

Płynące wody powierzchniowe aglomeracji górnośląskiej – problemy i wyzwania

Witold Nocoń, Katarzyna Nocoń*

Wstęp

Największym regionem przemysłowym Polski jest Górnośląski Okręg Przemysłowy, określany również jako aglomeracja górnośląska. Region ten charakteryzuje się bardzo wysoką gęstością zaludnienia oraz obecnością bardzo wielu gałęzi przemysłu, związanego przede wszystkim w wydobywaniem węgla kamiennego.

Aglomeracja górnośląska położona jest w centralnej części Wyżyny Śląskiej. Do aglomeracji górnośląskiej zalicza się również (przede wszystkim ze względu na podobny profil działalności przemysłowej) część Zagłębia Dąbrowskiego. Obszar ten zamieszkuje ponad 2 mln ludzi, „pocięty” gęstą siecią dróg asfaltowych i kolejowych oraz tzw. autostrad. Największe miasta tego Regionu to Katowice, Gliwice, Zabrze, Ruda Śląska, Chorzów oraz Sosnowiec i Dąbrowa Górnicza. Tak wiele miast nie powstałoby w tym regionie, gdyby nie występowanie ogromnych pokładów najcenniejszego bogactwa naturalnego Polski – węgla kamiennego. Z uwagi na geograficzne położenie region Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego jest ubogi w wodę. Przez ten teren przebiega główny dział wodny Polski – wschod-

nia część omawianego obszaru należy do zlewni Wisły, natomiast zachodnia do zlewni Odry. Największymi rzekami odwadniającymi teren aglomeracji górnośląskiej są: Rawa, Czarna i Biała Przemsza (zlewnia Wisły) oraz Kłodnica (zlewnia Odry).

Wszystkie rzeki tego regionu przez wiele lat traktowane były jako kolektory ścieków. I choć obserwuje się od kilkunastu lat wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz coraz bardziej restrykcyjne przepisy dotyczące oczyszczania i odprowadzania ścieków, zdecydowaną większość wód odprowadzanych do rzek nadal stanowią ścieki. Z uwagi na różne uwarunkowania rzeki aglomeracji górnośląskiej charakteryzowane mogą być m.in. pod względem różnorodnej, jednak typowej dla tego obszaru, działalności przemysłowej, która odpowiada za ich stan ekologiczny.

Zlewnia Odry

Kłodnica

Rzeka Kłodnica jest prawostronnym dopływem Odry. Całkowita długość rzeki wynosi ponad 80 km, a powierzchnia zlewni rzeki ok. 1125 km² [1]. Rzeka dzieli się na trzy charakterystyczne odcinki:

odcinek górny od źródeł od Łabęd, odcinek środkowy od Łabęd do jazu w Pławniowicach (m.in. zbiornik Dzierżyno Duże) oraz odcinek dolny od jazu w Pławniowicach do ujścia do Odry (nie leżący już w obrębie aglomeracji górnośląskiej).

Przez region aglomeracji rzeka przepływa na odcinku ok. 40 km. Źródła Kłodnicy znajdują się w Katowicach. Dalej rzeka płynie przez gęsto zaludnioną, przemysłową część województwa śląskiego, zbierając ścieki komunalne, i przemysłowe oraz wody dołowe z Katowic, Rudy Śląskiej, Zabrze i Gliwic.

Koryto Kłodnicy jest skanalizowane i prawie na całej długości biegu w obrębie konurbacji wybrukowane i wybetonowane, w celu uniemożliwienia ucieczki wód do wyrobisk górniczych. Ta część zlewni jest wyraźnie przekształcona przez wpływy antropogeniczne. Wysoki i nienaturalny jest przepływ wody. Udział wód obcych, oszacowany przez IMGW o/Katowice dla przekroju wodowskazowego w Gliwicach, wynosił w latach osiemdziesiątych XX wieku około 63% [2]. Składały się na niego wody pochodzące z przerzutu z sąsiednich zlewni, wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę pitną

(duża część aglomeracji katowickiej zasilana jest w wodę pochodzącą ze zlewni Wisły) oraz wody dołowe wypompowywane ze zlokalizowanych na tym terenie kopalń węgla kamiennego. Kłodnica uchodzi do Odry w Kędzierzynie-Koźlu. Niemal od samych źródeł zanieczyszczenie wód w zakresie wszystkich badanych parametrów przekracza dopuszczalne normy.

Bytomka

Rzeka mająca swoje źródła na terenie miasta Bytom. Źródła naturalne są obecnie niemożliwe do zlokalizowania. Znajdowały się w rejonie dworca kolejowego w Bytomiu. Długość Bytomki wynosi ponad 20 km, a powierzchnia zlewni to ok. 150 km². Rzeka ta jest prawobrzeżnym dopływem Kłodnicy. Obecnie rzeka nie posiada źródeł naturalnych – przyjmuje się, że jej początkiem jest Rów Karbowski, prowadzący ścieki miejskie i przemysłowe. Dalej płynie przez tereny miast Ruda Śląska, Zabrze i Gliwice, gdzie, w dzielnicy Sośnica, uchodzi do Kłodnicy [3].

Na całym swoim biegu Bytomka przepływa przez obszar silnie zurbanizowany, niemal na całej długości jest skanalizowana, a jej koryto uszczelnione kamiennym brukiem lub



ujęte w betonowy żłób [2]. Jedynie niewielki odcinek rzeki między Rudą Śląską i Bytomiem przepływa przez dolinę porośniętą trzcinowiskiem [2,3]. Posiada bardzo ubogą sieć rzeczną. Zasilana jest głównie przez wody kopalniane, zrzuty ścieków z zakładów przemysłowych, ścieki komunalne i wody deszczowe [2,3]. Za pomocą wielu rowów i kolektorów odprowadza się do niej znaczne ilości silnie zanieczyszczonych ścieków, stanowiących niejednokrotnie 80 – 90% jej średniego przepływu [4].

Czarniawka

Rzeka Czarniawka jest prawobrzeżnym dopływem Kłodnicy. Długość rzeki wynosi niewiele ponad 10 km, a powierzchnia zlewni tylko ok. 15 km². Czarniawka bierze swój początek w dzielnicy Ruda w Rudzie Śląskiej, następnie przepływa w głębokiej i stromej dolinie (stąd niewielka powierzchnia zlewni) pomiędzy dzielnicami Pawłów i Zaborze w Zabrzu, dalej przez teren dzielnicy Kończyce, teren przemysłowy należący do KWK Makoszowy i w Gliwicach-Sośnicy uchodzi do rzeki Kłodnicy [5]. Jest typową rzeką posiadającą zlewnię o charakterze przemysłowym. Już na początku biegu jest odbornikiem ścieków z terenu miasta Ruda Śląska. W dalszym jej biegu do rzeki odprowadzane są ścieki bytowe z dzielnic miasta Zabrze położonych na terenie zlewni oraz ścieki bytowe i przemysłowe m.in. Zakładów Koksochemicznych w Makoszowach oraz z KWK Makoszowy. Czarniawka nie posiada więk-

szych naturalnych dopływów. Zasilają ją głównie opady atmosferyczne oraz zrzuty ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych. Mimo niewielkiej powierzchni zlewni i niewielkiego przepływu rzeka ta stanowi główne źródło zanieczyszczenia Kłodnicy [1,5].

Ważniejsze inne dopływy

Do Kłodnicy uchodzi również wiele mniejszych rzek i potoków. Dwa najważniejsze spośród nich to Jamna i Potok Bielszowicki. Obie rzeki są lewobrzeżnymi dopływami. Jednakże posiadają odmienną charakterystykę zanieczyszczenia. Potok Jamna stanowi kolektor ścieków bytowo-gospodarczych dla gminy Mikołów, natomiast Potok Bielszowicki oprócz pełnienia funkcji kolektora ścieków bytowo-gospodarczych zasilany jest również bardzo dużymi ładunkami zanieczyszczeń przemysłowych z terenu kopalni węgla kamiennego, przez którą przepływa w Rudzie Śląskiej – Bielszowicach.

Zlewnia Wisły

Czarna Przemsza

Rzeka ta ma długość ponad 60 km. Jej źródła znajdują się poza aglomeracją górnośląską, w miejscowości Zawiercie. Rzeka przepływa ponadto przez tereny następujących miast: Zawiercie, Poręba, Siewierz, Dąbrowa Górnicza, Będzin, Sosnowiec i Mysłowice. W miejscowości Przeczyce w latach 60-tych XX

wieku powstał zbiornik zaporowy, natomiast w Wojkowicach Kościelnych część wody w okresie wezbrań powodziowych kierowana jest do nowo powstałego zbiornika Kuźnica Warężyńska. Jak każda rzeka regionu, również i Czarna Przemsza stanowi odbornik ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych z terenów zlewni [7].

Biała Przemsza

Biała Przemsza jest lewobrzeżnym dopływem Przemszy. Długość rzeki to około 64 km, a powierzchnia dorzecza wynosi niespełna 880 km². rzeka wypływa z torfowisk położonych pod Wolbromiem na wysokości ok. 380 m n.p.m. Do Przemszy uchodzi na granicy miejscowości Sosnowiec i Mysłowice w miejscu zwanym „Trójkątem Trzech Cesarzy” na wysokości 242 m n.p.m. [8]. Biała Przemsza pomimo swych niewątpliwych walorów przyrodniczych jest rzeką silnie przekształconą przez działalność człowieka. Największe zmiany jakie zaszły w stosunkach wodnych zlewni Białej Przemszy spowodowane są wprowadzaniem do rzeki wód kopalnianych, charakteryzujących się niskim zasoleniem i bardzo niską temperaturą. Temperatura natomiast jest w tym przypadku głównym czynnikiem powodującym silne przekształcenie całego ekosystemu. Rzeka z wody podgórskiej i nizinnej, pomimo zachowania spadków, prędkości przepływu wody charakterystycznych dla tego typu środowisk, stała się rzeką o charakterze górskim, w której wykształcił się swoisty

ekosystem. Tereny przyległe do rzeki – lasy, mokradła (stanowiące również cenne użytki ekologiczne oraz miejsca bytowania rzadkich gatunków awifauny wodno-błotnej) graniczą z rzeką zasiedlaną przez organizmy wodne charakterystyczne dla wód górskich.

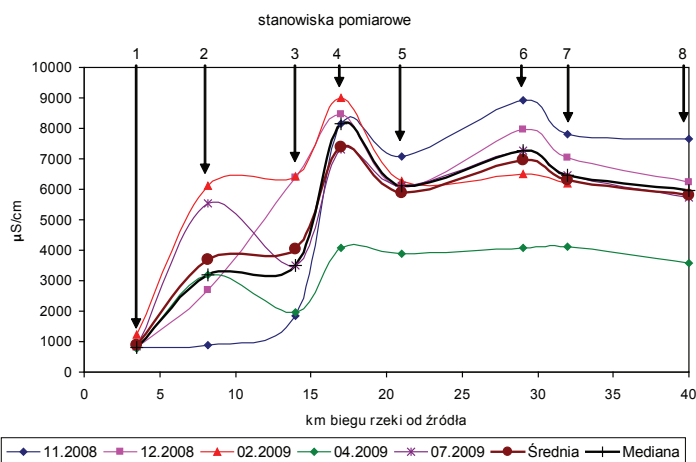
Brynica

Rzeka o długości 55 km i powierzchni dorzecza 483 km² [6]. Stanowi prawy, przy tym główny dopływ Czarnej Przemszy. Bierze swój początek w Mysłowie, na wysokości 350 m n.p.m., uchodzi do Czarnej Przemszy w Mysłowicach przy granicy z Katowicami i Sosnowcem. Płyne przez Bobrowniki, Piekary Śląskie, Wojkowice, Czeladź, Siemianowice Śląskie, Świerklaniec, Katowice, Sosnowiec i Mysłowice. Koryto rzeki poddawane było różnym zmianom, m.in. w 1840 roku na terenie dzisiejszego Sosnowca przesunięto je w kierunku zachodnim, a w 1935 roku w Kozłowej Górze zbudowano na niej zbiornik wody pitnej.

Problemy

Charakterystyczne zanieczyszczenia wód aglomeracji górnośląskiej

W zlewni Kłodnicy zaznacza się bardzo silny wpływ antropogeniczny na stan czystości wód. Dwie najważniejsze grupy zanieczyszczeń trafiające do rzek to ścieki bytowo-gospodarcze oraz ścieki pochodzące z przemysłu górnictwa węglowego. Pierwszymi wrażeniami jakie pojawiają się przy bliższym



Rys. 1. Zmiany przewodności właściwej w wodzie Kłodnicy [9]

kontakcie z rzekami to negatywne wrażenia...zapachowe. Charakterystyczny, szczególnie w okresie letnio-jesiennym jest zapach siarkowodoru, który powstaje na drodze procesów redukcji związków siarki występujących w związkach organicznych ścieków komunalnych. Do zanieczyszczeń pochodzących ze ścieków bytowo-gospodarczych zaliczają się przede wszystkim związki azotu i fosforu. Wysoka zawartość azotu amonowego i związków fosforu spowodowana jest odprowadzaniem, często niekontrolowanym, ścieków bytowych z terenów bezpośrednio przylegających do rzek. Innym wskaźnikiem świadczącym o ponadnormatywnym zanieczyszczeniu rzeki substancją organiczną pochodzącą ze ścieków bytowych jest stężenie tlenu rozpuszczonego w wodzie oraz stężenie węgla organicznego. Przyjmuje się, że minimalne stężenie tlenu niezbędne do rozkładu materii organicznej na drodze przemian biochemicznych wynosi ok. 4 mg O_2/dm^3 . Jednak mimo stałego ruchu mas wody, szczególnie w okresie przyspieszonego

rozkładu materii organicznej i niewielkiego przepływu wody (lato-jesień) często notuje się stężenia tlenu rozpuszczonego znacznie poniżej tej wartości. W przypadku stężeń węgla organicznego obserwuje się ich podwyższone wartości. Pewnym paradoksem jest również fakt, iż ścieki odprowadzane z oczyszczalni ścieków nie przyczyniają się do zwiększenia zanieczyszczenia, ale często powodują rozcieńczenie wód odbiorników. Zanieczyszczenia pochodzenia przemysłowego, z którymi mamy do czynienia w rzekach Górnego Śląska to przede wszystkim podwyższone zasolenie i ponadnormatywne stężenia zawiesiny. Wysokie zasolenie spowodowane jest odprowadzaniem wód dołowych. Wszystkie kopalnie aby mogły funkcjonować muszą odwadniać pokłady węgla kamiennego. Niestety im głębiej po węgiel sięgamy tym wyższe zasolenie wód dołowych. Ponieważ z ekonomicznego punktu widzenia nie jest opłacalne pozyskiwanie soli z tychże wód, w całości są one odprowadzane do powierzchniowych wód płynących. Na

rys. 1. przedstawiono zmiany przewodności właściwej w wodzie Kłodnicy. Widać, że poniżej dopływów wód kopalnianych (stanowiska 2, 4) wzrasta wyraźnie przewodność (która bardzo dokładnie oddaje zasolenie wody).

Zawartość zawiesin w rzekach aglomeracji katowickiej zmienia się w bardzo szerokim zakresie. W górnych odcinkach stężenia często nie przekraczają 10 mg/dm^3 . Idąc jednak z biegiem rzek notuje się coraz wyższe stężenia zawiesiny ogólnej. Można również zaobserwować wyraźnie zaznaczający się podział jakościowy tego wskaźnika. Tam, gdzie nie notuje się odprowadzania wód poflotacyjnych z terenów kopalń węgla kamiennego zawiesinę stanowią składniki organiczne pochodzące ze ścieków bytowo-gospodarczych oraz składniki organiczne i mineralne wprowadzane do koryt rzek przez spływy powierzchniowe, wody roztopowe itp. Natomiast jeśli dana rzeka przepływa w bliskiej odległości od kopalni, są do niej najczęściej odprowadzane ścieki pochodzące z flotacji węgla lub z płukania wagonów kolejowych. Ich głównym składnikiem jest pył węglowy, a stężenia nieraz zdają się przeczyć prawom fizyki – najwyższe odnotowane przez au-

tora stężenie zawiesiny ogólnej w Czarniawie przekroczyło wartość 30000 mg/dm^3 , natomiast typowe dla tej rzeki są stężenia zawiesiny ogólnej na poziomie 2000-6000 mg/dm^3 (tabela 1). Tak wysokie stężenia zawiesiny w Czarniawie nie pozostają również bez wpływu na jej zawartość w Kłodnicy poniżej ujścia Czarniawki (stanowisko 6, tabela 2).

Typowym zanieczyszczeniem wód Białej Przemszy są metale ciężkie, takie jak cynk, ołów i kadm. Ich bardzo wysokie stężenia w wodzie spowodowane są odprowadzaniem ścieków z terenu kopalni rud cynkowo-olowiowych Bolesław. Stężenia tych metali w wodzie przedstawiono w tabeli 3.

Jeszcze gorzej przedstawia się sytuacja zanieczyszczenia osadów dennych rzeki tymi metalami (tabela 4). Szczególnie silne zanieczyszczenie zarówno osadów dennych jak i wody Białej Przemszy obserwowane jest poniżej odprowadzania ścieków z terenu kopalni cynku i ołowiu.

Regulacja rzek

Bardzo istotnym problemem i to zarówno z punktu widzenia ekologii jak i gospodarki jest prowadzone od wielu dziesięcioleci bezmyślne zagospodarowanie dolin rzecznych. Wszystkie rzeki

Tabela 1. Stężenia zawiesiny ogólnej w wybranych dopływach Kłodnicy

Rzeka	Zakres stężeń [mg/dm^3]	Wart. średnia [mg/dm^3]
Bytomka	45,6 – 176,7	87
Czarniawka	8,3 – 32640	-
Potok Toszecki	1,4 – 43,7	13

Tabela 2. Zmiany stężenia zawiesiny ogólnej w wodzie Kłodnicy [9]

stanowisko pomiarowe	1	2	3	4	5	6	7	8
długość rzeki (od źródła)	3,5	8,2	14	17	21	29	32	40
seria	mg/dm ³							
I	4,5	5,6	9	50,4	64,3	999	301	36,6
II	9,3	8,0	14,9	37,5	39	36,9	48,6	40,0
III	1,2	10,2	26,5	45,7	48,4	35,7	43,4	30,2
IV	9,3	13	34,5	60,9	64,2	128	95,3	46,1
V	9,2	14,9	36,5	54,4	43,2	39,2	54,1	22,8
VI	8,2	8,8	29,7	37,6	44,3	107,3	60,4	95,8
VII	10,6	21,5	86,1	90,1	63,0	31,5	39,4	39,8
VIII	3,3	14,0	19,1	66,6	85,9	95,6	63,1	121,4
IX	4,4	18,8	30,5	41,2	42,8	54,4	34,5	23,7
X	10,7	18,5	49,3	53,5	47,9	70,0	51,0	37,8
średnia	7	13	34	54	54	160	79	49
mediana	9	14	30	52	48	62	53	39
SD	3	5	21	16	15	297	80	33
CV	48%	39%	64%	30%	27%	186%	101%	66%

przepływające przez obszar aglomeracji górnośląskiej są uregulowane. Regulacja nadal najczęściej sprowadza się do wyprostowania biegu rzeki, wyłożenia koryta betonowymi płytami oraz usypania wału przeciwpowodziowego. Przy tym rzeki całkowicie pozbawiane są naturalnych terenów zalewowych, na których zwykle powstają zabudowania mieszkaniowe.

W teorii zabudowanie koryta pyłami betonowymi pozwala na szybkie odprowadzenie wody i ścieków z terenów miast do rzeki przyległych. W praktyce tego typu postępowanie prowadzi do prawie całkowitego usunięcia z rzeki organizmów żywych, które potrzebują odcinków wody ze słabym lub zmiennym prądem. Ponadto w trakcie wezbrania powodziowego z uwagi na

całkowity brak retencji wody w obrębie koryta rzeki obserwuje się wprawdzie krótką, ale bardzo wysoką i niebezpieczną falę powodziową. Wały przeciwpowodziowe w teorii chroniące ludzi przed skutkami powodzi w trakcie ekstremalnych stanów wody praktycznie uniemożliwiają spływ wody deszczowej do koryta rzeki (fot. 1). Dodatkowo nieprzemysłana ich kon-

strukcja (na ogół usypywane są z kamienia kopalnianego) powoduje, że woda z koryta rzeki zamiast spływać, przez te wały przesiąka dodatkowo powiększając niszczycielskie działanie wody powodziowej. Dużym problemem, praktycznie nie dającym się obecnie rozwiązać jest osiadanie terenu znajdującego się ponad eksploatowanymi pokładami węgla kamiennego. Obecnie, z uwagi na ograniczenie kosztów wydobywania, węgiel eksploatowany jest metodą „na zawał” czyli po wybraniu pokładów węgla podziemne chodniki pozostawiane są własnemu losowi, prędzej czy później ulegając zawaleniu (na powierzchni odczuwalne jest to w postaci wstrząsów sejsmicznych oraz obserwowane na ścianach prawie każdego budynku). Osiadanie terenu powoduje również osiadanie koryta rzeki. Obecnie dochodzi nawet do paradoksalnych sytuacji – poziom lustra wody w rzece bywa czasem wyższy aniżeli poziom terenu bezpośrednio do rzeki przyległego. Jest to szczególnie niebezpieczne w trakcie powodzi. Wą-

Tabela 3. Stężenie Pb, Zn i Cd w wodzie Białej Przemszy i rzeki Białej [10]

Lokalizacja	pow. ujścia Białej	Okradzionów, powyżej elektrowni	Okradzionów, poniżej elektrowni	Sławków	Biała, ujście do Białej Przemszy
Pb [mg/dm ³]	0,02 - 0,04	0,10 - 0,11	0,09 - 0,15	0,08 - 0,13	0,09 - 0,14
Cd [mg/dm ³]	0,002 - 0,003	0,003 - 0,005	0,002 - 0,004	0,002 - 0,003	0,004 - 0,006
Zn [mg/dm ³]	0,01 - 0,05	0,80 - 0,83	0,77 - 0,79	0,79 - 0,82	0,94 - 0,97

Tabela 4. Zawartość Pb, Zn i Cd w osadach dennych Białej Przemszy i rzeki Białej [10]

	pow. ujścia Białej	Okradzionów, powyżej elektrowni	Okradzionów, poniżej elektrowni	Sławków	Ujście Sztoły	Biała, ujście do Białej Przemszy
Pb [mg/kg]	23	14435	14019	2117	2224	7486
Zn [mg/kg]	76	41097	38318	6590	4720	28273
Cd [mg/kg]	1,1	139,2	127,7	23,8	20,9	100,2



Fot. 1. Wały przeciwpowodziowe uniemożliwiają spływ wody do rzeki (Ruda Śląska, ul. Kokota, maj 2010 – autor: W. Nocoń)

skie koryto rzeki obudowane wysokimi wałami przeciwpowodziowymi nie pozostawia większego marginesu bezpieczeństwa. Ponadto woda która spływa z terenów do rzeki przyległych natrafia na niemożliwą do sforsowania zaporę w postaci tegoż wału, co z racji niewielkiej energii kinetycznej spływającej wody jest sprawą oczywistą. Tego typu improwizowane zabezpieczenia przeciwpowodziowe posiadają trzy zalety – po pierwsze, dają mieszkańcom terenów przyległych złudne (jak pokazują doświadczenia z 1997 i 2010 roku) poczucie bezpieczeństwa, po drugie, podmioty odpowiedzialne za wydawanie pozwoleń budowlanych nie widzą przeszkód z ich wydawaniem na tak doskonale zabezpieczonych terenach, po trzecie zaś, kopalnie zyskują możliwość łatwego, szybkiego i co najważniejsze taniego zagospodarowania odpadów pogórnich.

Doliny rzek stanowiły niegdyś bardzo interesujące z przyrodniczego punktu widzenia obszary wodno-błotne oraz tzw. korytarze ekologiczne. W do-

linie Kłodnicy i jej dopływów znajdowało się wiele niewielkich zbiorników wodnych (często określanych mianem „żabich dołów”), będących starorzeczami tych rzek. Systematyczne osuszanie tych terenów całkowicie zlikwidowało tę naturalną mozaikę biotopów. Przy okazji prawie całkowicie zlikwidowano retencję wody, co dodatkowo pogłębia niekorzystne ekstremalne zjawiska fali powodziowych.

Dużym zagrożeniem dla stanu ekologicznego wód płynących jest ich przegradzanie. Powoduje ono bardzo szybką degradację ekosystemów poprzez uniemożliwienie wędrówek fauny wodnej. Typowym przykładem tego niekorzystnego zjawiska są zbiorniki zaporowe oraz tzw. MEW-y (Małe Elektrownie Wodne). Rola zbiorników zaporowych to przede wszystkim magazynowanie wody, wyrównywanie przepływów i ochrona przeciwpowodziowa, rekreacja oraz funkcja „osadnika” różnego rodzaju zanieczyszczeń. Na terenie aglomeracji górnośląskiej funkcjonują obecnie dwa zbiorniki zapo-

rowe – Dzierżno Duże oraz Kozłowa Góra. W bezpośrednim sąsiedztwie regionu górnośląskiego znajduje się jeszcze kilka mniejszych sztucznych zbiorników wodnych, które powstały poprzez przegradzenie rzeki zaporą. Dzierżno Duże jest zbiornikiem zaporowym utworzonym na Kłodnicy. Dopływające do zbiornika wody są silnie zanieczyszczone. Jeszcze gorzej wygląda stan zanieczyszczenia osadów dennych w górnej części zbiornika. Natomiast zbiornik Kozłowa Góra stanowi rezerwuuar wody pitnej. Wynika z tego, że jego stan ekologiczny jest znacznie lepszy w porównaniu z Dzierżnem.

Pozytywna funkcja osadnika jaką pełni zbiornik Dzierżno Duże jest możliwa do zaakceptowania. Dodać również należy, że zbiornik ten z racji chemicznych właściwości wody (bardzo wysokie zasolenie) bardzo długo w okresie zimy pozostaje bez pokrywy lodowej, co stwarza dogodne warunki zimowania ptaków wodnych. Natomiast zupełnie niezrozumiałe jest powstanie elektrowni wodnych. Jeszcze do niedawna energia elektryczna „produkowana w tych obiektach zaliczana była do tzw. zielonej energii, z racji braku emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń. Jednakże ta bezemisyjność jest niczym w porównaniu ze szkodami jakie taki obiekt powoduje w środowisku wodnym. Cofka jaka powstaje na rzece powyżej spiętrzenia powoduje nienaturalnie wysoką temperaturę wody, a co za tym idzie obniżenie stężenia tlenu roz-

puszczonego. Zmieniają się całkowicie warunki bytowania organizmów – wycofują się te, które mają duże wymagania środowiskowe, a w ich miejsce pojawiają się gatunki pospolite, mniej wymagające. W rzekach o dość dużym spadku wytwarza się warstwa osadów dennych, która uniemożliwia rozwój wymagających bezkręgowców. Poniżej progu wodnego warunki zmieniają się zupełnie inaczej. Choć warunki tlenowe są znacznie lepsze, z racji większej energii wody obserwuje się wglębną erozję koryta rzeki oraz przemieszczanie piasku, żwiru i mniejszych kamieni. Ponadto każdy próg wodny to podzielenie koryta rzeki na dwa odrębne ekosystemy, pomiędzy którymi praktycznie nie obserwuje się migracji organizmów w kierunku dół – góra, a tylko w przypadku wezbrań powodziowych możliwa jest migracja w kierunku góra – dół.

Wyzwania

Choć wody płynące nadal przez większość społeczeństwa i podmiotów gospodarczych traktowane są jak tanie i bezobsługowe systemy kanalizacyjne, można od kilkunastu lat zaobserwować pewne pozytywne zmiany w spojrzeniu na rzeki. Przede wszystkim zauważalnie zmniejszyły się poziom obciążenia wód płynących wodami dołowymi i zawiesiną pyłu węglowego. Ma to co prawda związek z likwidacją kilku kopalń węgla kamiennego, niemniej poprawa jest obserwowana. Podejmowanych jest coraz



więcej działań mających na celu poprawę stanu ekologicznego rzek. Wspomnieć należy program Przyjazna Kłodnica, którego głównym celem jest przywrócenie pełnej czystości wodom rzeki Kłodnicy, co pozwoli udostępnić tereny nadrzeczne mieszkańcom Śląska [11]. W ciągu ostatnich lat powstało w zlewni Kłodnicy kilka oczyszczalni ścieków, a te które funkcjonowały od wielu lat są stale modernizowane celem spełnienia coraz ostrzejszych norm usuwania zanieczyszczeń.

Stowarzyszenie Przyjaciół Białej Przemyszy [7] powstało jako inicjatywa kilkunastu... wędkarzy. I choć głównym celem Stowarzyszenia jest odbudowa zdrowej i silnej genetycznie populacji pstrąga potokowego w zlewni Białej Przemyszy, jego działania dalece wykraczają poza to zagadnienie, czego przykładami mogą być starania o zachowanie ciągłości ekologicznej Białej Przemyszy, identyfikacja i inwentaryzacja źródeł zanieczyszczenia, sprzątanie brzegów rzeki itp.

Nie tylko placówki naukowe oraz lokalni pasjonaci starają się poprawić stan ekologiczny wód płynących aglomeracji górnośląskiej. Również władze samorządowe podejmują starania nad przywróceniem walorów przyrodniczych rzek. M.in. miasto Zabrze w ostatnich miesiącach stara się o środki unijne (50 mln zł) przeznaczone na rekultywację rzeki Bytomki [12].

Rekultywacja czy też renaturyzacja doliny rzecznej to ogromne nakłady finansowe, które prawdopodobnie nigdy nie przyniosą zysków natury ekonomicznej. Jednak takie działania to nieunikniona przyszłość, wynikająca chociażby z Ramowej Dyrektywy Wodnej. Poprawa stanu środowiska naturalnego, jaka obserwowana jest w regionie górnośląskim, częściowo wynikająca z likwidacji przemysłu ciężkiego i wydobywczego nie jest najlepszym przykładem dbałości o środowisko, a stanowi jedynie obraz negatywnych przemian gospodarczych. Problem w tym, aby mimo stałego rozwoju

gospodarczego możliwe było ograniczenie negatywnych skutków działalności człowieka i pozostawienie przyszłym pokoleniom środowiska w stanie lepszym niż my sami odziedziczyliśmy po naszych przodkach.

Podziękowania

W pracy wykorzystano wyniki badań projektu badawczego własnego Nr N N523 413135 finansowanego ze środków na naukę w latach 2008 – 2010

Literatura:

1. Nocoń W., Kostecki M., Kozłowski J.: *Charakterystyka hydrochemiczna Kłodnicy*. Ochrona Środowiska nr 3/2006, 39–44,
2. Czaja S.: *Zmiany stosunków wodnych w warunkach silnej antropopresji (na przykładzie konurbacji katowickiej)*, Wydawnictwo UŚ, Katowice 1999
3. Nocoń W., Kostecki M. 2005: *Hydro-chemical characteristic of the Bytomka River*, Arch. Ochr. Środ., vol. 31, nr 1, 31–42
4. Jankowski A. T., M. Rzętała: *Wyżyna Śląska i jej obrzeża –*

stan i antropogeniczne zmiany jakości wód powierzchniowych. Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce (pod red. J. Burcharda), 143 – 154, Wydawnictwo UŁ, Łódź 2000

5. Nocoń W., Kostecki M. 2005: *Hydro-chemical characteristic of the Czarniawka River*, Arch. Ochr. Środ., vol. 31, nr 2, 95–104
6. www.wikipedia.pl
7. www.bialaprzemysza.pl
8. Nocoń W.: Rola zawiesin w transporcie metali ciężkich na przykładzie Kłodnicy, Grant Nr N N523 413135, *Zabrze 2010*, (praca niepublikowana)
9. Nocoń W.: Rola zawiesin w transporcie metali ciężkich w płynących wodach powierzchniowych, Gliwice 2011, (rozprawa doktorska)
10. Nocoń W., Nocoń K., Dulewicz p.: Metale ciężkie w osadach dennych Białej Przemyszy (praca niepublikowana)
11. www.ietu.katowice.pl/klodnica
12. www.zabrze.naszemiasto.pl

*Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze

Dokończenie ze str. 20:

modelu synergetycznego Delmona, Karroua i współpracownicy [36,37] stwierdzają istnienie efektu wspomagającego również pomiędzy fazą NiMoS czy CoMoS a siarczkiem kobaltu (Co₉S₈). Z obszernego opracowania Startseva [38] wynika, że wzrost aktywności HDS tiofenu siarczonych katalizatorów bimetalicznych w stosunku do monometalicznych osadzonych na nośniku

związany jest z utworzeniem jakościowo nowych związków chemicznych. Aktywacja wodoru zachodzi na MoS₂ lub wiazaniu Ni(Co)-S i transferze aktywnego wodoru do zaadsorbowanej cząsteczki tiofenu [38]. Na uwagę zasługuje również model „Obwód - Krawędź” („Rim - Edge”) Daage i Chianelliego [39]. Autorzy sugerują, że hydrogenoliza wiazania C-S w dibenzotiofenu zachodzi na obu centrach

– „rim” i „edge”, gdy tymczasem jego uwodornienie ma miejsce na centrach „rim”. Struktura katalizatorów hydrorafinacji nie jest jeszcze do końca poznana. Spośród przedstawionych teorii katalizatorów hydrorafinacji w ostatnich dziesięciu latach uwzględnia się: model monowarstwowy opisujący dobrze udokumentowane zjawisko tworzenia przez jony molibdenianowe monowarstwy na

powierzchni tlenku glinu oraz model powstania bliżej nie określonej fazy oznaczonej symbolem NiMoS (CoMoS). Zwłaszcza ta druga koncepcja wzbudziła w ostatnich latach duże zainteresowanie i uznanie wśród naukowców. Dlatego też obecnie badania zmierzają do dokładnego określenia struktury tej fazy oraz poznanie jej oddziaływania z nośnikiem i cząsteczkami zaadsorbowanymi.