



**OCENA RYZYKA**  
**KOTŁA SONICZNEGO CENTRALNEGO OGRZEWANIA**  
**TYP KS 3.5; 5.5; 6.5; 10; 20**

z dnia 25 października 2019 r.

**Temat:** Ocena ryzyka dla kotła sonicznego centralnego ogrzewania (typ KS 3.5; 5.5; 6.5; 10; 20), przeprowadzona zgodnie z wymaganiami norm zharmonizowanych: PN-EN 60335-1:2012, PN-EN 60335-2-35:2016-03 oraz PN-EN ISO 12100:2012.

**Badania wykonano dla:** RURY WALCZAKA Sp. z o.o.  
ul. Starożytna 5-7  
62-800 Kalisz

**Badania wykonano w:** Zakłady Badań i Atestacji „ZETOM” im. Prof. F. Stauba  
w Katowicach Sp. z o.o.  
ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17  
40-384 Katowice

**Indeks zamówienia klienta:** Zamówienie telefoniczne **z dnia:** 07.08.2019 r.

**Badania rozpoczęto dnia:** 07.08.2019 r. **Badania zakończono dnia:** 11.10.2019 r.

**Dokument zawiera:** 9 stron

**Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:**

1. RURY WALCZAKA Sp. z o.o.
2. RURY WALCZAKA Sp. z o.o.
3. Instytut Zarządzania Ochroną Pracy „IZOP”

**Dokument opracowała:**

**Zatwierdził:**

KIEROWNIK  
Zakładu Bezpieczeństwa i Higieny Pracy  
  
dr inż. Marta Kwaśny



KIEROWNIK  
Zakładu Bezpieczeństwa Maszyn  
  
dr inż. Maciej Kwaśny

## 1. Podstawa prawna

Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz. U. 2016, poz. 542; tekst jednolity Dz. U. z 2017 roku, poz. 1398).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju, z dnia 2 czerwca 2016 r., w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. Nr 0, poz. 806, z dnia 8 czerwca 2016 r.) – Dyrektywa nr 2014/35/UE.

Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. Nr 82, poz. 556, z dnia 11 maja 2007 r.) – dyrektywa 2004/108/WE (2014/30/UE).

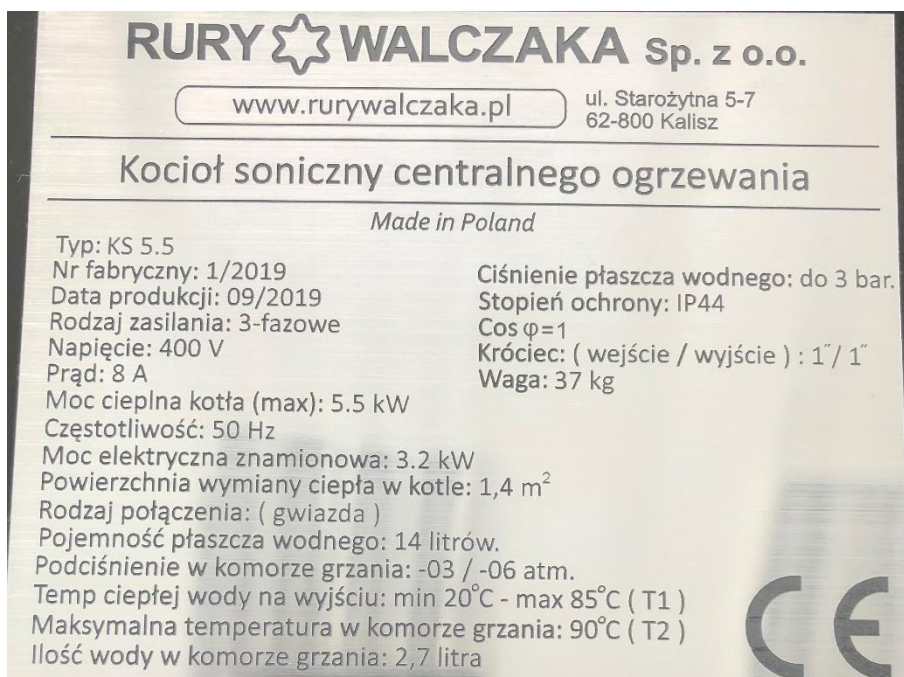
Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018, poz. 1286, z dnia 3 lipca 2018 r. ) – Dyrektywa 2006/15/WE.

## 2. Normy prawne, stanowiące podstawę oceny

PN-EN 60335-1:2012	Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego -- Bezpieczeństwo użytkownika -- Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60335-2-35:2016-03	Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkownika. Część 2-35: Wymagania szczegółowe dotyczące przepływowych ogrzewaczy wody.
PN-EN ISO 12100:2012	Bezpieczeństwo maszyn. Ogólne zasady projektowania. Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.

## 3. Podstawowe informacje o obiekcie badań

Nazwa produktu:	Kocioł soniczny centralnego ogrzewania (typ: KS)
Producent:	RURY WALCZAKA Sp. z o.o. ul. Starożytna 5-7, 62-800 Kalisz
Parametry (dane) techniczne:	zgodnie z dokumentacją techniczną max. (nominalna) moc cieplna w zakresie od 5,5 kW do 30 kW.
Ogólny opis urządzenia:	soniczny podgrzewacz wody pełni rolę kotła elektrycznego, przeznaczonego do centralnego ogrzewania (c.o.) lub kotła dwufunkcyjnego z możliwością ogrzewania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) w zasobniku. Kocioł jest zbudowany z wymiennika wykonanego z elementów nierdzewnych, które charakteryzują się bardzo długą żywotnością. Zasadniczym elementem kotła jest wymiennik, w którym wykorzystano profile walcowane w kształcie gwiazdy sześcioramiennej, zwiększającej powierzchnię wymiany. Wymiennik ma nietypową konstrukcję, ponieważ strona pierwotna jest powiększona o zbiornik, w którym znajdują się elektrody i jest wypełniony wodą plazmową w objętości $2,7 \text{ dm}^3 \pm 0,1 \text{ dm}^3$ . Natomiast wtórna strona wymiennika jest wyposażona tylko w króćce, odpowiednio: wejściowy i wyjściowy. Taka budowa zamknięta w walcowej konstrukcji ułatwia izolację i gwarantuje znikome straty.



Fot. 1. Tabliczka znamionowa umieszczona na kotle sonicznym



Fot. 2. Ogólny widok kotła sonicznego centralnego ogrzewania



**Fot. 3.** Ogólny widok kotła sonicznego centralnego ogrzewania



**Fot. 4.** Ogólny widok wymiennika kotła sonicznego centralnego ogrzewania typu KS



**Fot. 5.** Ogólny widok wymiennika kotła sonicznego centralnego ogrzewania typu KS

Oceny ryzyka dla kotła sonicznego centralnego ogrzewania dokonano przy użyciu metody Risk Score. W metodzie tej ryzyko określa się, biorąc pod uwagę trzy parametry, a mianowicie:

S – możliwe skutki zdarzenia niepożądanego (tab. 1),

E – ekspozycję na zagrożenie (tab. 2),

P – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niepożądanego (tab. 3).

Parametrom nadane zostają wartości liczbowe, według poniższych tabel.

**Tabela 1**

Szacowanie skutków zdarzenia – parametr S

Wartość S	Szacowane straty	Straty ludzkie
100	Poważna katastrofa	Kilkanaście i więcej ofiar śmiertelnych
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych
15	Bardzo duża	Ofiara śmiertelna
7	Duża	Ciężkie uszkodzenie ciała
3	Średnia	Absencja
1	Mała	Udzielenie pomocy

**Tabela 2**

Szacowanie ekspozycji na zagrożenie – parametr E

Wartość E	Opis ekspozycji
10	Stała
6	Częsta (raz dziennie)
3	Sporadyczna (raz na tydzień)
2	Okazjonalna (raz na miesiąc)
1	Minimalna (kilka razy rocznie)
0,5	Znikoma (raz do roku)

**Tabela 3**

Szacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia – parametr P

Wartość P	Opis	Prawdopodobieństwo
10	Bardzo prawdopodobne	P=50, gdy 1 na 2
6	Całkiem prawdopodobne	P=10, gdy 1 na 10
3	Mało prawdopodobne	P=1, gdy 1 na 100
1	Sporadycznie możliwe	P=0,1, gdy 1 na 1000
0,5	Możliwe do pomyślenia	P=0,01, gdy 1 na 10.000
0,2	Praktycznie niemożliwe	P=0,001, gdy 1 na 100.000
0,1	Tylko teoretycznie możliwe	P=0,001, gdy 1 na 1000.000

Wartość ryzyka (R) oblicza się na podstawie poszczególnych parametrów ryzyka, korzystając ze wzoru

$$R = S \times E \times P$$

Wartość ta pozwala określić kategorię ryzyka, zgodnie z tab. 4. i na jej podstawie określić charakter działań zapobiegawczych (profilaktycznych).

**Tabela 4**

Kategorie ryzyka – wartościowanie ryzyka R

Wartość R	Kategoria ryzyka	Działania zapobiegawcze
$R \leq 20$	Pomijalne	Żadne działania nie są potrzebne
$20 < R \leq 70$	Małe ryzyko	Należy zwrócić uwagę
$70 < R \leq 200$	Średnie ryzyko	Potrzebna poprawa
$200 < R \leq 400$	Wysokie ryzyko	Potrzebna natychmiastowa poprawa
$R > 400$	Bardzo wysokie ryzyko	Rozważ wstrzymanie prac

Poziomem wyjściowym **akceptacji ryzyka**, sugerowanym przez metodę Risk Score jest **R=70**. W miarę wzrostu poziomu bezpieczeństwa organizacje mogą kontynuować, w sposób mierzalny, dalsze obniżenie poziomu ryzyka zawodowego.

Zgodnie z wymaganiami normy zharmonizowanej PN-EN ISO 12100:2012 ocenę ryzyka stwarzanego przez maszynę (urządzenie) określono dla wszystkich faz cyklu „życia” produktu, tj.:

- transportu, montażu, instalowania i przekazania do eksploatacji (w tabeli 5. przyjęto oznaczenie „montaż”),
- użytkowania i konserwacji (w tabeli 5. przyjęto oznaczenie „użytkowanie”),
- wycofania z eksploatacji, demontażu i złomowania (w tabeli 5. przyjęto oznaczenie „demontaż”).

Tabela 5

## Ocena ryzyka dla kotła sonicznego centralnego ogrzewania

Lp.	Faza cyklu „życia” maszyny	Zagrożenie	Źródła zagrożenia	Możliwe skutki zagrożenia	Przed korektą				Środki profilaktyczne	Po korekcie				Ryzyko resztkowe, środki ochronne, uwagi	Wynik		
					S	E	P	R		S	E	P	R				
1.	Montaż, użytkowanie, demontaż	Poruszanie się ludzi – upadek na tym samym poziomie	Mokra, śliska nawierzchnia, przeszkody na drogach komunikacyjnych np. luźne przewody elektryczne, progi, nieuwaga pracownika	Zwichnięcia, złamania, stłuczenia, skręcenia w obrębie stawów	1	6	6	36	małe	Utrzymanie nawierzchni w należytym stanie, w razie konieczności oznaczenie miejsc stwarzających zagrożenie barwami bezpieczeństwa, zachowanie ciągłej drożności dróg komunikacyjnych, zachowanie ostrożności podczas poruszania się przy montażu/demontażu i obsłudze kotła sonicznego	1	6	1	6	pojemne	Zapoznanie pracownika z dokumentacją kotła sonicznego	OK
2.	Montaż, demontaż	Obciążenie dynamiczne ciała	Duża masa kotła sonicznego	Dyskomfort, zmęczenie, naderwanie, naciągnięcie mięśni/stawów	3	1	6	18	pojemne	Informacja o masie opakowania, przerwy w pracy, przestrzeganie instrukcji o ręcznych pracach transportowych, wspomaganie ręcznego dźwigania ciężarów dźwiganiem mechanicznym	3	1	3	9	pojemne	Zapoznanie pracownika z dokumentacją kotła	OK
	Użytkowanie		Wymuszona pozycja ciała podczas użytkowania kotła sonicznego – przy obsłudze skrzynki sterującej	Dyskomfort, zmęczenie, bóle w układzie kostno-stawowym	3	6	6	108	średnie	Zamocowanie skrzynki sterującej na ścianie lub innej konstrukcji budowlanej na wysokości min. 1,5 m.	3	6	0,5	9	pojemne		OK
3.	Montaż, demontaż	Mechaniczne – przedmioty spadające	Elementy spadające z pewnej wysokości podczas składania kotła z poszczególnych jego części Narzędzia używane do montażu, spadające z pewnej wysokości Brak uwagi, koncentracji podczas instalacji/demontażu kotła	Złamanie, stłuczenie przede wszystkim kończyn dolnych	3	1	6	18	pojemne	Zachowanie należytej ostrożności, wykonywanie prac wyłącznie przez osoby do tego upoważnione, zachowanie ładu i porządku w miejscu pracy	3	1	3	9	pojemne	Zapoznanie pracownika z dokumentacją kotła	OK
	Użytkowanie		Brak zapewnienia stabilności kotła sonicznego		3	6	6	108	średnie	Ustawienie kotła przy ścianie i jego stabilizacja w pionie dzięki użyciu obejm (umieszczonej w odległości ¾ wysokości kotła mierząc od podłoża)	3	6	0,2	3,6	pojemne		OK

4.	Montaż, demontaż	Mechaniczne – ostre i wystające elementy	Ostre, niewyszlifowane krawędzie elementów składowych kotła sonicznego i/lub obejmy, śrub mocujących itp. Ostro zakończone narzędzia używane do montażu kotła	Otarcie, przecięcie części ciała	1	1	6	6	pomijalne	Odpowiednie oszlifowanie krawędzi elementów składowych kotła, przestrzeganie zasad i przepisów bhp, zachowanie ostrożności podczas wykonywania czynności związanych z transportem i montażem kotła, zachowanie ładu i porządku w miejscu pracy	1	1	3	3	pomijalne	Zapoznanie pracownika z dokumentacją kotła	OK
	Użytkowanie		Ostre, niewyszlifowane krawędzie kotła sonicznego i/lub obejmy		1	6	6	36	małe	Odpowiednie oszlifowanie krawędzi kotła i obejmy, zachowanie ostrożności podczas obsługi kotła sonicznego	1	6	1	6	pomijalne		OK
5.	Użytkowanie	Zagrożenie termiczne – nagrzane powierzchnie/substancje	Nagrzana powierzchnia kotła sonicznego, wypływ gorącej wody z kotła	Poparzenie części ciała, mających kontakt z gorącymi powierzchniami/substancjami	3	6	10	180	średnie	Zastosowanie w kotle sonicznym izolacyjnej warstwy termicznej, zastosowanie w kotle sonicznym wyłącznika termicznego o parametrach zgodnych z wymaganiami, umieszczenie piktogramów w miejscu możliwego nagrzania się powierzchni kotła bądź jego składowych, wykonywanie remontów kotła sonicznego wyłącznie przez wykwalifikowany personel	3	6	0,5	9	pomijalne	Zapoznanie pracownika z dokumentacją kotła	OK
6.	Użytkowanie	Zagrożenie termiczne – pożar, wybuch	Otwarty ogień, niedopałki papierosów, wadliwa instalacja elektryczna lub niesprawne urządzenia elektryczne, przegrzanie kotła sonicznego	Śmierć pracownika, oparzenia, ciężkie urazy ciała	15	6	6	540	bardzo wysokie	Wykonanie zewnętrznych części kotła sonicznego z materiału izolacyjnego odpornego na wysoką temperaturę, a części innych niż metalowe z materiałów odpornych na zapalenie się i rozprzestrzenianie płomienia, zastosowanie w kotle sonicznym wyłącznika termicznego o parametrach zgodnych z wymaganiami, właściwy stan instalacji elektrycznej, regularne przeglądy instalacji, zakaz palenia i używania otwartego ognia na stanowisku montażu kotła	15	6	0,5	45	małe	-	OK



7.	Montaż, użytkowanie, demontaż	Zagrożenie elektryczne	Uszkodzona izolacja przewodów, brak uziemienia urządzenia, zwarcie przewodów elektrycznych, nieuwaga osoby obsługującej, montującej/demontującej kocioł soniczny	Śmierć pracownika, oparzenia, porażenia prądem, zaburzenia lub zatrzymanie oddechu, uszkodzenie narzędzi, pożar	15	6	6	540	bardzo wysokie	Wykonanie podłączenia do instalacji elektrycznej zgodne z obowiązującymi przepisami kraju, w którym kocioł będzie montowany, podłączenie do instalacji elektrycznej wykonane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka (dokumentacja faktu odpowiednią pieczęcią w gwarancji), zasilanie podgrzewacza sonicznego wyłącznie prądem przemianowym 3-fazowym (400V 3N~50Hz), wyposażenie instalacji elektrycznej w wyłącznik różnicowoprądowy, podłączenie do uziomu przewodu PE wyprowadzonego z obudowy podgrzewacza (uziom o rezystancji poniżej 10Ω), bieżąca kontrola przewodów pod kątem uszkodzeń, wykonywanie okresowych badań instalacji elektrycznej	15	6	0,5	45	małe	Zapoznanie pracownika z dokumentacją kotła sonicznego	OK
8.	Użytkowanie	Zagrożenia spowodowane ciśnieniem w układach	Płyny pod ciśnieniem, wydostające się na skutek uszkodzeń w układach hydraulicznych	Obrażenie oczu i skóry, poparzenia części ciała	3	6	6	108	średnie	Podłączenie kotła sonicznego do instalacji za pomocą odpowiedniego rozmiaru śrubunków 3/4" zgodnie z kierunkiem przepływu wody, zastosowanie zapisów normy PN-B-02413:1991, dotyczących otwartych systemów c.o. lub normy PN-B-02414:1999, dotyczących zamkniętych systemów c.o., utrzymywanie układu hydraulicznego w należytych stanie, instalacja na kotle zaworu podciśnienia	3	6	1	18	pomijalne	Zapoznanie pracownika z dokumentacją kotła sonicznego	OK

- KONIEC OPRACOWANIA -