

2

STRATEGICZNE ZARZĄDZANIE HAŁASEM W PRZEDSIĘBIORSTWIE

2.1 ŚRODOWISKOWE ASPEKTY ZARZĄDZANIA STRATEGICZNEGO PRZEDSIĘBIORSTWEM

Każde przedsiębiorstwo aby mogło skutecznie działać w zmiennych warunkach otoczenia, a także pokonywać różne niekorzystne czynniki, jak nieprzewidziane wydarzenia i okoliczności, musi sobie opracować odpowiednie zaplecze przetrwania. Wiąże się to z koniecznością stosowania tzw. zarządzania strategicznego, co oznacza stworzenie organizacji przyszłości. Definicja zarządzania strategicznego mówi, że jest to ciągły i dynamiczny proces monitorowania otoczenia i zasobów przedsiębiorstwa oraz budowy i implementacji skutecznej strategii, mający na celu rozwój i zwiększenie konkurencyjności firmy [14], z wyznaczeniem celów strategicznych – długookresowych, taktycznych – średniookresowych i operacyjnych – krótkookresowych [8].

W obecnych czasach w opracowywaniu strategii przedsiębiorstwem ważne są jego interakcje ze środowiskiem przyrodniczym. Mają one niebagatelne znaczenie dla strategicznego zarządzania przedsiębiorstwem, szczególnie produkcyjnym, którego działanie jest związane z wykorzystywaniem zasobów środowiskowych oraz generowaniem zanieczyszczeń w toku produkcji. Wszelkie szkody wyrządzone środowisku psują „image” firmy i osłabiają jego pozycję w stosunku do konkurencji. Budzi to społeczne niezadowolenie i wiąże się z karami za zanieczyszczanie środowiska, co przekłada się na niższe zyski, trudności z pozyskiwaniem nowego kapitału, czy przyciąganiem nowych inwestorów [4]. Współczesne przedsiębiorstwa formułują i programują własne strategie wobec ochrony środowiska, które można podzielić na dwie główne grupy:

- strategię pasywną – działania podejmowane są przez przedsiębiorstwa głównie w odpowiedzi na stanowione regulacje prawne. Rozróżniamy tu strategię typu:
 - obojętnego – przedsiębiorstwo przestrzega tylko konieczne przepisy dotyczące ochrony środowiska, nie podejmuje prób opracowania strategii zarządzania środowiskowego, przyjmując, że problem ochrony środowiska go nie dotyczy,

- defensywnego – przedsiębiorstwo wycofuje najczęściej z rynku wyroby szkodliwe dla środowiska oraz rezygnuje z technologii nie spełniających kryteriów ekologicznych,
- strategię aktywną – działania podejmowane są dobrowolnie przez przedsiębiorstwa i mogą być inicjowane pod wpływem działania władz, jak i pod wpływem nacisków organizacji i grup społecznych bądź bodźców płynących z rynku. Rozróżniamy tu strategię typu:
 - ofensywnego – przedsiębiorstwo wprowadza środki techniczne i technologiczne, umożliwiające zmniejszenie presji na środowisko, wykorzystuje się wszystkie środki przedsiębiorstwa do poprawy procesów produkcyjnych pod kątem ochrony środowiska,
 - innowacyjnego – przedsiębiorstwo poszukuje nowych technologii, konstrukcji i wyrobów dostosowanych do wymogów ochrony środowiska, a wszelkie podejmowane działania skierowane są w stronę radykalnej poprawy relacji przedsiębiorstwo – środowisko [12].

W ramach prowadzonej działalności przedsiębiorstwo zazwyczaj zmienia stosowane strategie wobec ochrony środowiska w zależności od warunków otoczenia (rynkowych, konkurencyjnych, wizerunkowych) czy też wymogów klientów, w ramach zasady ciągłego ulepszania opartego na cyklu Deminga, w ramach którego realizowane jest:

- planowanie, tj. określanie czynności, których wykonanie jest niezbędne, aby otrzymać efekt najwyższej jakości,
- wykonanie zaplanowanych czynności zgodnie z wszystkimi punktami planu,
- zbadanie wyników wykonanych działań, czyli sprawdzenie czy plan był skuteczny, w celu stwierdzenia co można byłoby zrobić lepiej,
- włączenie pomysłów ulepszających do nowego planu [6].

Zapewnienie funkcjonowania przedsiębiorstwa przyjaznego dla środowiska wymaga przejścia przez powyżej wymienione etapy. Korelację działań prośrodowiskowych z zarządzaniem strategicznym przedsiębiorstwa można podzielić na:

1. Formalne systemy zarządzania środowiskowego wdrażane zgodnie z wymaganiami powszechnych norm i wytycznych międzynarodowych (system ISO 14001, będący ogólnosięwiatowym, certyfikowanym systemem zarządzania środowiskowego; system EMAS, rejestrowany, europejski system zarządzania w oparciu o Rozporządzenie EMAS).
2. Nieformalne systemy zarządzania środowiskowego budowane w oparciu o programy ekologiczne, jak: program Odpowiedzialność i Troska („Responsible and Care”), program Czystsza Produkcja.
3. Inicjatywy ekologiczne, o charakterze instrumentu polityki środowiskowej przedsiębiorstwa, jak: etykietowanie ekologiczne, ocena oddziaływania na środowisko, ocena ryzyka dla środowiska i zdrowia człowieka [2].

Podczas przygotowywania przedsiębiorstwa do wdrożenia, któregośkolwiek z powyższych działań, niezbędna jest analiza potencjału firmy i jej otoczenia, z perspektywy osiągnięcia założonych pro-środowiskowych celów strategicznych przedsiębiorstwa. Bardzo ważnym elementem jest wykonania wstępnego przeglądu środowiskowego i ocena, które składniki działań organizacji (tzw. aspekty środowiskowe) wpływają lub mogą mieć wpływ na środowisko. Analizuje się emisje zanieczyszczeń do powietrza (gazy, pyły, odory), emisję hałasu i wibracji, zużycie wody, energii, gospodarkę odpadami, wpływ na funkcjonowanie ekosystemów, oddziaływanie na pracowników i społeczeństwo, występowanie awarii środowiskowych, itd. Generalnie, w większości przedsiębiorstw, największy nacisk kładzie się na te aspekty środowiskowe pod kątem ich minimalizacji, które można „zobaczyć” (redukcja emisji pyłów, minimalizacja odpadów, poprawa jakości odprowadzanych ścieków) lub na które wymagane są stosowne pozwolenia i decyzje (pobór wód, odprowadzanie ścieków, emisja zanieczyszczeń do atmosfery) lub dla których, dotrzymanie określonych prawem standardów jest obowiązkowe (jakość odprowadzanych ścieków, jakość emitowanych gazów i pyłów, emisja hałasu) lub które przekładają się bezpośrednio na koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo. Dotrzymanie wymaganych prawem standardów środowiskowych przez przedsiębiorstwo powoduje, że firma często nie planuje kolejnych, udoskonalających kroków podnoszących jakość monitorowanych aspektów środowiskowych. W takim przypadku często uznaje się, że nie ma potrzeby ulepszania systemu zarządzania środowiskiem, a w związku z tym nie trzeba modyfikowania koncepcji pro-środowiskowej strategii zarządzania przedsiębiorstwem. Jednak otrzymanie certyfikatu przez przedsiębiorstwo poświadcza tylko wdrożenie systemu zarządzania środowiskiem, lecz nie stanowi potwierdzenia skuteczności działania systemu i nie potwierdza też z absolutną pewnością, że przedsiębiorstwo nie przekracza wymagań nałożonych prawem. Istotne wydaje się być zatem bieżące i ciągłe monitorowanie zgodności aspektów środowiskowych w warunkach zmian otoczenia przedsiębiorstwa i jego zasobów.

2.2 EMISJA HAŁASU W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Jednym z istotniejszych aspektów pro-środowiskowej działalności współczesnych przedsiębiorstw jest nadmierna emisja hałasu podczas realizowanych procesów, która oddziałuje na zdrowie i życie ludzi. Generalnie hałas to zbiór dźwięków o nadmiernym natężeniu, działającym negatywnie poprzez powierzchnię organizmu na narządy wewnętrzne, a przede wszystkim poprzez narząd słuchu na system nerwowy. Ze względu na zakresy częstotliwości rozróżnia się:

- hałas infradźwiękowy, który zawiera składowe o częstotliwościach infradźwiękowych (niesłyszalnych) od 1 do 20 Hz i niskich częstotliwościach słyszalnych, w Polsce jest nienormowany na stanowiskach pracy [7],

- hałas słyszalny, który zawiera składowe o częstotliwościach od 20 Hz do 20 kHz i dla którego opracowano szereg norm wymaganych prawem unijnym i krajowym,
- hałas ultradźwiękowy, który zawiera składowe o częstotliwościach słyszalnych i ultradźwiękowych od 10 do 40 kHz.

Spektrum hałasu generowanego przez przemysł wypełnia praktycznie cały dostępny zakres tych percepcji. Jednak emisję hałasu w przedsiębiorstwie należy rozpatrywać w dwóch aspektach, jako:

1. Emisji hałasu do środowiska zewnętrznego wokół zakładu jako całości, który oddziałuje na tereny sąsiednie.

W tym przypadku przedsiębiorstwo musi pilnować, aby prowadzona działalność nie powodowała nadmiernego hałasu w środowisku zewnętrznym. Wyznaczanie poziomu emisji hałasu do środowiska przez zakład przemysłowy jest związane bowiem z obowiązkiem zapewnienia jak najlepszego stanu akustycznego środowiska poprzez bądź utrzymanie poziomu hałasu poniżej dopuszczalnego lub co najmniej na tym poziomie bądź poprzez zmniejszanie poziomu hałasu co najmniej do dopuszczalnego, gdy nie jest on dotrzymany (Prawo ochrony środowiska, art. 112 ustawy). Parametry hałasu określone są poziomem dźwięku A, wyrażonym w decybelach (dB), przy czym wskaźniki hałasu w przypadku zakładów przemysłowych odnoszono się do jednej doby i do tzw. obszarów chronionych akustycznie. Wyróżnia się cztery kategorie tzw. terenów chronionych akustycznie, dla których ustala się poziom dźwięku dla pory dnia i nocy [9]:

- strefa ochronna uzdrowiska; tereny szpitali poza miastem,
- tereny zabudowy mieszkaniowej; tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej; tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży; tereny domów opieki społecznej; tereny szpitali w miastach,
- tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego; tereny zabudowy zagrodowej; tereny rekreacyjno-wypoczynkowe; tereny mieszkaniowo-usługowe,
- tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

Inne obszary nie są chronione przed hałasem, co oznacza, że dla nich nie określa się dopuszczalnych poziomów hałasu. Przedsiębiorcy, którzy prowadzą działalność na terenach o przeznaczeniu przemysłowym lub stanowiących użytki rolne lub w znacznej odległości od najbliższej zabudowy chronionej akustycznie nie mają zatem obowiązku przestrzegania środowiskowych standardów akustycznych. Jednak w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku ze względu na występującą uciążliwość akustyczną przedsiębiorstwa może dochodzić do konfliktów z pobliskimi mieszkańcami, co jest powodem kar i sankcji finansowych.

2. Emisji hałasu maszyn i urządzeń w środowisku wewnętrznym przedsiębiorstwa, na stanowiskach pracy w przedsiębiorstwie, który oddziałuje na pracowników.

Jednym z głównych i najbardziej uciążliwych źródeł hałasu wewnętrznego w przedsiębiorstwach są instalacje techniczne [3]. Rodzaj prowadzonych w przedsiębiorstwie procesów technologicznych i umaszynowanie zakładu opiera się często na jednostkowych urządzeniach i aparatach, skonfigurowanych w różny sposób i w różnych zestawieniach. Poziom dźwięku emitowany przez sumę tych urządzeń kształtuje się w zależności od rodzaju procesu technologicznego, stopnia jego mechanizacji i automatyzacji, rodzaju i konfiguracji maszyn, stanu technicznego maszyn oraz ich eksploatacji. Producent danej maszyny czy urządzenia ma obowiązek deklarować wartości emitowanego hałasu, w ramach certyfikacji maszyn i urządzeń niezbędnej do oceny zgodności z wymogami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE). Wymagane jest podanie wielkości charakteryzujących emisję hałasu, tj. poziom ciśnienia akustycznego emisji skorygowanego charakterystyką A (L_{pA}) i szczytowego poziomu ciśnienia akustycznego emisji skorygowanego charakterystyką C (L_{Cpeak}), a dla maszyn stwarzających zagrożenie hałasem, skorygowanego poziomu mocy akustycznej A maszyn (L_{WA}).

Każda z gałęzi przemysłu, przy tym również rodzaj instalacji i urządzeń, ma swoją specyficzną charakterystykę akustyczną, która oddziałuje na człowieka w różnym zakresie i skali [5]. Przy typowaniu aparatów, jak również linii technologicznych, będących znaczącymi źródłami hałasu, negatywnie oddziałującymi na zdrowie człowieka, konieczne jest wykonanie pomiarów emisji hałasu zgodnie z obowiązującymi normami i odniesienie tych pomiarów do wymagań prawnych [10]. Poziom ekspozycji na hałas dla pracownika, odniesiony do jego 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy ($L_{EX, 8h}$), nie może przekraczać 85 dB, natomiast maksymalny poziom dźwięku A (L_{Amax}) nie może przekraczać wartości 115 dB, a szczytowy poziom dźwięku C (L_{Cpeak}) nie może przekraczać wartości 135 dB. Wartości tych parametrów są mniejsze w przypadku pracowników młodocianych i kobiet w ciąży, jak również są uzależnione od lokalizacji stanowiska pracy. Wyniki wykonywanych pomiarów hałasu są porównywane z wartościami dopuszczalnymi. W zależności od poziomu przekroczeń (krotność przekroczeń) pomiary przeprowadza się co najmniej raz na dwa lata bądź co najmniej raz w roku bądź można je pominąć, jeśli wyniki dwóch ostatnio wykonanych są na tym samym poziomie [11].

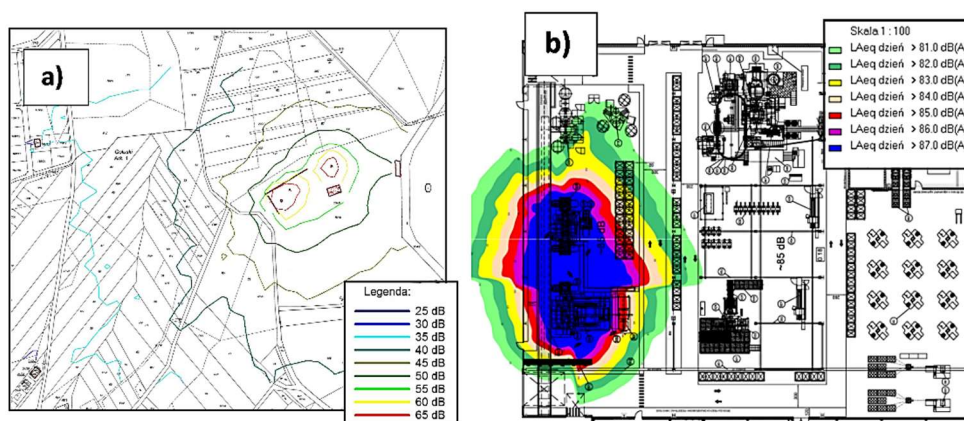
2.3 OPRACOWANIE STRATEGII ZARZĄDZANIA HAŁASEM W PRZEDSIĘBIORSTWIE

W Polsce pod pojęciem strategicznego zarządzania hałasem rozumie się sporządzanie, dla przestrzeni publicznych co 5 lat, graficznych map zagrożenia hałasem (tzw. strategicznej mapy hałasu) wraz z opracowaniem programu ochrony przed hałasem. Dotyczy to głównie miast o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy, odcinków głównych dróg o liczbie pojazdów ponad 3 mln rocznie, odcinków głównych linii kolejowych o liczbie pociągów ponad 30 tys. rocznie oraz lotnisk

o liczbie operacji lotniczych powyżej 50 tys. rocznie. Strategiczna mapa hałasu oznacza mapę, opracowaną do celów całościowej oceny narażenia na hałas z różnych źródeł na danym obszarze, albo do celów sporządzania ogólnych prognoz dla danego obszaru. Podczas sporządzania tych map obrazuje się przekroczenia wskaźników hałasu mających zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem dla analizowanego obszaru. Natomiast w opracowanym przez samorząd programie ochrony przed hałasem zaplanowane zostają, w określonym czasie, działania wpływające na obniżenie hałasu na tym obszarze [13].

Opracowywanie odrębnej strategii zarządzania hałasem w przedsiębiorstwie jest bardzo rzadko realizowane. Najczęściej zagadnienie to wchodzi w całościowy system zarządzania środowiskiem, będącym elementem kompleksowej strategii rozwoju przedsiębiorstwa. Jednym z instrumentalnych elementów procesu zarządzania hałasem w przedsiębiorstwie jest ocena oddziaływania przedsięwzięcia, wykonywana podczas wystąpienia przez przedsiębiorstwo z wnioskiem o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia. Załącznikiem do wniosku jest karta charakterystyki oraz raport, w którym jest analiza oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na wszystkie aspekty środowiskowe. Jednym z elementów tego raportu jest analiza akustyczna przedsięwzięcia, czyli prognozowanie emisji hałasu do środowiska, w ramach której:

- identyfikowane i prognozowane są wszystkie źródła mogące emitować hałas do środowiska zewnętrznego,
- identyfikowany, analizowany i prognozowany jest hałas źródeł punktowych wewnątrz zakładu (maszyn i urządzeń) na podstawie deklarowanych wartości emitowanego hałasu lub wykonanych pomiarów,
- sporządzana jest mapa propagacji dźwięku z wykorzystaniem metod symulacyjnych, zgodnie z normami PN ISO 9613-1 i -2, zalecanych do stosowania przez Dyrektywę 2002/49/WE odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (rys. 2.1a).



**Rys. 2.1 Przykładowa mapa emisji hałasu (rozkład izofonów):
do środowiska dla zakładu (a) i emisji hałasu wewnątrz zakładu, od linii technologicznej (b)**
Źródło: opracowanie własne

Obecnie metody symulacyjne wykorzystuje się również do oceny propagacji hałasu generowanego wewnątrz zakład i pochodzącego od linii technologicznych lub od maszyn i urządzeń (rys. 2.1b) [1]. Metody te pozwalają na określenie wpływu poszczególnych źródeł na całkowitą emisję hałasu zakładu i wyznaczenie stanowisk najbardziej narażonych na nadmierny hałas. Uzyskujemy zatem możliwość przeanalizowania, które z źródeł hałasu należy w pierwszej kolejności wyciszyć i o ile decybeli.

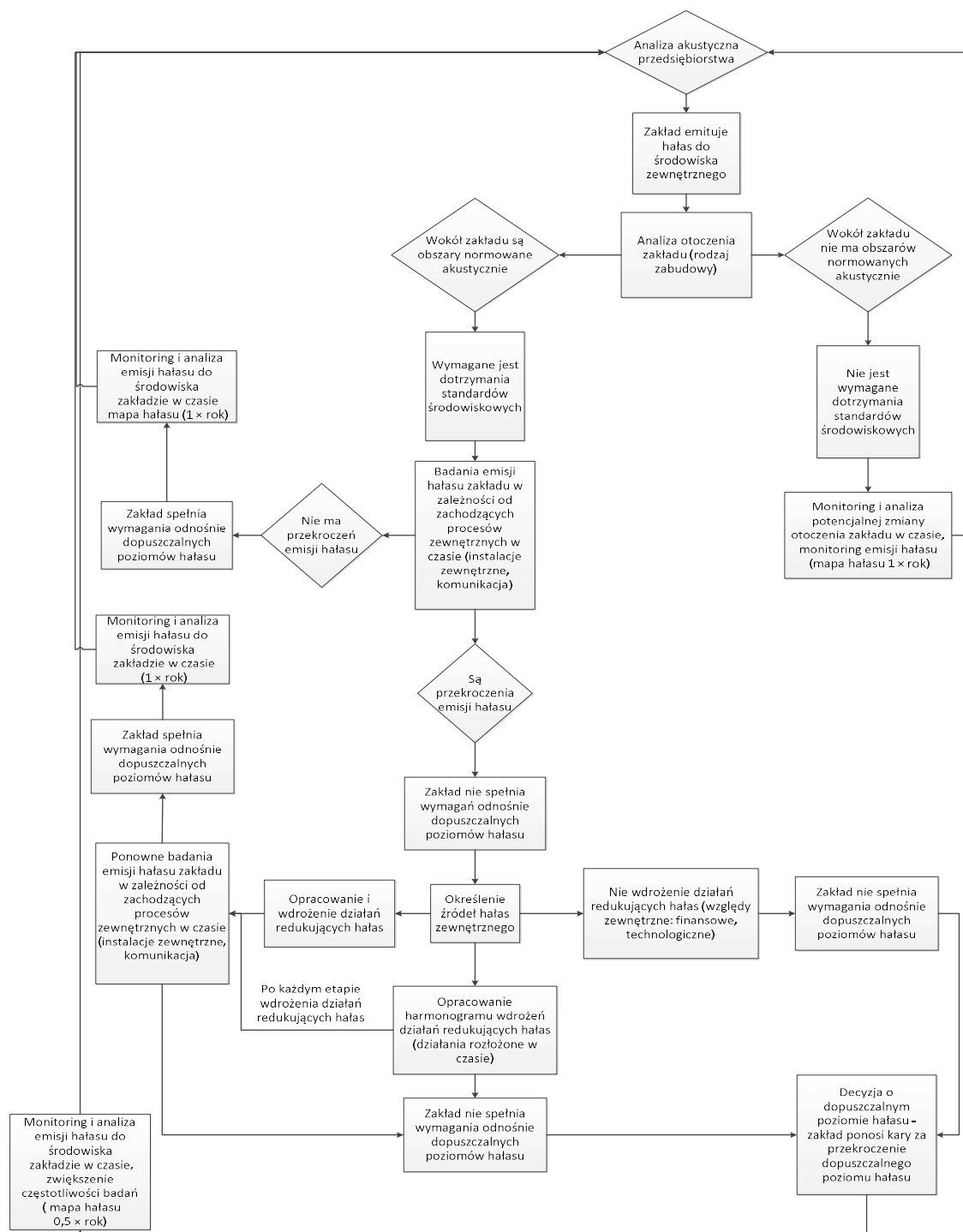
Dzięki mapom emisji hałasu możemy monitorować hałas wewnątrz i na zewnątrz zakładu, szacować jak wprowadzenie różnych rozwiązań przeciwhałasowych wpłynie na klimat akustyczny przedsiębiorstwa.

Sporządzanie map emisji hałasu dokonywane jest zazwyczaj na etapie planowania przedsięwzięcia. Wskaźniki hałasu wykorzystywane w metodach symulacyjnych są: dla maszyn i urządzeń – najczęściej deklarowanymi wartościami, a dla stanowisk pracy i środowiska zewnętrznego – wartościami zmierzonymi, w ramach pomiarów wykonywanych przez laboratorium posiadające certyfikat Polskiego Centrum Akredytacji (PCA). Metody symulacyjne propagacji hałasu generowanego przez przedsiębiorstwo, powinny być jednak częściej stosowane, a wręcz zalecane do kompleksowego zarządzania hałasem przedsiębiorstwa. Dzięki nim możliwe jest dokonanie szybkiej oceny i analizy otoczenia przedsiębiorstwa, przy czym należy rozdzielić kwestie emisji hałasu przez przedsiębiorstwo do środowiska zewnętrznego i wewnętrznego. Rozkład izofonów pozwala wówczas oszacować miejsca wrażliwe na przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu, zarówno na obszarach chronionych akustycznie (w środowisku) jak i na stanowiskach pracy.

2.3.1 Zarządzanie emisją hałasu do środowiska zewnętrznego

Hałas, pomimo że jest czynnikiem zanieczyszczający środowisko, nie wymaga uzyskania odrębnej decyzji administracyjnej czy pozwolenia emisyjnego przed rozpoczęciem działalności przedsiębiorstwa lub w trakcie jej zmiany. Aspekty oddziaływania akustycznego przedsiębiorstwa wchodzą jedynie w zakres uzyskanego pozwolenia zintegrowanego dla eksploatowanych w przedsiębiorstwie instalacji, jeśli jest ono wymagane. Wyjątkiem jest sytuacja gdy organ ochrony środowiska wydaje z urzędu decyzję, jeśli w wyniku działalności przedsiębiorstwa zostały przekroczone dopuszczalne poziomy hałasu do środowiska. Poparte jest to pomiarami wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska lub podmiotu obowiązującego do ich prowadzenia. Przedsiębiorstwo powinno zatem wykonywać bądź zlecać badania emisji hałasu. Zgodnie z przepisami prawa pomiary emisji hałasu do środowiska zewnętrznego wykonuje się okresowo (raz na dwa lata), z uwzględnieniem specyfiki pracy źródeł przez laboratorium z certyfikatem PCA. Wykonywanie badań emisji hałasu raz na dwa lata, w obecnie dynamicznie zmieniającym się otoczeniu nie jest optymalnym rozwiązaniem w zakresie zarządzania hałasem w przedsiębiorstwie. Przedsiębiorstwa w sposób ciągły

powinny również dostosowywać się do zmian w przestrzeni. Jedną z istotniejszych kwestii jest przeobrażanie się środowiska w jakim działają, np. poprzez realizowane procesy budowlane, czy inwestycje liniowe (drogowe, kolejowe), jak również poprzez zmiany w zapisach przestrzennego zagospodarowania terenów również otaczających zakład.



Rys. 2.2 Algorytm zarządzania hałasem emitowanym do środowiska zewnętrznego przez przedsiębiorstwo

Źródło: opracowanie własne

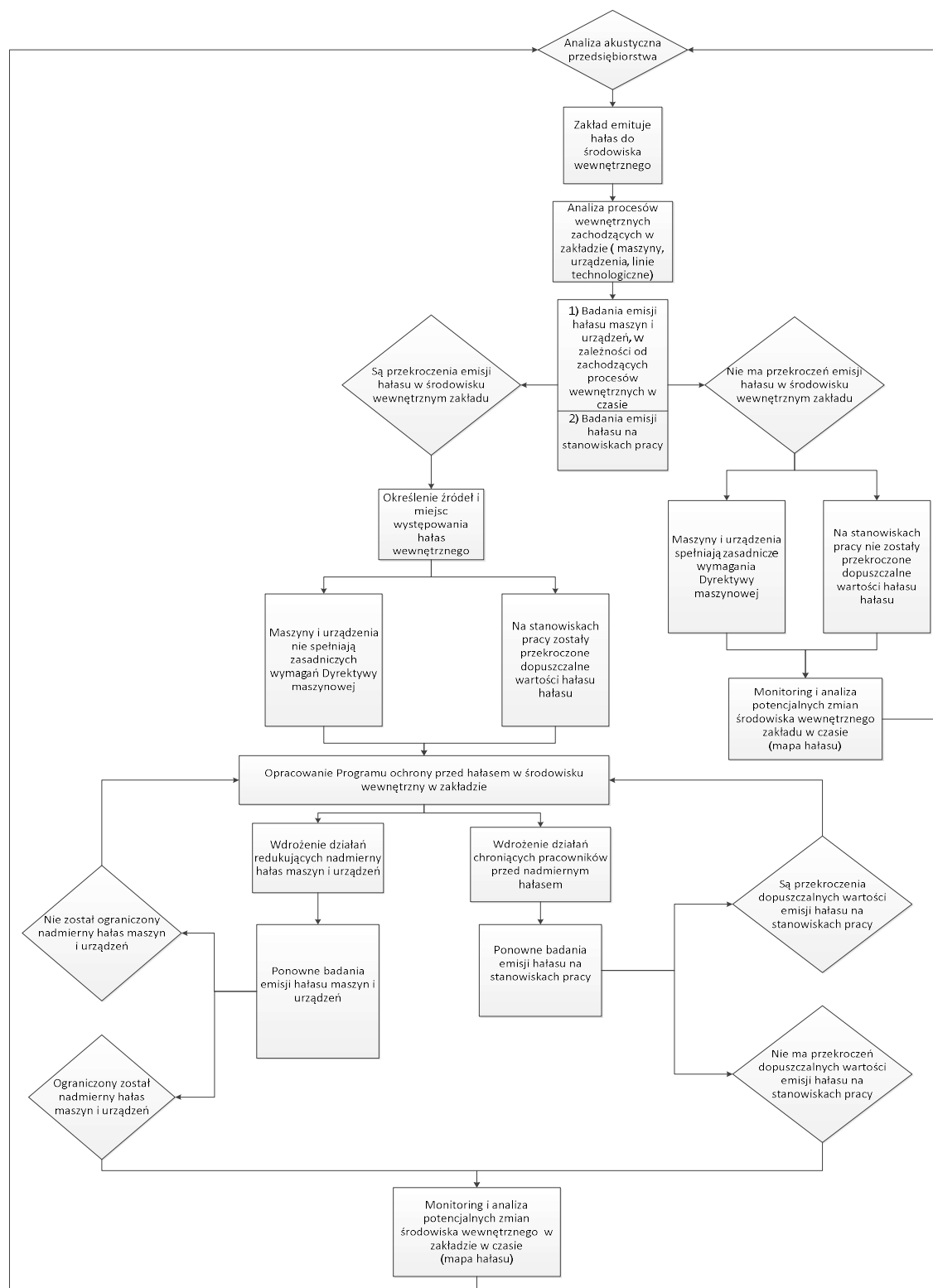
Wszelkie zmiany w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego wykonywane są z urzędu i niekiedy przedsiębiorstwo może nie mieć wiedzy na ich temat. Bieżąca analiza akustyczna przedsiębiorstwa (rys. 2.2) wraz z analizą zmian w otoczenia powinna być wykonywana przynajmniej raz w roku. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu należałoby zwiększyć częstotliwość i analizę przeprowadzać przynajmniej raz na pół roku. Dzięki uzyskamy informację na temat emisji hałasu do środowiska zewnętrznego przez przedsiębiorstwo, co umożliwi szybkie reagowanie na zaistniałe zmiany oraz wprowadzenie działań redukujących nadmierny hałas, jeśli wystąpi.

2.3.2 Zarządzanie emisją hałasu do środowiska wewnętrznego

Odrębnym zagadnieniem jest emisja hałasu wewnątrz zakładu, głównie dzięki pracy maszyn i urządzeń, które wpływają na zagrożenie hałasem na stanowiskach pracy. Zgodnie z prawem pracodawca musi chronić swoich pracowników przed narażeniem na hałas. Obowiązki pracodawcy wynikające z występowania hałasu na stanowisku pracy zawiera Dyrektywa Nr 2003/10/WE, która została wdrożona do prawa polskiego rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne.

Ustalono w niej minimalne wymagania w zakresie ochrony pracowników przed hałasem. Pracodawca musi zatem kontrolować narażenie na hałas, podejmować i wdrażać działania mające na celu ograniczanie ekspozycji na hałas i minimalizować ryzyko zdrowotne, szacować ryzyko uszkodzenia słuchu spowodowanego zarówno ekspozycją tylko na hałas jak i ekspozycją na hałas wraz z innymi czynnikami ryzyka (substancje ototoksyczne, drgania mechaniczne). Określono graniczne wartości ekspozycji, zgodnie z którymi żaden pracownik nie może być narażony na hałas (powyżej $L_{EX,8h} = 87$ dB i $L_{Cpeak} = 140$ dB, uwzględniane jest tłumienie dźwięku przez indywidualne ochrony słuchu). Określone są dolne wartości działania ($L_{EX,8h} = 80$ dB i $L_{Cpeak} = 135$ dB), wymagające podjęcia działań prewencyjnych, jak udostępnienie pracownikom indywidualnych ochronników słuchu, poinformowanie pracowników o ryzyku związanym z ekspozycją na hałas, gdy na stanowisku pracy. Natomiast osiąganie górnych progów działania ($L_{EX,8h} = 85$ dB i $L_{Cpeak} = 137$ dB) wymusza na pracodawcy wdrożenie systemu ograniczenia ekspozycji na hałas, obligowanie pracowników do noszenia ochronników słuchu i zapewnienia opieki lekarskiej (badania audiometryczne). Wymagania te powodują, że pracodawca winien sporządzić i wprowadzić w życie program działań organizacyjno-technicznych zmierzających do ograniczenia narażenia na hałas na stanowiskach pracy. Działania te można określić mianem Programu ochrony przed hałasem, będącym elementem strategicznego zarządzania hałasem w przedsiębiorstwie, który powinien uwzględniać (rys. 2.3):

- analizę i oceną stosowanych w procesach technologicznych maszyn i urządzeń,
- analizę i ocenę emisji hałasu na stanowiskach pracy.



Rys. 2.3 Algorytm zarządzania hałasem emitowanym przez przedsiębiorstwo do środowiska wewnętrznego

Źródło: opracowanie własne

W ramach tego Programu niezbędne jest jednak wstępne wykonywanie pomiarów emisji hałasu odrębnie dla maszyn i urządzeń (według normy serii PN-EN ISO 11200 lub norm EN ISO z zakresu od 3741 do 3747) i odrębnie dla stanowisk

pracy (normy PN-N-01307:1994 i PN-EN ISO 9612:2011). Obecnie w zakładach pomiary maszyn i urządzeń wykonywane są najczęściej w przypadku:

- weryfikacji przez przedsiębiorstwo wartości poziomu mocy akustycznej maszyny czy urządzenia z wartościami deklarowanymi przez producenta
- zaobserwowanej w toku pracy maszyny niezgodności wartości poziomu mocy akustycznej maszyny czy urządzenia z wartościami deklarowanymi przez producenta (problem zgłaszany najczęściej przez pracowników),
- pogorszenia pracy maszyny czy urządzenia, jej modernizacji lub naprawy.

Oznacza to, że nie ma obowiązku bieżącej i ciągłej kontroli akustycznej maszyn, urządzeń czy linii technologicznych, pracujących wewnątrz zakładu. Działanie te realizowane są przez przedsiębiorstwo dobrowolnie.

Monitoring akustyczny procesów technologicznych, jakie mają miejsce w przedsiębiorstwie jest jednym z elementów diagnostyki maszyn i urządzeń, który pozwala ocenić ich bieżący stan i warunki pracy. Umożliwia to kontrolę parku maszynowego w aspekcie ich ciągłości w utrzymaniu ruchu. Natomiast pomiary emisji hałasu na stanowiskach pracy wykonuje się raz w roku (najczęstsza periodyczność pomiarów). Wykonywanie badań przynajmniej raz w roku może nie zapewniać właściwej kontroli dopuszczalnych poziomów hałasu na stanowiskach pracy, które również w dobie rozwoju współczesnych przedsiębiorstw niejednokrotnie ulegają modyfikacjom. Po wykonaniu i przeanalizowaniu wyników badań, w kompleksowym Programie ochrony przed hałasem wewnątrz zakładu powinny być uwzględnione zatem następujące działania:

- redukcja hałasu u źródła, tj. zidentyfikowanie i przeanalizowanie źródeł hałasu w maszynie, urządzeniu lub na linii technologicznej i określenie wymagań, co do skuteczności zabezpieczeń akustycznych dla poszczególnych obiektów,
- zaprojektowanie, wykonanie i zamontowanie zabezpieczeń spełniających ww. wymagania, ze szczególną dbałością o elementy technologiczne (wentylacja), przejścia technologiczne, poprzez zastosowanie następujących środków technicznych: obudowy dźwiękoizolacyjne maszyn, kabiny dźwiękoszczelne, tłumiki, ekrany i materiały dźwiękochłonne,
- unikanie przez pracodawcę procesów pracy, powodujących narażenie na hałas i zastępowanie tych procesów innymi, stwarzającymi mniejsze narażenie,
- projektowanie miejsc pracy i rozmieszczanie stanowisk pracy, w sposób umożliwiający izolację od źródeł hałasu oraz ograniczających jednocześnie oddziaływanie wielu źródeł na pracownika,
- ograniczanie czasu i poziomu narażenia oraz liczby osób narażonych na hałas przez właściwą organizację pracy, w szczególności stosowanie skróconego czasu pracy lub przerw w pracy i rotacji na stanowiskach pracy.

Niewątpliwie ułatwieniem w ocenie i kontroli działań wdrożonych w ramach Programu ochrony przed hałasem wewnątrz zakładu jest wykonywanie map akustycznych. Analiza rozkładu emisji hałasu od maszyn i urządzeń, które są zintegrowane najczęściej ze stanowiskami pracy ma istotne znaczenie dla

kompleksowego podejścia do zarządzania hałasem wewnątrz przedsiębiorstwa i opracowania strategii jego redukcji.

PODSUMOWANIE

Zarządzanie strategiczne hałasem w przedsiębiorstwach stanowi najczęściej element systemu zarządzania środowiskowego, które jest zintegrowane jednocześnie ze strategią rozwoju przedsiębiorstwa. W wielu zakładach, szczególnie produkcyjnych o podwyższonym obciążeniu hałasem, obserwuje się jednak brak bieżącej i całościowej analizy akustycznej. Analiza taka wykonywana jest najczęściej podczas planowanego nowego przedsięwzięcia (budowa, rozbudowa, modernizacja) i jest elementem jego oceny oddziaływania na środowisko. Jednak ogranicza się ona jedynie do prognozowania, oddziaływania przedsięwzięcia na tylko środowisko zewnętrzne. Natomiast nie jest używana przez przedsiębiorstwa do bieżącej analizy, oceny i monitoringu ogólnego klimatu akustycznego zakładu. W przedsiębiorstwach, szczególnie produkcyjnych, najczęściej odrębnie traktuje się hałas emitowany do środowiska, hałas maszyn i urządzeń oraz hałas na stanowiskach pracy. Jednak procesy realizowane przez przedsiębiorstwo są ze sobą skorelowane, co oznacza że praca maszyn wewnątrz zakładu wpływa na pracowników, a procesy realizowane na zewnątrz zakładu (logistyczne, niektóre produkcyjne), wpływają zarówno na pracowników jak i oddziałują na tereny sąsiednie. Hałas generowany przez przedsiębiorstwo, różnymi drogami i w różnych kierunkach, powinno się zatem ujmować kompleksowo. W pracy zaproponowano algorytmy holistycznego podejścia do tego zanieczyszczenia (aspektu) środowiska, uwzględniając emisję hałasu do środowiska zewnętrznego (otoczenia) i do „swojego” środowiska wewnętrznego, włączając w to również proces ciągłego monitoringu i oceny wszelkich zmian, co można utożsamiać z ciągłą oceną zgodności zapisaną w normie ISO 14001:2015. *Systemy zarządzania środowiskowego. Wymagania i wytyczne stosowania.* Ocena zgodności to najważniejszych proces zarządzania środowiskowego, dzięki któremu przedsiębiorstwo ma, z odpowiednią częstotliwością, wiedzę na temat tego, czy jego działalność zgodna jest z zobowiązaniami środowiskowymi i wymaganiami prawnymi. Kompleksowa analiza i ocena zgodności zakładu w kontekście klimatu akustycznego powinna być realizowana przy wykorzystaniu wszystkich dostępnych środków, w tym również metod symulacyjnych, które szybko obrazują problematykę. Zasadne jest zatem tworzenie map emisji hałasu (map izofonicznych), gdyż znacznie to ułatwia identyfikację problemów i wskazuje możliwe drogi redukcji źródeł hałasu, wchodzących w skład całego obiektu przemysłowego. Mapy takie są fundamentem działań, jakie muszą podjąć przedsiębiorstwa zarządzając emisją generowanego hałasu. Dzięki nim możliwe jest również określenie wymagań, jakie powinny spełniać zabezpieczenia akustyczne dla poszczególnych źródeł hałasu.

LITERATURA

- [1] A. Boczkowski, Komputerowe wspomaganie w procesie realizacji ocen oddziaływania akustycznego zakładów przemysłowych na środowisko. [w.]: *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*. T. 2. pod red. R. Knosali, Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, 2015, s. 372-383.
- [2] B. Hadryjańska, *Ekologizacja procesu produkcji a kształtowanie konkurencyjności w przedsiębiorstwach przetwórstwa mleczarskiego*. Poznań: Wydawnictwo Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Oddział w Poznaniu, 2015, s. 166-202.
- [3] A. Hnitz, D. Koradecka, *Hałas w środowisku*. Materiały z II Konferencji Naukowej Hałas w środowisku, red. D. Rott, Katowice: WSZiOP, 2005.
- [4] B. Kaczmarek, *Formułowanie polityki i strategii ekologicznego rozwoju przedsiębiorstwa – zarys problematyki*. Civil and Environmental Engineering, nr 2 s. 507-510, 2011.
- [5] K. Kiprian, G. Ligus, *Problemy oceny i prognozowania emisji akustycznej znaczących źródeł hałasu w obiektach przemysłowych*. Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, nr 7, s. 118-131, 2011.
- [6] J. Lewandowski, *Zarządzanie środowiskiem w przedsiębiorstwie*. Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2000, s. 58-60.
- [7] K. Pawlas, N. Pawlas, M. Boroń P. Szłapa, J. Zachara, *Przegląd kryteriów oceny infradźwięków i hałasu niskoczęstotliwościowego w środowisku zawodowym i pozazawodowym*. Medycyna Środowiskowa - EnvironmentalMedicine, Vol. 16, No. 1, s. 82-89, 2013.
- [8] I. Penc-Pietrzak, *Zarządzanie strategiczne w nowoczesnej firmie*. Warszawa: Wydawnictwo Wolters-Kluwer Business Sp. z o.o., 2010, s. 1-379.
- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku Dz. U. 2007 nr 120 poz. 826.
- [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, pracy Dz. U. 2011 nr 33 poz. 166.
- [11] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, Dz. U. 2014 poz. 817.
- [12] A. Wiśniewska, Strategie proekologiczne w zarządzaniu przedsiębiorstwem. [w.]: *Studia ekologiczno-krajobrazowe w programowaniu rozwoju zrównoważonego. Przegląd polskich doświadczeń u progu integracji z Unią Europejską* pod red. M. Kistowskiego, Gdańsk: 2004, s. 91-98.
- [13] Wytyczne opracowywania map akustycznych, Warszawa: Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska, 2011.
- [14] A. Zakrzewska-Bielawska, Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwach wysokich technologii. [w.]: *Zarządzanie projektami w przedsiębiorstwie informatycznym. Metodologia i strategia zarządzania*, pod red. J. Werewki, Kraków: Wydawnictwo AGH, 2012, s. 87-116.

Data przesłania artykułu do Redakcji: 10.2017

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 11.2017

STRATEGICZNE ZARZĄDZANIE HAŁASEM W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Streszczenie: W artykule przedstawiono problem zarządzania hałasem generowanego przez przedsiębiorstwo podczas realizowanych procesów w aspekcie zarządzania środowiskowego w ramach strategii rozwoju firmy. Zaprezentowano emisję hałasu przez przedsiębiorstwo, drogi jego rozprzestrzeniania się hałasu zarówno w środowisku zewnętrznym jak i wewnętrznym zakładu. Kwestie organizacyjne i prawne w zakresie emisji hałasu przez zakład zostały również omówione. Zidentyfikowano problemem, związany z oceną klimatu akustycznego przedsiębiorstwa jakim jest brak ciągłej i kompleksowej analizy generowanego hałasu. Został on przedstawiony w dwóch podejściach systemowych, jako hałas emitowany w zewnętrznym otoczeniu firmy i hałas emitowany wewnątrz zakładu, obejmujący stanowiska pracy i ocenę maszyn i urządzeń. Do ciągłego monitorowania, analizy i oceny generowanego przez przedsiębiorstwo hałasu zaproponowano holistyczne algorytmy, ułatwiające zarządzanie hałasem w przedsiębiorstwie. Wykazano potrzebę wdrażania map hałasu, jako efektywnego narzędzia zarządzania tym aspektem środowiska.

Słowa kluczowe: zarządzanie środowiskiem, hałas, przedsiębiorstwo

STRATEGIC NOISE MANAGEMENT IN ENTERPRISE

Abstract: The article presents the problem of noise management generated by the company during the realized processes in the aspect of environmental management as part of the company's development strategy. The main issues of noise generation and its spread outside and inside of the plant have been discussed. Organizational and legal issues have been mentioned in terms of noise emission by the plant. A problem in the enterprise was identified, correlated to the lack of continuous and comprehensive analysis of the generated noise. The noise generated by the plant was presented in two system approaches, as a noise emitted to the outside environment of the company and to the noise emitted inside the plant including workplaces and machinery and equipment. An holistic algorithm for continuous monitoring, analysis and evaluation of noise generation was proposed. This approach indicates the need implementing the noise maps as a tool to help with noise management.

Keys words: environmental management, noise, enterprise

dr inż. Joanna Kopania
Politechnika Łódzka
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Nauk Społecznych
i Zarządzania Technologiami
ul. Piotrkowska 266, 90-924 Łódź, Polska
e-mail: joanna.kopania@p.lodz.pl

dr inż. Barbara Galińska
Politechnika Łódzka
Wydział Organizacji i Zarządzania
ul. Piotrkowska 266, 90-924 Łódź, Polska
e-mail: barbara.galinska@p.lodz.pl