

**Jeremias Sp. z o.o.**

Ul. Kokoszki 6,  
26-200 Gniezno  
Tel.: +48 (62) 428-46-20  
e-mail:  
jeremias@jeremias.pl  
www.jeremias.pl

**Eksperyta pomiarowa, instalacja spalinowa,, dla... Na podstawie zapisów normy EN 13384-2**

Data 26.10.21

**koncepcja instalacji - wielokrotne pokrycie**



Liczba przyporządkowań	3
...w poświadczeniu 3	1 Kocioł
...w poświadczeniu 2	1 Kocioł
...w poświadczeniu 1	1 Kocioł
instalacja spalinowa	instalacja spalinowa, domowa
położenie/przebieg	W budynku
zaopatrzenie w powietrze	Niezależny od powietrza w pomieszczeniu
dopływ powietrza	Strumień przeciwny
segmenty	jednościenny element łączący: 1, instalacja spalinowa: 1
ujście	Otwarte ujście zeta = 0



**otoczenie**



wysokość geodezyjna	200 m
liczba bezpieczeństwa SE	1,2
czynnik korekty SH	0,5
temperatury powietrza w otoczeniu (wartości standardowe)	
przy wylocie	-15 °C (warunki temperaturowe)
na świeżym powietrzu	0 °C (warunki temperaturowe)
w rejonie chłodzenia	0 °C (warunki temperaturowe)
w rejonie ciepła	0 °C (warunki temperaturowe)
powietrze otoczenia	15 °C (warunek ciśnieniowy)

**kocioł 1...3**



kategoria	Kocioł gazowy kondensacyjny	
producent, typ	Viessmann Vitodens 050-W B0HA 19kW	
paliwo	Gaz ziemny	
	<b>całkowite obciążenie</b>	<b>obciążenie częściowe</b>
Moc nominalna	19 kW	3,2 kW
ciepło spalania	17,73 kW	3 kW
zawartość CO2	9,6 %	9,6 %
natężenie przepływu spalin	31,7 kg/h	9,8 kg/h
temperatura spalin	41 °C	38 °C
maksymalne oczekiwane ciśnienie	250 Pa	250 Pa
kroćce rurowe instalacji spalin	Okrągły 60 mm	
zapotrzebowanie na powietrze (czyli	0,06 Beta)	

**miejsce montażu generatorów ciepła 3**

kategoria	Miejsce montażu
powietrze dochodzące	okna
powietrze wywiewne [zużyte]	żadna

**miejsce montażu generatorów ciepła 2**

kategoria	Miejsce montażu
powietrze dochodzące	okna
powietrze wywiewne [zużyte]	żadna

**miejsce montażu generatorów ciepła 1**

kategoria	Miejsce montażu
powietrze dochodzące	okna
powietrze wywiewne [zużyte]	żadna

**element połączeniowy odcinki 1...3 - rodzaj konstrukcji**

kategoria	Koncentryczny element łączący
producent, typ	Jeremias TWIN

**jednościenny element łączący (spaliny)**

przekrój	Okrągły 60 mm
opór przepływu ciepła	0 m <sup>2</sup> K/W
grubość	0,6 mm
materiał ściany wewnętrznej	Stal szlachetna
średnia chropowatość	1 mm

**rura powietrzna (powietrze spalania)**

przekrój	Okrągły 100 mm
opór przepływu ciepła	0 m <sup>2</sup> K/W
grubość	1 mm
materiał ściany wewnętrznej	Stal szlachetna
średnia chropowatość	1 mm

klasyfikacja produktu	T200 P1 W
-----------------------	-----------

Możliwy do zastosowania zgodnie zTechnical specifications 9174-052-DoP-2015-08-05

**element połączeniowy odcinki 1...3 - pomiary**

opory	Łuk segmentowy (3) 90 °
skuteczna wysokość	0,3 m
długość rozciągnięta	1,2 m
część inst. na świeżym powietrzu	0 %
część inst. w rejonie chłodzenia	0 %
część instalacji w rejonie ciepła	100 %

**odcinki instalacji spalinowej 1...3 - rodzaj konstrukcji**

kategoria Instalacja spalinowa w studzience  
producent, typ Jeremias ew-fu Modell 0.4

**przewód spalinowy**

przekrój Okrągły 150 mm  
opór przepływu ciepła 0 m<sub>l</sub> K/W  
grubość 0,6 mm  
materiał ściany wewnętrznej Stal szlachetna  
średnia chropowatość 1 mm  
szczelina pierścieniowata Strumień przeciwny powietrza (24,4 mm)

**powłoka zewnętrzna (studzienka powietrzna)**

przekrój Kwardatowy 200 mm  
opór przepływu ciepła 0,12 m<sub>l</sub> K/W  
grubość 115 mm  
materiał ściany wewnętrznej Beton z grysu ceglanego  
średnia chropowatość 3 mm

klasyfikacja produktu T600 N1 W

Możliwi do zastosowania zgodnie zTechnical specifications 9174-006-DoP-2014-01-27

**odcinek instalacji spalinowej 3 - pomiary**

opory żadna  
skuteczna wysokość 2 m  
długość rozciągnięta 2 m

**odcinki instalacji spalinowej 1 i 2 - pomiary**

opory żadna  
skuteczna wysokość 3 m  
długość rozciągnięta 3 m

**instalacja spalinowa - przebieg (W budynku)**

długość na wolnym powietrzu 0 m  
długość w rejonie chłodu 0 m  
długość w rejonie ciepła 8 m  
wysokość ponad studzienką 0 m  
kont. pow. komina z konstr. bud. Z każdej strony

**dodatkowa izolacja**

na świeżym powietrzu nie jest konieczne  
w rejonie chłodzenia nie jest konieczne

**opór na ujściu**

opór na ujściu Otwarte ujście  
zeta 0

**ujście 3**

opór Kształtka trójkowa 90 °

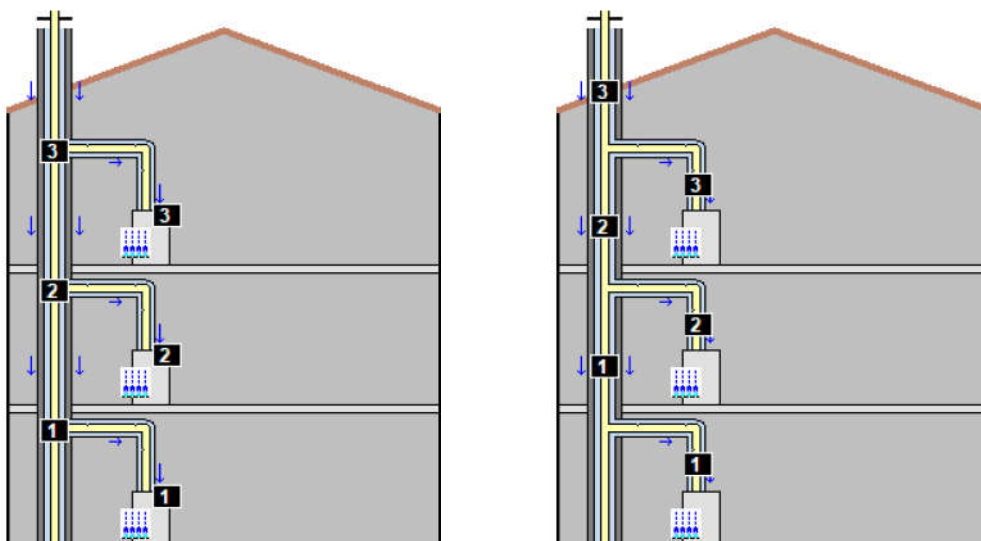
**ujście 2**

opór Kształtka trójkowa 90 °

**ujście 1**

opór Kształtka trójkowa 90 °

## schematyczne przedstawienie instalacji do przewodzenia gazów odlotowych



numeracje  
kocioł i ujęcia

numeracje  
segmenty (instalacja spalinowa)

### dodatkowe wyniki



przekrój ujęcia	176,7 cm <sup>2</sup>
prędkość przemieszczania się spalin	1,37 m/s
gęstość spalin	1,09 kg/m <sup>3</sup>
szumy przepływowe	0 dB(A)
maksymalny downwash	prędkość wiatru
Przy TL = -15 °C	3,6 m/s
Przy TL = +15 °C	4,01 m/s
ciśnienie przy zamkniętych kurkach	4,8 Pa
gęstość spalin	1,062 kg/m <sup>3</sup>
prędkość spalin przy wyjściu	0,47 m/s
maksymalne podciśnienie	4,9 Pa

(podciśnienie przy załamaniu się strumienia przepływu)

## temperatura warstwy



Temperatury po stronie zewnętrznej danego szybu w pobliżu wejścia instalacji do odprowadzania spalin.

segment 3		
spaliny		31 °C
ściana wewnętrzna		26 °C
ścianka kominowa (R00)	0,6 mm	26 °C
Strumień przeciwny powietrza	24,4 mm	22 °C
ścianka kominowa (R12)	115 mm	21 °C
segment 2		
spaliny		33 °C
ściana wewnętrzna		28 °C
ścianka kominowa (R00)	0,6 mm	28 °C
Strumień przeciwny powietrza	24,4 mm	23 °C
ścianka kominowa (R12)	115 mm	21 °C
segment 1		
spaliny		36 °C
ściana wewnętrzna		29 °C
ścianka kominowa (R00)	0,6 mm	29 °C
Strumień przeciwny powietrza	24,4 mm	23 °C
ścianka kominowa (R12)	115 mm	21 °C
powietrze otoczenia		20 °C

## ciśnienie eksploatacyjne



Ciśnienie robocze w instalacji do odprowadzania spalin (różnica ciśnień pomiędzy odstawnią) przy kroćcach instalacji bezpośrednio za danymi generatorami ciepła.

### Wszystkie generatory ciepła z obciążeniem całkowitym

skrót od kotła 1 (kroćce rurowe instalacji spalin)	4,4 Pa	nadciśnienie!
skrót od kotła 2 (kroćce rurowe instalacji spalin)	5,0 Pa	nadciśnienie!
skrót od kotła 3 (kroćce rurowe instalacji spalin)	6,8 Pa	nadciśnienie!

### Wszystkie generatory ciepła z obciążeniem częściowym

skrót od kotła 1 (kroćce rurowe instalacji spalin)	2,4 Pa	podciśnienie
skrót od kotła 2 (kroćce rurowe instalacji spalin)	1,4 Pa	podciśnienie
skrót od kotła 3 (kroćce rurowe instalacji spalin)	0,6 Pa	podciśnienie

## ciśnienie eksploatacyjne



Ciśnienie robocze w instalacji do odprowadzania spalin (różnica ciśnień pomiędzy odstawnią) przy ujściach bezpośrednio za danymi generatorami ciepła.

### Wszystkie generatory ciepła z obciążeniem całkowitym

skrót od kotła 1 (ujście 1)	1,5 Pa	podciśnienie
skrót od kotła 2 (ujście 2)	0,5 Pa	podciśnienie
skrót od kotła 3 (ujście 3)	0,5 Pa	podciśnienie

### Wszystkie generatory ciepła z obciążeniem częściowym

skrót od kotła 1 (ujście 1)	2,4 Pa	podciśnienie
skrót od kotła 2 (ujście 2)	1,4 Pa	podciśnienie
skrót od kotła 3 (ujście 3)	0,6 Pa	podciśnienie

## wynik całkowity



sposób eksploatacji Równomiernie z podciśnieniem, wilgotność

kocioł:	1	2	3
Wszystkie F. z obciążeniem całkowitym (a)	+++	+++	+++
Wszystkie F. z częściowym obciążeniem (b)	+++	+++	+++
tylko generator ciepła z całkowitym obciążeniem (c)	+++	+++	+++
tylko gen.ciepła z część. obc. (d)	+++	+++	+++

ciśń.robocze przy obc. całk. + + +  
strumień wst. przy całk. obc. + + +

instalacja spalinowa segment:	1	2	3
warunki temperaturowe			-
podciśnienie	+	+	+

Nie wszystkie przywoływane warunki dla kontroli funkcjonalności instalacji do odprowadzania spalin zostały spełnione. Instalacja do odprowadzania spalin nie jest zatem zdolna do funkcjonowania, co poświadczyły stosowne wyliczenia.

## wynik szczegółowy - warunki ciśnieniowe (strumienie przepływu)



**warunek ciśnieniowy (a)** Wszystkie generatory ciepła są równocześnie eksploatowane z maksymalną mocą urządzenia grzewczego (pełne obciążenie).

natężenie przepływu spalin (g/s)	mw <sub>c</sub>	mw	mw <sub>c</sub> - mw	
kocioł 3	8,8	8,8	0	+++
kocioł 2	8,8	8,8	0	+++
kocioł 1	8,8	8,8	0	+++

**warunek ciśnieniowy (b)** Wszystkie generatory ciepła są równocześnie eksploatowane z najmniejszą stacjonarną mocą urządzenia grzewczego (częściowe obciążenie).

natężenie przepływu spalin (g/s)	mw <sub>c</sub>	mw	mw <sub>c</sub> - mw	
kocioł 3	2,7	2,7	0	+++
kocioł 2	2,7	2,7	0	+++
kocioł 1	2,7	2,7	0	+++

**warunek ciśnieniowy (c)** Tylko jeden generator ciepła jest eksploatowany z maksymalną mocą urządzenia grzewczego (pełne obciążenie). Wszystkie pozostałe generatory ciepła nie są eksploatowane.

natężenie przepływu spalin (g/s)	mw <sub>c</sub>	mw	mw <sub>c</sub> - mw	
kocioł 3	8,8	8,8	0	+++
kocioł 2	8,8	8,8	0	+++
kocioł 1	8,8	8,8	0	+++

**warunek ciśnieniowy (d)** Tylko jeden generator ciepła jest eksploatowany z najmniejszą stacjonarną mocą urządzenia grzewczego (częściowe obciążenie). Wszystkie pozostałe generatory nie są eksploatowane.

natężenie przepływu spalin (g/s)	mw <sub>c</sub>	mw	mw <sub>c</sub> - mw	
kocioł 3	2,7	2,7	0	+++
kocioł 2	2,7	2,7	0	+++
kocioł 1	2,7	2,7	0	+++

**wynik szczegółowy - ciśn.robocze przy obc. całk.****ciśn.robocze przy obc. całk.**

Wszystkie generatory ciepła są eksploatowane z maksymalną mocą urządzenia grzewczego (pełne obciążenie). Przy ujściach za tymi generatorami ciepła nie może wystąpić nadciśnienie większe niż 50 Pa. Zobacz DVGW G635.

	Pz-P <sub>LU</sub> (Pa)		
skrót od kotła 3 (ujście 3)	0,5	podciśnienie	+
skrót od kotła 2 (ujście 2)	0,5	podciśnienie	+
skrót od kotła 1 (ujście 1)	1,5	podciśnienie	+

**wynik szczegółowy - strumień wst. przy całk. obc.****strumień wst. przy całk. obc.**

Wszystkie generatory ciepła poza jednym są eksploatowane z maksymalną mocą urządzenia grzewczego (pełne obciążenie). Przy ujściu za tym generatorem ciepła nie może wystąpić nadciśnienie, jeśli nie jest dostępne żadne zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym.

	Pz-P <sub>LU</sub> (Pa)		zabezp. strumienia wstecznego?	
skrót od kotła 3 (ujście 3)	0,6	(podciśnienie)	nie	+
skrót od kotła 2 (ujście 2)	1,3	(podciśnienie)	nie	+
skrót od kotła 1 (ujście 1)	1,7	(podciśnienie)	nie	+

**wynik szczegółowy - warunki temperaturowe****warunki temperaturowe**

Sprawdzenie pod względem oblodzenia: górna temperatura ścianek wewnętrznych tiob nie może być niższa niż temperatura zamarzania.

temperatura (°C)	tiob	t <sub>g</sub>	tiob-t <sub>g</sub>	
segment 3	-6,8	0	-6,8	-

**wynik szczegółowy - podciśnienie przy pełnym obciążeniu****podciśnienie**

Przy wszystkich wejściach do instalacji odprowadzającej spaliny nie może wystąpić nadciśnienie.

podciśnienie (Pa)	Pz	P <sub>LU</sub>	Pz-P <sub>LU</sub>	
segment 3	0,5	0	0,5	+
segment 2	0,5	0	0,5	+
segment 1	1,5	0	1,5	+

**wskazówki**

Przy obliczaniu systemów powietrze-spaliny (systemy LAS) obecnie nie uwzględnia się jeszcze wymiany energii pomiędzy spalinami a powietrzem zgodnie z normą EN 13384-2.

Pomiar następuje wyrażnie w rozumieniu ekspertyzy technicznej na podstawie wytycznych danej normy przy dodatkowym uwzględnieniu ogólnie znanych fizycznych powiązań oraz odnośnych technicznych dyrektyw.

**wskazówka dotycząca warunków temperaturowych (zlodowacenie)**

Although the temperature requirement for this calculated chimney is not fulfilled, you cannot assume that the outlet of the chimney actually freezes. There is rather a series of factors which are not considered in the arithmetical proof of the EN 13384-2 which prevents the ice formation at the outlet:

By condensation of water in the chimney, additional warmth is released which increases the temperature of the flue gas and thus the upper inner wall temperature. By that condensation water is extracted from the exhaust gas so that the exhaust gas at the outlet is drier than assumed in accordance with EN 13384-2. Thus, the outlet can not freeze because the water, necessary for the ice formation, is already condensed.

In case of temperatures below the freezing point, it may happen that snow instead of ice is created which does not settle at the outlet but which is blown out.

In case of chimneys in shafts in the building, the outlet is additionally warmed by the heat transferred by the shaft and/or by the building (for example due to radiation).

In case of counter-flow installations, the air flowing down in the gap in the building is more warmed, in particular in case

of chimneys with an effective height above 5 m, than assumed in accordance with EN 13384-2. Thus, the heat loss of the exhaust gas is reduced so that the temperature of the flue gas and thus the upper inner wall temperature are higher than calculated in accordance with EN 13384-2.

Therefore, the temperature requirement of the EN 13384-2 is only to a limited extent suitable for judging whether outlets of chimneys freeze. For example, the Ministry of Trade and Commerce of Baden-Württemberg has declared in favour of assigning the permission for the operation of flues even if (under the reservation of subsequently insulating the outlet in the case of actual icing), if the temperature requirement is not fulfilled in accordance with EN 13384-2.

**Niniejszy wydruk z programu doboru stanowi jedynie pomoc w projektowaniu instalacji spalinowej. Wszystkie parametry urządzeń zostały wprowadzone na podstawie otrzymanych informacji i posiadanej wiedzy o przebiegu instalacji na dzień przygotowywania niniejszego sprawdzenia.**

Chociaż warunek temperaturowy dla obliczonego komina nie jest spełniony, nie można zakładać, że wylot komin zamarznie. Jest szereg czynników, które nie są brane pod uwagę w arytmetycznym dowodzie normy EN 13384-1.

W wyniku kondensacji wody w kominie uwalniane jest dodatkowe ciepło, które podnosi temperaturę spalin a tym samym temperaturę górnej ścianki wewnętrznej komina.

Dzięki tej kondensacji woda jest usuwana ze spalin a spaliny na wylocie są bardziej suche niż zakłada norma EN 13384-1.

W ten sposób wylot komina nie może zamarznąć, ponieważ woda niezbędna do tworzenia się lodu została już skondensowana.

W przypadku temperatur poniżej punktu zamarzania może się zdarzyć, że zamiast lodu utworzy się śnieg, który nie osiadnie na wylocie a zostanie on wydmuchany.

W przypadku kominów w szachtach, wylot jest dodatkowo ogrzewany ciepłem oddawanym przez szacht.

W przypadku instalacji przeciwprądowych (koncentrycznych) powietrze jest bardziej nagrzane, szczególnie w przypadku kominów o efektywnej wysokości powyżej 5 m,

niż przyjęto w normie EN 13384-1.

**W związku z powyższym należy uznać, że instalacja dobrana jest prawidłowo pomimo, że warunek temperaturowy nie jest spełniony zgodnie z EN 13384-1.**