

mgr inż. IZABELA WARMIAK
 Centralny Instytut Ochrony Pracy
 – Państwowy Instytut Badawczy
 Kontakt: izwar@ciop.pl
 DOI: 10.5604/01377043.1201793

Ocena hałasu na wybranych stanowiskach pracy pracowników umysłowych wiertni gazu z łupków

Wstęp

Na wiertniach gazu z łupków wyróżnić można stanowiska pracy fizycznej oraz stanowiska pracy, które wymagają koncentracji uwagi ze względu na realizację przez pracowników podstawowych zadań pracy intelektualnej (pracownicy umysłowi). Ta druga grupa wykonuje zarówno zadania koncepcyjne (opracowywanie danych, planowanie, prace teoretyczne itp., wykonywane w specjalnych pomieszczeniach – kontenerach biurowych), jak i inne prace, do wykonywania których nie są potrzebne zwiększone wymagania akustyczne środowiska pracy (nadzór nad pracownikami, np. w kabinie wiertacza, przy sitach wibracyjnych itp.).

Ocena hałasu na stanowiskach pracy pracowników umysłowych musi więc obejmować: ocenę hałasu ze względu na ochronę słuchu (tzw. NDN; wg kryteriów podanych w rozporządzeniu [1]) oraz ze względu na konieczność zapewnienia im warunków pracy do realizacji podstawowych zadań (tj. koncentracji uwagi, wg PN-N-01307:1994 [2]).

Hałas występujący w kontenerach biurowych na terenach wiertni jest hałasem wypadkowym. Składa się z hałasu, który przenika z zewnątrz (kontenery powinny znajdować się w jak największej odległości od źródeł hałasu) i jest zależny od ich właściwości izolacyjności akustycznej (ścian, stropu, okien, drzwi) oraz z hałasu, który pochodzi z wewnętrznych źródeł w kontenerze (np. poziomu hałasu emitowanego przez urządzenie klimatyzacyjne).

Celem artykułu jest przybliżenie czytelnikowi problematyki hałasu na nietypowych – ze względu na miejsce wykonywania pracy – stanowiskach pracy umysłowej, na których z uwagi na możliwość realizacji podstawowych zadań należy zapewnić zwiększone wymagania akustyczne. W artykule zaprezentowane również zostały wyniki oceny narażenia na hałas w zakresie słyszalnym oraz różnice w narażeniu na hałas w odniesieniu do tego rodzaju stanowisk pracy na dwóch wiertniach gazu z łupków.

Zakres badań

Ocena hałasu na stanowiskach pracy została wykonana na dwóch wiertniach poszukiwawczych gazu z łupków w odniesieniu do trzech rodzajów stanowisk pracy: kierownika wiertni,



Fot. Shutterstock/Bigstockphoto

W artykule porównano zagrożenie hałasem na terenie dwóch wiertni poszukiwawczych gazu z łupków. Uwzględniono stanowiska pracy kierowników wiertni, pracowników działu bhp i geologów. W związku z charakterem tych prac ocenę hałasu przeprowadzono ze względu na ochronę słuchu oraz możliwość realizacji podstawowych zadań. Przedstawiono wyniki pomiarów i oceny hałasu, z których wynika, że hałas przekracza na jednej wiertni na stanowisku pracownika bhp poziomy dopuszczalny ze względu na ochronę słuchu. Na żadnym stanowisku nie ma przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu ze względu na możliwość realizacji podstawowych zadań. Hałas na terenie wiertni II był średnio o 6-9 dB większy, niż na wiertni I. Na obu wiertniach występowały strefy, w których hałas przekraczał 85 dB.

Z badań wynika, że na wiertniach gazu z łupków nawet pracownicy wykonujący zadania koncepcyjne, jeśli część czasu pracy pracują w strefach, w których hałas przekracza 85 dB, mogą być narażeni na utratę słuchu.

Słowa kluczowe: hałas, ocena hałasu, stanowiska pracy, wieża wiertnicza

Noise evaluation on selected workstations of white-collar employees at shale gas drill sites

The article compares noise hazard on the premises of two exploratory shale gas drill sites. It considers work stations of drill site managers, OSH specialists and geologists. Given the nature of work carried out by these employees, noise evaluation was conducted with respect to hearing protection and ability to perform basic tasks in the work process. The presented results of noise measurements and evaluation suggest that at one drill site, at the work station of an OSH specialist, noise exceeds the permissible levels with regard to hearing protection. At none of the work stations the permissible noise levels with regard to ability to perform basic tasks are exceeded. Noise on the premises of drill site II was on average by 6-9 dB higher than at drill site I. At both drill sites there were zones where noise exceeded 85 dB.

Tests indicate that at shale gas drill sites even employees performing conceptual tasks may be exposed to the hazard of hearing loss if they spend a part of their working time in zones where noise exceeds 85 dB.

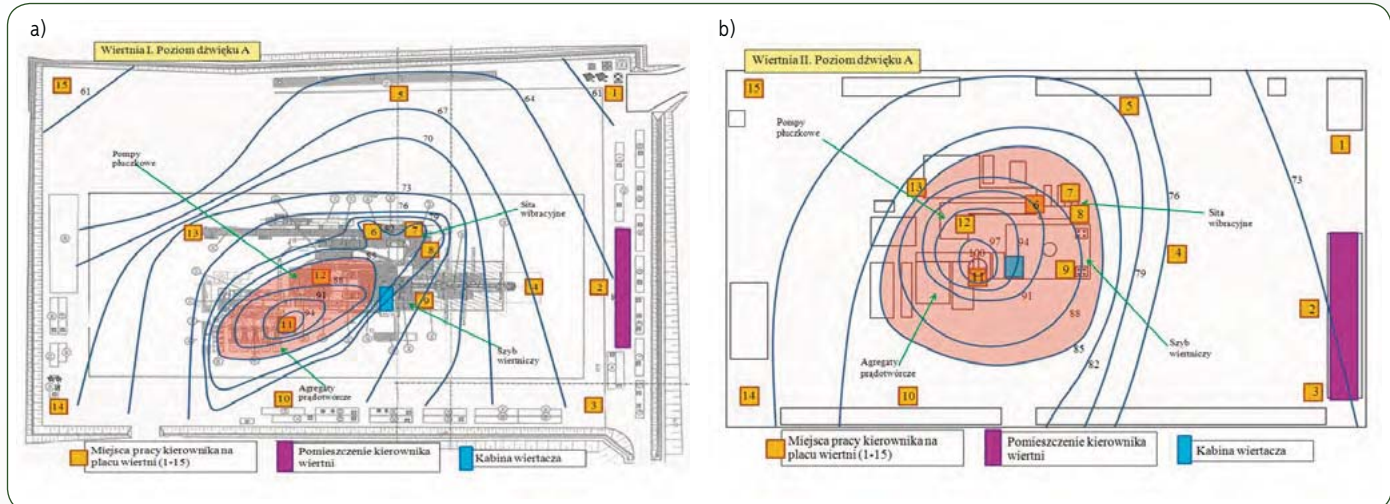
Keywords: noise, noise evaluation, work stations, drilling rig

Tabela 1. Równoważne poziomy dźwięku A w kontenerach biurowych (do pracy umysłowej ze względu na możliwość realizacji przez pracownika jego podstawowych zadań) na wiertni I i II
 Table 1. A-weighted equivalent sound pressure levels in mobile office units (for work requiring focus of attention) at drill sites I and II

Wiertnia	Kontener biurowy	Równoważny poziom dźwięku A [dB]	
		zmierzony	dopuszczalny
I	Kierownika wiertni i pracownika bhp, geologa	45	55
II	Kierownika wiertni i pracownika bhp, geologa	53	55

Tabela 2. Poziom dźwięku A na zewnątrz i wewnątrz kontenerów biurowych na wiertni I
 Table 2. A-weighted sound pressure level outside and inside mobile office units at drill site I

Kontener biurowy z pomieszczeniami	Poziom dźwięku A [dB]		
	na zewnątrz	wewnątrz	różnica poziomów na zewnątrz kontenera i wewnątrz
Kierownika wiertni, pracownika bhp	65,9	44,6	21,3
Geologa	65,7	45,3	20,4



Rys. 1. Rozkład poziomu dźwięku A na terenie wiertni I (a) oraz wiertni II (b) [9] z naniesionymi miejscami pracy kierownika wiertni: pomarańczowe kwadraty (1-15) – miejsca pracy na placu wiertni; fioletowy prostokąt – miejsce pracy w kontenerze biurowym kierownika; niebieski prostokąt – miejsce pracy w kabine wiertacza; kolor czerwony – strefa hałasu powyżej 85 dB
 Fig. 1. Distribution of A-weighted sound pressure level on the premises of drill site I (a) and drill site II (b) with marked workplaces of the drill site manager: orange squares (1-15) – workplaces at the drill site; pink rectangle – workplace in the manager's mobile office unit; blue rectangle – workplace in the driller's control room; red colour – zone where noise exceeds 85 dB

pracownika bhp oraz geologa. Szkic rzutu wiertni I i II został przedstawiony na rys. 1. Pomiary przeprowadzono w trakcie najdłuższej wykonywanej operacji na terenie dwóch wiertni, tj. wiercenia (oddziaływanie hałasu na wiertni związane jest z cyklami technologicznymi pracy wiertni). W artykule zamieszczono dwie mapy rozkładu poziomu dźwięku A na terenie wiertni. Na ich podstawie porównano występujący hałas na obu wiertniach. Dodatkowo wyznaczono różnicę poziomu dźwięku A wewnątrz i na zewnątrz kontenerów biurowych w celu oceny akustycznych właściwości izolacyjnych kontenerów.

Kryteria oceny hałasu na stanowiskach pracy

Wartość dopuszczalna hałasu ze względu na możliwość realizacji przez pracownika umysłowego jego podstawowych zadań, podana jest w PN-N-01307:1994 i wynosi [2]:

– równoważny poziom dźwięku A, $L_{Aeq,Te}$ 55 dB.

Wartości dopuszczalne hałasu ze względu na ochronę słuchu (hałas w zakresie słyszalnym) podane są w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. i wynoszą [1]:

– poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy lub tygodnia lub 4 tygodni pracy, $L_{EX,8h}$, $L_{EX,w}$, $L_{EX,4w}$ 85 dB,

– maksymalny poziom dźwięku A, L_{Amax} 115 dB,

– szczytowy poziom dźwięku C, L_{Cpeak} 135 dB.

Ryzyko zawodowe, będące następstwem narażenia na hałas na danym stanowisku pracy, określa się standardowymi metodami, na podstawie wyznaczonych w odniesieniu do tego stanowiska krotności. Krotność jest liczbowym wskaźnikiem określającym relację pomiędzy wartością określonego parametru hałasu, a wartością dopuszczalną w stosunku do tego parametru, która wyznaczana jest z odpowiednich wzorów, a krotność NDN hałasu jest równa największej z nich [3,4].

Metoda pomiarów i oceny hałasu na stanowiskach pracy

Metody pomiarów wielkości charakteryzujących hałas na stanowiskach pracy określone są w normach: PN-ISO 9612:2011 [5] oraz PN-N-01307:1994 [2]. Ze względu na to, że praca wykonywana na rozpatrywanych stanowiskach jest podzielona na wyraźne przedziały czasowe, w których warunki akustyczne nie zmieniają się znacząco w czasie ich trwania, do wykonania pomiarów zastosowano metodę z podziałem na czynności według PN-ISO 9612:2011 [5]. W stosunku do każdej z czynności wykonano pomiary poziomu hałasu oraz określono jej czas trwania (miejsca pomiarów w odniesieniu do kierownika wiertni zaznaczono na rys. 1.).

Pracownicy wiertni pracują po 12 godzin dziennie przez dwa tygodnie. Po 14 dniach pracy mają tyle samo dni wolnych. Poziomy ekspozycji na hałas w dniach pracy są takie same, stąd za czas objęty oceną przyjęto okres pracy wynoszący 4

tygodnie (zgodnie z ogólnym podejściem do długookresowej oceny oddziaływania hałasu na człowieka wg PN ISO 1999:2000 [6] i PN-ISO 9612 [5]). W rozpatrywanych przypadkach, przy założeniu niezminiającej się ekspozycji na hałas w kolejnych dniach narażenia, poziom ekspozycji pracownika na hałas odniesiony do 4-tygodniowego okresu pracy będzie o 1,5 dB niższy od poziomu ekspozycji odniesionej do dnia pracy [7,8].

Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów poziomu hałasu na stanowiskach pracy w kontenerach biurowych na obu wiertniach podano w tabeli 1. Stanowiska pracy kierowników wiertni oraz jej pracowników bhp znajdowały się w tym samym kontenerze, w odróżnieniu od miejsca pracy geologa. Z wyników pomiarów poziomu hałasu można też zauważyć, że mimo występowania różnic w poziomach dźwięku A na obu wiertniach (ok. 6-9 dB), nie występują przekroczenia poziomów dopuszczalnych na wszystkich stanowiskach pracy ze względu na możliwość realizacji podstawowych zadań.

W tabeli 2. i na rys. 2. przedstawiono wyniki pomiarów poziomu hałasu wewnątrz i na zewnątrz kontenerów biurowych wiertni I, przeprowadzonych w celu oceny ich akustycznych właściwości izolacyjnych. Wynika z nich, że typowa wartość różnicy poziomu dźwięku A na zewnątrz i wewnątrz kontenera zawiera się w przedziale 20-21 dB. Oznacza to, że w odniesieniu do rozpatrywanych stanowisk pracy w kontenerach

biurowych nie występują przekroczenia wartości dopuszczalnych ze względu na możliwość wykonywania zadań, jeżeli kontenery znajdują się w obszarze wiertni, w którym poziom dźwięku A będzie mniejszy od 75 dB (55 dB + 20 dB).

Na rys. 1. przedstawiono rozkłady poziomu dźwięku A (powszechnie nazywane mapami hałasu) na terenach dwóch wiertni gazu z łupków, a kolorem czerwonym zaznaczono strefy, w których poziom dźwięku A przekraczał 85 dB. Wyniki pomiarów pokazują, że najmniejszy poziom hałasu jest przy wjeździe na teren wiertni, tj. w miejscu najbardziej oddalonym od jego głównych źródeł, takich jak agregaty prądotwórcze i pompy płuczkowe. Oznacza to, że z punktu widzenia zagrożenia hałasem kontenery biurowe na rozpatrywanych wiertniach znajdowały się w miejscach o najmniejszych poziomach hałasu. Różnice występującego hałasu na obu wiertniach są skutkiem działania urządzeń o różnej emisji hałasu.

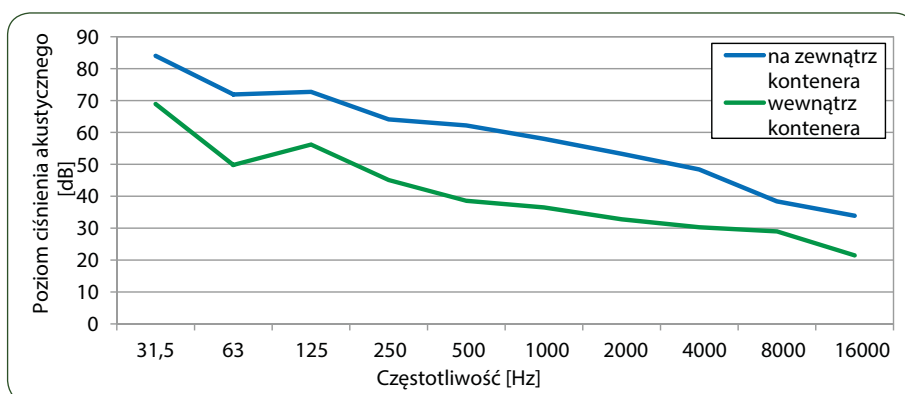
W dalszej części tekstu przedstawiono wyniki oceny hałasu ze względu na ochronę słuchu na trzech rozpatrywanych stanowiskach pracy. Na podstawie informacji uzyskanych od osób zatrudnionych na wiertniach (czyli: kierowników wiertni, pracowników bhp i geologów) przyjęto w odniesieniu do nich takie same warunki pracy i miejsca jej wykonywania.

W tabeli 3. podano wyniki pomiarów poziomu hałasu w miejscach pracy kierowników wiertni oraz czas pracy w tych miejscach. Poziom ekspozycji na hałas na tym stanowisku jest na wiertni II o 5,7 dB większy, niż na wiertni I (w większości miejsc pracy był o 8 dB większy). Z tabeli 6. wynika, że na tym stanowisku nie występują przekroczenia wartości dopuszczalnych ze względu na ochronę słuchu. Jednak poziom narażenia na hałas kierownika wiertni II jest duży, oscylujący na granicy przekroczeń.

W tabeli 4. podano wyniki pomiarów poziomu hałasu oddziałującego na pracowników bhp. Poziom ekspozycji na hałas na tym stanowisku jest o 4 dB większy na wiertni II niż na wiertni I. W tabeli 6. podano ocenę hałasu. Na wiertni II poziomy ekspozycji na hałas przekracza wartość dopuszczalną o 1,3 dB. Przekroczenie poziomów dopuszczalnych hałasu na stanowisku pracownika bhp na wiertni II jest wynikiem większego hałasu na jej terenie, niż na wiertni I oraz pracy tego pracownika przez długi czas w strefie na placu wiertni, gdzie hałas przekracza 85 dB.

W tabeli 5. podano wyniki pomiarów poziomu hałasu oddziałującego na geologów. Poziom ekspozycji na hałas na tym stanowisku pracy był o 4,1 dB większy na wiertni II niż na wiertni I. Ze względu na charakter pracy (laboratoryjny), geolog przebywa głównie w swoim kontenerze biurowym, a jego narażenie na hałas wynosi ok. 74 dB na wiertni I oraz ok. 78 dB na wiertni II. Nie ma więc przekroczeń wartości dopuszczalnych hałasu ze względu na ochronę słuchu. Głównym miejscem, w którym geolog narażony jest na hałas, są sita wibracyjne.

Wyniki pomiarów poziomu hałasu, krotność wartości dopuszczalnych oraz określenie poziomu ryzyka zawodowego podano w tabeli 6.



Rys. 2. Poziom ciśnienia akustycznego w oktawowych pasmach częstotliwości na zewnątrz i wewnątrz kontenera z pomieszczeniami kierownika wiertni na wiertni I

Fig. 2. Sound pressure level in octave frequency bands outside and inside the unit with drill site manager's rooms at drill site I

Tabela 3. Wyniki pomiarów poziomu hałasu na stanowisku pracy kierownika wiertni I i II

Table 3. Results of noise measurements at the work station of the manager of drill site I and II

Stanowisko	Miejsce pracy	T _i [min]	Wiertnia I					Wiertnia II							
			L _{Aeq,Ti} [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{Cpeak} [dB]	L _{EX,8h} [dB]	L _{EX,4w} [dB]	L _{Aeq,Ti} [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{Cpeak} [dB]	L _{EX,8h} [dB]	L _{EX,4w} [dB]			
Kierownik wiertni	Pomieszczenie kierownika	360	45					53							
	Plac wiertni pkt 1.	12	61					72							
	Plac wiertni pkt 2.	12	65					74							
	Plac wiertni pkt 3.	12	66					74							
	Plac wiertni pkt 4.	12	67					76							
	Plac wiertni pkt 5.	12	65					79							
	Plac wiertni pkt 6. (sita wibracyjne)	12	83					91							
	Plac wiertni pkt 7. (sita wibracyjne)	12	82					87							
	Plac wiertni pkt 8. (sita wibracyjne)	12	81					88							
	Plac wiertni pkt 9. (szyb wiertniczy)	12	76		96	114	80,4	78,9		101	117	86,1	84,6		
	Plac wiertni pkt 10.	12	78					84							
	Plac wiertni pkt 11. (agregaty prądotwórcze)	12	95					99							
	Plac wiertni pkt 12. (pompy płuczkowe)	12	87					96							
	Plac wiertni pkt 13.	12	74					85							
	Plac wiertni pkt 14.	12	69					79							
Plac wiertni pkt 15.	12	61					77								
Kabina wiertacza	180	64					74								

Oznaczenia:

T_i – czas narażenia, w min

L_{Aeq,Ti} – równowazny poziom dźwięku A, w dB, uśredniony w przedziale czasu T_i

L_{EX,8h} – poziomy ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy, w dB

L_{EX,4w} – poziomy ekspozycji na hałas odniesiony do okresu pracy (4 tygodnie), w dB

L_{Amax} – maksymalny poziom dźwięku A, w dB

L_{Cpeak} – szczytowy poziom dźwięku C, w dB.

Tabela 4. Wyniki pomiarów poziomu hałasu na stanowisku pracy pracownika bhp na wiertni I i II

Table 4. Results of noise measurements at the work station of the OSH specialist at drill sites I and II

Stanowisko	Miejsce pracy	T _i [min]	Wiertnia I					Wiertnia II							
			L _{Aeq,Ti} [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{Cpeak} [dB]	L _{EX,8h} [dB]	L _{EX,4w} [dB]	L _{Aeq,Ti} [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{Cpeak} [dB]	L _{EX,8h} [dB]	L _{EX,4w} [dB]			
Pracownik bhp	Plac wiertni	360	85					89							
	Pomieszczenie pracownika bhp	300	45	90	109	83,8	82,3	53	92	116	87,8	86,3			
	Pomieszczenie odpoczynkowe	60	48					48							

Oznaczenia jak w tab. 3.

Tabela 5. Wyniki pomiarów poziomu hałasu na stanowisku pracy geologa na wiertni I i II

Table 5. Results of noise measurements at the work station of the geologist at drill sites I and II

Stanowisko	Miejsce pracy	T _T [min]	Wiertnia I					Wiertnia II				
			L _{Aeq,Ti} [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{Cpeak} [dB]	L _{EX,8h} [dB]	L _{EX,4w} [dB]	L _{Aeq,Ti} [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{Cpeak} [dB]	L _{EX,8h} [dB]	L _{EX,4w} [dB]
Geolog	Pomieszczenie geologa	540	45	86	95	75,8	74,3	53	91	99	79,9	78,4
	Plac wiertni	30	67					76				
	Sita wibracyjne	90	83					87				
	Pomieszczenie odpoczynkowe	60	48					52				

Oznaczenia jak w tabeli 3.

Tabela 6. Wyniki oceny hałasu na stanowiskach pracy na terenie I i II wiertni gazu łupkowego

Table 6. Results of noise measurements at work stations on the premises of shale gas drill sites I and II

Stanowisko	L _{EX,4w} [dB]			L _{Amax} [dB]			L _{Cpeak} [dB]			Krotność NDN hałasu	Ryzyko zawo- dowe	
	pom.	dop.	K	pom.	dop.	K	pom.	dop.	K			
Kierownik wiertni*	78,9-84,6	85	0,24-0,92	96,0-101	115	0,11-0,20	114-117	135	0,09-0,13	0,24-0,92	małe	średnie
Pracownik bhp*	82,3-86,3	85	0,53-1,33	90-92	115	0,06-0,07	109-116	135	0,05-0,11	0,53-1,33	średnie	duże
Geolog*	74,3-78,4	85	0,08-0,22	86-91	115	0,04-0,06	95-99	135	0,01-0,02	0,08-0,22	małe	

Oznaczenia:

L_{EX,4w} – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 4 tygodni pracy, w dBL_{Amax} – maksymalny poziom dźwięku A, w dBL_{Cpeak} – szczytowy poziom dźwięku C, w dB

pom. – obliczony z pomiarów poziom dźwięku

dop. – dopuszczalny poziom dźwięku

K – krotność przekroczenia wartości NDN hałasu

*wyniki pomiarów podane w przedziałach wartości dotyczą: mniejsza wartość wyników z wiertni I, a większa wartość wyników z wiertni II.

Na żadnym z badanych stanowisk pracy nie wystąpiły przekroczenia maksymalnego poziomu dźwięku A oraz szczytowego poziomu dźwięku C. Praca w strefach, w których poziom dźwięku A przekracza 85 dB, tj. w sąsiedztwie głównych źródeł hałasu, takich jak agregaty prądotwórcze (poziom dźwięku A L_A = 95-99 dB), pompy płuczkowe (L_A = 87-96 dB) oraz sito wibracyjne (L_A = 81-91 dB), decyduje o wielkości narażenia pracowników na hałas. W celu zmniejszenia oddziaływania hałasu, pracownicy obu wiertni powinni w strefach tych stosować ochronniki słuchu, nawet pomimo faktu, że zatrudnieni na wiertni I byli narażeni na hałas mniejszy średnio o 7 dB niż na wiertni II.

Na stanowisku pracy geologa ryzyko zawodowe wynikające z ekspozycji na hałas jest małe, dopuszczalne (poziom ekspozycji na hałas jest mniejszy od 80 dB).

Na stanowisku pracy kierownika wiertni ryzyko zawodowe jest średnie (dopuszczalne) na wiertni II, a małe (dopuszczalne) na wiertni I.

Najbardziej narażeni na hałas są pracownicy bhp. Ryzyko zawodowe wynikające z ekspozycji

na hałas na wiertni I jest w odniesieniu do nich średnie (dopuszczalne), natomiast na wiertni II duże, czyli niedopuszczalne. Wynika to z większego hałasu na terenie wiertni II niż na I oraz dłuższego czasu pracy w strefie na placu wiertni, w której hałas przekracza 85 dB.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono wyniki oceny poziomu hałasu na stanowiskach pracy kierownika wiertni, pracownika bhp i geologa na terenie dwóch wiertni gazu z łupków podczas operacji wiercenia.

Przyjęto kryteria oceny hałasu ze względu na ochronę słuchu oraz ze względu na możliwość realizacji przez pracowników podstawowych zadań. Ze względu na specyfikę pracy na wiertni, okresem oceny objęto 4-tygodniowy cykl pracy.

Wyniki oceny wykazały, że przekroczenie poziomów dopuszczalnych hałasu ze względu na ochronę słuchu występuje tylko na stanowisku pracownika bhp na wiertni II. Związane jest ono z większym hałasem na terenie wiertni II średnio o 7 dB niż na wiertni I oraz także z dłuższym czasem narażenia pracownika na hałas w strefie

na placu wiertni II, w której poziom dźwięku A jest większy od 85 dB.

Nie stwierdzono przekroczeń wartości dopuszczalnych hałasu ze względu na możliwość realizacji zadań na tych stanowiskach pracy. Wynika to z faktu, że pracownicy wykonujący zadania koncepcyjne w kontenerach biurowych mają zapewnione odpowiednie warunki pracy. Należy jednak zaznaczyć, że w rozpatrywanych kontenerach warunki pracy są odpowiednie, gdy w ich sąsiedztwie poziom dźwięku A nie przekracza 75 dB. W analizowanym przypadku obu wiertni kontenery biurowe umiejscowione są więc w prawidłowych miejscach.

Na wiertni II poziom ekspozycji na hałas rozpatrywanych pracowników jest o 4-5,7 dB większy, niż na wiertni I. Wynika z tego, że na wiertni II szczególnie ważne jest, aby w strefach, gdzie poziom dźwięku A przekracza 85 dB, pracownicy stosowali ochronniki słuchu.

Na podstawie wyników pomiarów omówionych w tym artykule, a także pozostałych badań własnych autorki, wykonywanych w odniesieniu do kilku typów wiertni gazu z łupków, można stwierdzić, że warunki pracy i miejsca jej wykonywania są do siebie zbliżone. Jednak ze względu na różnice wynikające ze stosowanych maszyn i urządzeń, a w konsekwencji – różne źródła hałasu, przedstawione w publikacji wyniki pomiarów obrazują tendencję narażenia na hałas, ale nie mogą być jednoznacznie odniesione do innych wiertni – w stosunku do każdego typu wiertni potrzebna jest indywidualna ocena hałasu.

BIBLIOGRAFIA

- [1] 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)
- [2] PN-N-01307:1994 Hałas – Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy – Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów
- [3] Augustyńska D., Pośniak M. (red.) *Czynnik szkodliwy w środowisku pracy: Wartości dopuszczalne 2014*. CIOP-PIB, Warszawa 2014
- [4] Zawieska W. M. (red.) *Ryzyko zawodowe. Metodyczne podstawy oceny*. CIOP-PIB, Warszawa, 2007
- [5] PN-ISO 9612:2011 Akustyka – Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – Metoda techniczna
- [6] PN-ISO 1999:2000 Akustyka – Wyznaczanie ekspozycji zawodowej na hałas i szacowanie uszkodzenia słuchu wywołanego hałasem
- [7] Mikulski W., Jakubowska I. *Metoda oceny hałasu na stanowiskach pracy, na których powtarzalność ekspozycji występuje w okresie dłuższym niż tydzień, na przykładzie pracowników wiertni*. Materiały z konferencji WIBROTECH, Sękocin, 14-15.11.2014
- [8] Mikulski W., Warmiak I. *Ocena zagrożenia hałasem na wybranych stanowiskach pracy wiertni poszukiwawczo-rozpoznawczej gazu łupkowego*. „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2015, 527, 8:21-23
- [9] Mikulski W., Warmiak I. *Identyfikacja dominujących źródeł hałasu na terenie wiertni gazu łupkowego za pomocą map rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego*. „Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka” 2016, 534, 3:13-17

Publikacja opracowana na podstawie wyników III etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2014-2016 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.