Mining Science – Mineral Aggregates, vol. 21(1), 2014, 89–97

www.gornictwoigeologia.pwr.wroc.pl

Mining Science
(previously Prace Naukowe Instytutu Górnictwa PWr., Górnictwo i Geologia)

ISSN 2300-9586
previously 0370-0798

Received February 12, 2014; reviewed; accepted March 10, 2014

karta informacyjna przedsięwzięcia, górnictwo skalne, hałas przemysłowy

Urszula KAŹMIERCZAK [1]
Michał STOPA

SZACOWANIE ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO DLA POTRZEB KARTY INFORMACYJNEJ PRZEDSIĘWZIĘCIA

Podjęto próbę oszacowania zasięgu oddziaływania pola akustycznego inwestycji polegającej na zmianie powierzchni eksploatacyjnej. Na podstawie analiza planistycznej wyodrębniono cztery chronione akustycznie obszary zlokalizowane w sąsiedztwie inwestycji. Wykonane obliczenia wykazały, że poziom dźwięku nie przekracza wartości dopuszczalnych w trzech z czterech punktów obserwacyjnych. Jako przyczynę wystąpienia przekroczeń wskazano lokalizację źródeł, ustalony czas ich pracy oraz brak naturalnych przeszkód terenowych.

1. WSTĘP

Karta informacyjna przedsięwzięcia jest dokumentem zawierającym podstawowe dane o planowanym przedsięwzięciu i jego oddziaływaniu na środowisko. Jej zakres określony jest w art. 3 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko.*

Przedsiębiorca górniczy ubiegający się o uzyskanie koncesji na wydobywanie kopaliny ze złoża zobligowany jest do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach; jest ona załącznikiem do wniosku koncesyjnego. Jej posiadanie wymagane jest dla planowanych przedsięwzięć, mogących zawsze lub potencjalnie znacząco

[1] Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Instytut Górnictwa
urszula.kazmierczak@pwr.edu.pl michal.stopa@pwr.edu.pl

oddziaływać na środowisko. Postępowanie w sprawie wydania tej decyzji wszczynane jest na wniosek podmiotu planującego podjęcie realizacji przedsięwzięcia. Do wniosku o wydanie takiej decyzji, w przypadku przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dołącza się kartę informacyjną przedsięwzięcia. Natomiast w przypadku przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko wnioskodawca może złożyć raport o odziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko lub kartę informacyjną wraz z wnioskiem o ustalenie zakresu raportu (art. 74 ust. ww. ustawy). Dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko działania te są elementem procedury oceny oddziaływania na środowisko; obligatoryjnej dla takich inwestycji. Natomiast dla przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko musi zostać stwierdzony w drodze postępowania na podstawie karty informacyjnej przedsięwzięcia. Jednym z ważniejszych elementów tego dokumentu są planowane maszyny i urządzenia emitujące hałas oraz oszacowanie zasięgu oddziaływania pola akustycznego wokół planowanej inwestycji. Zagadnienie to jest przedmiotem niniejszej publikacji.

2. DOPUSZCZALNE WARTOŚCI POZIOMU DŹWIĘKU

Zagadnienia ochrony środowiska przed hałasem regulowane są przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska.* Zgodnie z art. 112 tej ustawy ochrona przed hałasem polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu akustycznego środowiska, poprzez utrzymanie poziomu hałasu poniżej dopuszczalnego lub co najmniej na tym poziomie oraz na zmniejszaniu poziomu hałasu co najmniej do dopuszczalnego, gdy nie jest on dotrzymany.

Aktualnie obowiązującym aktem, normującym dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku, jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *ws. dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.* Określone w tym rozporządzeniu dopuszczalne wartości hałasu stanowią bezwzględnie przestrzeganą normę w odniesieniu do planowanych inwestycji. Miarą warunków akustycznych jest nieprzekraczanie dopuszczalnych poziomów hałasu.

Dopuszczalny poziom dźwięku w środowisku zależy od funkcji urbanistycznej terenu. W przypadku inwestycji, polegających na wydobywaniu kopalin, najczęściej ochronie akustycznej podlegają tereny zabudowy mieszkaniowej, zagrodowej, mieszkaniowo-usługowej oraz rekreacyjno-usługowej. Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku, odpowiednio dla pory dziennej i nocnej dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej wynosi: 50 dB i 40 dB, a dla pozostałych terenów 55 dB i 45 dB (załącznik 1 rozporządzenia).

3. SZACOWANIE ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO

Przygotowanie karty informacyjnej przedsięwzięcia może dotyczyć planowanej inwestycji na danym terenie lub zmiany w prowadzonej dotychczas działalności. Sposób postępowania w obu tych przypadkach jest inny. Jeśli odkrywkowa działalność górnicza planowana jest na obszarze, na którym wcześniej nie istniał zakład, inwestor powinien przeprowadzić ocenę dla przynajmniej dwóch wariantów usytuowania źródeł i harmonogramu ich pracy. Pierwszy z wariantów powinien obejmować początkowy etap działalności, w głównej mierze dotyczący robót przygotowawczych, np. zdejmowania nadkładu, budowy zakładu przeróbczego i innych obiektów. Etap ten charakteryzuje się tym, że źródła hałasu zlokalizowane są na powierzchni terenu, a zatem ich wpływ na klimat akustyczny w obszarze wokół kopalni jest istotnie większy, niż na późniejszych etapach rozwoju eksploatacji. Drugi z wariantów powinien opisywać zaawansowaną eksploatację z ustabilizowanym układem technologicznym.

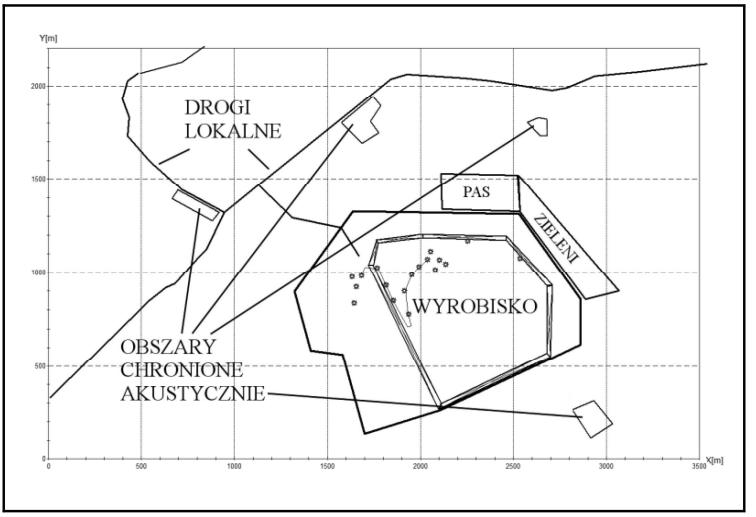
W przypadku planowanych zmian warunków eksploatacji ocena powinna przewidywać najbardziej niekorzystny układ przestrzenny i czas pracy źródeł z punktu widzenia terenów chronionych akustycznie. Dlatego też istotnym elementem jest uwzględnienie obszarów chronionych znajdujących się w pobliżu inwestycji.

Na potrzeby opracowania przedstawiono przykładową sytuację zwiększenia powierzchni dotychczasowego obszaru górniczego o tereny zlokalizowane na północ względem dotychczasowych granic złoża, eksploatowanego sposobem odkrywkowym z użyciem materiałów wybuchowych. Zmiana warunków eksploatacyjnych poprzez powiększenie obszaru wyrobiska, zrealizowana ma zostać z wykorzystaniem dotychczas pracujących maszyn i urządzeń. Dane dotyczące mocy akustycznej źródeł oraz poziom tła pozyskano z pomiarów terenowych i literatury (Engel, Piotrowski 2008). Do sporządzenia modelu wykorzystano program komputerowy (HPZ ’2001 ITB). W ustalonej siatce pomiarowej wyznaczono poziomy równoważne dźwięku i sporządzono rysunki izolinii hałasu oraz stref oddziaływania hałasu.

3.1. PRZYGOTOWANIE DANYCH DO MODELU OBLICZENIOWEGO

Etap przygotowania danych do modelu obliczeniowego ma kluczowe znaczenie w ocenie. Zakres wstępnych danych powinien dotyczyć technologii wydobywania, parku maszynowego, chronometrażu czasu pracy źródeł i zakładu. Na podstawie wstępnych danych sporządzany jest szkic usytuowania poszczególnych maszyn i urządzeń oraz wszelkich obiektów mających wpływ na propagację dźwięku: punkty przesypowe, pasy zieleni i ekrany akustyczne (rys. 1). Ekranami mogą być: budynki, wiaty, skarpy wyrobiska, naturalne przeszkody terenowe, zabezpieczenia urządzeń, np. w postaci mat dźwiękoizolacyjnych. Szkic obejmuje także obiekty chronione akustycznie wokół zakładu oraz ustalone punkty obserwacyjne przy elewacjach budynków podlegających ochronie (od strony źródeł). Terenom chronionym przypisana

zostaje kategoria ochrony akustycznej. Dla każdego punktu obserwacyjnego należy zmierzyć lub przyjąć wartość tła akustycznego. Źródła hałasu kwalifikowane są do odpowiednich podgrup: budynki, wszechkierunkowe, kierunkowe, liniowe, powierzchniowe, przestrzenne.



Rys. 1. Szkic sytuacyjny
Fig. 1. Situational sketch

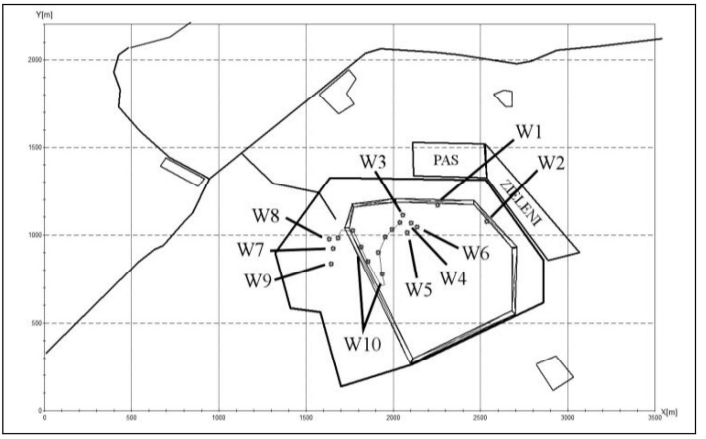
Tab. 1. Harmonogram pracy źródeł
Tab. 1. Noise sources work schedule

Symbol źródła	Nazwa	Czas pracy na zmianie I i II [h]
W1	wiertnica	5,0
W2	wiertnica	5,0
W3	koparka	7,0
W4	kruszarka szczękowa	6,0
W5	ładowarka wyrobisko	7,0
W6	przesiewacz – wyrobisko	6,0
W7	przesiewacz – powierzchnia	7,0
W8	ładowarka powierzchnia	7,0
W9	ładowarka – powierzchnia	7,0
W10(1) – (8) *	wozidła (3 szt.)	7,0

* wozidła technologiczne przedstawiono 8 punktami na trasie z wyrobiska na powierzchnię

W analizowanym przypadku działalność prowadzona będzie w porze dziennej, w systemie dwuzmianowym, dotychczas używanymi maszynami i urządzeniami.

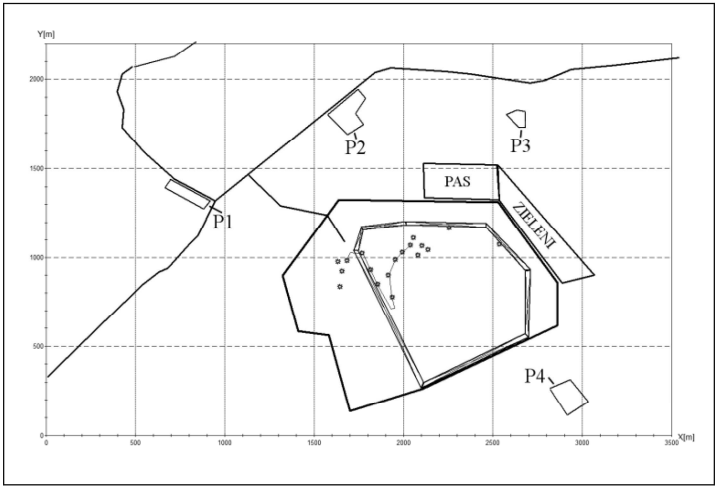
Wszystkie źródła zakwalifikowano jako wszechkierunkowe punktowe (rys. 2); ich gabaryty są wielokrotnie mniejsze niż odległość do najbliższych punktów obserwacyjnych. Na potrzeby opracowania przyjęto jednakowy czas pracy źródeł na obu zmianach (tab. 1).



Rys. 2. Usytuowanie źródeł hałasu
Fig. 2. Location of noise sources

Zastąpienie źródeł ruchomych ciągiem punktów ma na celu lepsze odwzorowanie charakteru ich oddziaływania (Czajka, Olszewski 2000). Każde z nich może być w dowolnym punkcie trasy w jednostce czasu. W kierunku północno-wschodnim od granicy terenu znajduje się pas zieleni z ustaloną wysokością 20 m. Zastosowano lokalny układ współrzędnych, zachowując istniejącą skalę mapy sytuacyjno-wysokościowej. Na podstawie mapy i obserwacji w terenie ustalono współrzędne oraz wysokości usytuowania źródeł hałasu, umiejscowienie podstaw oraz wysokość ekranów akustycznych (tab. 2). Ekranami są skarpy wyrobiska o wysokości 15 m oraz pas zieleni.

W wyniku analizy planistycznej ustalono cztery obszary chronione, akustycznie sąsiadujące z ocenianym przedsięwzięciem (rys. 3). W kierunkach N-W i N, w odległościach odpowiednio 575 i 375 m od granic terenu górniczego, znajdują się obszary zabudowy zagrodowej (punkty P1 i P2), a w kierunkach N-E i S-E, w odległości 490 i 290 m obszary zabudowy wielorodzinnej (punkty P3 i P4). Biorąc pod uwagę rodzaj obszarów oraz pracę wyłącznie w porze dziennej dopuszczalny poziom hałasu emitowanego do środowiska, wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A wynosi 55 dB. W punktach obserwacyjnych zmierzono poziom tła akustycznego. Punkty P1 i P2 narażone są na podwyższone wartości tła, ze względu na sąsiedztwo dróg lokalnych. Wpływ taki nie występuje w pozostałych lokalizacjach. Wyniki ustaleń wstępnych podano w tabeli 3.



Rys. 3. Lokalizacja punktów obserwacyjnych
Fig. 3. Noise observation points

Tab. 2. Źródła hałasu i ekrany akustyczne
Tab. 2. Noise sources and acoustic screens

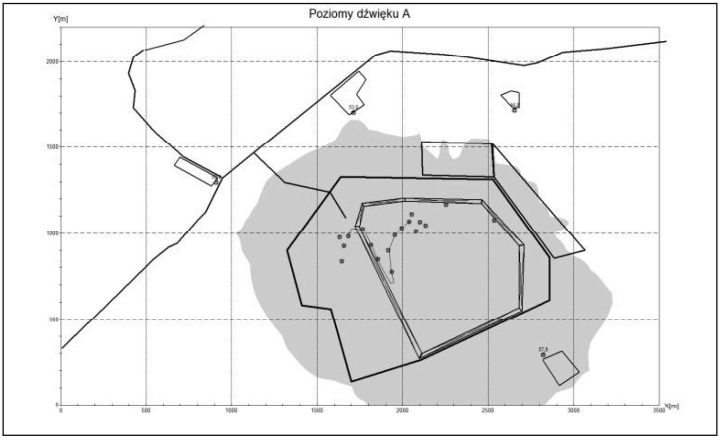
Symbol źródła	Lokalizacja			
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Przyjęta moc akustyczna [dB]
W1	2253,7	1167,4	10,0	120,0
W2	2535,8	1074,8	15,0	120,0
W3	2054,1	1110,9	2,0	105,0
W4	2101,8	1066,1	3,0	125,0
W5	2078,7	1012,6	3,0	101,5
W6	2135,1	1044,4	3,0	120,0
W7	1656,3	924,3	18,0	120,0
W8	1631,7	976,4	18,0	101,5
W9	1643,3	837,5	18,0	101,5
W10_1	2036,8	1069,0	3,0	98,0
W10_2	1993,4	1029,9	3,0	98,0
W10_3	1652,9	988,0	3,0	98,0
W10_4	1915,2	901,2	5,0	98,0
W10_5	1935,5	779,8	9,0	98,0
W10_6	1855,9	850,6	11,0	98,0
W10_7	1815,4	931,6	13,0	98,0
W10_8	1766,2	1024,1	18,0	98,0

Tab. 3. Punkty obserwacyjne
Tab. 3. Noise observation points

Symbol punktu	Rodzaj zabudowy	X [m]	Y [m]	Z [m]	Poziom tła akustycznego [dB]
P1	zagrodowa	911,3	1293,6	4,0	44,9
P2	zagrodowa	1713,8	1703,7	4,0	39,2
P3	mieszkaniowa wielorodzinna	2655,5	1716,3	4,0	36,9
P4	mieszkaniowa wielorodzinna	2822,6	291,1	4,0	36,4

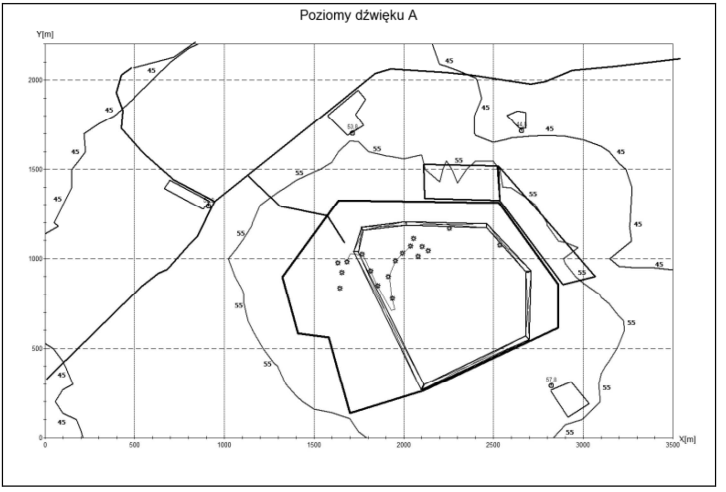
3.2. OCENA ODDZIAŁYWANIA

Wstępnie ustalono dane wprowadzono do programu HPZ'2001. Przeprowadzono analizę poziomów dźwięku w węzłach siatki obliczeniowej 50×50 m dla całego obszaru. Otrzymano wartości równoważnego poziomu hałasu w punktach obliczeniowych siatki, zasięg stref oddziaływania hałasu, przebieg izolinii natężenia dźwięku oraz histogramy w punktach obserwacyjnych. Na tej podstawie określono, że równoważny poziom dźwięku w punkcie P1 wynosi 52,2 dB/A; największy w nim udział mają kruszarka szczękowa oraz przesiewacz zlokalizowany na powierzchni. W punkcie P2 obliczony poziom hałasu jest równy 53,8 dB/A, za który w głównej mierze odpowiada praca kruszarki szczękowej i przesiewacza. W punkcie P3 obliczony poziom hałasu wynosi 44,8 dB/A. Histogram dla tego poziomu wskazuje, że oddziaływanie to jest spowodowane głównie pracą wiertnic. W punkcie P4 odnotowano przekroczenie dopuszczalnej wartości 55 dB/A. Obliczona wartość to 57,8 dB. Główny wpływ na to przekroczenie ma praca wiertnic i kruszarki szczękowej.



Rys. 4. Strefa hałasu powyżej wartości dopuszczalnej
Fig. 4. Above limit noise level zone

Na rysunku 4 przedstawiono zasięg strefy poziomu dźwięku równego, bądź wyższego od 55 dB. Cały obszar chroniony akustycznie związany z punktem P4 jest w jej zasięgu.



Rys. 5. Izofony
Fig. 5. Isophones

Rysunek 5 przedstawia izofony 45 i 55 dB. Strefa 45 dB obejmuje trzy z czterech obszarów chronionych akustycznie (P1, P2 i P4). Izofona 55 dB sięga 520 m w kierunku S-E od granic terenu górniczego i obejmuje jeden z ustalonych w planie zagospodarowania przestrzennego obszarów, podlegających ochronie akustycznej. Wynika stąd, że dla ocenianego układu i czasu pracy źródeł praca w porze nocnej byłaby niemożliwa. Wpływ na propagację hałasu mają pasy zieleni, powodując, że w punkcie P2 nie ma przekroczenia wartości dopuszczalnych, zarówno dla pory dziennej i nocnej.

4. PODSUMOWANIE

Z przeprowadzonej oceny wynika, że należałoby zweryfikować planowany schemat pracy układu technologicznego, ze względu na przekroczenie dopuszczalnej wartości hałasu w porze dziennej w punkcie obserwacyjnym P3, związane z pracą wiertnic. Zmiany te mogą dotyczyć lokalizacji źródeł lub czasu ich pracy. Elementami redukującymi propagację hałasu w danym kierunku mogłyby być także naturalne przeszkody terenowe, np. skarp, stożków kruszyw, bloków itp., zlokalizowane na linii źródło hałasu–obiekt chroniony.

Imisja hałasu przy elewacji chronionego akustycznie obiektu (P2), zlokalizowanego 500 m od pracujących wiertnic jest mniejsza niż przy elewacji obiektu P3 w odległości 875 m. Związane jest to z lokalizacją skarpy wyrobiska i pasa zieleni, które w tym przypadku stanowią skuteczne naturalne ekrany. Jeśli nie ma możliwości wykorzystania naturalnych ekranów, to pozostaje zastosowanie profesjonalnych ustrojów, redukujących hałas.

Redakcja nie miała wpływu na treść i jakość rysunków dołączonych do tego artykułu.

LITERATURA

CZAJKA I., OLSZEWSKI R., 2000, *Zagadnienia modelowania rzeczywistych źródeł dźwięku metodami numerycznymi*, Mat. XXVII Zimowej Szkoły Zwalczania Zagrożeń Wibroakustycznych, Gliwice–Wisła.

ENGEL Z., PIOTROWSKI M., 1998, *Badania rozchodzenia się dźwięku w wybranych rzeczywistych warunkach środowiska*, Mat. XXVII Zimowej Szkoły Zwalczania Zagrożeń Wibroakustycznych, Gliwice–Wisła.

Program HPZ, 2001, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. *zmieniające rozporządzenie ws. dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku*, Dz.U.2012.1109.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska*, Dz.U.2013.1232 ze zm.

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko*, Dz.U.2013.1235.

VALUATION OF INDUSTRY NOISE IMPACT IN OPEN-PIT MINING

The paper attempts to assess the impact range of the acoustic field of investment by extending the operating borders. The analysis has identified four noise protected areas located in the vicinity of the new investment. The calculations showed that the sound level does not exceed the limit values in three out of four respondents observation points. As the cause of the exceedance in the fourth one it indicates the location of sources, duration of their work and the lack of natural obstacles that could lower the noise impact.