru koryt rzecznych oraz powierzchniowej sieci hydrograficznej spowodowane przez prace hydrotechniczne (regulacje),
- wzrost retencji powierzchniowej w wyniku budowy zaporowych zbiorników wodnych i kompleksów stawów rybnych,
- zły stan jakości wód powierzchniowych, wynikający między innymi, z konieczności wprowadzania do nich - zasolonych wód dołowych pochodzących z odwadniania podziemnych wyrobisk górniczych [4].



1 - teren projektowanej elektrowni 2 - profil "Pustynia na rzece Wiśle 3, 4 - miejsca zrzutu wód kopalnianych

Rys. 1. Lokalizacja terenu przemysłowego na tle zasobów wodnych Małej Wisły

Fig. 1. Location of brownfield against Little Vistula River water resources

O wielkości zasobów wodnych Małej Wisły świadczą przepływy charakterystyczne w profilu „Pustynia” na Wiśle (rys. 1) w okresie lat 1965-2010 [5], które zestawiono w tabeli 3.

Tab. 3 Przepływy charakterystyczne w profilu „Pustynia” na Wiśle [5]

Tab. 3 Flow characteristics in the "Desert" profile on the Vistula river [5]

Symbol	Znaczenie	Wartość (m ³ /s)
WWQ	Największy zanotowany przepływ w wieloleciu	756
SWQ	Przepływ średni wysoki – średnia arytmetyczna z przepływów maksymalnych rocznych	286
grn SQ	Górna granica przepływów średnich	73,8
SSQ	Przepływ średni ze średnich – średnia arytmetyczna wszystkich średnich	43,9
dln SQ	Dolna granica przepływów średnich	28,7
SNQ	Przepływ średni niski – średnia arytmetyczna z przepływów minimalnych rocznych	19,9
NNQ	Najniższy zanotowany przepływ w wieloleciu	5,6

Lokalizacja planowanej elektrowni przewiduje dwie możliwości zaopatrzenia w wodę:

- pobór wody o niskim zasoleniu z nowych ujęć zlokalizowanych na Wiśle lub Pszczynce,
- pobór wody z dużych systemów wodociągowych wyposażonych w zbiorniki retencyjne (Goczałkowice, Łąka, Dzieckowice).

Wymagania w zakresie jakości i ilości wody potrzebnej do zaopatrzenia elektrowni w wystarczającym stopniu spełniają:

- rzeka Wisła (km: 37+800) powyżej zrzutu wód dołowych przez KWK „Brzeszcze”,
- rzeka Wisła (km: 33+500) poniżej zrzutu wód dołowych przez KWK „Brzeszcze”,
- zbiornik Dzieckowice – pobieranie wody w oparciu o ujęcie na rzece Sole,
- zbiornik Goczałkowice, za pośrednictwem magistrali przesyłowej Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów (GPW)

Dla wykorzystania zasobów wodnych Małej Wisły istotne są: lokalizacja miejsc poboru wody na rzece Wiśle lub czas poboru wody, to znaczy konieczny warunek dotyczący wyznaczania okresów bez zrzutów zasolonych wód dołowych z Kopalń Węgla Kamiennego „Silesia” i „Brzeszcze”.

W celu dokonania oceny jakości wody w punktach: Wisła powyżej zrzutu wód zasolonych przez kopalnię Silesia oraz Wisła poniżej zrzutu wód dołowych przez kopalnię Brzeszcze, wykonano analizy fizykochemiczne wód dla parametrów jakościowych istotnych z punktu widzenia wymagań jakościowych planowanej elektrowni. Wodę pobierano w ciągu trzech kolejnych dni bez zrzutu wód zasolonych z kopalni „Silesia” i „Brzeszcze”. Badania przeprowadzono w posiadającym Certyfikat Akredytacji PCA Nr 145 Laboratorium Analiz Wód i Ścieków Zakładu Monitoringu Środowiska GIG w Katowicach. Wyniki analiz zestawiono w tabeli 4.

Tab. 4 Wyniki analiz wody z potencjalnych dwóch źródeł zaopatrzenia elektrowni

Tab. 4 Results of the water analyzes collected from two potential sources of power station water sup

Miejsce poboru prób:		Rzeka Wisła powyżej zrzutu wód zasolonych przez kopalnię Silesia			Rzeka Wisła poniżej zrzutu wód dołowych przez kopalnię Brzeszcze		
		09.02.2010	10.02.2010	11.02.2010	09.02.2010	10.02.2010	11.02.2010
Przewodność	μS/cm	367	370	367	416	416	409
Odczyn	pH	7,25	7,40	7,30	7,20	7,30	7,35
Zasadowość 'p'	mval/l	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zasadowość 'm'	mval/l	2,30	2,35	2,25	2,30	2,35	2,30
BZT ₅	mgO ₂ /l	2,6	2,0	2,2	1,8	2,6	2,4
Zawiesina	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chlor wolny	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chlor całkowity	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chlorki	mg/l	27,68	28,09	28,14	40,70	41,55	40,49
OWO	mg/l	4,41	4,18	4,89	4,49	4,46	4,49
RWO	mg/l	3,87	3,78	4,17	3,59	3,85	4,06
Siarczany	mg/l	32,1	32,6	32,6	34,0	34,6	34,0
Suma (Cl+SO₄)	mg/l	59,78	60,69	60,74	74,70	76,15	74,49
Węglany	mg/l	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Wodorowęglany	mg/l	140	143	137	140	143	140
Magnez	mg/l	5,76	5,54	5,65	6,44	6,51	6,34
Sód	mg/l	19,47	19,40	19,84	27,13	27,13	25,52
Wapń	mg/l	51,10	48,90	49,50	51,50	51,90	51,70
Kwasowość og.	mval/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Na podstawie wyników analiz wód w tabeli 4 można stwierdzić, że woda pobierana z rzeki Wisły w okresie braku zrzutu zasolonych wód dołowych z Kopalni Węgla Kamiennego „Silesia” i Brzeszcze” spełnia wymagania jakościowe jako źródła zaopatrzenia w wodę dla projektowanej elektrowni. Sumaryczne stężenie chlorków i siarczanów charakteryzuje się stabilnością i utrzymuje się na poziomie poniżej 100 mg/l (tab. 4).

Natomiast wyniki badań sumy chlorków i siarczanów w wodach Wisły, w okresie zrzutu wód dołowych były następujące:

- w punkcie po zrzucie wód słonych z kopalni „Silesia” – 456 mg/l,
- w punkcie po zrzucie wód słonych z kopalni „Brzeszcze” – 2037 mg/l

Wyniki tych badań wskazują na ograniczone możliwości wykorzystania wody dla potrzeb elektrowni ze względu na podwyższony poziom zasolenia. Wykorzystanie dostępnych zasobów jest możliwe jedynie pod warunkiem koordynacji poboru wody dla projektowanej elektrowni i zrzutów wód dołowych z Kopalni Węgla Kamiennego „Silesia” i „Brzeszcze”.

5. Wpływ wód kopalnianych na jakość wód Wisły

Wymieszanie wód odprowadzanych z kopalń węgla kamiennego wschodniej i południowo-wschodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego z wodami Wisły następuje po ujściu rzeki Przemszy do rzeki Wisły (km 0,0). Planowanym punktem kontrolnym dla monitorowania zasolenia rzeki Wisły po wymieszaniu z wodami kopalnianymi jest punkt kontrolny „Pustynia” na km 0,5. W tym przekroju rzeki Wisły przewidywane jest dotrzymanie wymogu nie przekraczania stężenia sumy chlorków i siarczanów wynoszącego 1000 mg/l, co jest zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r., w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137 poz. 984).

Prowadzony w ramach monitoringu krajowego monitoring wód Małej Wisły w Nowym Bieruniu wskazuje, że stężenie sumy chlorków i siarczanów waha się od 349 mg/l do 3496 mg/l, a średnie stężenie sumy chlorków i siarczanów wynosi 1577 mg/l (tab. 5). Średnie stężenie sumy chlorków i siarczanów przekracza więc wartość dopuszczalną (1000 mg/l) określoną w cytowanym Rozporządzeniu.

Tab. 5 Wyniki badań wód Małej Wisły punkcie Nowy Bieruń w 2010 roku [5]

Tab. 5 Results of the Little Vistula River waters analyzes collected from Nowy Bierun point in 2010

L.p.	Parametr	Jednostka	N	Mała Wisła km 3+600 - Nowy Bieruń		
				Minimum	Maksimum	Średnia
1	Temp. wody	°C	12	0,3	22	10,16
2	Zawiesina og.	mg/l	12	21	97	42,25
3	Odczyn	pH	12	7,1	7,4	7,317
4	Tlen rozp.	mg O ₂ /l	12	5	10	7,875
5	BZT ₅	mg O ₂ /l	12	1,7	9,9	5,058
6	OWO	mg C/l	12	4,72	10	7,465
7	Azot amonowy	mg N/l	12	0,32	2,4	1,185
8	Azot Kjeldahla	mg N/l	12	1,22	3,4	2,147
9	Azot azotanowy	mg N/l	12	1,25	3,96	2,111
10	Azot azotynowy	mg N/l	12	0,05	0,247	0,099
11	Azot ogólny	mg N/l	12	2,54	5,85	4,357
12	Fosfor ogólny	mg P/l	12	0,12	0,36	0,21
13	Przew. elektr.	uS/cm	12	1246	9320	4744
14	Subst.. rozp.	mg/l	12	741	5940	2884
15	Twardość og.	mg CaCO ₃ /l	12	201	1000	511,8
16	Siarczany	mg SO₄/l	12	52	256	124,7

L.p.	Parametr	Jednostka	N	Mała Wisła km 3+600 - Nowy Bieruń		
				Minimum	Maksimum	Średnia
17	Chlorki	mg Cl/l	12	297	3240	1452
18	Arsen	mg As/l	4	0,005	0,005	0,005
19	Bar	mg Ba/l	4	0,081	0,334	0,186
20	Bor	mg B/l	4	0,04	0,617	0,249
21	Chrom +6	mg Cr/l	4	0,0015	0,0015	0,0015
22	Chrom ogólny	mg Cr/l	4	0,0015	0,0015	0,0015
23	Cynk	mg Zn/l	4	0,005	0,039	0,02
24	Cynk niesączoney	mg Zn/l	11	0,033	0,249	0,084
25	Glin	mg Al/l	4	0,025	0,025	0,025
26	Miedź	mg Cu/l	12	0,0025	0,013	0,0046
27	Fenole lotne	mg/l	4	0,0005	0,0005	0,0005
28	Oleje min.	mg/l	4	0,013	0,039	0,0195

Przekroczenie wartości dopuszczalnej spowodowane jest wprowadzaniem zasolonych wód kopalnianych do rzeki Wisły i jej dopływów. Bilans w 2010 roku zrzutów wód dołowych odprowadzanych z kopalń węgla kamiennego w dorzeczu Wisły z zaznaczeniem ich pochodzenia i zanieczyszczenia oraz prognozę tych wielkości na rok 2015 przedstawiono w tabeli 6

Tab. 6 Bilans (2010r.) zrzutów wód kopalnianych odprowadzanych z kopalń zlokalizowanych w dorzeczu Wisły oraz prognoza na rok 2015

Tab. 6 Balance Sheet (2010) of mine waters discharged from mines located in the basin of the Vistula and the forecast for 2015

Odbiornik	Kopalnia / Zakład Górniczy	Ilość	Stężenie [g/m ³]	Ładunek [t/d]
		[m ³ /d]	Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻	
Stan na rok 2010				
Wisła (powyżej Pszczyńki)	Silesia	4 876,70	28 174,00	137,4
	Brzeszcze	9 433,20	6 460,00	60,9
Mleczna	Mysłowice - Wesola	12 988,20	6 492,90	84,3
	Murcki	22 857,50	472,80	10,8
	Ziemowit (wody słodkie)	3 167,10	430,00	1,4
Gostynia	Piast Ruch I (poz. 500m)	5 041,10	38 850,00	195,8
	Piast Ruch I (poz. 650m)	9 358,90	80 000,00	748,7
	Ziemowit (poz. 650m)	11 232,00	57 600,00	647,0

Potok Goławiecki	Ziemowit (poz. 500m)	14 400,00	9 350,00	134,6
	Ziemowit (poz. 200m)	6337,00	520,00	3,3
Przemsza	Sobieski	81 206,60	1 431,80	116,3
	KGH Bolesław (do Białej)	218 394,00	269,70	58,9
	KGH Bolesław (do Baby)	130 063,70	125,00	16,3
	Inne kopalnie w zlewni Przemszy	150 846,10	1246,90	188,1
Razem zlewnia Małej Wisły po ujściu Przemszy		680 202,10	3531,80	2 403,8
Zakład Górniczy „Janina” (Górna Wisła)		28 597,00	5248,80	150,1
Razem zlewnia Wisły – do przekroju Gromiec		708 799,10	3603,10	2 553,9
Prognoza na rok 2015				
Wisła (powyżej Pszczyńki)	Silesia	5 615,90	34 079,00	191,4
	Brzeszcze	7 671,20	9 500,00	72,9
Mleczna	Mysłowice - Wesola	18 000,00	17 200,00	309,6
	Murki	32 054,80	1 800,00	57,7
	Ziemowit (wody słodkie)	2 739,70	1 400,00	3,8
Gostynia	Piast Ruch I (poz. 500m)	5 041,00	38 850,00	195,8
	Piast Ruch I (poz. 650m)	9 359,00	80 000,00	748,7
	Ziemowit (poz. 650m)	11 232,00	57 600,00	647,0
Potok Goławiecki	Ziemowit (poz. 500m)	14 400,00	9 350,00	134,6
	Ziemowit (poz. 200m)	5 328,80	550,00	2,9
Przemsza	Sobieski	82 521,00	1 600,00	132,0
	KGH Bolesław (zrzut do Białej)	218 394,00	269,70	58,9
	KGH Bolesław (zrzut do Baby)	130 063,70	125,00	16,3
	Inne kopalnie w zlewni Przemszy	164 551,00	1409,20	231,9
Razem zlewnia Małej Wisły po ujściu Przemszy		706 971,90	3965,60	2 803,6
Zakład Górniczy „Janina” (Górna Wisła)		34 393,00	8280,70	284,8
Razem zlewnia Wisły – do przekroju Gromiec		741 364,90	4165,80	3 088,4

W 2010 roku do wód Wisły odprowadzonych zostało z wymienionych kopalń i zakładów górniczych około 260 mln m³ zasolonych wód z ładunkiem ponad 1 mln ton jonów Cl⁻ + SO₄²⁻.

Z obserwacji innych rzek prowadzących wody zrzucane przez kopalnie węgla kamiennego [6] oraz przeprowadzonych analiz i symulacji stanu zasolenia wód rzeki Wisły, spowodowanego zrzutem wód kopalnianych [7] wynika, że sumaryczne stężenie chlorków i siarczanów w rzece Wiśle po wymieszaniu z wodami kopalnianymi do przekroju wodowskazowym „Smolice”, (po ujściu Skawy km: 23,3), może przekraczać 1000 mg/l w wodach odbiornika.

Zgodnie z przedstawioną prognozą na rok 2015 (tab. 6) do wód Wisły odprowadzonych zostanie ok. 271 mln m³ wód dołowych z sumarycznym ładunkiem jonów Cl⁻ + SO₄²⁻ wynoszącym około 1127 tys. ton. Największych ładunków chlorków i siarczanów należy oczekiwać z wód odprowadzanych z kopalń „Piaś” oraz „Ziemowit”. W tym przypadku trudno prognozować czy warunek dopuszczalnego stężenia sumy chlorków i siarczanów (1000 mg/l) będzie spełniony. Natomiast ze względu na nierównomierność zrzutów wód kopalnianych, wahania poziomu zasolenia wód powierzchniowych w ciągu doby charakteryzują się znaczną zmiennością

6. Ryzyko zapewnienia wymaganej ilości wody

Ryzyko związane z zapewnieniem dostaw wymaganej ilości wody dla projektowanej elektrowni można podzielić na dwie grupy związane z:

- zmiennością zasobów wodnych,
- awariami technicznymi.

Ryzyko związane ze zmiennością zasobów wodnych będzie dotyczyło każdego źródła zaopatrzenia korzystającego z zasobów wód powierzchniowych, których dostępność charakteryzuje się dużymi wahaniami. Jedynym sposobem na znaczące ograniczenie tego ryzyka jest korzystanie ze źródeł posiadających zdolności retencyjne (zbiorniki retencyjne) lub źródeł położonych w bezpośrednim zasięgu oddziaływania zbiorników wyrównawczych. Biorąc pod uwagę występujące w rejonie inwestycji warunki hydro-meteorologiczne tego typu zabezpieczenie powinno w sposób maksymalny ograniczać ryzyko niedostarczenia wody do elektrowni.

Ryzyko związane z awariami technicznymi dotyczy będzie urządzeń służących do ujmowania, transportu i uzdatniania wody na potrzeby elektrowni. W celu ograniczenia tego ryzyka konieczna jest odpowiednia dbałość o stan techniczny urządzeń oraz zapewnienie co najmniej jednego awaryjnego źródła zasilania w wodę, które będzie mogło przejąć funkcję źródła podstawowego na czas likwidacji zaistniałej awarii.

7. Podsumowanie

Na podstawie analizy hydrologicznej stwierdzono, że dostępne zasoby wodne o niskim zasoleniu pozwalają na lokalizację elektrowni konwencjonalnej w miejscu zlikwidowanej Kopalni Węgla Kamiennego „Czczot”. Natomiast prowadzenie wód zasolonych pochodzących z odwadniania kopalń węgla kamiennego zlokalizowanych w regionie wodnym Małej Wisły powoduje ograniczenie możliwości wykorzystania wód powierzchniowych dla potrzeb inwestycji przemysłowych o dużym zapotrzebowaniu na wodę.

Pobór wody dla potrzeb technologicznych planowanej elektrowni bezpośrednio z Wisły możliwy jest w okresie braku zrztu wód zasolonych lub przy koordynacji poboru wody i zrzutów wód dołowych z Kopalni Węgla Kamiennego „Silesia” i „Brzeszcze”. Alternatywą zaopatrzenia w wodę planowanej elektrowni jest pobór wody z istniejących systemów wodociągowych (np. Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów), dysponujących rurociągami przesyłowymi i zbiornikami retencyjnymi mogących dostarczyć wodę o niskim zasoleniu

Bibliografia

- [1] Malina G. Holistyczne podejście w gospodarowaniu terenami zdegradowanymi: Europejski projekt Hombre. Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych. Praca zbiorowa pod kierunkiem prof. Grzegorza Maliny. PZITS Oddział Wielkopolski, Poznań 2012
- [2] Stańda J. Woda dla kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni ciepłych. Wyd. Nauk-Tech. Warszawa 2000
- [3] Chełmiński W. Woda – zasoby, degradacja, ochrona, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001
- [4] Pluta I. Wody kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego – geneza, zanieczyszczenie i metody oczyszczania, *Prace Naukowe Głównego Instytutu Górnictwa*, Nr 865, Katowice 2005
- [5] Państwowy Monitoring Środowiska 2010. Wyniki badań wód Małej Wisły w punkcie Nowy Bieruń. WIOŚ Katowice.
- [6] Korczak K., Bzowski Z. Monitoring rzeki Bierawki w aspekcie oddziaływania eksploatacji górniczej. *Wiadomości Górnicze*, 2010, nr 5; 295-300.
- [7] Smoliński A. Gospodarka zasolonymi wodami kopalnianymi. *Prace Naukowe GIG*, 2006, nr 1, Katowice