

Czesław Mazurek
Jerzy Zwoździak

Zagrożenia ekologiczne regionu turoszowskiego

Region turoszowski jest jednym z 27 obszarów ekologicznego zagrożenia Polski. Kategoria tych obszarów wprowadzona została uchwałą Rady Ministrów nr 21/23 z dnia 4 marca 1984 r. Obejmują one miejsca o wyjątkowo zagrożonym i zniszczonym środowisku, na których skoncentrowane są największe i najbardziej uciążliwe źródła zanieczyszczeń środowiska; nastąpiło tam załamanie stanu naturalnej równowagi przyrodniczej, objawiające się utratą odporności, znaczną degradacją środowiska oraz wyeliminowaniem procesów samooczyszczania środowiska przyrodniczego [3].

Omawiany region charakteryzuje się silnym uprzemysłowieniem (występuje tu zgromadzony na stosunkowo niewielkim obszarze znaczny potencjał górniczo-energetyczny kraju bazujący na węglu brunatnym), niskim wskaźnikiem lesistości oraz znacznym zurbanizowaniem. Znajdują się tu dwa, średniej wielkości ośrodki miejskie: Bogatynia i Zgorzelec, pełniące funkcje usługowo-zaopatrzeniowe oraz administracyjne, w tym dla obsługi ruchu przygranicznego między Polską, Niemcami i Czecho-Słowacją.

Szczegółowa analiza przyczyn zanieczyszczenia środowiska regionu turoszowskiego wskazuje na różnorodne czynniki bezpośrednie i pośrednie, występujące zarówno na terenie Polski, jak i państw ościennych. Podstawowe źródła zagrożenia ekologicznego związane są z następującymi czynnikami:

- odkrywkową eksploatacją złoża węgla brunatnego w KWB Turów, a także surowców towarzyszących (gliny, iły, kaolin, kruszywo) występujących w tzw. nadkładzie,

- przemysłem energetycznym bazującym na węglu brunatnym (Elektrownia Turów, elektrownie niemieckie w Hirschfelde i Hagenwerder),
- ośrodkami miejskimi: Bogatynia i Zgorzelec, wraz z obiektami przemysłowymi i komunalnymi,
- transportem komunikacyjnym,
- zanieczyszczeniami transgranicznymi.

Dotychczasowe wieloletnie badania środowiska przeprowadzone w regionie turoszowskim, zwłaszcza przez Politechnikę Wrocławską, Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Jeleniej Górze, Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Górnictwa Odkrywkowego POLTEGOR we Wrocławiu, w pełni potwierdzają wymienione źródła zanieczyszczenia środowiska oraz wskazują, że zanieczyszczenia nakładają się na siebie, powodując trudności w identyfikacji źródeł ich pochodzenia. Niektóre z nich, jak np. zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego czy też zanieczyszczenia wód, rozprzestrzeniają się swobodnie, często poza granice omawianego regionu. Wynika stąd różnorodny i skomplikowany charakter zjawiska, jego interdyscyplinarność oraz ponadregionalny, a często nawet międzynarodowy charakter.

Wieloletnie, stałe oddziaływanie wymienionych źródeł emisji doprowadziło do kumulacji różnorodnych zanieczyszczeń w środowisku przyrodniczym regionu turoszowskiego. Również stopniowemu zachwianiu naturalnej równowagi ekologicznej sprzyjało głównie rolnicze użytkowanie terenu, niski stopień lesistości, znaczny areal powierzchni zajęty przez przemysł górniczo-energetyczny oraz jednostki osadnicze wraz z towarzyszącą im infrastrukturą. Ze względu na wielkoprzestrzenne górnicze formy terenowe (wyrobisko odkrywkowe, nadpoziomowe zwalowisko) oraz obiekty energetyczne o dużych rozmiarach

Mgr inż. C. Mazurek: Biuro Studiów i Projektów Górnictwa Odkrywkowego POLTEGOR-PROJEKT, ul. Powstańców Śląskich 95, 53-332 Wrocław.

Prof. dr hab. inż. J. Zwoździak: Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej, Wybrzeże S. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.

rach, krajobraz występujący na znacznych obszarach regionu turoszowskiego należy zaliczyć do typu krajobrazu przemysłowego, silnie przekształconego w wyniku gospodarczej działalności człowieka.

Zanieczyszczenie powietrza

Na terenie Worka Żytawskiego energetyka stanowi kluczowy problem ekorozwoju ze względu na emisję wielu substancji do atmosfery. Występujące tu elektrownie zawodowe — Elektrownia Turów, elektrownie niemieckie — bazują na węglu brunatnym eksploatowanym w regionie. Elektrownie węglowe powodują w powietrzu wzrost stężeń dwutlenku węgla, tlenków azotu, dwutlenku siarki, lotnego pyłu i węglowodorów. Poważnym skutkiem emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu są tzw. kwaśne opady atmosferyczne. Na podstawie modeli obliczeniowych oszacowano, że ponad 50% opadu zanieczyszczeń emitowanych z wysokich kominów przypada na obszary znajdujące się w promieniu 200 km od źródła emisji. Oznacza to, że Worek Żytawski znajduje się pod bezpośrednim oddziaływaniem emisji z byłej NRD i Czecho-Słowacji. Z drugiej strony zasięg zanieczyszczeń emitowanych przez elektrownie w Worku Żytawskim obejmuje obszar aż do Borów Dolnośląskich [2]. Widoczne objawy oddziaływania zanieczyszczeń atmosfery obserwowane są na obszarach oddalonych od regionu turoszowskiego (np. Sudety Zachodnie, Kotlina Kłodzka), gdzie postępująca degradacja środowiska leśnego osiągnęła stan klęski ekologicznej.

Ocenia się, że do 60% zanieczyszczeń występujących na terenie Worka Żytawskiego napływa spoza granic Polski [12]. Nie usprawiedliwia to jednak złej jakości powietrza atmosferycznego, którą potwierdzają zarówno wyniki pomiarów, jak i wielospektralne zdjęcia satelitarne wykonane z satelity LANDSAT i SALUT.

Na podstawie pomiarów wykonanych przez Elektrownię Turów, Politechnikę Wrocławską, Terenową Stację Sanitarно-Epidemiologiczną w Zgorzelcu oraz Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Jeleniej Górze można stwierdzić, że:

- na obszarze Worka Żytawskiego przekraczane są wartości dopuszczalne stężeń 30-minutowych i średniodobowych dwutlenku siarki, tlenków azotu, aerozolu siarczanowego i pyłu zawieszonego,
- najwyższą częstość przekroczeń rejestrowano w przypadku pyłu zawieszonego i dwutlenku siarki,

- chwilowe wartości stężeń w poszczególnych punktach pomiarowych mogą różnić się nawet o rząd wielkości, natomiast już wartości uśrednione dla miesiąca i roku wykazują niewielkie różnice; świadczy to o nakładaniu się oddziaływań z wielu źródeł emisji,
- na terenie Worka Żytawskiego rejestrowane jest wysokie tło adwekcyjne; przykładowo stężenie dwutlenku siarki w masach powietrza napływających nad obszar Polski może dochodzić do $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Istotne, ale niedostatecznie poznane, są problemy związane z wpływem transportu drogowego na środowisko regionu. Region ten pełni bardzo ważną rolę w sieci komunikacyjnej południowo-zachodniej Polski, zwłaszcza w ruchu tranzytowym (znajdują się tu przejścia graniczne w Zgorzelcu, Sieniawce, Zawidowie). Podstawowy ruch pojazdów samochodowych koncentruje się w ośrodkach miejskich (Bogatynia, Zgorzelec) oraz na drodze państwowej łączącej te dwa miasta. Według pomiarów Ośrodka Badań i Kontroli Środowiska w Jeleniej Górze [6], w Bogatyni główny ruch samochodowy skupia się w centrum miasta ($200 \div 300$ pojazdów na godz.), natomiast w Zgorzelcu [5] największe natężenie ruchu występuje zarówno w centrum miasta, jak i na arteriach wylotowych z miasta w kierunku na Luban (452 poj./h), Bolesławiec (294 poj./h), Bogatynię (258 poj./h) i Görlitz (144 poj./h).

Przyjmuje się na ogół, że z 1 dm^3 benzyny powstaje $18 \div 22 \text{ m}^3$ spalin, zaś z 1 dm^3 oleju napędowego $20 \div 25 \text{ m}^3$ spalin. Notowane w regionie turoszowskim natężenie ruchu wskazuje na ważność istniejącego problemu. W gazach spalinowych pojazdów silnikowych stwierdzono ponad 150 różnych substancji. Z ekologicznego punktu widzenia duże niebezpieczeństwo stwarzają węglowodory nienasycone i tlenki azotu, ze względu na ich łatwość wchodzenia w reakcje chemiczne i przyczynianie się do powstawania smogu. Ołów odkłada się zarówno w organizmie człowieka, jak i w roślinach oraz zwierzętach przebywających w pobliżu dróg. Emisja szkodliwych związków do atmosfery zależy m.in. od rodzaju pojazdu i jego stanu techniczno-eksploatacyjnego, zaś ich rozpraszanie zależy przede wszystkim od możliwości przewietrzania terenu.

Hałas

Klimat akustyczny regionu turoszowskiego, podobnie jak w przypadku zanieczyszczenia powietrza, kształtowany jest przez szereg różnorodnych źródeł emitujących uciążliwe dźwięki do otoczenia. W niektórych

obszarach, jak np. w rejonie Bogatyni i Zgorzelca, zasięgi poszczególnych źródeł hałasu nakładają się na siebie wzajemnie.

Przyjmuje się, że klimat akustyczny środowiska zewnętrznego tworzy zespół zjawisk akustycznych wywołanych oddziaływaniem źródeł hałasu znajdujących się w środowisku [11]. Określany jest on za pomocą odpowiednich wskaźników akustycznych w funkcji częstotliwości, czasu i przestrzeni, takich jak: wartość poziomu hałasu i jego charakterystyka w funkcji częstotliwości, stopień ciągłości hałasu w czasie, charakter hałasu, częstość występowania itp.

Analiza badań akustycznych przeprowadzonych przez Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Jeleniej Górze wykazała, że główne źródła hałasu związane są z [8]:

- Elektrownią Turów,
- Kopalnią Turów,
- miastami: Bogatynia i Zgorzelec (łącznie z zakładami przemysłowymi i komunalnymi oraz środkami transportu samochodowego),
- transportem kołowym (głównie samochodowym).

W tabeli 1 zamieszczono wykaz głównych źródeł hałasu oraz ich podstawowe charakterystyki.

W regionie turoszowskim obecnie można wydzielić następujące obszary przekroczeń ponadnormatywnego hałasu (powyżej 40 dBA):

- miasto Bogatynia i jego otoczenie występujące w bezpośrednim sąsiedztwie Kopalni Turów,
- rejon osiedla Zatonie i Trzcieniec (koło Elektrowni Turów),
- miasto Zgorzelec,
- obszary przylegające do dróg państwowych o znacznym natężeniu ruchu kołowego: Bogatynia—Zgorzelec, Bogatynia—Sieniawka, Sieniawka—Zgorzelec (przez Zatonie).

W rejonie Bogatyni — podstawowe źródła hałasu związane są z funkcjonowaniem szeregu obiektów i urządzeń przemysłowych oraz z hałasem pochodzącym od komunikacji drogowej. Istotne źródło hałasu związane jest z eksploatacją obwodnicy węglowej i nadkładowej V pochylni usytuowanej na wschodnich obrzeżach odkrywki Kopalni Turów, w bezpośrednim sąsiedztwie Bogatyni. Podstawowe elementy składowe obwodnicy — przenośniki taśmowe i ich stacje napędowe — są źródłem hałasu, którego oddziaływanie odczuwane jest w Bogatyni (pomimo realizowanych przez kopalnię zabezpieczeń przeciwhałasowych m.in. wału ziemnego).

Obok urządzeń kopalni ważnym źródłem hałasu jest komunikacja drogowa, w strukturze której znaczny udział mają pojazdy ciężkie (samochody ciężarowe i autobusy) przyczyniające się do zwiększenia hałaśliwości obszarów zlokalizowanych wzdłuż dróg. Uciążliwość ta odczuwalna jest szczególnie na obszarach zabudowy mieszkalnej. Badania hałasu komunikacyjnego w Bogatyni wykazały, że w miejscowości tej nie ma ulic, przy których poziom hałasu jest nieznosny dla mieszkańców (powyżej 75 dBA), natomiast prawie 25% mieszkańców tego miasta narażona jest na hałas dokuczliwy (65÷75 dBA) [6].

Tabela 1. Charakterystyka głównych źródeł hałasu występujących w regionie turoszowskim

Obiekt	Źródło hałasu	
Bogatynskie Zakłady Przemysłu Bawełnianego DOLTEX Oddział nr 1 Oddział nr 2 Oddział nr 5 Wykańczalnia	tkalnia L = 72 dBA tkalnia L = 69 dBA wentylacja L = 73 dBA tkalnia L = 78 dBA wentylacja L = 80 dBA barwiarki L = 73 dBA	
Masarnia GS w Bogatyni	wentylacja chłodni L = 83 dBA wentylacja kotłowni L = 75 dBA	
Hałas komunikacyjny w Bogatyni Hałas nieznosny (powyżej 75 dBA) Hałas dokuczliwy (65÷75 dBA) Hałas znośny (55÷65 dBA)	nie występuje 23,6% ulic, w tym: Zgorzelecka, Daszyńskiego, Pocztowa, Bojowników Armii Czerwonej, 1 Maja, Białogórska 31,6% ulic	
Elektrownia Turów	chłodnie kominowe L = 76 dBA piaskowanie wirników L = 101 dBA turbiny L = 101 dBA wentylatory ciągu (30 sztuk) L = 90 dBA sprężarki odpowietrzania L = 80 dBA kruszarki L = 78 dBA transformator blokowy (10 sztuk) L = 78 dBA stacja napędu taśmociągu odpowietrzania L = 76 dBA	
Kopalnia Turów	obwodnica węglowa i nadkładowa V pochylni: przenośniki taśmowe L = 74 dBA stacje napędowe L = 101 dBA	
Hałas komunikacyjny w Zgorzelcu Hałas nieznosny (powyżej 75 dBA) Hałas dokuczliwy (65÷75 dBA) Hałas znośny (55÷65 dBA)	3% ulic, w tym: Warszawska, Łużycka, Lubańska ok. 30% ulic, w tym: Bohaterów ZWM, Dzierżyńskiego, Kościuszki, Dąbrowskiego, Bolesławiecka, Słowiańska ok. 35% ulic	

W rejonie Zatonia i Trzcienca — główne źródła hałasu związane są z obiektami i urządzeniami Kopalni (sortownia i rozdzielnia węgla, przenośniki taśmowe dostarczające węgiel z kopalni do elektrowni) oraz Elektrowni Turów (wentylatory ciągu, generatory, przenośniki odpopielania, chłodnie kominowe itd.). Urządzenia te pracują przez całą dobę emitując do środowiska hałas o poziomie stałym w czasie i znacznym zasięgu oddziaływania. Podobnie jak w przypadku Bogatyni, zasięgi hałasu emitowanego z poszczególnych źródeł nakładają się na siebie stwarzając określone problemy w ich identyfikacji.

W rejonie Zgorzelca — istotne źródła hałasu stanowią środki komunikacji drogowej. Według badań Ośrodka Badań i Kontroli Środowiska w Jeleniej Górze [5], ok. 30% mieszkańców miasta narażona jest na hałas nieznosny (powyżej 75 dBA), zaś ok. 30% na hałas dokuczliwy (65÷75 dBA). Nadmierny hałas uciążliwy jest szczególnie dla mieszkańców centralnych części miasta oraz wzdłuż arterii wylotowych.

Zanieczyszczenie wód

Zanieczyszczenie wód w regionie turoszowskim wiąże się z funkcjonowaniem szeregu obiektów przemysłowych i komunalnych. Główna rzeka tego regionu — Nysa Łużycka — jest już silnie zanieczyszczona przed wpływem na teren Polski. Podstawowe źródła zanieczyszczenia wód w tym rejonie związane są:

- z obiektami przemysłowymi (m.in. Kopalnią Turów, Elektrownią Turów, BZPB DOLTEX w Bogatyni),
- z miejscowościami: Zgorzelec, Bogatynia, Sieniawka, Porajów.

Tabela 2. Ilości ścieków odprowadzanych przez wszystkich użytkowników obszaru worka turoszowskiego [10]

Gmina	Ilość ścieków, m ³ /d		
	Ludność*	Przemysł	Razem
Bogatynia	9359	74991	84350
Zgorzelec	1132	2176	3308
Sulików i Zawidów	1590	358	1948
Razem	12081	77525	89606

* Źródła punktowe i niepunktowe

Nysa Łużycka — jest głównym odbiornikiem ścieków odprowadzanych z obszarów znajdujących się w otoczeniu obiektów przemysłowych oraz obszarów zurbanizowanych. Rzeka ta, już od trójpunktu granicznego jest znacznie zanieczyszczona zawiesiną (charakteryzowaną wskaźnikiem BZT₅) i dlatego też została zaliczona do III klasy czystości wód. Ogólny stan sanitarny Nysy Łużyckiej kształtowany jest przez stronę czeską, niemiecką (rzeka Mandau i Elektrownia Hirschfelde) oraz stronę polską (rzeki Miedzianka i Czerwienica oraz zrzuty bezpośrednie).

Miedzianka — jest głównym odbiornikiem ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych z Bogatyni oraz z Kopalni i Elektrowni Turów. Do Bogatyni jest to rzeka czysta (I i II klasy). Stan czystości pogarsza się znacznie poczynając od przekroju poniżej odprowadzania ścieków z BZPB DOLTEX w Bogatyni, gdzie jakość wód przypomina kanał ściekowy. Źródłem zanieczyszczenia rzeki związkami organicznymi (wskaźniki tlenowe) jest DOLTEX. Ścieki odprowadzane z kopalni i elektrowni nie mają w zasadzie znaczącego wpływu na stan czystości wód. Charakterystycznym wskaźnikiem zanieczyszczenia wód Miedzianki jest jej barwa, uzależniona od kolorów barwników używanych w farbiarni DOLTEX-u oraz stężenie zawiesiny.

Witka — rzeka ta prowadzi wody zaliczane do I i II klasy czystości.

Czerwienica — jest odbiornikiem części wód powierzchniowych ze zwałowiska zewnętrznego. Spływy te mają charakter okresowy, związany z intensywnymi opadami i roztopami. Wody w rzece są zanieczyszczone (poza klasyfikacją) głównie ze względu na BZT₅ i zawiesinę ogólną.

W tabelach 2 i 3 przedstawiono informacje o ilościach ścieków i ładunkach zanieczyszczeń odprowadzanych do wód powierzchniowych.

Tabela 3. Ładunki zanieczyszczeń wprowadzanych do wód powierzchniowych [10]

Użytkownik	Ładunek zanieczyszczeń			
	kg/d		‰	
	BZT ₅	zawiesina	BZT ₅	zawiesina
Ludność	1356,4	1046,3	41,4	4,0
Przemysł	1922,2	22933,4	58,6	96,0
Razem	3278,6	24979,7	100,0	100,0

Istotnym zagadnieniem w omawianym regionie jest odwodnienie terenu spowodowane eksploatacyjną działalnością Kopalni Turów. W wyniku odwodnienia złoża węgla brunatnego następuje obniżenie zwierciadła wód gruntowych i powstanie tzw. leja depresyjnego. Ma on kształt nieregularny ze względu na zaburzenia budowy geologicznej (uskoki, wyklinowania warstw wodonośnych) oraz lokalny zasięg. W niektórych miejscowościach zlokalizowanych na przedpolu obiektów górniczych stwierdzono zanik wody w studniach gospodarskich, co stworzyło konieczność budowy sieci wodociągowej w celu zaopatrzenia mieszkańców w wodę [7].

Zanieczyszczenie gleb

Zanieczyszczenia pyłowe i gazowe emitowane przez zakłady znajdujące się w Worku Żytawskim mogą powodować zakłócenia równowagi biologicznej w glebach i roślinności. Jednak stopień ich degradacji, mimo licznych badań, nie został jednoznacznie określony. Częstkowość opracowań i zbyt mała reprezentatywność dla całego obszaru pobieranych prób nie pozwoliła na wyciągnięcie konkretnych wniosków. Na podstawie ostatnio przeprowadzonych badań [1], dość kontrowersyjnych w stosunku do poprzednich, można stwierdzić, że do tej pory nie ma jednoznacznego określenia wpływu zanieczyszczeń z emisji zorganizowanej na stan jakości gleb i roślin na terenie Worka Żytawskiego. W glebach ornych stwierdzono podwyższoną wprawdzie ilość popiołu, jednak niewielka zawartość substancji rozpuszczonych nie wpłynęła istotnie na zmianę składu chemicznego gleb. W przypadku gleby zadarnionej stwierdzono istnienie maksimum koncentracji wielu charakterystycznych dla emisji z elektrowni pierwiastków metali ciężkich w odległościach 1,2÷1,6 km od elektrowni wzdłuż kierunku najczęściej wiejących wiatrów (tj. z sektora zachodniego).

Znacznie poważniejsze zagrożenie dla środowiska przyrodniczego stanowią odpady paleniskowe (zaliczone do III klasy uciążliwości), składowane na zwałowisku zewnętrznym. Ze wstępnej oceny wpływu tych odpadów na stan i jakość środowiska wynika [4], że oddziałują one na stopień mineralizacji wód spływających ze zwałowiska, wzrost zawartości siarczanów w studniach drenażowych usytuowanych w odległości do 500 m od zwałowiska oraz na wzrost zapylenia powietrza w miejscowościach znajdujących się w pobliżu zwałowiska. Brak jest natomiast badań określających wpływ tych odpadów na środowisko glebowo-roślinne.

Do degradacji gleb i roślin przyczynia się istotnie odkrywkowa eksploatacja kopalni. Specyfika górnictwa odkrywkowego wymaga zajmowania znacznych powierzchni terenu pod poszczególne obiekty górnicze, tj. odkrywkę, zwałowisko zewnętrzne oraz infrastrukturę kopalnianą. Na koniec 1990 r. kopalnia zajmowała obszar ok. 43 km², w tym 38% wymienionej powierzchni przez zwałowisko zewnętrzne. Rozwój kopalni w najbliższych latach wymagać będzie zajęcia dodatkowych powierzchni terenu, co z ekologicznego punktu widzenia jest zjawiskiem niekorzystnym. W tym konkretnym przypadku znajduje ono uzasadnienie koniecznością wyeksploatowania złoża węgla brunatnego.

Oddziaływanie kopalni przejawia się również odwodnieniem terenu, prowadzącym w konsekwencji do obniżenia zwierciadła wód gruntowych. Ze względu na specyficzną budowę geologiczną (w tym występowanie w nadkładzie dużych ilości utworów nieprzepuszczalnych) wpływ odwodnienia na środowisko glebowo-roślinne jest znacznie ograniczony.

Wnioski

1. Występujące w regionie turoszowskim zagrożenia ekologiczne związane są głównie z przemysłem wydobywczym węgla brunatnego, przemysłem energetycznym, ośrodkami miejskimi (Bogatynia, Zgorzelec), komunikacją samochodową oraz z zanieczyszczeniami transgranicznymi. Obiekty te powodują wprowadzanie do środowiska szeregu różnorodnych zanieczyszczeń, prowadząc w konsekwencji do jego stopniowej degradacji. Należy jednak podkreślić, że pomimo licznych prac badawczo-pomiarowych wykonanych do tej pory, rozeznanie poszczególnych uciążliwości oraz stopnia degradacji środowiska jest obecnie nadal niedostateczne.
2. Do grupy szczególnie negatywnych czynników środowiskotwórczych zaliczyć należy przede wszystkim zanieczyszczenie atmosfery i wód, nadmierny hałas, zajmowanie terenów (najczęściej użytkowanych rolniczo) pod obiekty przemysłowe i komunalne, degradację gleb i świata roślinnego. Poszczególne rodzaje zanieczyszczeń nakładają się na siebie, a tym samym obniżają w sposób bezpośredni bądź pośredni warunki życia ludzi zamieszkujących omawiany region oraz pogarszają stan zdrowotny ludności.
3. Skutki oddziaływania obiektów przemysłowych, komunalnych oraz zanieczyszczeń napływowych notowane są nie tylko w obrębie omawianego regionu, lecz również na obszarach znacznie oddalonych od niego.

4. Różnorodność i specyfika źródeł zanieczyszczeń oraz skażenie środowiska przyrodniczego omawianego regionu wymaga jednoczesnego ograniczenia wprowadzania do środowiska zanieczyszczeń przez wszystkich użytkowników środowiska (na terenie Polski oraz państw ościennych).

LITERATURA

1. L. CHRÓST: Określenie oddziaływania Elektrowni Turów na środowisko. Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki ENERGOPOMIAR, Gliwice 1991.
2. Z. T. DWORAK i inni: Ocena stanu środowiska na podstawie wielospektralnych obrazów satelitarnych rejonu Worka Żytawskiego. Czas. Geogr., t. LXIX, z. 2, Wrocław 1988.
3. A. KASSENBERG, C. ROLEWICZ: Przestrzenna diagnoza ochrony środowiska w Polsce. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Warszawa 1985.
4. Kompleksowa ocena oddziaływania Elektrowni Turów na środowisko — analiza gospodarki odpadami, praca zbiorowa, Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki ENERGOPOMIAR, Gliwice 1991.
5. A. KURPIEWSKI: Zgorzelec. Aktualizacja badań hałasu drogowego. Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska, Jelenia Góra 1990.
6. A. KURPIEWSKI: Bogatynia. Aktualizacja badań hałasu drogowego. Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska, Jelenia Góra 1990.
7. C. MAZUREK: Ochrona środowiska w KWB Turów. Górnictwo Odkrywkowe, nr 5—6, Wrocław 1990.
8. C. MAZUREK: Kompleksowa ocena oddziaływania na środowisko Kopalni Turów oraz program przedsięwzięć techniczno-eksploatacyjnych niezbędnych do przystosowania Zakładu do istniejących wymagań ochrony środowiska. Biuro Studiów i Projektów Górnictwa Odkrywkowego POLTEGOR—PROJEKT, Wrocław 1991.
9. J. ZWOŹDZIAK: Określenie rodzaju i stopnia skażenia chemicznego poszczególnych komponentów środowiska. Raporty Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1983—87.
10. Opracowanie programu uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej regionu turowskiego, praca zbiorowa. Raporty Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1983—87.
11. J. SADOWSKI: Charakterystyka klimatu akustycznego miast za pomocą planów akustycznych. Ochrona środowiska a transport. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980.
12. J. ZWOŹDZIAK i inni: Zanieczyszczenie atmosfery na terenie Worka Żytawskiego. Ochrona środowiska naturalnego w aspekcie ochrony zdrowia mieszkańców rejonu Bogatynia — Zgorzelec. Mat. z konferencji 18÷19.05 1988 r., KWB Turów 1988.

ECOLOGICAL HAZARDS IN THE TUROSZÓW REGION

In the Turowszów Region, ecological hazards owe their origin to openpit mining and power generation. Joint investigations carried out in this area made it possible to determine the contribution of individual industrial plants and

municipal enterprises to air and surface-water pollution, to noise nuisance, soil contamination and groundwater loss. The investigations have shown that over 60 percent of the pollution load received by this area come from emission sources outside Poland. On the basis of measured data, the pollution levels in air, water and soil, as well as the increase in noise intensity, have been established.