

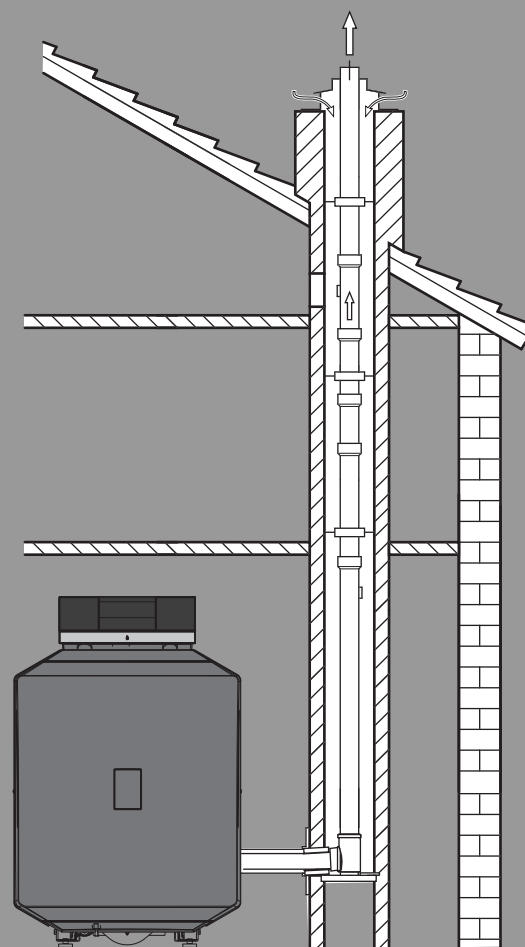
Olejuwy kocioł kondensacyjny

Logano plus

GB125-18...60

Buderus

Przeczytać uważnie przed przystąpieniem do instalacji i konserwacji.



Spis treści

1	Objaśnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	2
1.1	Objaśnienie symboli	2
1.2	Zalecenia bezpieczeństwa	2
2	Zastosowanie	3
2.1	Informacje ogólne	3
2.2	Przepisy	3
2.3	Olejowy kocioł kondensacyjny	3
2.4	Zestawienie wyposażenia dodatkowego instalacji powietrzno-spalinowej	3
2.5	Klasyfikacja rodzajów systemów spalinych według CEN	3
3	Wskazówki dotyczące montażu	5
3.1	Informacje ogólne	5
3.1.1	Montaż osprzętu układu odprowadzania spalin	6
3.1.2	Typ B (zależny od powietrza w pomieszczeniu)	6
3.1.3	Typ C (pracujący niezależnie od powietrza z pomieszczenia zainstalowania)	6
3.2	Prowadzenie oddzielnymi rurami	6
3.3	Odprowadzenie spalin pionowe (B23, B23P, C33, OC33x, C43, OC43x, C53, OC53x, C93, OC93x)	7
3.3.1	Miejsce zainstalowania i prowadzenie przewodów powietrzno-spalinowych	7
3.3.2	Rozmieszczenie otworów kontrolnych	8
3.3.3	Wymiary odstępów ponad dachem	8
3.4	Odprowadzenie spalin w szachcie	9
3.4.1	Wymagania dla instalacji spalinych	9
3.4.2	Właściwości konstrukcyjne szachtu	9
3.4.3	Kontrola wymiarów szachtu	10
3.4.4	Czyszczenie istniejących szachtów i kominów	10
3.5	Doprowadzanie powietrza/odprowadzenie spalin na fasadzie (C53, OC53x)	10
4	Wymiary montażowe (w mm)	10
5	Długości rur spalinych	11
5.1	Informacje ogólne	11
5.2	Warunki odprowadzenia spalin	11
5.2.1	Tryb zależny od powietrza w pomieszczeniu wg B23, B23P	11
5.2.2	Tryb zależny od powietrza w pomieszczeniu wg B33	13
5.2.3	Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C33, OC33x	14
5.2.4	Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C43, OC43x	15
5.2.5	Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C53, OC53x	15
5.2.6	Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C93, OC93x	16
5.3	Przykładowe obliczenie długości rur spalinych	17
5.4	Arkusz do wyliczania długości rur spalinych	19

1 Objąsnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Objąsnienie symboli

Wskazówki ostrzegawcze

We wskazówkach ostrzegawczych zastosowano hasła ostrzegawcze oznaczające rodzaj i ciężar gatunkowy następstw zaniechania działań zmierzających do uniknięcia niebezpieczeństwa.

Zdefiniowane zostały następujące wyrazy ostrzegawcze używane w niniejszym dokumencie:



NIEBEZPIECZEŃSTWO:

NIEBEZPIECZEŃSTWO oznacza poważne ryzyko wystąpienia obrażeń ciała zagrażających życiu.



OSTRZEŻENIE:

OSTRZEŻENIE oznacza możliwość wystąpienia ciężkich obrażeń ciała, a nawet zagrożenie życia.



OSTROŻNOŚĆ:

OSTROŻNOŚĆ oznacza ryzyko wystąpienia obrażeń ciała w stopniu lekkim lub średnim.

WSKAZÓWKA:

WSKAZÓWKA oznacza ryzyko wystąpienia szkód materialnych.

Ważne informacje



Ważne informacje, które nie zawierają ostrzeżeń przed zagrożeniami dotyczącymi osób lub mienia, oznaczono symbolem informacji przedstawionym obok.

Inne symbole

Symbol	Znaczenie
▶	Czynność
→	Odsyłacz do innych fragmentów dokumentu
•	Pozycja/wpis na liście
–	Pozycja/wpis na liście (2. poziom)

Tab. 1

1.2 Zalecenia bezpieczeństwa

⚠ Wskazówki dla grupy docelowej

Niniejsza instrukcja montażu adresowana jest do monterów instalacji gazowych i wodnych oraz urządzeń grzewczych i elektrotechnicznych. Należy przestrzegać wskazówek zawartych we wszystkich instrukcjach. Ignorowanie tych wskazówek grozi szkodami materialnymi i urazami cielesnymi ze śmiercią włącznie.

- ▶ Przed rozpoczęciem montażu należy przeczytać instrukcje montażu (źródła ciepła, regulatora ogrzewania itp.).

- ▶ Postępować zgodnie ze wskazówkami dotyczącymi bezpieczeństwa oraz ostrzegawczymi.
- ▶ Należy przestrzegać krajowych i miejscowych przepisów oraz zasad i dyrektyw technicznych.
- ▶ Wykonane prace należy udokumentować.

⚠ Niebezpieczeństwo w razie stwierdzenia zapachu spalin

- ▶ Wyłączyć kocioł grzewczy.
- ▶ Otworzyć okna i drzwi.
- ▶ Zawiadomić uprawnioną firmę instalacyjną.

2 Zastosowanie

2.1 Informacje ogólne

Przed montażem kotła grzewczego i instalacji powietrzno-spalinowej należy uzyskać zgodę właściwego urzędu budowlanego oraz kominiarza.

Osprzęt spalinowy jest objęty certyfikatem CE. Z tego powodu można używać tylko oryginalnych elementów osprzętu spalinowego.

Temperatura na powierzchni rury doprowadzającej powietrze do spalania wynosi poniżej 85 °C. Przestrzegać krajowych przepisów i zachować minimalne odstępów od łatwopalnych materiałów.

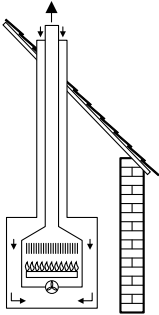
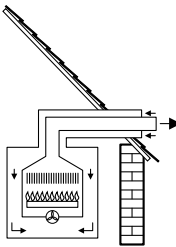
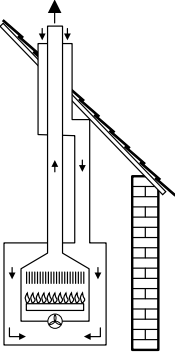
Dopuszczalna maksymalna długość rur powietrza do spalania/spalin zależy od kotła grzewczego oraz liczby kolan danej rury. Obliczenia długości przewodów powietrzno-spalinowych znajdują się w rozdziale 5 od str. 11.

2.2 Przepisy

Podczas montażu i użytkowania produktu należy przestrzegać wszelkich obowiązujących przepisów krajowych i lokalnych, przepisów technicznych oraz dyrektyw.

Dokument 6720820428 dostępny w formie elektronicznej zawiera informacje dotyczące obowiązujących przepisów. W celu zapoznania się z informacjami możliwe jest wyszukanie dokumentu na naszej stronie internetowej. Adresy kontaktowe znajdują się na tylnej okładce niniejszej instrukcji obsługi.

2.5 Klasyfikacja rodzajów systemów spalinowych według CEN

	Odprowadzenie spalin rurą koncentryczną (oznaczenie x)		Odprowadzenie spalin rurą oddzielną
C ₃₃ OC _{33x} [DE]			
	DO	-	DO-S

2.3 Olejowy kocioł kondensacyjny

Olejowy kocioł kondensacyjny	Nr identyfikacyjny
GB125-18	CE-0085CN0216
GB125-22	
GB125-30	
GB125-35	
GB125-49	
GB125-60	

Tab. 2 Olejowy kocioł kondensacyjny

Wymienione urządzenia zostały sprawdzone i dopuszczone zgodnie z normą PN-EN 267, PN-EN 303-1, PN-EN15035 i dyrektywą 92/42/WE.



Moc 60 kW jest dostępna w następujących państwach: DE/AT/CH/LU/BE

2.4 Zestawienie wyposażenia dodatkowego instalacji powietrzno-spalinowej

Do odprowadzania spalin z olejowego kotła kondensacyjnego można używać następującego osprzętu spalinowego:

- osprzęt spalinowy: rura koncentryczna Ø 80/125 mm
- osprzęt spalinowy: rura pojedyncza Ø 80 mm

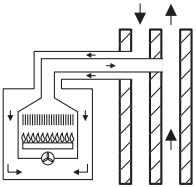
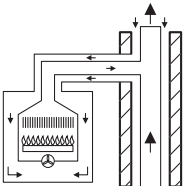
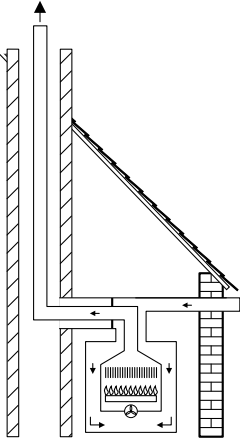
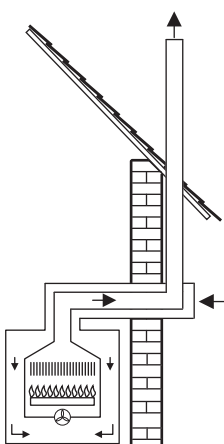
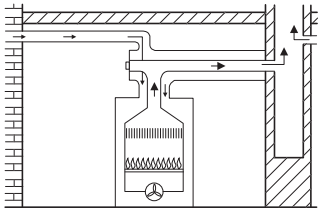
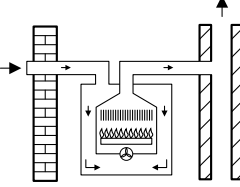
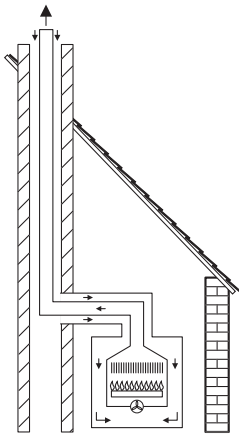
Dla kotła o mocy 49 kW opcjonalnie:

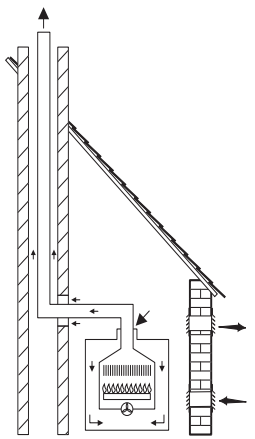
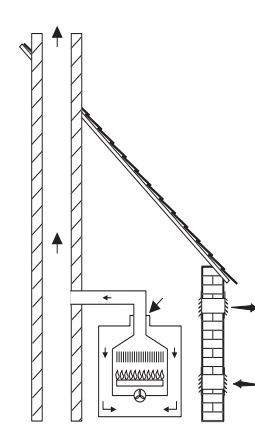
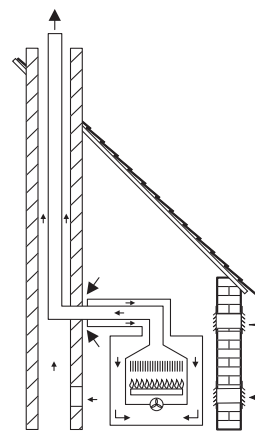
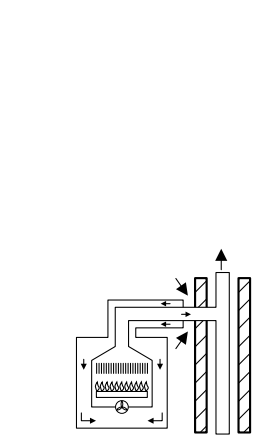
- osprzęt spalinowy: rura koncentryczna Ø 110/160 mm
- osprzęt spalinowy: rura pojedyncza Ø 110 mm

Dla kotła o mocy 60 kW opcjonalnie:

- osprzęt spalinowy: rura pojedyncza Ø 110 mm
- osprzęt spalinowy: rura pojedyncza Ø 125 mm

Nazwy oraz numery katalogowe oryginalnych elementów osprzętu spalinowego znajdują się w aktualnym cenniku.

	Odprowadzenie spalin rurą koncentryczną (oznaczenie x)	Odprowadzenie spalin rurą oddzielną
C₄₃ OC_{43x} [DE]		
	LAS-K	
C₅₃ OC_{53x} [DE]		
	GAL-K	GAF-K
C₈₃ OC_{83x} [DE]		
C₉₃ OC_{93x} [DE]		
	GA-K	

	Odprowadzenie spalin rurą koncentryczną (oznaczenie x)	Odprowadzenie spalin rurą oddzielną
B ₂₃ B _{23p}		
	GA	GN
B ₃₃		
	GA-X z GA-K	GA-X z LAS-K

Tab. 3 Klasyfikacja rodzajów systemów spalinowych według CEN

3 Wskazówki dotyczące montażu

3.1 Informacje ogólne

Ze względu na certyfikację systemu olejowego kotła grzewczego instalację można eksploatować wyłącznie w połączeniu z oferowanym przez producenta jako osprzęt systemem odprowadzania spalin dla trybu niezależnego lub zależnego od powietrza w pomieszczeniu.



OSTRZEŻENIE:

Zagrożenie dla życia spowodowane przez ulatniające się spaliny!

Stosowanie niedozwolonych lubrykantów podczas montażu rur spalinowych może powodować nieszczelności w instalacji spalinowej.

- ▶ Należy stosować lubrykant dostarczony w zestawie.
- ▶ Należy używać wyłącznie lubrykantów dostarczonych przez producenta instalacji spalinowej.



Podczas montażu i eksploatacji instalacji grzewczej należy przestrzegać norm i wytycznych krajowych!

Zarówno instalator, jak i użytkownik instalacji muszą zadbać o to, aby cała instalacja spełniała obowiązujące normy i przepisy dotyczące bezpieczeństwa.

- ▶ Stosować się do instrukcji montażu osprzętu spalinowego.
- ▶ Poziome rury spalinowe ułożyć ze wzniosem 3° (= 5,2 %, 5,2 cm na metr) w kierunku przepływu spalin.
- ▶ W wilgotnych pomieszczeniach rury doprowadzające powietrze do spalania należy zaizolować.
- ▶ Otwory kontrolne zamontować tak, aby były one łatwo dostępne.
- ▶ W przypadku użycia podgrzewaczy pojemnościowych c.w.u. należy uwzględnić ich wymiary do montażu elementów dodatkowych instalacji spalinowej.
- ▶ Przed montażem elementów dodatkowych instalacji spalinowej: uszczelki na mufach lekko nasmarować smarem bez rozpuszczalników (np. Centrocerin).
- ▶ W trakcie montażu rur spalinowych/doprowadzających powietrze do spalania elementy osprzętu spalinowego wsuwać do muf zawsze do oporu.

3.1.1 Montaż osprzętu układu odprowadzania spalin

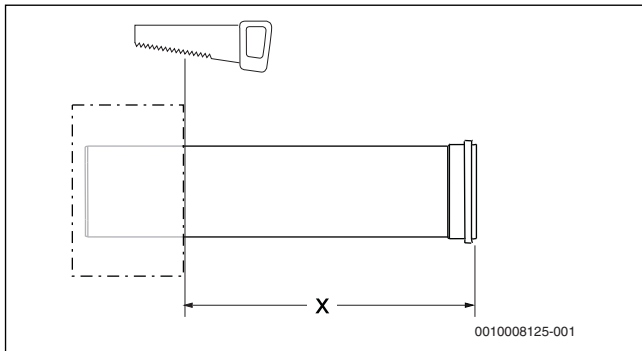
Przycinanie rur



OSTROŻNOŚĆ:

Niebezpieczeństwo skaleczenia o ostre krawędzie i zadziory!

- ▶ Nosić rękawice ochronne.
- ▶ W przypadku rur koncentrycznych wyciągnąć rurę wewnętrzną z zewnętrznej.
- ▶ Przyciąć rury prostopadłe na wymaganą długość x. W przypadku rur koncentrycznych rurę spalin i doprowadzania powietrza należy przyciąć na jednakową długość.



Rys. 1 Przycinanie rur

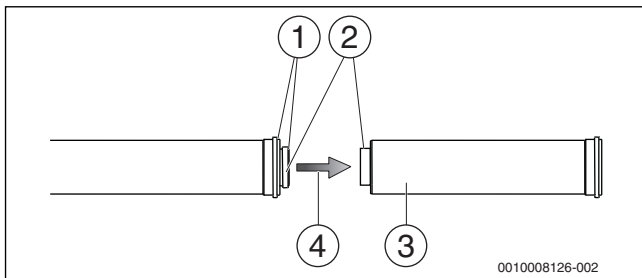
- ▶ Starannie usunąć zadziory z krawędzi cięcia. Zaleca się polakierowanie krawędzi cięcia lakierem w sztyfcie dostępnym w handlu detalicznym.
- ▶ Ponownie złączyć ze sobą rurę spalin i doprowadzania powietrza.

Wykonanie połączenia rurowego



Zasadniczo łączyć rury tak, aby mufa była skierowana w stronę strumienia spalin.

- ▶ Używać tylko oryginalnych uszczelki do rury spalinowej dostarczonych przez producenta.
- ▶ Pokryć uszczelki [1] cienką warstwą minii CENTRO CERIN®.
- ▶ Wsunąć rury spalinowe [2] lekkim ruchem obrotowym do oporu jedna w drugą. W przypadku rur koncentrycznych: dosunąć rurę powietrza dolotowego [3]. Należy uważać, aby nie przesunąć uszczelki.



Rys. 2 Wykonanie połączenia rurowego

- [1] Uszczelki
- [2] Rury spalinowe (rury wewnętrzne)
- [3] Rury powietrza dolotowego (rury zewnętrzne)
- [4] Kierunek strumienia spalin

Poluzować połączenie rur

- ▶ Wyciągać rury jedna z drugiej, lekko obracając.

3.1.2 Typ B (zależny od powietrza w pomieszczeniu)

W systemach spalinowych typu B powietrze do spalania jest pobierane z pomieszczenia, w którym zamontowany jest olejowy kocioł kondensacyjny.

W takim przypadku trzeba przestrzegać oddzielnych przepisów dotyczących pomieszczenia zainstalowania kotła i pracy zależnej od powietrza w pomieszczeniu. Olejowy kocioł kondensacyjny może być instalowany tylko w pomieszczeniach, w których dostępna jest wystarczająca ilość powietrza do spalania.

Olejowego kotła kondensacyjnego nie wolno eksploatować w pomieszczeniach, w których stale przebywają ludzie.

Otworki powietrza do spalania

(w przypadku odprowadzenia spalin wg B₂₃, B_{23p})

Wymagane są otworki prowadzące na zewnątrz o przekroju w świetle minimum 150 cm². Przy wydajności kotła >50 kW wymagane są dodatkowo 2 cm² na każdy kW, wykraczający poza 50 kW. Przekrój ten może zostać podzielony na otwór górny i dolny o identycznej wielkości (np. 2x75 cm²). Oba otworki muszą znajdować się w tej samej ścianie i nie może być możliwości ich zamknięcia.

• Osłony:

Można założyć siatkę drucianą lub kratkę – o rozmiarze oczka nie mniejszym niż 10 mm i grubości drutu – nie mniejszej niż 0,5 mm, jeżeli nie spowoduje to ograniczenia wymaganego przekroju.

• Rury doprowadzające powietrze do spalania:

- Rury montowane na otworach powietrza do spalania nie mogą ograniczać objętości dopływającego powietrza.
- Rury doprowadzające powietrze do spalania mogą być prowadzone zarówno wewnątrz pomieszczenia zainstalowania, jak i przez inne pomieszczenia.
- Przekrój rur musi odpowiadać krajowym przepisom.

3.1.3 Typ C (pracujący niezależnie od powietrza z pomieszczenia zainstalowania)

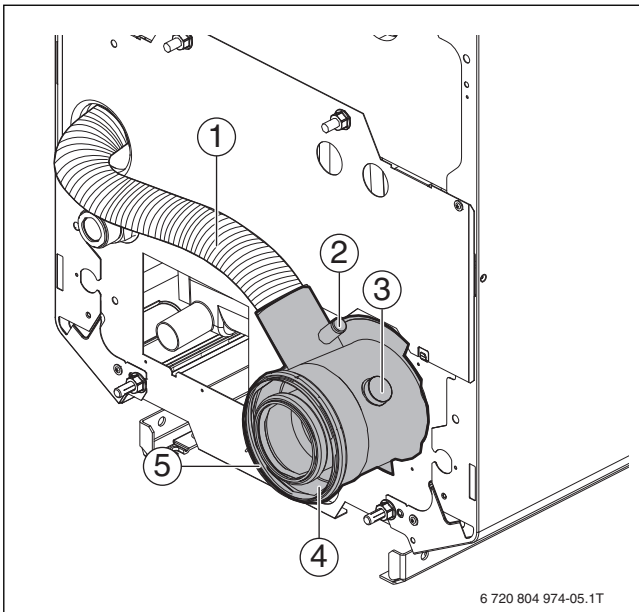
W przypadku systemów spalinowych typu C powietrze do spalania kotła grzewczego jest doprowadzane spoza domu. Spaliny są odprowadzane na zewnątrz.

3.2 Prowadzenie oddzielnymi rurami

Spaliny i powietrze do spalania prowadzone są oddzielnymi rurami. W tym układzie zasys powietrza do spalania może odbywać się zarówno zależnie jak i niezależnie od powietrza w pomieszczeniu.

Przygotowania do pracy w trybie zależnym od powietrza w pomieszczeniu (typ B₂₃, B_{23p})

W przypadku trybu zależnego od powietrza w pomieszczeniu nie wolno zakrywać szczeliny pierścieniowej, przez którą doprowadzane jest powietrze do spalania (→ rys. 3, [4]).



Rys. 3 Montaż króćca przyłączeniowego instalacji powietrzno-spalinowej

- [1] Wąż doprowadzający powietrze do spalania
- [2] Otwór pomiarowy – powietrze dopływające
- [3] Otwór pomiarowy – spaliny
- [4] Szczelina pierścieniowa do doprowadzenia powietrza do spalania
- [5] Koncentryczny łącznik ruroy instalacji powietrzno-spalinowej

3.3 Odprowadzenie spalin pionowe (B₂₃, B_{23P}, C₃₃, OC_{33x}, C₄₃, OC_{43x}, C₅₃, OC_{53x}, C₉₃, OC_{93x})

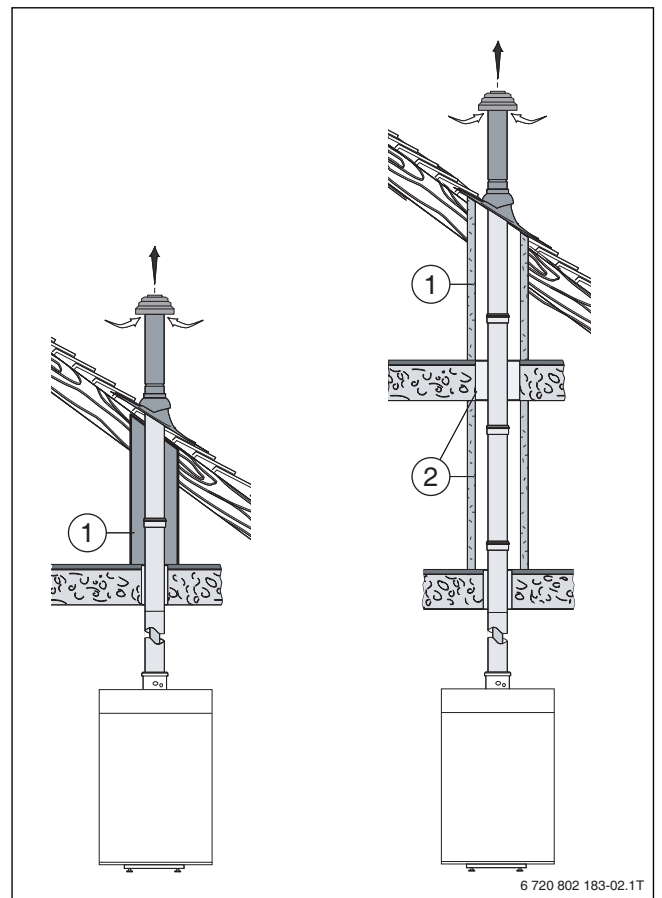
3.3.1 Miejsce zainstalowania i prowadzenie przewodów powietrzno-spalinowych

Zgodnie z przepisami firma instalacyjna przed rozpoczęciem prac przy instalacji spalinowej musi skonsultować się z właściwym mistrzem kominarskim lub zgłosić mu instalację pisemnie. Należy przy tym przestrzegać odnośnych przepisów krajowych.

- Z reguły nie jest wymagane szczególne pomieszczenie zainstalowania. Przy zastosowaniu odpowiednich systemów spalinowych olejowy kocioł kondensacyjny można zainstalować prawie w każdym pomieszczeniu użytkowym. Typowe pomieszczenia zainstalowania to np. piwnice, pomieszczenia robocze, garaże lub poddasza.
- Dozwolone jest podłączanie olejowego kotła kondensacyjnego wyłącznie do systemów spalinowych, które spełniają następujące wymagania:
 - posiadają certyfikat CE zgodnie z EN 14471
 - są odpowiednie do olejów opałowych o jakości EL
 - są odpowiednie do temperatury spalin co najmniej 120 °C
 - są odporne na wpływ wilgoci i zachowują szczelność w warunkach nadciśnienia zgodnie z DIN-EN 1443, klasa szczelności gazowej P1
 - Wentylacja we współprądzie ze szczeliną pierścieniową min. 20 mm w prostokątnym szachcie
 - Wentylacja we współprądzie ze szczeliną pierścieniową min. 30 mm szczeliny pierścieniowej w okrągłym szachcie

Przewody powietrzno-spalinowe w szachcie lub rurze ochronnej

- Jeżeli przewody powietrzno-spalinowe zostaną wykonane zgodnie z kryteriami opisanymi w tej instrukcji, mogą one zgodnie z przepisami łączyć ze sobą kondygnacje budynku.
- Jeżeli bezpośrednio nad pomieszczeniem zainstalowania znajduje się jedynie konstrukcja dachowa, przewody powietrzno-spalinowe pomiędzy górną krawędzią sufitu pomieszczenia zainstalowania a pokryciem dachu należy obudować. Wystarczy w tym celu użyć niepalnego, zachowującego kształt materiału budowlanego lub metalowej rury ochronnej (→ rys. 4, [1]).
- W przypadku gdy przewody powietrzno-spalinowe łączą ze sobą kondygnacje budynku, dla przewodów poza pomieszczeniem zainstalowania aż do pokrycia dachu należy zaplanować szacht o klasie odporności ogniowej L30 (F30) lub L90 (F90) (→ rys. 4, [2]). W tym celu należy stosować tylko szachty o dopuszczalnej konstrukcji.



Rys. 4 Budowa szachtu

- [1] Materiał budowlany zachowujący kształt/metalowa rura ochronna
- [2] Szacht (klasa odporności ogniowej L30 (F30)/L90 (F90))

3.3.2 Rozmieszczenie otworów kontrolnych

Instalacje odprowadzania spalin muszą umożliwiać łatwą i bezpieczną kontrolę ich swobodnego przekroju oraz niezbędne czyszczenie. W tym celu należy zaplanować otwory kontrolne.

Przy rozmieszczaniu otworów do kontroli i czyszczenia należy stosować się do obowiązujących przepisów, rozporządzeń i dyrektyw krajowych i regionalnych.

W tym zakresie zaleca się konsultację z właściwym zakładem kominiarskim.

- ▶ Należy stosować się do obowiązujących krajowych i regionalnych przepisów, zasad technicznych i wytycznych.

Otwory rewizyjne w przypadku odprowadzania spalin typu C₃₃, OC_{33x}

Przy wystarczającym miejscu do montażu należy przewidzieć otwór kontrolny. Jeżeli miejsce do montażu nie jest wystarczające, przy długościach konstrukcyjnych poniżej 4 m, po konsultacji z kominiarzem rejonowym, można zrezygnować z otworu kontrolnego. W takim przypadku wystarczające są otwory pomiarowe na kształtce przyłączeniowej kotła. Przydatność do użytkowania instalacji spalinowej można wykazać pomiarami. Przez otwory pomiarowe na kształtce przyłączeniowej kotła można również dokonywać kontroli przy użyciu endoskopu (kamery inspekcyjnej).

Umieszczenie dolnego otworu kontrolnego

Przy podłączeniu kotła do przewodu spalinowego należy umieścić dolny otwór kontrolny w następujący sposób:

- w części pionowej instalacji spalinowej bezpośrednio ponad wprowadzeniem kształtki połączeniowej
- lub**
- z boku w kształtce połączeniowej maks. 0,3 m od przejścia w pionowy odcinek instalacji spalinowej
- lub**
- na stronie czołowej prostki połączeniowej, w odległości co najmniej 1 m od przejścia w pionowy odcinek instalacji spalinowej.

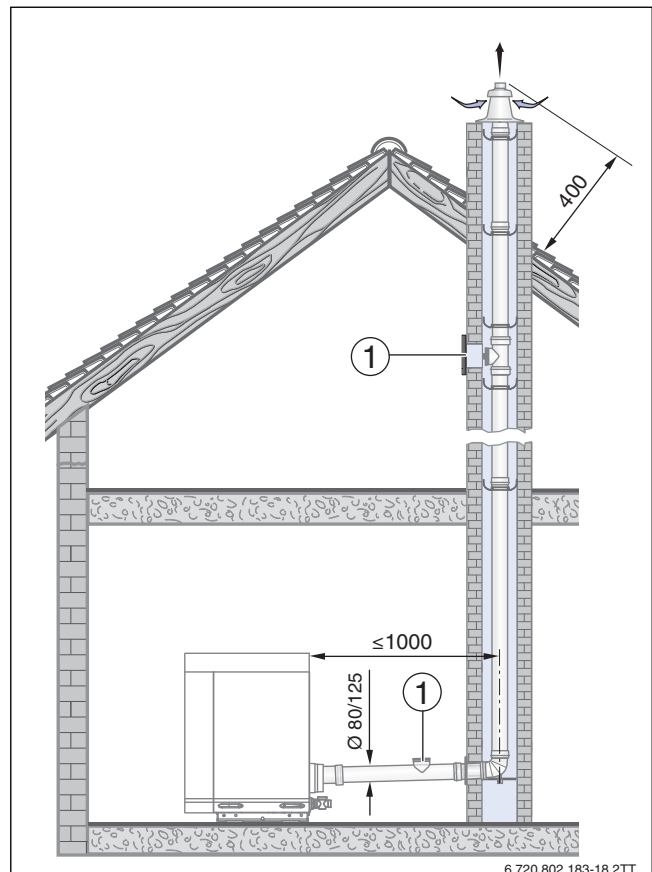
Jeżeli nie ma otworu kontrolnego, to przy wymaganym czyszczeniu do zdemontowania instalacji spalinowej trzeba będzie użyć dodatkowych środków (trudniejszy demontaż).

Przed dolnym otworem kontrolnym należy przewidzieć wolną powierzchnię postojową o wymiarach co najmniej 0,5 m × 0,5 m wg DIN 18160-5. Dolna krawędź otworów wyczystkowych musi znajdować się w odległości od 0,4 m do 1,40 m powyżej tej powierzchni.

Umieszczenie górnego otworu kontrolnego

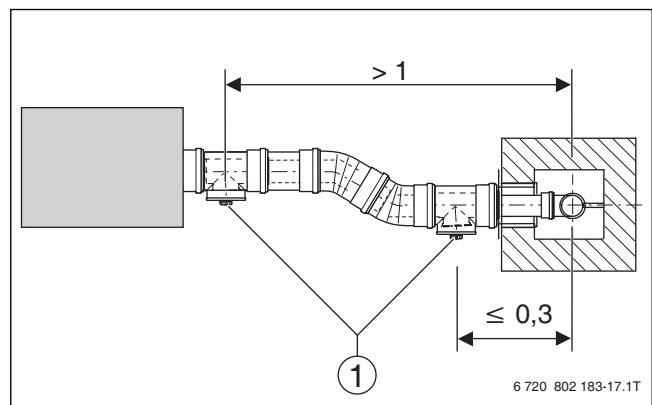
Górne otwory kontrolne muszą zostać wykonane zgodnie z DIN 18160-1:

- Instalacje spalinowe, których nie można czyścić poprzez ujście przewodu i w których odstęp pomiędzy ujściem a dolnym otworem kontrolnym wynosi > 5 m
- Instalacje spalinowe prowadzone ukośnie pod kątem > 15°, z przesunięciem bocznym > 2 × D
- Instalacje spalinowe prowadzone ukośnie pod kątem > 30°



Rys. 5 Przykład umieszczenia otworu kontrolnego w przypadku przewodu spalinowego bez zmiany kierunku w pomieszczeniu zainstalowania (wymiar w mm)

[1] Otwór rewizyjny



Rys. 6 Przykład umieszczenia otworu kontrolnego w przypadku przewodu spalinowego ze zmianą kierunku w pomieszczeniu zainstalowania; widok z góry (wymiar w mm)

[1] Otwór rewizyjny

3.3.3 Wymiary odstępów ponad dachem

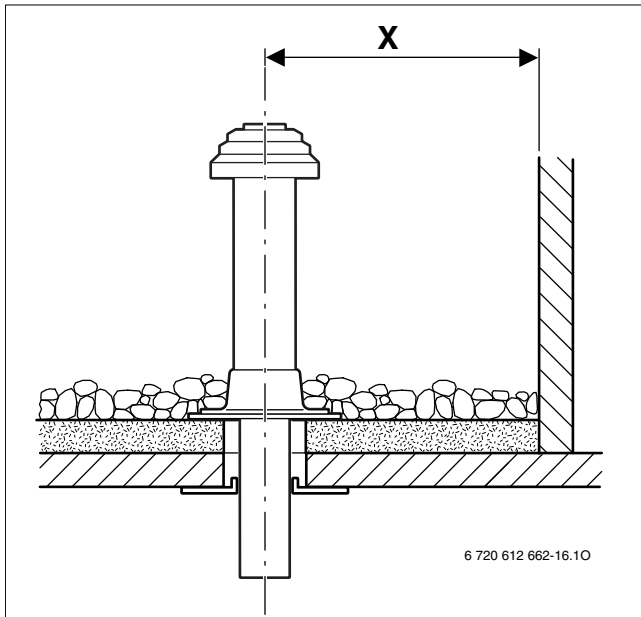


W celu zachowania minimalnych odstępów ponad dachem, zewnętrzna rura przejścia dachowego może być przedłużona za pomocą osprzętu dodatkowego „przedłużenie rury płaszczowej” o odcinek do 500 mm.

Dach płaski

	Materiały palne	Materiały niepalne
X	≥ 1500 mm	≥ 500 mm

Tab. 4

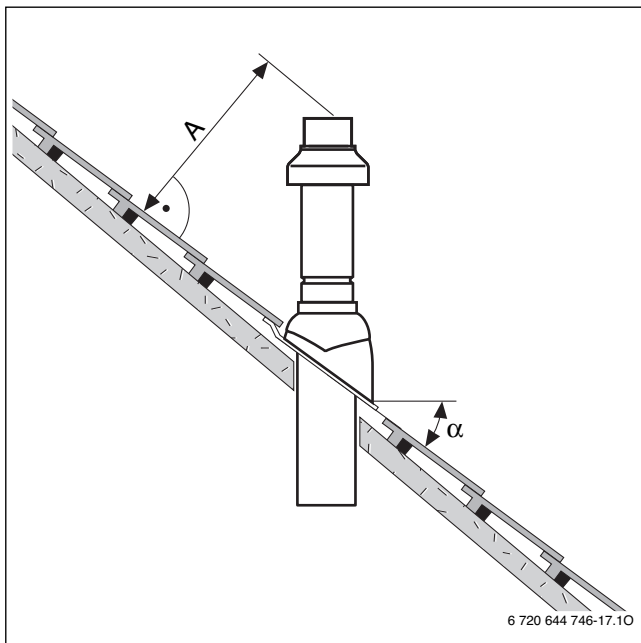


Rys. 7 Przejście dachowe – dach płaski

Dach skośny

A	≥ 400 mm, w obszarach o dużych opadach śniegu ≥ 500 mm
α	≤ 45°, w obszarach o dużych opadach śniegu ≤ 30°

Tab. 5

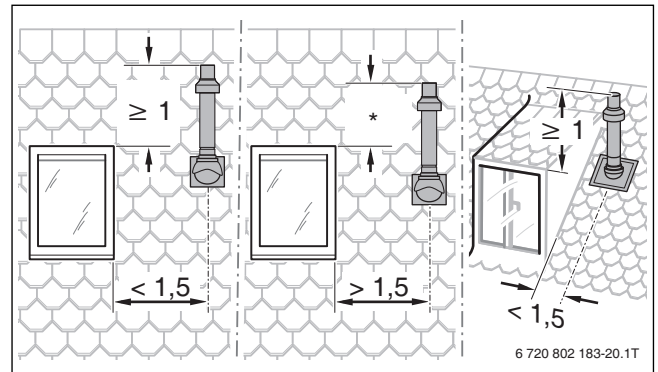


Rys. 8 Przejście dachowe – dach spadzisty



Dachówki do dachów ukośnych przeznaczone są wyłącznie do zastosowania na dachach o kącie nachylenia między 25° i 45°.

Odstępy od okien



Rys. 9 Odstępy przejść dachowych od okien

* Nie jest wymagany szczególny odstęp

3.4 Odprowadzenie spalin w szachcie

3.4.1 Wymagania dla instalacji spalinowej

- Do osprzętu spalinowego w szachcie można podłączyć tylko jedno palenisko.
- Jeżeli osprzęt spalinowy wbudowywany jest w istniejący szacht, to ewentualne otwory przyłączeniowe muszą być zamknięte szczelnie z zastosowaniem odpowiedniego materiału.
- Szacht musi być wykonany z materiałów niepalnych zachowujących kształt i posiadać okres odporności ogniowej minimum 90 minut. W budynkach o niewielkiej wysokości wystarczająca jest klasa odporności ogniowej 30 minut.

3.4.2 Właściwości konstrukcyjne szachtu

Systemy spalinowe posiadają certyfikat CE wg PN-EN 14471 CE (CE-0085CN0216) i są dopuszczone do stosowania z temperaturami spalin do 120 °C.

olejowy kocioł kondensacyjny spełnia wymagania przepisów dopuszczających do eksploatacji Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej (DIBt) dla palenisk olejowych pracujących niezależnie i zależnie od powietrza w pomieszczeniu.

Ogólne dopuszczenie nadzoru budowlanego obejmuje następujące typy instalacji:

- dla 18–49 kW:
 - B₂₃, B_{23P}, B₃₃, C₃₃, OC_{33x}, C₅₃, OC_{53x}, C₉₃ i OC_{93x}
- dla 60 kW:
 - B₂₃, B_{23P}

Odprowadzenie spalin do szachtu oddzielną rurą (B₂₃, B_{23P}, C₅₃, OC_{53x})

- Rura spalinowa musi być wentylowana w obrębie szachtu na całej wysokości.
- Pomieszczenie zainstalowania musi posiadać otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni czynnej 150 cm² lub 2 otwory, każdy po 75 cm² powierzchni czynnej na zewnątrz.

Doprowadzenie powietrza do spalania przez rurę koncentryczną w szachcie (C₃₃, OC_{33x})

- Doprowadzenie powietrza do spalania następuje poprzez szczelinę pierścieniową rury koncentrycznej w szachcie. Szacht nie jest ujęty w zakresie dostawy.
- Otwór na zewnątrz nie jest wymagany.
- Nie wolno wykonywać otworu wentylującego szacht. Kratka wentylacyjna nie jest wymagana.

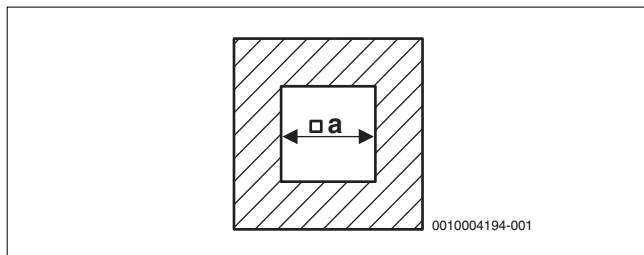
Doprowadzenie powietrza do spalania szachtem w przeciwprądzie (C₉₃, OC_{93x})

- Doprowadzenie powietrza do spalania szachtem następuje strumieniem omywającym rurę spalinową w przeciwprądzie. Szacht nie jest ujęty w zakresie dostawy.
- Otwór na zewnątrz nie jest wymagany.
- Nie wolno wykonywać otworu wentylującego szacht. Kratka wentylacyjna nie jest wymagana.

3.4.3 Kontrola wymiarów szachtu

Przed montażem osprzętu spalinowego

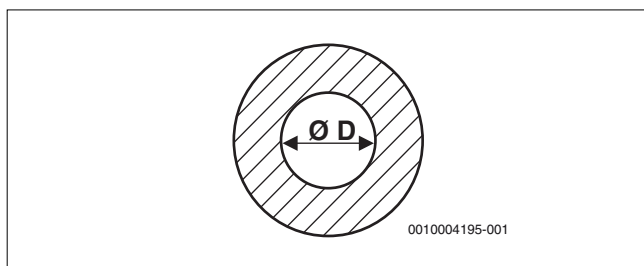
- Sprawdzić, czy szacht ma dopuszczalne wymiary dla planowanego zastosowania. Jeżeli wymiary a_{\min} lub D_{\min} **będą mniejsze niż wymagane**, to instalacja **jest niedopuszczalna**. Maksymalne wymiary szachtu **nie mogą zostać przekroczone**, w przeciwnym wypadku nie będzie można prawidłowo zamocować osprzętu instalacji spalinowej w szachcie.



Rys. 10 Przekrój kwadratowy

□ Typ odprowadzenia spalin	a_{\min}	a_{\max}
sztywny (rura pojedyncza) Ø 80 mm	120 mm	350 mm
sztywny (rura pojedyncza) Ø 110 mm	150 mm	400 mm
sztywny (rura pojedyncza) Ø 125 mm	170 mm	400 mm
sztywny (rura koncentryczna) Ø 80/125 mm	160 mm	400 mm
sztywny (rura koncentryczna) Ø 110/160 mm	200 mm	400 mm
elastyczny Ø 80 mm	120 mm	350 mm
elastyczny Ø 110 mm	150 mm	400 mm
elastyczny Ø 125 mm	170 mm	400 mm

Tab. 6 Przekroje szachtu



Rys. 11 Przekrój okrągły

○ Typ odprowadzenia spalin	D_{\min}	D_{\max}
sztywny (rura pojedyncza) Ø 80 mm	130 mm	400 mm
sztywny (rura pojedyncza) Ø 110 mm	170 mm	400 mm
sztywny (rura pojedyncza) Ø 125 mm	190 mm	450 mm
sztywny (rura koncentryczna) Ø 80/125 mm	160 mm	450 mm
sztywny (rura koncentryczna) Ø 110/160 mm	200 mm	450 mm
elastyczny Ø 80 mm	130 mm	400 mm
elastyczny Ø 110 mm	170 mm	400 mm
elastyczny Ø 125 mm	190 mm	450 mm

Tab. 7 Przekroje szachtu

3.4.4 Czyszczenie istniejących szachtów i kominów

Odprowadzenie spalin w wentylowanym szachcie (B₂₃, B_{23P}, C₅₃, OC_{53x})

Jeżeli przewód spalinowy poprowadzony jest w wentylowanym szachcie (rys. 13, 14, 15 i 21), to czyszczenie nie jest wymagane.

Doprowadzenie powietrza i odprowadzenie spalin w przeciwprądzie (C₉₃, OC_{93x})

Jeżeli powietrze do spalania doprowadzane jest przez szacht w przeciwprądzie (rys. 22), szacht należy czyścić w następujący sposób:

Wcześniejse wykorzystanie szachtu/komina	Wymagane czyszczenie
Szacht wentylacyjny	Dokładne czyszczenie mechaniczne
Odprowadzenie spalin przy opalaniu gazem	Dokładne czyszczenie mechaniczne
Odprowadzenie spalin przy opalaniu olejem lub paliwem stałym	Dokładne czyszczenie mechaniczne

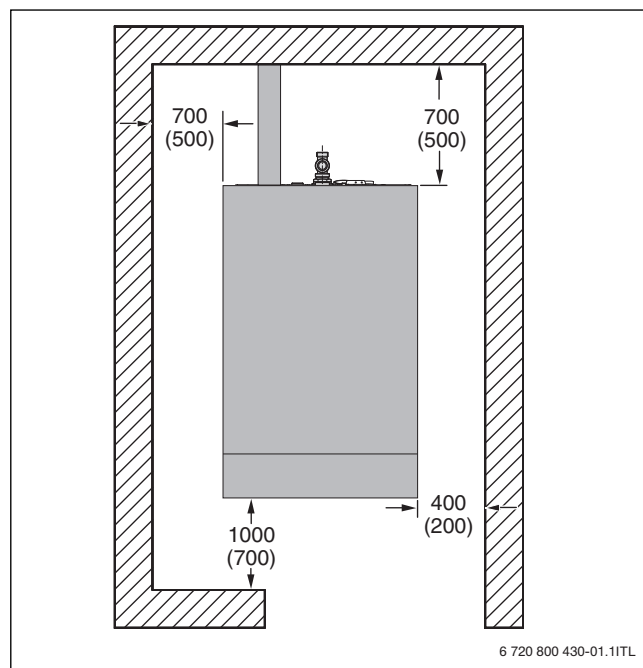
Tab. 8 Czyszczenie szachtu

3.5 Doprowadzanie powietrza/odprowadzenie spalin na fasadzie (C₅₃, OC_{53x})

Osprzęt spalinowy „fasadowy zestaw spalinowy“ można w każdym miejscu między zasysaniem powietrza do spalania a mufą podwójną lub „końcówką“ rozszerzyć o osprzęt spalinowy „przedłużenia rury dwuściennej“ i „kolano koncentryczne“ (15° - 90°), jeżeli rura powietrza do spalania zostanie przemontowana. Można zastosować także element dodatkowy instalacji spalinowej „Otwór kontrolny“.

Rys. 21 na str. 15 przedstawia przykład montażu.

4 Wymiary montażowe (w mm)



Rys. 12 Wymiary montażowe (widok z góry) kotła grzewczego (wymiary w mm, wartości w nawiasach to odstęp minimalne)

WSKAZÓWKA:

- W celu umożliwienia czyszczenia wymiennika ciepła od góry wymagane jest zachowanie minimalnej odległości 300 mm pomiędzy pokrywą a sufitem pomieszczenia zainstalowania.

5 Długości rur spalinowych

5.1 Informacje ogólne

Olejowe kotły kondensacyjne są wyposażone w wentylator, który przetłacza spaliny do rury spalinowej.

Bezpieczne odprowadzanie spalin na zewnątrz jest zapewnione tylko wówczas, gdy długość przewodów spalinowych nie przekracza określonej wartości. Długość ta to maksymalna równoważna długość rur $L_{e, maks.}$. Jest ona zależna od olejowego kotła kondensacyjnego, warunków odprowadzenia spalin i instalacji spalinowej.

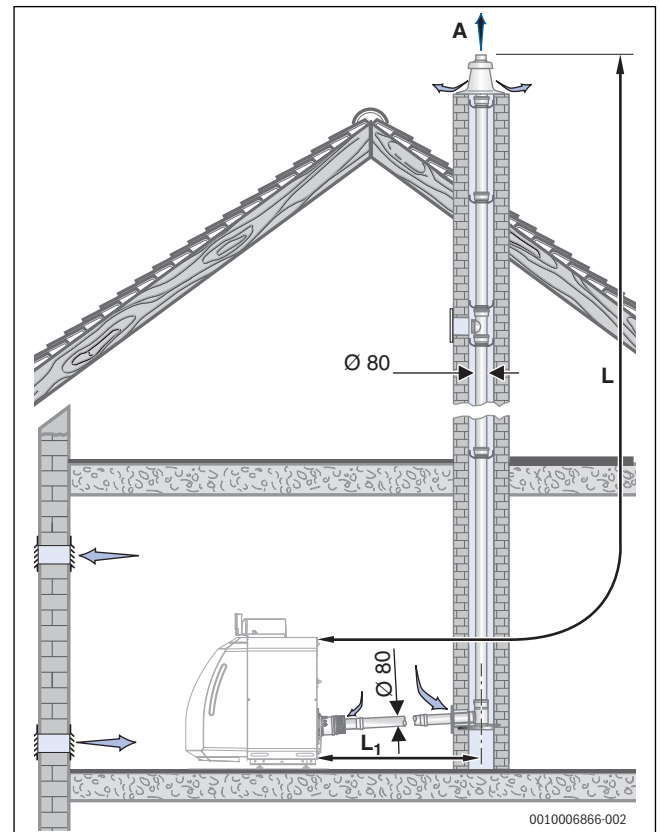
W kolanach opór przepływu jest większy niż w prostych rurach. Dlatego kolanom przyporządkowuje się równoważną długość, która jest większa niż ich długość fizyczna.

Z sumy poziomych, pionowych i równoważnych długości rur użytych kolan wynika równoważna długość poprowadzonych przewodów spalinowych L_e . Ta długość całkowita musi być mniejsza od maksymalnej równoważnej długości rur $L_{e, maks.}$

W niektórych warunkach dla instalacji spalinowej długość poziomej części przewodów spalinowych L_w nie może przekroczyć określonej wartości $L_{w, maks.}$



5.2 Warunki odprowadzenia spalin

5.2.1 Tryb zależny od powietrza w pomieszczeniu wg B₂₃, B_{23P}



Rys. 13 Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (B₂₃, B_{23P}, sztywne; przedstawienie przykładowe dla Ø 80)

Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (Ø 80 mm; opcjonalnie Ø 110 mm w przypadku 49 kW; Ø 110 mm i opcjonalnie Ø 125 mm w przypadku 60kW; sztywne)

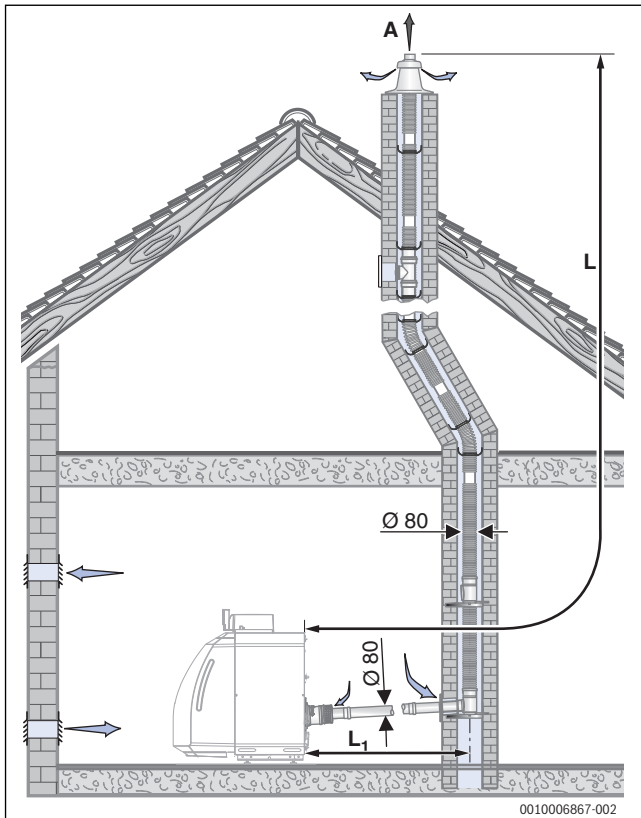
Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
	$L_{e, maks.}^{1)}$ [m]	$L_{e, maks.}^{2)}$ [m]	 [m]	 [m]
18	25	25	2	1
22	25	25		
30	19,5	18		
35	21,5	20		
49	9,5	5,5		
49, Ø 110 mm	50	50		
60, Ø 110 mm	30	26,5		
60, Ø 125 mm	50	50		

1) Wlot do komina: rura łącząca $L_1 = 1$ m i kolano z podporą

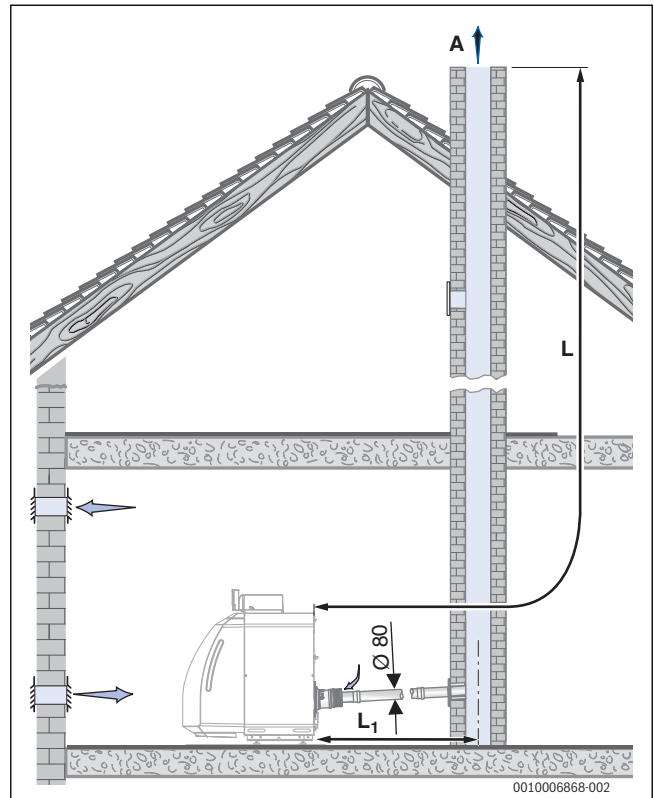
2) Wlot do komina: rura łącząca $L_1 = 2,5$ m; 1 kolano; 1 RVS trójnik rewizyjny i kolano z podporą

Tab. 9 Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (B₂₃, B_{23P}, sztywne)

$[L_{e, maks.}]$ Maksymalna równoważna długość łączna rur
 $[L]$ Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego
 $[L_1]$ Długość rury poziomej





Rys. 14 Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (B_{23} , B_{23P} , elastyczne; przedstawienie przykładowe dla $\varnothing 80$)



Rys. 15 Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie spalin szachtem odpornym na działanie wilgoci (B_{23} , B_{23P} ; przedstawienie przykładowe dla $\varnothing 80$)

Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie ($\varnothing 80$ mm; opcjonalnie $\varnothing 110$ mm w przypadku 49 kW; $\varnothing 110$ mm i opcjonalnie $\varnothing 125$ mm w przypadku 60kW; elastyczne)

Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
	$L_{e, maks.}^{1)}$ [m]	$L_{e, maks.}^{2)}$ [m]	 [m]	 [m]
18	25	25	2	1
22	21	20		
30	12	11,5		
35	13	13		
49	7	-		
49, $\varnothing 110$ mm	38,5	35,5		
60, $\varnothing 110$ mm	17,5	16		
60, $\varnothing 125$ mm	27	26		

1) Wlot do komina: rura łącząca $L_1 = 1$ m i kolano z podporą

2) Wlot do komina: rura łącząca $L_1 = 2,5$ m; 1 kolano; 1 RVS trójnik rewizyjny i kolano z podporą

Tab. 10 Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (B_{23} , B_{23P} , elastyczne)

$[L_{\bar{a}, max}]$ Maksymalna równoważna długość łączna rur
 $[L]$ Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego
 $[L_1]$ Długość rury poziomej

Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu ($\varnothing 80$ mm; opcjonalnie $\varnothing 110$ mm w przypadku 49 kW; $\varnothing 110$ mm w przypadku 60 kW), odprowadzenie spalin szachtem odpornym na działanie wilgoci

Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych
18	Wg PN-EN 13384-1
22	
30	
35	
49	
49, $\varnothing 110$ mm	
60, $\varnothing 110$ mm	

Tab. 11 Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu, odprowadzenie spalin szachtem odpornym na działanie wilgoci (B_{23} , B_{23P})

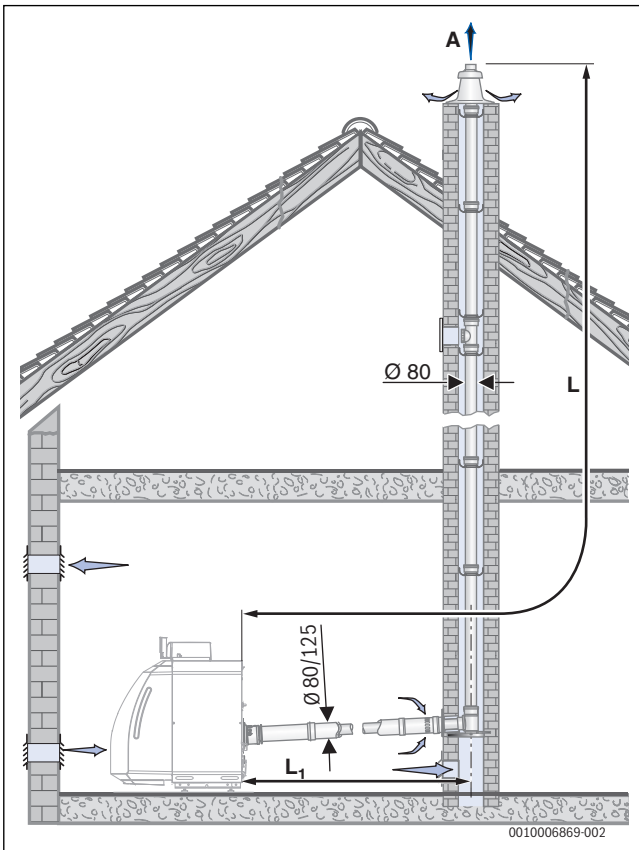


Odprowadzenie rurą pojedynczą do szachtu jest dopuszczalne tylko w przypadku szachtu niewrażliwego na wpływ wilgoci.

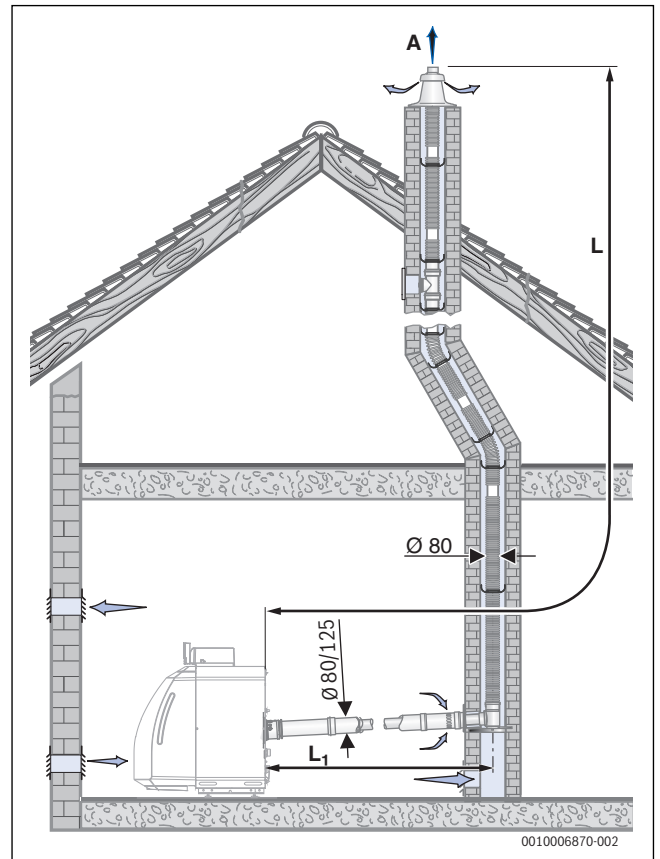


Dane do obliczeń – zobacz dokumentację techniczną kotła grzewczego.

5.2.2 Tryb zależny od powietrza w pomieszczeniu wg B₃₃




Rys. 16 Odprowadzenie rurą koncentryczną do szachtu, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (B₃₃, sztywne)



Rys. 17 Odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (B₃₃, rura elastyczna)

Odprowadzenie do szachtu rurą koncentryczną, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (Ø 80/125 mm → Ø 80 mm; sztywne)



Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
	L _{e, maks.} ¹⁾ [m]	L _{e, maks.} ²⁾ [m]	 [m]	 [m]
18	25	25		
22	25	25		
30	19,5	18	2	1
35	21,5	20		
49	-	-		

- 1) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 1 m i kolano z podporą
- 2) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 2,5 m; 1 kolano; 1 RVS kolano rewizyjne i kolano z podporą

Tab. 12 Długości rur w przypadku odprowadzenia do szachtu rurą koncentryczną i odprowadzenia rurą pojedynczą w szachcie (B₃₃, sztywne)

[L_{ä, maks.}] Maksymalna równoważna długość łączna rur
 [L] Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego
 [L₁] Długość rury poziomej

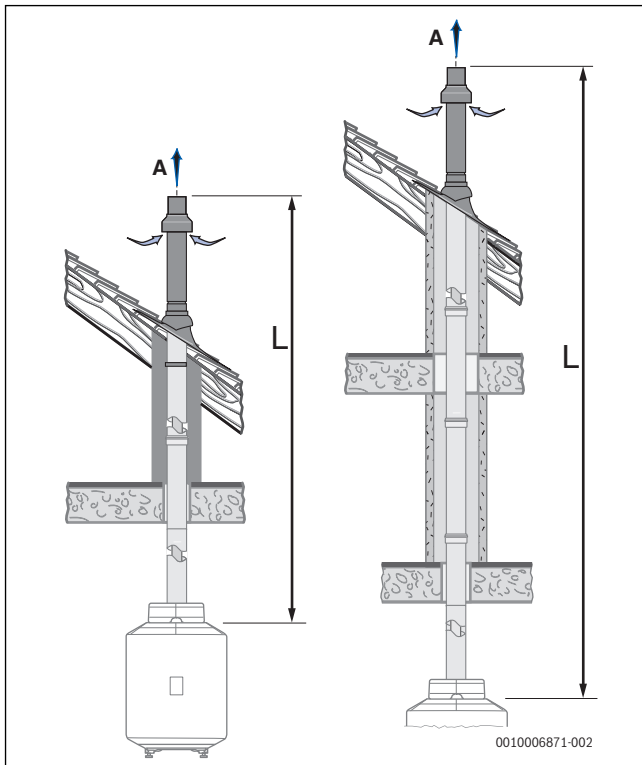
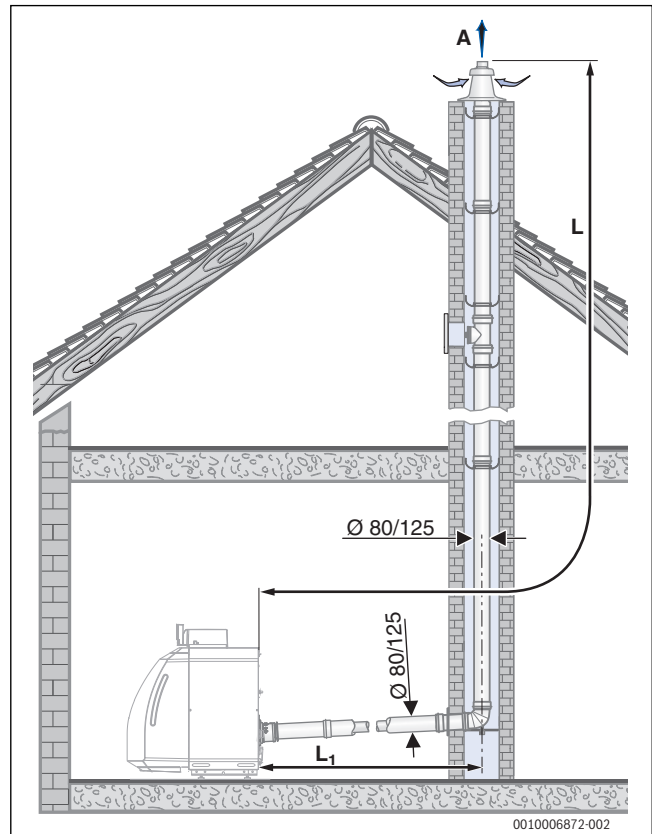
Odprowadzenie do szachtu rurą koncentryczną, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (Ø 80/125 mm → Ø 80 mm; elastyczne)

Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
	L _{e, maks.} ¹⁾ [m]	L _{e, maks.} ²⁾ [m]	 [m]	 [m]
18	25	24		
22	20	16		
30	10	6,5	2	1
35	12	8,5		
49	-	-		

- 1) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 1 m i kolano z podporą
- 2) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 2,5 m; 1 kolano; 1 RVS kolano rewizyjne i kolano z podporą

Tab. 13 Długości rur w przypadku odprowadzenia do szachtu rurą koncentryczną i odprowadzenia rurą pojedynczą w szachcie (B₃₃, elastyczne)

[L_{ä, maks.}] Maksymalna równoważna długość łączna rur
 [L] Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego
 [L₁] Długość rury poziomej

5.2.3 Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C₃₃, OC_{33x}Rys. 18 Odprowadzenie pionową rurą koncentryczną przez dach (C₃₃, OC_{33x})Rys. 19 Odprowadzenie pionową rurą koncentryczną w szachcie (C₃₃, OC_{33x}; przedstawienie przykładowe dla Ø 80)



Odprowadzenie rurą koncentryczną przez dach (Ø 80/125 mm; opcjonalnie Ø 110/160 mm w przypadku 49 kW)

Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
	L _{e, maks.} ¹⁾ [m]	L _{e, maks.} ²⁾ [m]	 [m]	 [m]
18	11,5	11,5	2	1
22	15,5	15,5		
30	19,5	18		
35	21,5	20		
49	9,5	6,5		
49, Ø 110 mm	23	23		

1) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 1 m; 1 RVS rura rewizyjna2) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 2,5 m; 1 kolano; 1 RVS trójkąt rewizyjnyTab. 14 Długości rur w przypadku odprowadzenia rurą koncentryczną przez dach (C₃₃, OC_{33x})

[L_{ä, maks.}] Maksymalna równoważna długość łączna rur
[L] Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego

Odprowadzenie rurą koncentryczną w szachcie (Ø 80/125 mm; opcjonalnie Ø 110/160 mm w przypadku 49 kW)

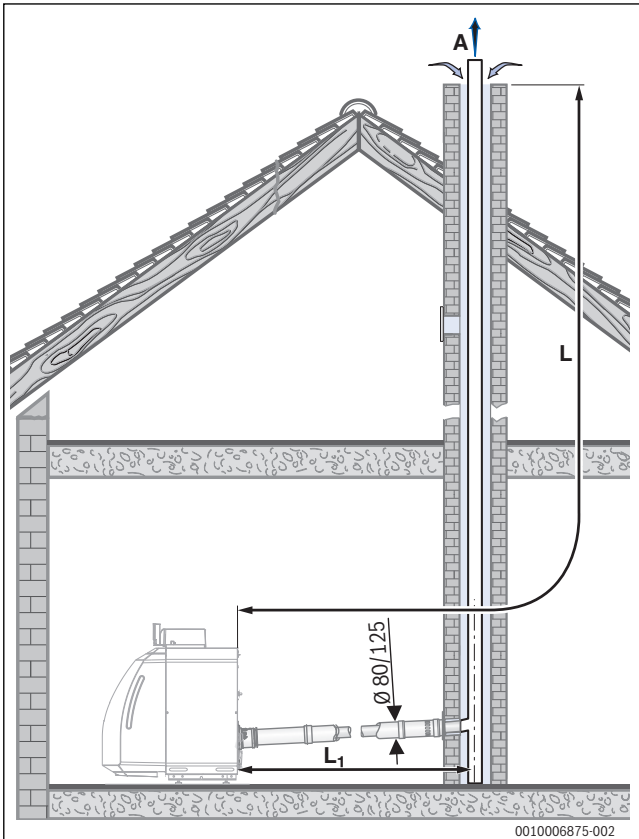
Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
	L _{e, maks.} ¹⁾ [m]	L _{e, maks.} ²⁾ [m]	 [m]	 [m]
18	11,5	11,5	2	1
22	15,5	15,5		
30	19,5	18		
35	21,5	20		
49	9,5	6,5		
49, Ø 110 mm	23	23		

1) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 1 m i kolano z podporą2) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 2,5 m; 1 kolano; 1 RVS kolano rewizyjne i kolano z podporąTab. 15 Długości rur w przypadku odprowadzenia rurą koncentryczną w szachcie (C₃₃, OC_{33x})[L_{ä, maks.}] Maksymalna równoważna długość łączna rur

[L] Długość rury pionowej

[L₁] Długość rury poziomej

5.2.4 Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C₄₃, OC_{43x}



Rys. 20 Doprowadzenie powietrza i odprowadzanie spalin przewodem koncentrycznym przez system powietrzno-spalinowy (C₄₃, OC_{43x}; przedstawienie przykładowe dla Ø 80)

- [L] Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego
- [L₁] Długość rur poziomych

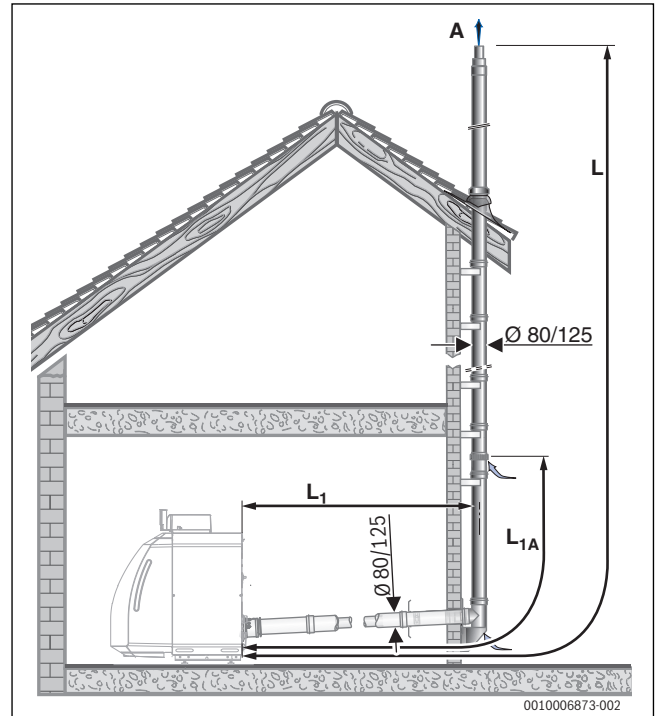
Doprowadzanie powietrza i odprowadzanie spalin przewodem koncentrycznym przez system powietrzno-spalinowy	
Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych
18	Wg PN-EN 13384-1
22	
30	
35	
49	
49, Ø 110 mm	

Tab. 16 Doprowadzenie powietrza i odprowadzanie spalin przewodem koncentrycznym przez system powietrzno-spalinowy (C₄₃, OC_{43x})



Dane do obliczeń – zobacz dokumentację techniczną kotła grzewczego.

5.2.5 Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C₅₃, OC_{53x}



Rys. 21 Odprowadzenie rurą koncentryczną na fasadzie (C₅₃, OC_{53x}; przedstawienie przykładowe dla Ø 80)

Odprowadzenie rurą koncentryczną na fasadzie (Ø 80/125 mm; opcjonalnie Ø 110/160 mm w przypadku 49 kW)

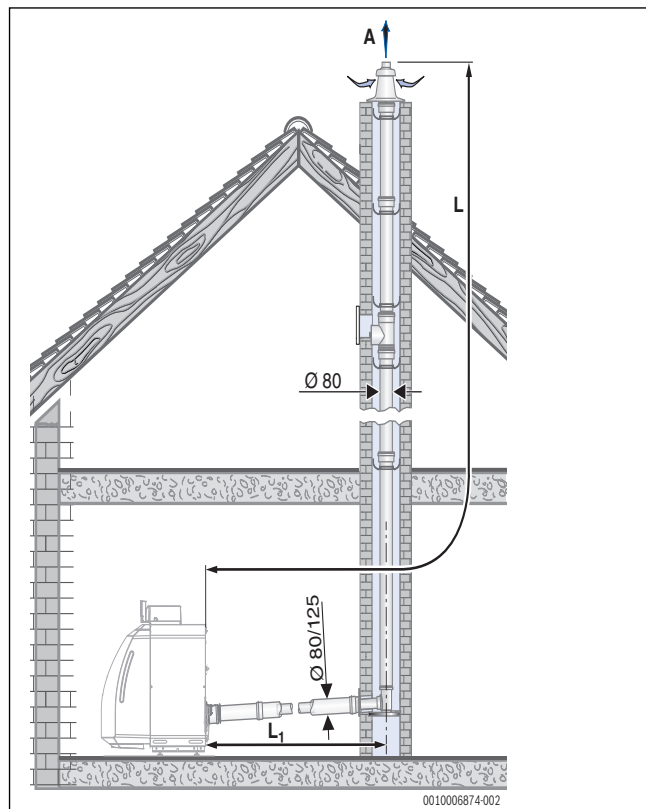
Wielkość [kW]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
	L _{e, maks.} ¹⁾ [m]	L _{e, maks.} ²⁾ [m]	90° [m]	15-45° [m]
18	21,5	20	2	1
22	25	25		
30	20,5	18		
35	22,5	20		
49	7,5	-		
49, Ø 110 mm	42	42,5		

- 1) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 1 m; 1 RVS rura rewizyjna i kolano z podporą
- 2) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 2,5 m; 1 kolano; 1 RVS kolano rewizyjne i kolano z podporą

Tab. 17 Długości rur w przypadku odprowadzenia rurą koncentryczną na fasadzie (C₅₃, OC_{53x})

- [L_{ä, max}] Maksymalna równoważna długość łączna rur
- [L] Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego
- [L₁] Długość rury poziomej
- [L_{1A}] Długość rur alternatywnego zasysu powietrza

5.2.6 Tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu wg C₉₃, OC_{93x}



Rys. 22 Odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie, sztywne (C₉₃, OC_{93x}, sztywne; przedstawienie przykładowe dla Ø 80)

Wielkość [kW]	Przekrój szachtu □ (długość boku) [mm]	Przekrój szachtu ○ (średnica) [mm]	Maksymalna długość całkowita przewodów spalinowych		Równoważne długości dodatkowych kolan	
			L _{e, maks.} ¹⁾ [m]	L _{e, maks.} ²⁾ [m]	90° [m]	15-45° [m]
18	120x120	130	11,5	11,5	2	1
22	120x120	130	15,5	15,5		
30	120x120	130	19,5	18		
35	120x120	130	21,5	20		
49	120x120	140	9	7,5		
49, Ø 110 mm	150x150	170	23,5	23		

1) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 1 m; 1 RVS rura rewizyjna i kolano z podporą

2) Wlot do komina: rura łącząca L₁ = 2,5 m; 1 kolano; 1 RVS kolano rewizyjne i kolano z podporą

Tab. 18 Odprowadzenie do szachtu rurą koncentryczną, odprowadzenie rurą pojedynczą w szachcie (C₉₃, OC_{93x}, sztywne)

- [L_{ä, max}] Maksymalna równoważna długość łączna rur
 [L] Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego
 [L₁] Długość rury poziomej

5.3 Przykładowe obliczenie długości rur spalinowych

Analiza warunków montażowych

(→ rys. 23, str. 18)

Z przedstawionej sytuacji montażowej można wyznaczyć następujące wartości:

- sposób prowadzenia rur spalinowych: w szachcie (180 mm × 180 mm)
- odprowadzenie spalin: C₉₃, OC_{93x}
- olejowy kocioł kondensacyjny: kocioł 30 kW
- Pozioma długość rury spalinowej: L₁ = 1 m
- Pionowa długość konstrukcyjna przewodu spalinowego: L_s = 7 m
- liczba kolan 90° w rurze spalinowej: 2
- liczba kolan 15°, 30° i 45° w rurze spalinowej: 2

Określanie charakterystyki

- maksymalna równoważna długość rur L_{e, maks.}
- równoważne długości rur kolan
- ew. maksymalna długość rur poziomych L₁

W przypadku odprowadzenia spalin rurą w szachcie wg C₉₃, OC_{93x} parametry należy ustalić na podstawie tab. 18. Dla kotłów 30 kW wynikają następujące wartości:

- L_{e, maks.} = 19,5 m
- L₁ = 1 m
- długość równoważna dla kolan 90°: 2 m
- długość równoważna dla kolan 15°, 30° i 45°: 1 m

Obliczanie równoważnej długości rur L_e

Równoważną długość rur L_e oblicza się na podstawie sumy poziomych i pionowych długości rur spalinowych (L₁, L) i równoważnych długości kolan. Konieczne kolana 90° wliczone są także w maksymalne długości przewodów. Należy uwzględnić długość równoważną każdego dodatkowo wbudowanego kolana.

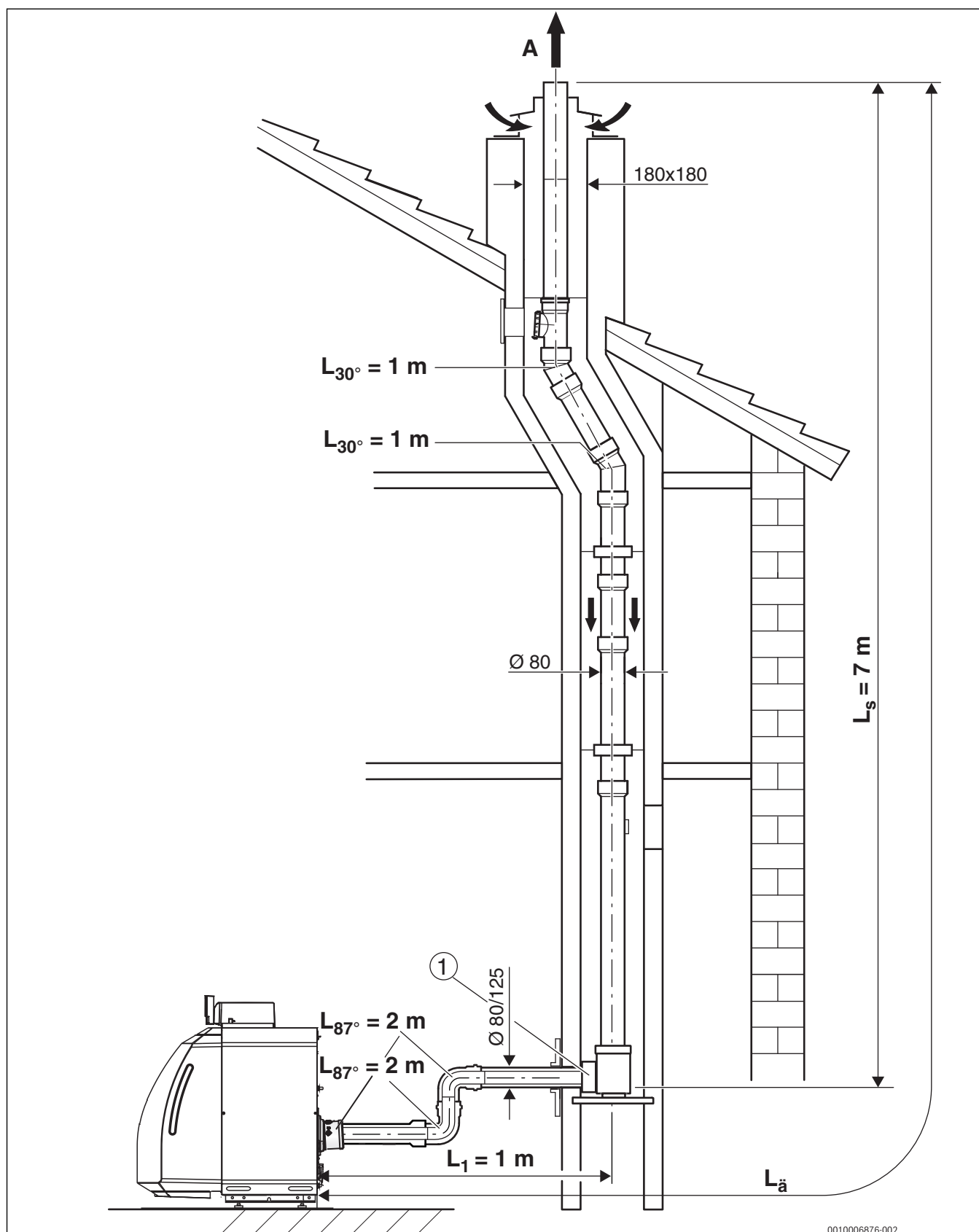
Równoważna łączna długość rur musi być mniejsza niż maksymalna równoważna długości rur: L_e ≤ L_{e, maks.}

Arkusz do wyliczania długości przewodów spalinowych znajduje się na str. 19.

		Długość/ilość		Częściowa długość równoważna		Suma
poziomo	Długość przewodów prostych L₁	1 m	×	1	=	1 m
	Kolano 90°	2	×	2 m	=	4 m
	Kolano 45°	0	×	1 m	=	0 m
pionowo	długość przewodów prostych L_s	7 m	×	1	=	7 m
	Kolano 90°	0	×	2 m	=	0 m
	Kolano 30°	2	×	1 m	=	2 m
		Równoważna długość rur L _e				14 m
		maksymalna równoważna długość rur L _{e, maks.}				19,5 m
		L _e ≤ L _{e, maks.}				tak

Tab. 19

Całkowita długość równoważna (14 m) jest mniejsza niż maksymalna długość równoważna (19,5 m). Instalacja odprowadzania spalin jest zatem wykonana prawidłowo.



0010006876-002

Rys. 23 Przykładowe długości rur spalinowych (30 kW; C₉₃, OC₉₃)

[1] Króciec przyłączeniowy na olejowym kotłach kondensacyjnych i kolano podporowe w szachcie są uwzględnione w długościach maksymalnych

[A] Spaliny

[L] Całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego

[L₁] pozioma długość przewodu spalinowego

$$L_{\text{faktyczna}} = L_1 + L_s + L_{30^\circ} + L_{87^\circ} \\ = 1 \text{ m} + 7 \text{ m} + (2 \times 1 \text{ m}) + (2 \times 2 \text{ m}) = 14 \text{ m}$$



$L_{\text{faktyczna}}$ wynosząca 14 m jest mniejsza niż całkowita długość konstrukcyjna przewodu spalinowego $L_{\text{maks.}}$ wynosząca 19,5 m (→ tab. 18, str. 16).

5.4 Arkusz do wyliczania długości rur spalinowych

Długość przewodów poziomych L_1	L_1	$L_1 \leq L_1 ?$
m	m	

Tab. 20

		Długość/ilość		Częściowa długość równoważna		Suma
poziomo	Długość przewodów prostych L_1		x		=	
	Kolano 90°		x		=	
	Kolano 45°		x		=	
 pionowo	długość przewodów prostych L_s		x		=	
	Kolano 90°		x		=	
	Kolano 45°		x		=	
		Równoważna długość rur L_e				
		maksymalna równoważna długość rur $L_{e, \text{maks.}}$				
		$L_e \leq L_{e, \text{maks.}}$				

Tab. 21

Buderus

Robert Bosch Sp. z o.o.
ul. Jutrzenki 105
02-231 Warszawa
Infolinia Buderus 801 777 801
www.buderus.pl