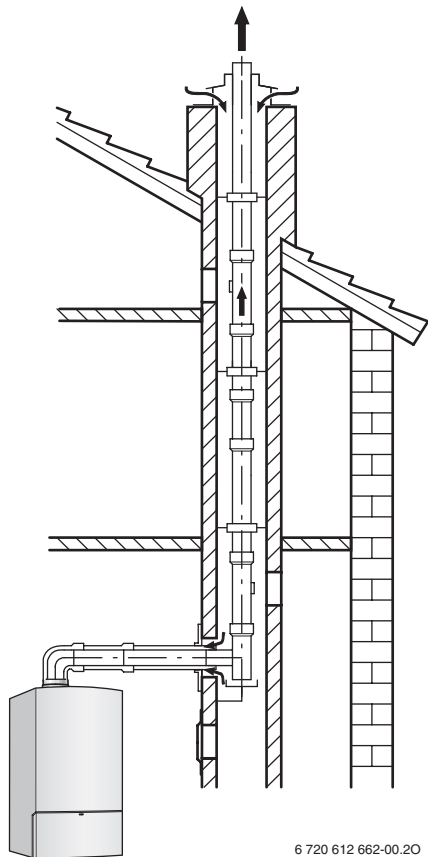


Wskazówki dotyczące odprowadzania spalin w  
wiszącym gazowym kotle kondensacyjnym  
**CERAPURCOMFORT**



6 720 612 662-00.20

**ZSBR 16-3 A..**  
**ZSBR 28-3 A..**  
**ZWBR 35-3 A..**

**ZBR 35-3 A..**  
**ZBR 42-3 A..**

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wskazówki bezpieczeństwa i objaśnienie symboli</b>	<b>2</b>
1.1	Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa	2
1.2	Objaśnienie symboli	2
<b>2</b>	<b>Zastosowanie</b>	<b>3</b>
2.1	Informacje ogólne	3
2.2	Wiszący gazowy kocioł kondensacyjny	3
2.3	Zestawienie wyposażenia dodatkowego instalacji powietrzno-spalinowej	3
<b>3</b>	<b>Montaż</b>	<b>4</b>
3.1	Informacje ogólne	4
3.2	Pionowe odprowadzenie spalin	4
3.3	Poziome odprowadzenie spalin	6
3.4	Przyłącze rury rozdzielnej	7
3.5	Przewód doprowadzający powietrze do spalania/spalinowy na elewacji	7
3.6	Przewód spalinowy w szachcie	8
<b>4</b>	<b>Wymiary montażowe (w mm)</b>	<b>10</b>
4.1	Przewód spalinowy/powietrza do spalania jako rura koncentryczna	10
4.2	Przewód spalinowy/powierza do spalania jako oddzielna rura	15
<b>5</b>	<b>Długości rur spalinowych</b>	<b>17</b>
5.1	Informacje ogólne	17
5.2	Określenie długości rur spalinowych	17
5.3	Możliwe sposoby odprowadzania spalin	18
5.4	Przykład obliczenia długości rur spalinowych (rysunek 38)	30
5.5	Ciśnienie wstępne do obliczenia długości rur spalinowych	32

## 1 Wskazówki bezpieczeństwa i objaśnienie symboli

### 1.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Tylko przestrzeganie treści zawartych w instrukcji montażu zapewnia prawidłowe działanie. Zastrzega się możliwość wprowadzenia zmian. Montaż może zostać wykonany tylko przez uprawnionego instalatora. W trakcie montażu kotła należy stosować się do odpowiedniej instrukcji montażu.

#### W razie wyczuwalnego zapachu spalin

- ▶ Wyłączyć urządzenie.
- ▶ Otwórz okna i drzwi.
- ▶ Powiadom autoryzowany serwis Junkers (tel. 0801 300 810).

#### Montaż, przebrojenie

- ▶ Montaż i przebrojenie może prowadzić tylko uprawniony zakład.
- ▶ Nie zmieniać elementów odprowadzających spalinę.

### 1.2 Objasnienie symboli



**Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa** będą oznaczone w tekście trójkątem ostrzegawczym.

Słowa wytłuszczone oznaczają możliwe niebezpieczeństwo, jeśli nie będzie się przestrzegało odpowiednich zaleceń.

- **Uwaga** oznacza, że mogą nastąpić lekkie uszkodzenia przedmiotów.
- **Ostrzeżenie** oznacza, że może dojść do lekkiego uszkodzenia ciała lub cięższych uszkodzeń przedmiotów.
- **Niebezpieczeństwo** oznacza, że może dojść do uszkodzenia ciała. W szczególnych przypadkach zagrożone może być życie.



**Wskazówki** w tekście będą oznaczone znajdującym się obok symbolem.

Wskazówki zawierają ważne informacje w przypadkach, gdy nie istnieje niebezpieczeństwo dla ludzi i sprzętu.

## 2 Zastosowanie

### 2.1 Informacje ogólne

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

Wyposażenie dodatkowe instalacji powietrzno-spalinowej stanowi element uwzględniony w atście CE. Z tego powodu należy stosować wyłącznie oryginalne wyposażenie dodatkowe przewodu odprowadzającego spaliny.

Temperatura na powierzchni rury doprowadzającej powietrze do spalania wynosi poniżej 85°C. Zgodnie z niemieckimi Zasadami technicznymi dla instalacji gazowych (TRGI) 1986 lub Zasadami technicznymi dla gazu płynnego (TRF) 1988 nie są wymagane minimalne odstępstwa od elementów palnych. Przepisy poszczególnych krajów (przepisy dotyczące palenisk, przepisy budowlane) mogą się jednak różnić i wymagać minimalnych odstępstw od elementów palnych.

Dopuszczalna maksymalna długość rur doprowadzenia powietrza/odprowadzenia spalin zależy od wiszącego gazowego kotła kondensacyjnego i ilości kolan na rurze powietrznej/spalinowej. Obliczenie długości znajduje się w rozdziale 5 od strony 17.

### 2.2 Wiszący gazowy kocioł kondensacyjny

Wiszący gazowy kocioł kondensacyjny	Nr identyfikacyjny produktu
ZSBR 16-3 A..	CE-0085BT0097
ZSBR 28-3 A..	
ZWBR 35-3 A..	
ZBR 35-3 A..	
ZBR 42-3 A..	

Tab. 1

Wymienione kotły są przetestowane i dopuszczone zgodnie z dyrektywami dotyczącymi urządzeń gazowych WE (90/396/EWG, 92/42/EWG, 72/23/EWG, 89/336/EWG) oraz EN677.

### 2.3 Zestawienie wyposażenia dodatkowego instalacji powietrzno-spalinowej

Do odprowadzenia spalin z wiszącego gazowego kotła kondensacyjnego zastosować następujące elementy osprzętu instalacji spalinowej:

- Przewody powietrzno-spalinowe – rura podwójna Ø 60/100 mm
- Przewody powietrzno-spalinowe – rura podwójna Ø 80/125 mm
- Przewody powietrzno-spalinowe – rura podwójna Ø 100/150 mm
- Przewody powietrzno-spalinowe – rura pojedyncza Ø 80 mm
- Przewody powietrzno-spalinowe – rura pojedyncza Ø 100 mm

Oznaczenia AZ/AZB oraz numery katalogowe oryginalnych elementów instalacji spalinowej znajdują się w aktualnym cenniku.

## 3 Montaż

### 3.1 Informacje ogólne

- ▶ Stosować się do instrukcji montażu wyposażenia dodatkowego instalacji powietrzno-spalinowej.
- ▶ Poziomy przewód spalinowy ułożyć ze wzniosem  $3^\circ$  (= 5,2 %, 5,2 cm na metr) w kierunku odpływu spalin.
- ▶ W pomieszczeniach zawilgoconych przewód spalinowy należy zaizolować.
- ▶ Otwory rewizyjne zamontować w taki sposób, aby były one możliwie łatwo dostępne.
- ▶ W przypadku użycia podgrzewaczy należy uwzględnić ich wymiary do instalacji osprzętu spalinowego.
- ▶ Przed montażem wyposażenia dodatkowego instalacji powietrzno-spalinowej: uszczelki na złączkach lekko nasmarować tłuszczem niezawierającym rozpuszczalników (np. wazeliną).
- ▶ W trakcie montażu przewodu odprowadzania spalin/ doprowadzania powietrza do spalania elementy dodatkowe instalacji powietrzno-spalinowej wsuwać do złączek zawsze do oporu.

### 3.2 Pionowe odprowadzenie spalin

#### 3.2.1 Rozbudowa instalacji spalinowej przy pomocy elementów osprzętu

Osprzęt „pionowej instalacji doprowadzania powietrza/ odprowadzania spalin“ może być rozszerzony między kotłem a przepustem dachowym w każdym miejscu przy pomocy osprzętu - „przedłużenia rury podwójnej“, „kolana rury podwójnej“ ( $15^\circ$  -  $90^\circ$ ) lub „rewizji“.

#### 3.2.2 Odprowadzenie spalin przez dach

Zgodnie z TRGI 1986, wydanie 1996, rozdział 5.6.5 pomiędzy ujściem instalacji spalinowej i powierzchnią dachu wystarczy zachować odległość 0,4 m, ponieważ nominalna moc cieplna opisywanego kotła Junkers wynosi poniżej 50 kW.

#### 3.2.3 Miejsce zainstalowania i instalacja doprowadzania powietrza/odprowadzania spalin

Zgodnie z TRGI 1986, wydanie 1996, rozdział 5.6.1.2 obowiązują następujące przepisy

- Ustawienie wiszącego gazowego kotła kondensacyjnego w pomieszczeniu, w którym nad sufitem znajduje się jedynie konstrukcja dachu.
  - Jeżeli dla sufitu wymagany jest okres odporności ogniowej, to przewody instalacji doprowadzania powietrza i odprowadzania spalin w strefie między górną krawędzią sufitu i pokryciem dachu muszą być ułożone w okładzinie izolacyjnej, która również

posiada ten okres odporności ogniowej i wykonana jest z materiałów niepalnych.

- Jeżeli dla sufitu nie jest wymagany okres odporności ogniowej, to przewody instalacji doprowadzania powietrza i odprowadzania spalin od górnej krawędzi sufitu do pokrycia dachowego muszą być ułożone w niepalnym szachcie z trwałych materiałów lub w metalowej rurze ochronnej (ochrona mechaniczna).
- Jeżeli przewody doprowadzania powietrza i odprowadzania spalin przechodzą obok pięter, to należy je ułożyć w szachcie z okresem odporności ogniowej wynoszącym co najmniej 90 minut a przy budynkach mieszkalnych o mniejszej wysokości co najmniej 30 minut.

#### 3.2.4 Pozycja otworów rewizyjnych

- Przy paleniskach gazowych sprawdzanych wraz z instalacją spalinową o długości do 4 m wystarczy jeden otwór rewizyjny.
- Dolny wąż rewizyjny pionowego odcinka przewodu spalinowego może być pozycjonowany następująco:
  - w pionowej części instalacji spalinowej bezpośrednio powyżej wprowadzenia elementu łączącego  
**lub**
  - z boku w elemencie łączącym w odległości najwyżej 0,3 m od kolana do pionowej części instalacji spalinowej  
**lub**
  - na stronie czołowej prostego elementu łączącego w odległości najwyżej 1 m od obejścia do pionowej części instalacji spalinowej.
- Instalacje spalinowe, które nie mogą być czyszczone poprzez ujście instalacji spalinowej, muszą posiadać dodatkowy górny otwór rewizyjny umieszczony do 5m poniżej ujścia instalacji spalinowej. Pionowe części przewodów spalinowych, które są prowadzone ukośnie z większym kątem niż  $30^\circ$  między osią a pionem, wymagają otworów rewizyjnych znajdujących się w maksymalnej odległości 0,3 m od załamań.
- W odcinkach pionowych można zrezygnować z górnego otworu rewizyjnego, jeżeli:
  - Pionowy odcinek instalacji spalinowej maksymalnie raz prowadzony jest pod kątem  $30^\circ$   
**i**
  - Dolny otwór rewizyjny nie jest oddalony od ujścia instalacji spalinowej bardziej niż 15 m.
- Otwory rewizyjne zamontować w taki sposób, aby były one możliwie łatwo dostępne.

### 3.2.5 Odstępy przewodów na dachu

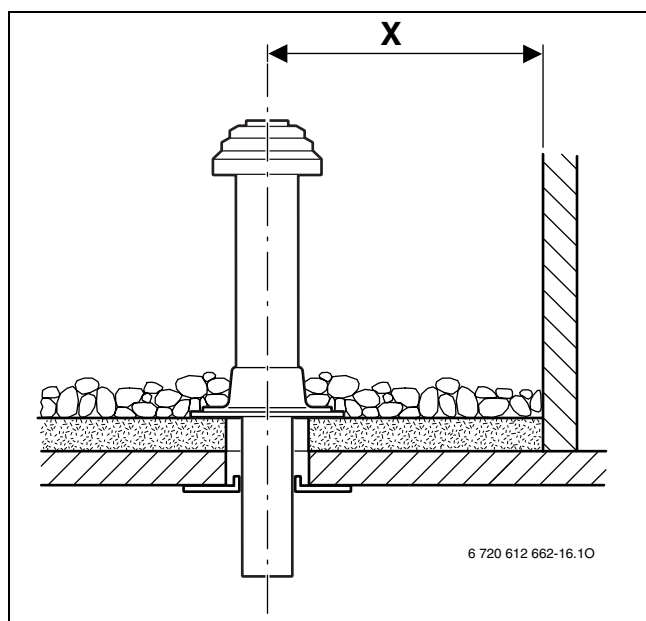


Do zachowania minimalnych odstępów wyprowadzenia przewodów poprzez dach, zewnętrzna rura przepustu dachowego może być przedłużona przy pomocy osprzętu - „przedłużenia płaszczowego“ o odcinek do 500 mm.

#### Dach płaski

	Materiały palne	Materiały niepalne
<b>X</b>	≥ 1500 mm	≥ 500 mm

Tab. 2

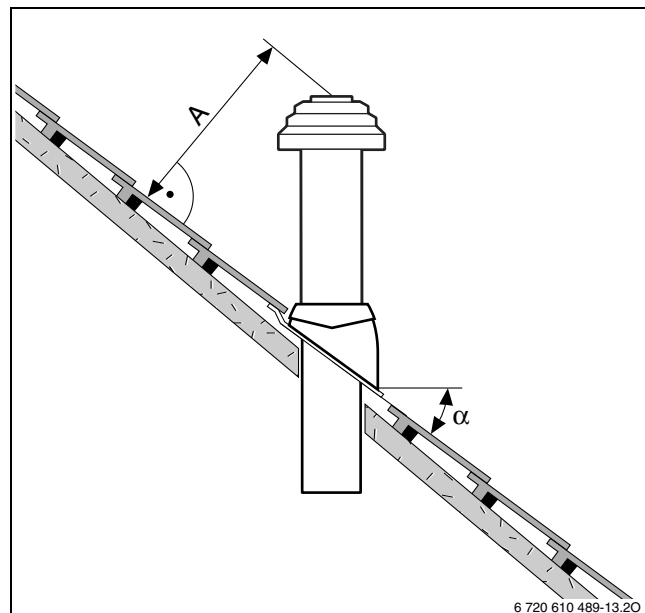


Rys. 1

#### Dach spadzisty

<b>A</b>	≥ 400 mm, w obszarach z dużymi opadami śniegu ≥ 500 mm
$\alpha$	≤ 45°, w obszarach z dużymi opadami śniegu ≤ 30°

Tab. 3



Rys. 2



Kołnierze dachowe Junkers dachów spadzistych odpowiednie są tylko dla dachów pochylonych pod kątem 25° i 45°.

### **3.3 Poziome odprowadzenie spalin**

#### **3.3.1 Rozbudowa instalacji spalinowej przy pomocy elementów osprzętu**

Osprzęt „poziomej instalacji doprowadzania powietrza/ odprowadzania spalin“ może być rozszerzony między kotłem a przepustem ściennym w każdym miejscu przy pomocy osprzętu - „przedłużenia rury podwójnej, kolana rury podwójnej“ (15° - 90°) lub „otworu kontrolnego“.

#### **3.3.2 Doprowadzenie powietrza/odprowadzenie spalin C<sub>13(x)</sub> poprzez ścianę zewnętrzną**

- Przestrzegać zróżnicowanych przepisów związkowych dotyczących maks. dopuszczalnej mocy grzewczej (np. TRGI 1986, TRF 1996, LBO, FeuVo).
- Dotrzymać minimalnych odległości od okien, drzwi, występów murowych i umieszczonych pomiędzy ujść instalacji spalinowej.
- Ujście rury podwójnej zgodnie z przepisami TRGI i LBO nie może być zamontowane w szachcie pod powierzchnią ziemi.

#### **3.3.3 Doprowadzenie powietrza/odprowadzenie spalin C<sub>33(x)</sub> przez dach**

- Przy samodzielnym pokrywaniu dachu należy zachować odległości minimalne zgodnie z przepisami TRGI 1986 (wydanie 1996, rozdział 5.6.5). Wystarczające jest zachowanie odległości 0,4 m między ujściem instalacji spalinowej i powierzchnią dachu, ponieważ nominalna moc cieplna wymienionych gazowych kotłów kondensacyjnych Junkers wynosi poniżej 50 kW.
- Ujście instalacji spalinowej musi wystawać ponad nadbudówki na dachu, otwory rewizyjne i niezabezpieczone elementy konstrukcyjne z materiałów palnych co najmniej 1 m lub być od nich oddalone co najmniej 1,5 m.
- W przypadku poziomego prowadzenia instalacji spalinowej/powietrznej poprzez dach z oknem dachowym ze względu na przepisy administracyjne nie ma ograniczenia mocy w trybie grzewczym.

#### **3.3.4 Pozycja otworów rewizyjnych**

- Przy paleniskach gazowych sprawdzanych wraz z instalacją spalinową o długości do 4 m wystarczy jeden otwór rewizyjny.
- Na poziomych odcinkach przewodów spalinowych/ elementów łączących należy umieścić co najmniej jeden otwór rewizyjny. Maksymalna odległość pomiędzy otworami rewizyjnymi wynosi 4 m. Otwory rewizyjne przewiduje się na obejściach pod kątem większym niż 45°.
- Na pionowych odcinkach przewodów spalinowych/ elementów łączących wystarczy wykonać jeden otwór rewizyjny, jeżeli
  - poziomy odcinek od otworu rewizyjnego nie jest dłuższy niż 2 m  
i
  - otwór rewizyjny na poziomym odcinku przewodu znajduje się w odległości maks. 0,3 m od części pionowej,  
i
  - na poziomym odcinku przewodu przed otworem rewizyjnym nie ma więcej niż dwóch obejść.
- Jeżeli pozostałości po czyszczeniu paleniska nie będą mogły być usunięte na palenisko, wymagany będzie dodatkowy otwór rewizyjny w pobliżu paleniska.

### 3.4 Przyłącze rury rozdzielnej

Przyłącze rury rozdzielnej do wymienionych kotłów możliwe jest przy pomocy osprzętu - „przyłącze rury rozdzielnej“ (nr zam. 7 719 002 254) w kombinacji z „trójnikiem 90°“.

Przewód powietrza do spalania wykonany w postaci rury pojedynczej  $\varnothing$  80 mm.

Rysunek 33 na stronie 28 przedstawia przykład montażu.

### 3.5 Przewód doprowadzający powietrze do spalania/spalinowy na elewacji

Osprzęt „fasadowy komplet spalinowy“ może być rozszerzony między zasysaniem powietrza do spalania i mufą lub „końcówką“ w każdym miejscu przy pomocy „przedłużenia rury podwójnej“ i „kolana rury podwójnej“ (15° - 90°), jeżeli rura powietrza do spalania zostanie przemontowana. Można zastosować także „otwór kontrolny“.

Rysunek 35 na stronie 29 przedstawia przykład montażu.

### 3.6 Przewód spalinowy w szachcie

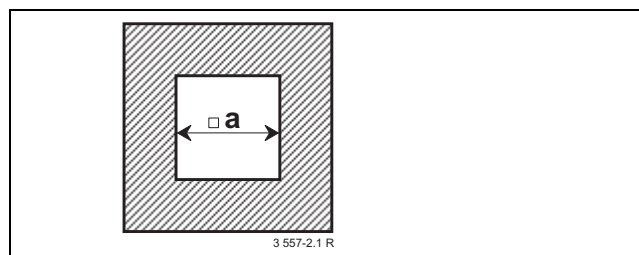
#### 3.6.1 Wymagania dla instalacji odprowadzania spalin.

- Do przewodu spalinowego w szachcie można podłączyć tylko jedno palenisko.
- Jeżeli przewód spalinowy wbudowywany jest w istniejący szacht, to ewentualne otwory przyłączeniowe muszą być zamknięte szczelnie z zastosowaniem odpowiedniego materiału.
- Szacht musi być wykonany z niepalnego, trwałego materiału, i posiadać okres odporności ogniowej co najmniej 90 minut. Należy przestrzegać przepisów przeciwpożarowych. W budynkach o mniejszej wysokości wystarczający jest okres odporności ogniowej 30 minut.
- Należy przestrzegać przepisów przeciwpożarowych.

#### 3.6.2 Sprawdzenie wymiarów szachtu

##### Przed instalacją przewodu spalinowego

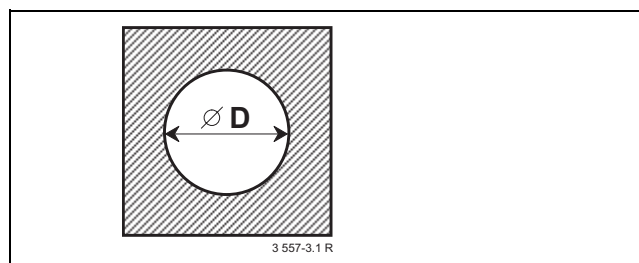
- Sprawdzić, czy szacht ma wymiary odpowiednie dla danego przypadku zastosowania. Jeżeli wymiary będą **mniejsze od wymiarów**  $a_{\min}$   $D_{\min}$  instalacja jest **niedopuszczalna. Nie wolno przekraczać** maksymalnych wymiarów szachtu, ponieważ elementy osprzętu instalacji spalinowej nie będą mogły być prawidłowo zamocowane.



Rys. 3 Przekrój prostokątny

AZB	$a_{\min}$	$a_{\max}$
Ø 80 mm	120 mm	300 mm
Ø 100 mm	180 mm	300 mm
Ø 80/125 mm	180 mm	300 mm

Tab. 4



Rys. 4 Przekrój kołowy

AZB	$D_{\min}$	$D_{\max}$
Ø 80 mm	140 mm	300 mm
Ø 100 mm	200 mm	380 mm
Ø 80/125 mm	200 mm	380 mm

Tab. 5



### 3.6.3 Czyszczenie istniejących szachtów i kominów

#### Odprowadzenie spalin w szachcie z wentylacją

Jeżeli przewód odprowadzający spaliny poprowadzony jest w szachcie z wentylacją (rys. 17, rys. 18, rys. 21, rys. 22, rys. 33), nie wymagane jest czyszczenie.

#### Przeciwwądowa instalacja odprowadzania spalin i doprowadzania powietrza

Jeżeli powietrze do spalania doprowadzane jest w szachcie przeciwwądowo (rys. 28, rys. 29), szacht musi być czyszczony w następujący sposób:

Wcześniejsze wykorzystanie szachtu/komina	Wymagane czyszczenie
szacht wentylowany	podstawowe czyszczenie mechaniczne
odprowadzenie spalin przy palenisku gazowym	podstawowe czyszczenie mechaniczne
odprowadzenie spalin przy paleniskach olejowych i na paliwo stałe	podstawowe czyszczenie mechaniczne; uszczelnienie powierzchni, aby zapobiec przechodzeniu oparów z pozostałości w murze (np. siarki) do powietrza do spalania.

Tab. 6



Aby uniknąć konieczności uszczelniania szachtu:  
wybrać tryb pracy zależny od powietrza z pomieszczenia lub powietrze do spalania zasysać poprzez rurę podwójną w szachcie wzgl. rurę rozdzielną z zewnątrz.

### 3.6.4 Konstrukcyjna charakterystyka szachtu

#### Przewód spalinowy do szachtu jako rura pojedyncza (B<sub>23</sub>) (rys. 17, rys. 18)

- Pomieszczenie zainstalowania musi posiadać otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni czynnej co najmniej 150 cm<sup>2</sup> oraz otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni czynnej co najmniej 75 cm<sup>2</sup>.
- Przewód spalinowy musi być wentylowany na całej wysokości szachu.
- Wlot otworu wentylacyjnego (o przekroju co najmniej 75 cm<sup>2</sup>) musi znajdować się w pomieszczeniu montażu kotła i posiadać kratkę wentylacyjną.

#### Przewód spalinowy do szachtu jako rura podwójna (B<sub>33</sub>) (rys. 21, rys. 22)

- W pomieszczeniu zainstalowania nie jest wymagany otwór prowadzący na zewnątrz, jeżeli stworzono połączenie pomieszczeń zgodnie z TRGI 5.5.2 (pojemność pomieszczenia 4 m<sup>3</sup> na każdy kW nominalnej mocy cieplnej).
- W innym przypadku pomieszczenie zainstalowania musi posiadać otwór o śr. 150 cm<sup>2</sup> lub dwa otwory o średnicy każdorazowo 75 cm<sup>2</sup> prowadzące na zewnątrz budynku.
- Przewód spalinowy musi być wentylowany na całej wysokości szachu.
- Wlot otworu wentylacyjnego (o przekroju co najmniej 75 cm<sup>2</sup>) musi znajdować się w pomieszczeniu montażu kotła i posiadać kratkę wentylacyjną.

#### Przeciwwądowe doprowadzenie powietrza do spalania w szachcie (C<sub>33(x)</sub>) (rys. 28, rys. 29)

- Doprowadzenie powietrza do spalania przeciwwądowo wokół przewodu spalinowego w szachcie. Szacht nie jest objęty zakresem dostawy.
- Kratka wywiewna nie jest wymagana.
- Nie wolno zamontować otworu wentylacyjnego szachtu. Siatka wentylacyjna nie jest wymagana.

#### Doprowadzenie powietrza do spalania przez rurę podwójną w szachcie (C<sub>33(x)</sub>) (rys. 32)

- Doprowadzenie powietrza do spalania poprzez szczelinę pierścieniową rury podwójnej w szachcie. Szacht nie jest objęty zakresem dostawy.
- Kratka wywiewna nie jest wymagana.
- Nie wolno zamontować otworu wentylacyjnego szachtu. Siatka wentylacyjna nie jest wymagana.

## 4 Wymiary montażowe (w mm)

### 4.1 Przewód spalinowy/powietrza do spalania jako rura koncentryczna

#### 4.1.1 Poziome podłączenie rury spalinowej

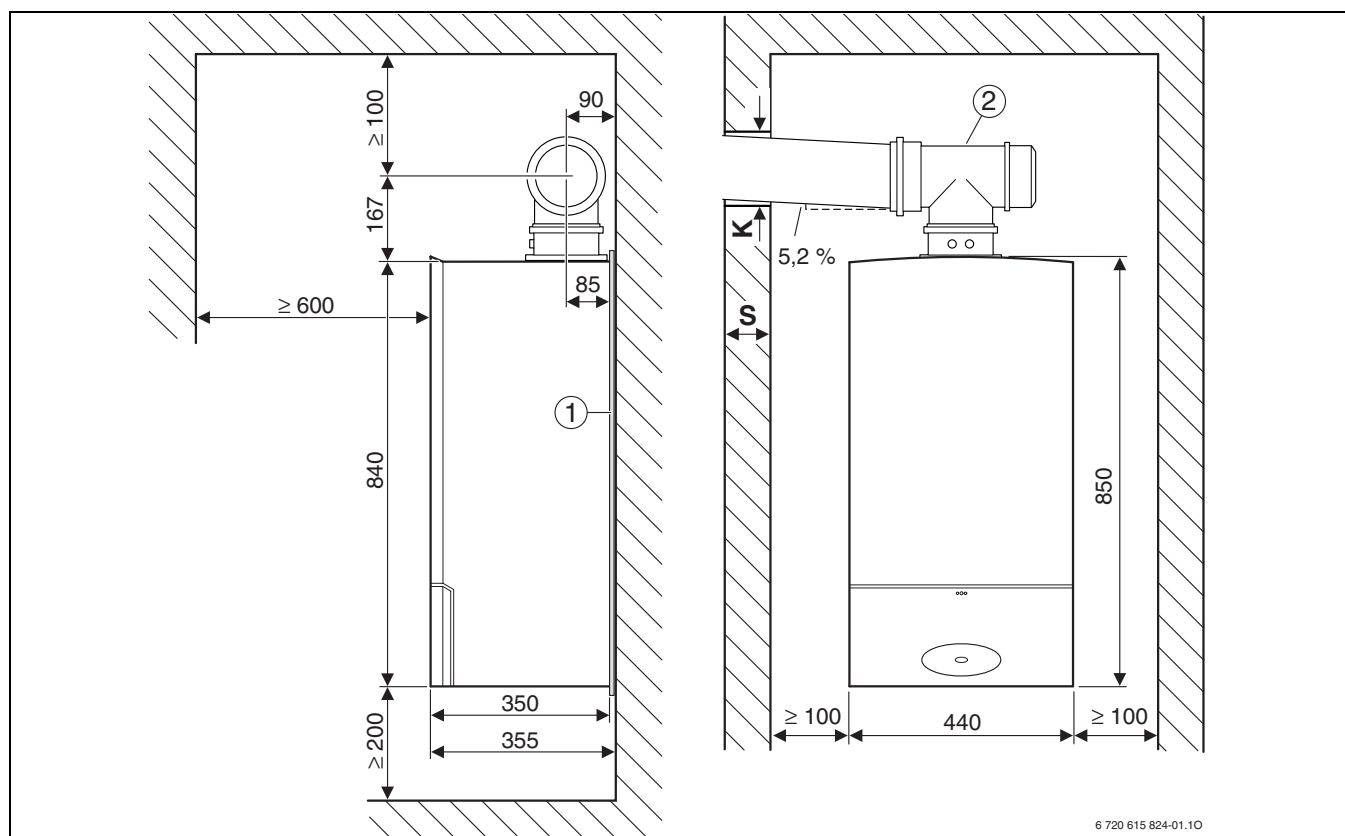


Do odpływu kondensatu:

- Poziomy przewód spalinowy ułożyć ze wzniosem 3° (= 5,2 %, 5,2 cm na metr) w kierunku odpływu spalin.

Poziome podłączenie rury spalinowej stosowane jest przy:

- odprowadzeniu spalin zgodnie z B<sub>23</sub>, B<sub>33</sub>, C<sub>33(x)</sub>, C<sub>53(x)</sub>
- poziomym odprowadzaniu spalin zgodnie z C<sub>13(x)</sub>, C<sub>33(x)</sub>

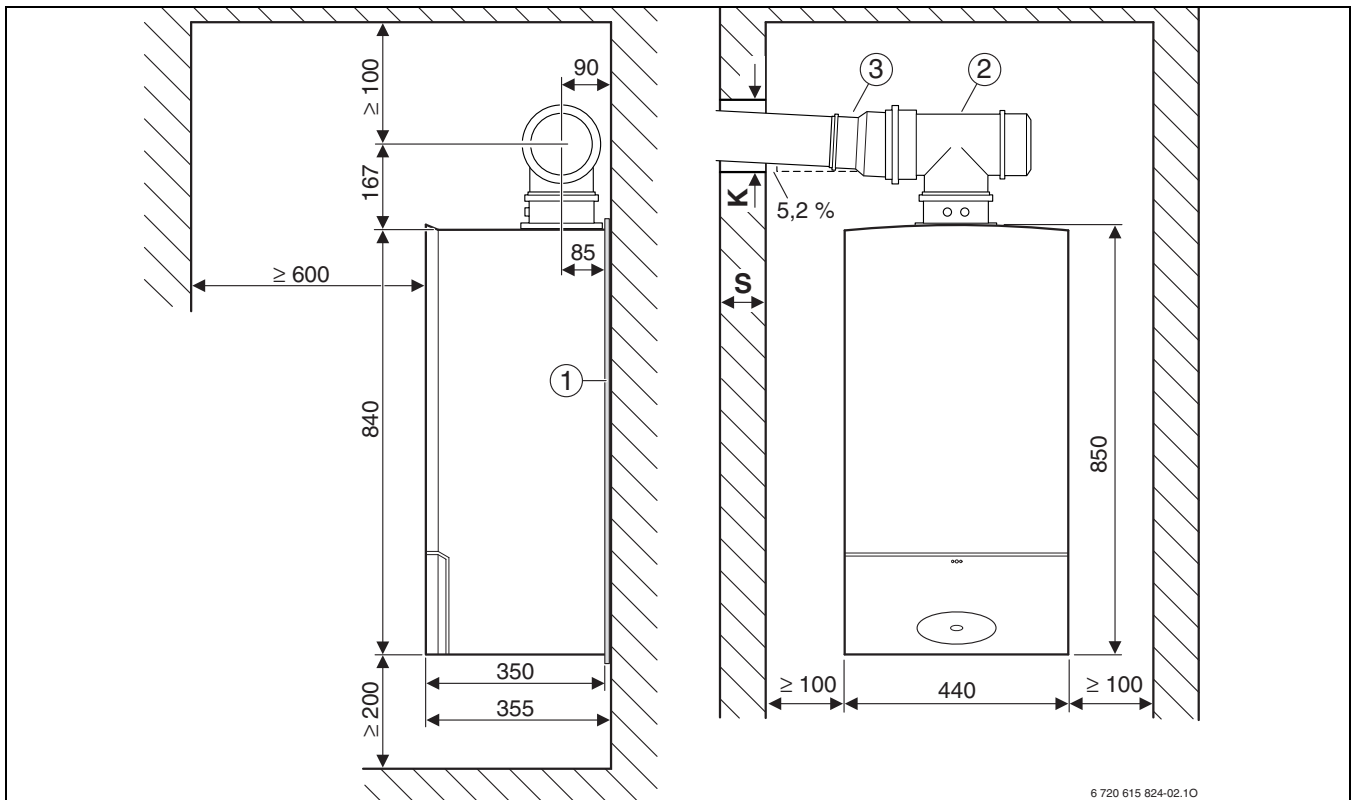


Rys. 5 Odprowadzanie spalin  $\varnothing$  80/125 mm lub  $\varnothing$  80 mm

- 1 Mata dźwiękochłonna
- 2 Trójnik 90°z otworem rewizyjnym ( $\varnothing$  80/125 mm lub  $\varnothing$  80 mm)

S	K			
	AZB $\varnothing$ 80 mm	AZB $\varnothing$ 80/125 mm	AZB $\varnothing$ 60/100 mm	AZB $\varnothing$ 100/150 mm
15 - 24 cm	110 mm	155 mm	130 mm	180 mm
24 - 33 cm	115 mm	160 mm	135 mm	185 mm
33 - 42 cm	120 mm	165 mm	140 mm	190 mm
42 - 50 cm	145 mm	170 mm	145 mm	195 mm

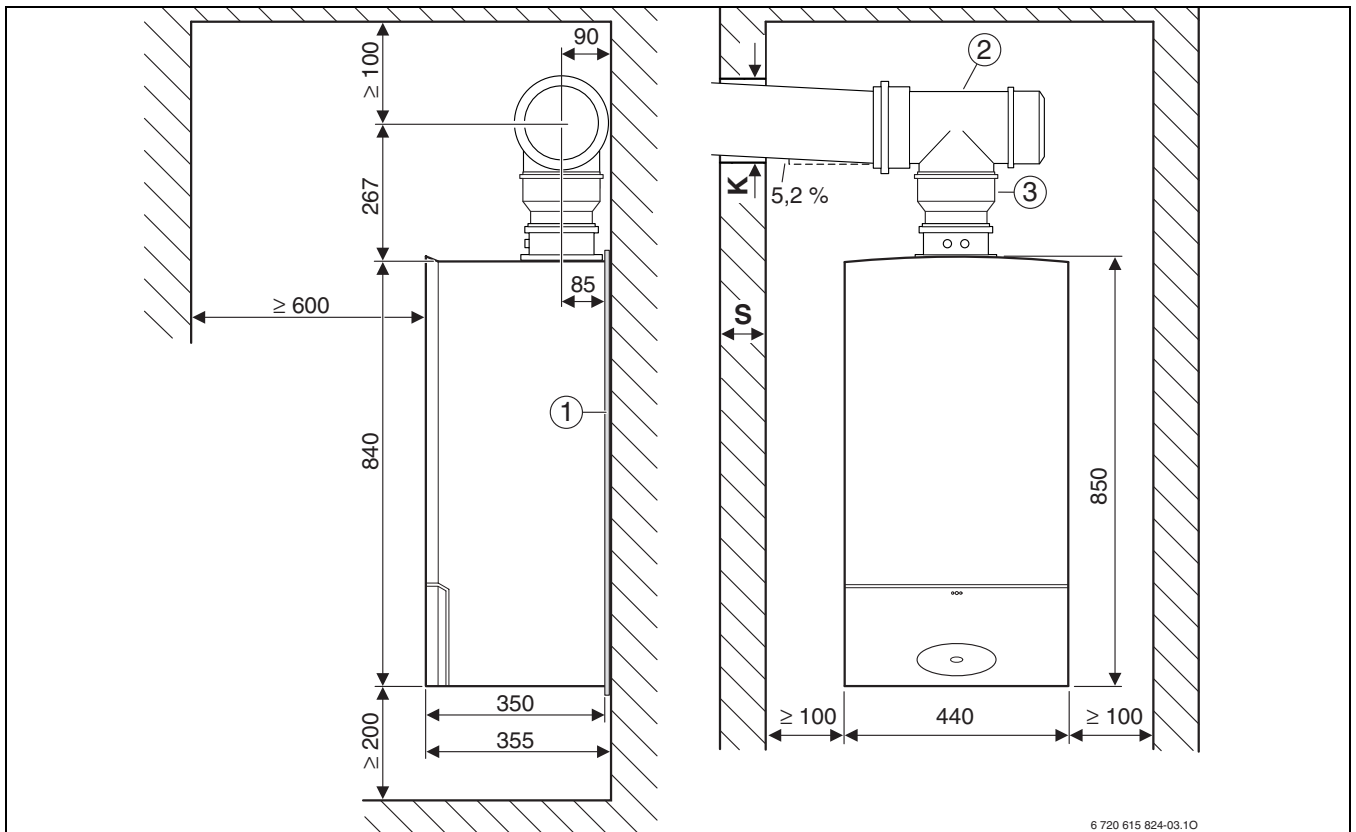
Tab. 7



6 720 615 824-02.10

Rys. 6 Odprowadzanie spalin  $\varnothing$  60/100 mm

- 1 Mata dźwiękochłonna
- 2 Trójnik 90°z otworem rewizyjnym ( $\varnothing$  80/125 mm)
- 3 Adapter  $\varnothing$  80/125 mm na  $\varnothing$  60/100 mm

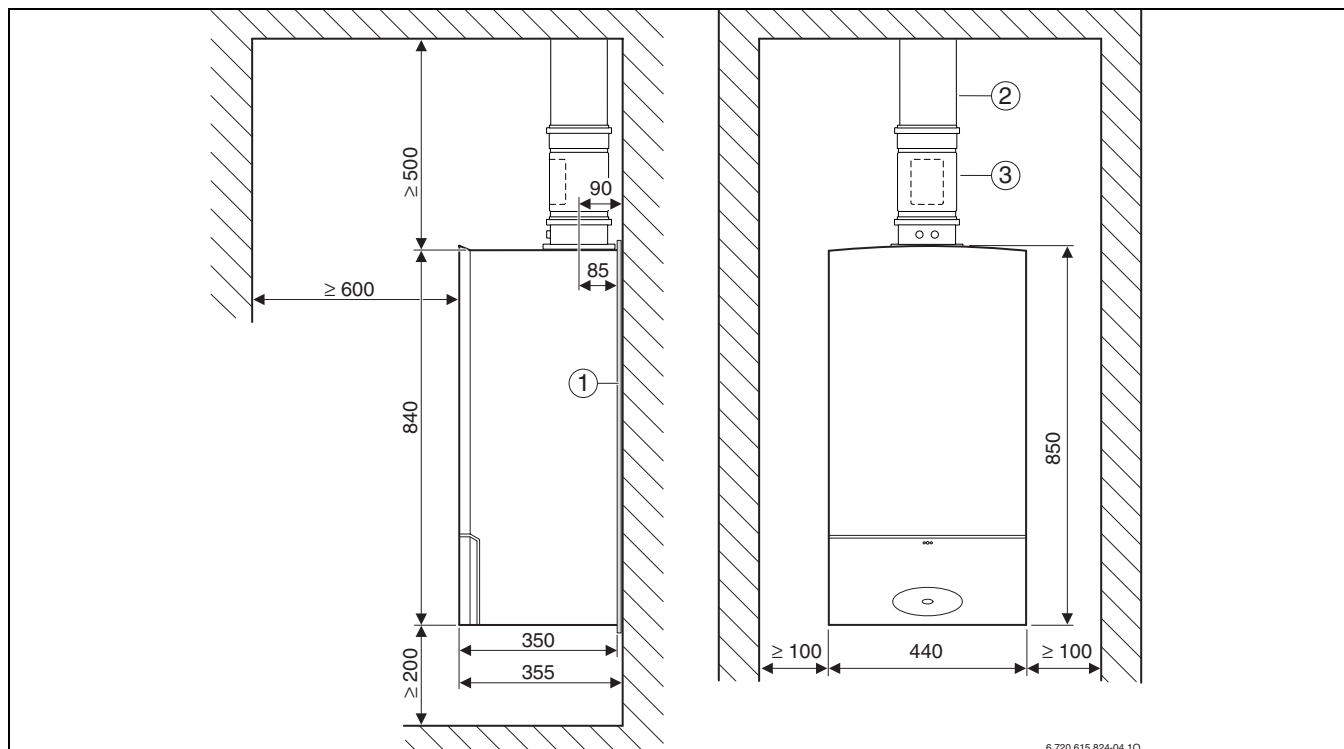


6 720 615 824-03.10

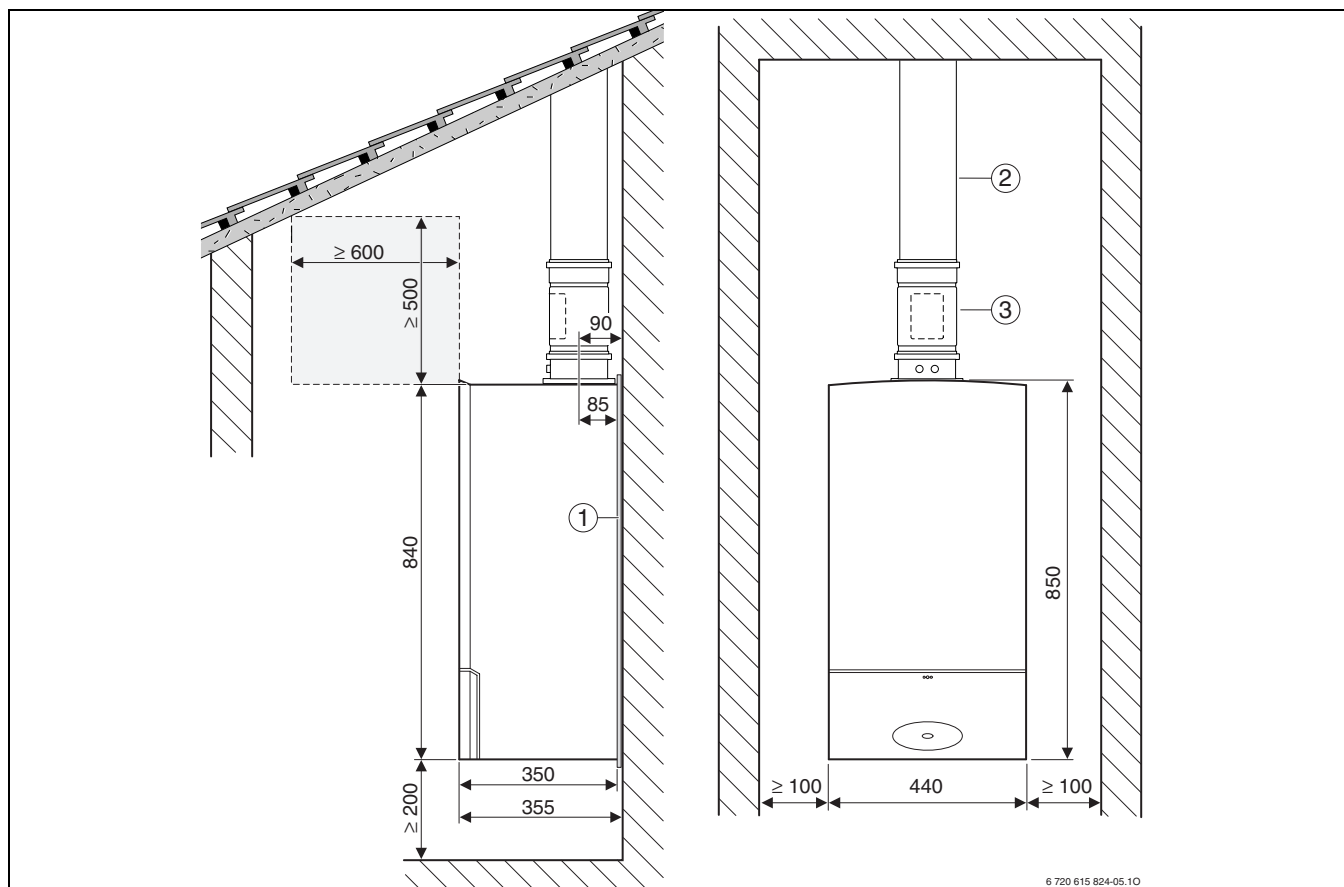
Rys. 7 Odprowadzanie spalin  $\varnothing$  100/150 mm

- 1 Mata dźwiękochłonna
- 2 Trójnik 90°z otworem rewizyjnym ( $\varnothing$  100/150 mm)
- 3 Adapter  $\varnothing$  80/125 mm na  $\varnothing$  100/150 mm

4.1.2 Pionowe podłączenie rury spalinowej



Rys. 8  $\varnothing$  80/125 mm, dach płaski



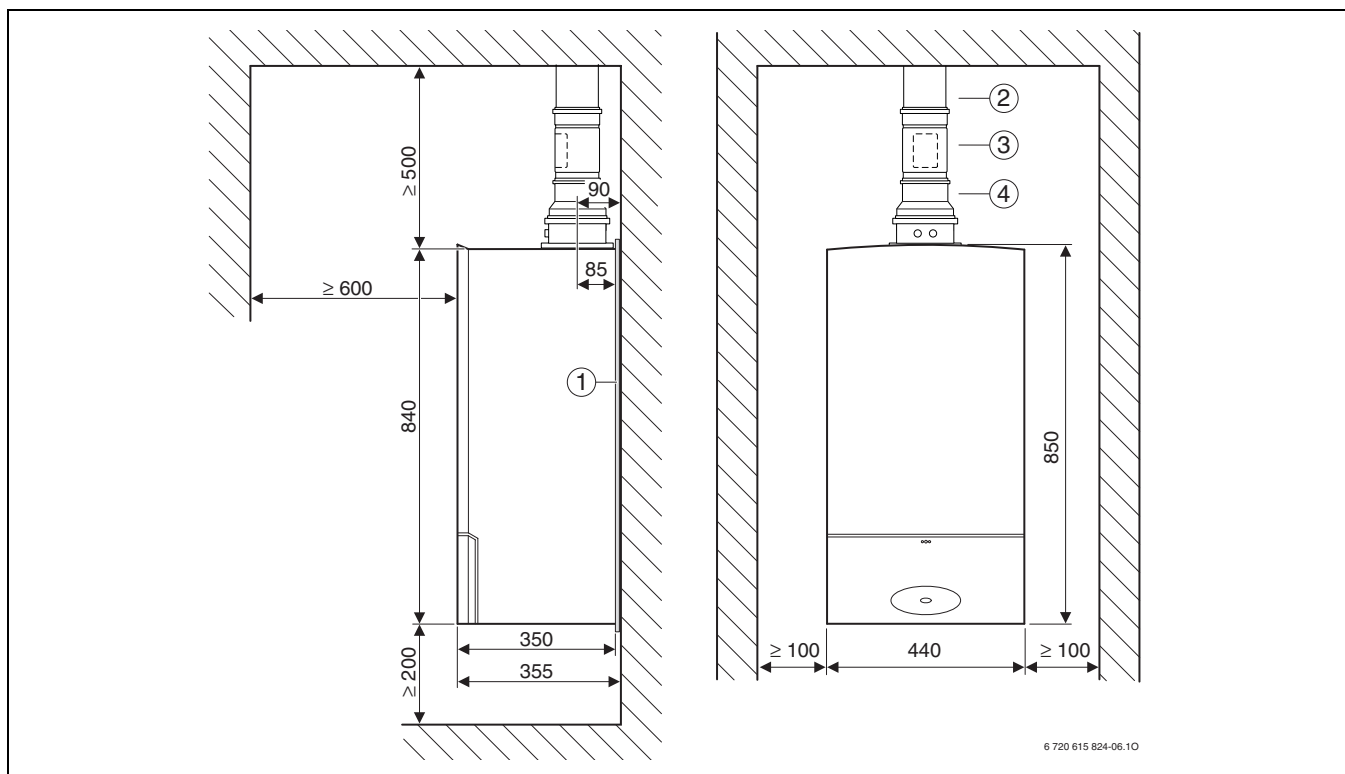
Rys. 9  $\varnothing$  80/125 mm, dach skośny

Legenda do rysunku 8 i rysunku 9:

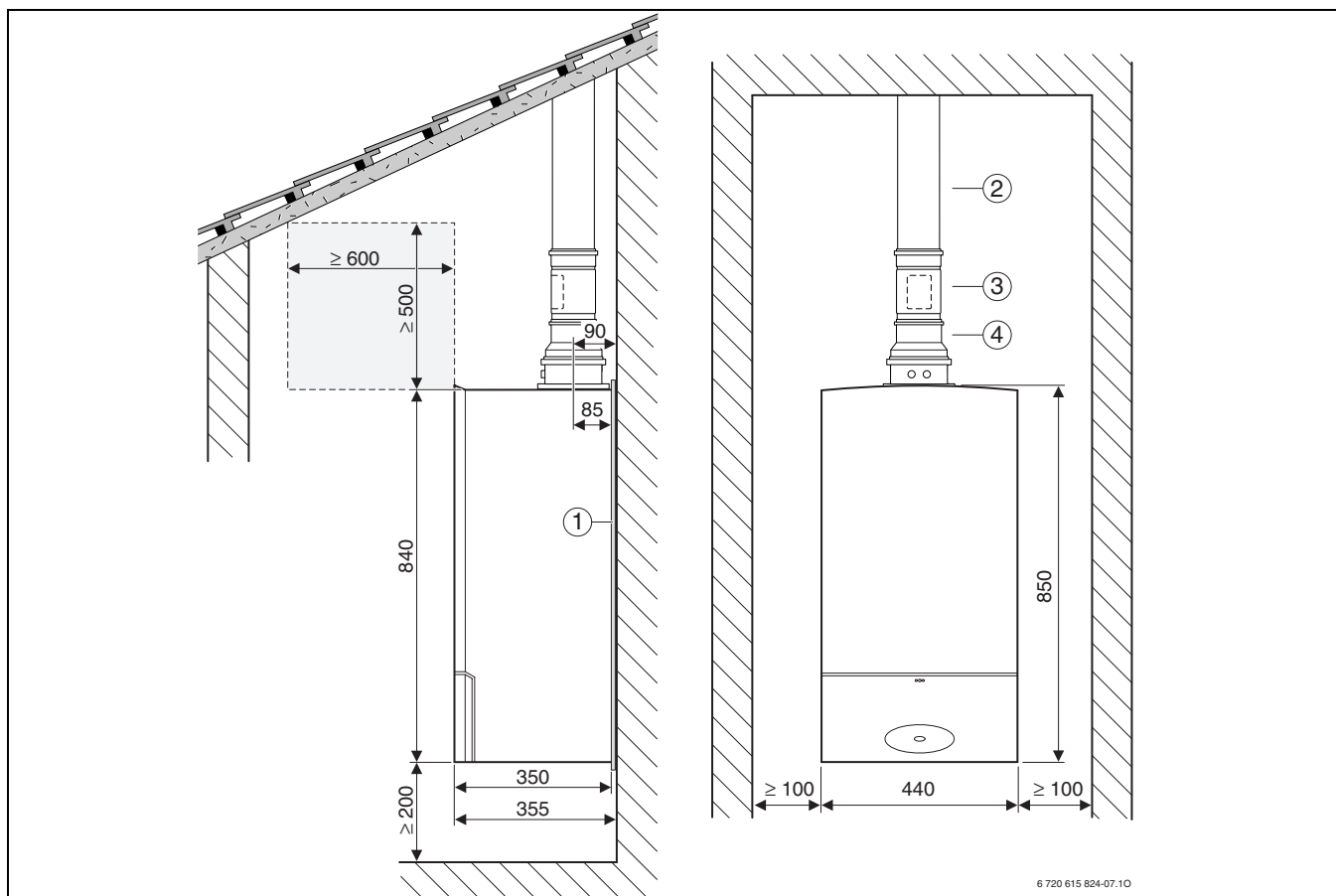
1 Mata dźwiękochłonna

2 Doprowadzenie powietrza/odprowadzenie spalin pionowe  $\varnothing$  80/125 mm

3 Otwór kontrolny  $\varnothing$  80/125 mm



Rys. 10 Ø 60/100 mm, dach płaski

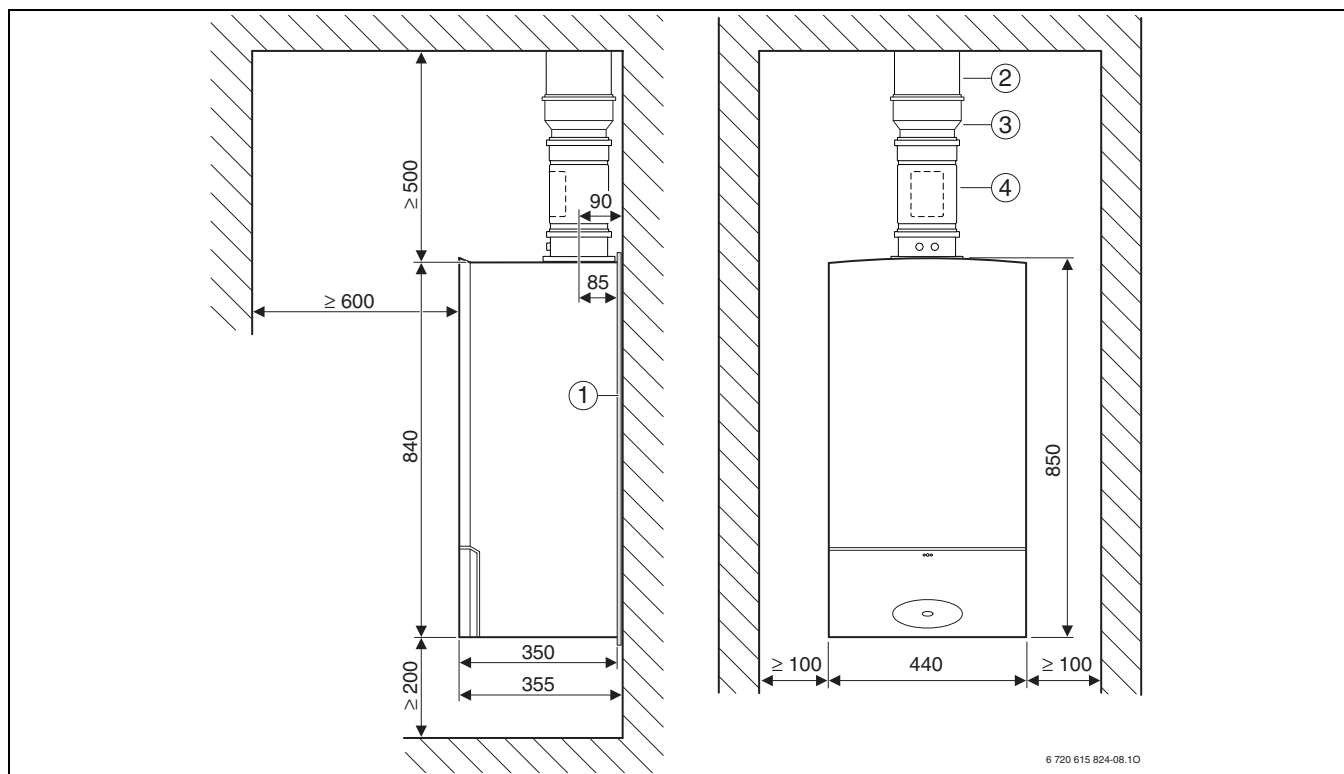


Rys. 11 Ø 60/100 mm, dach skośny

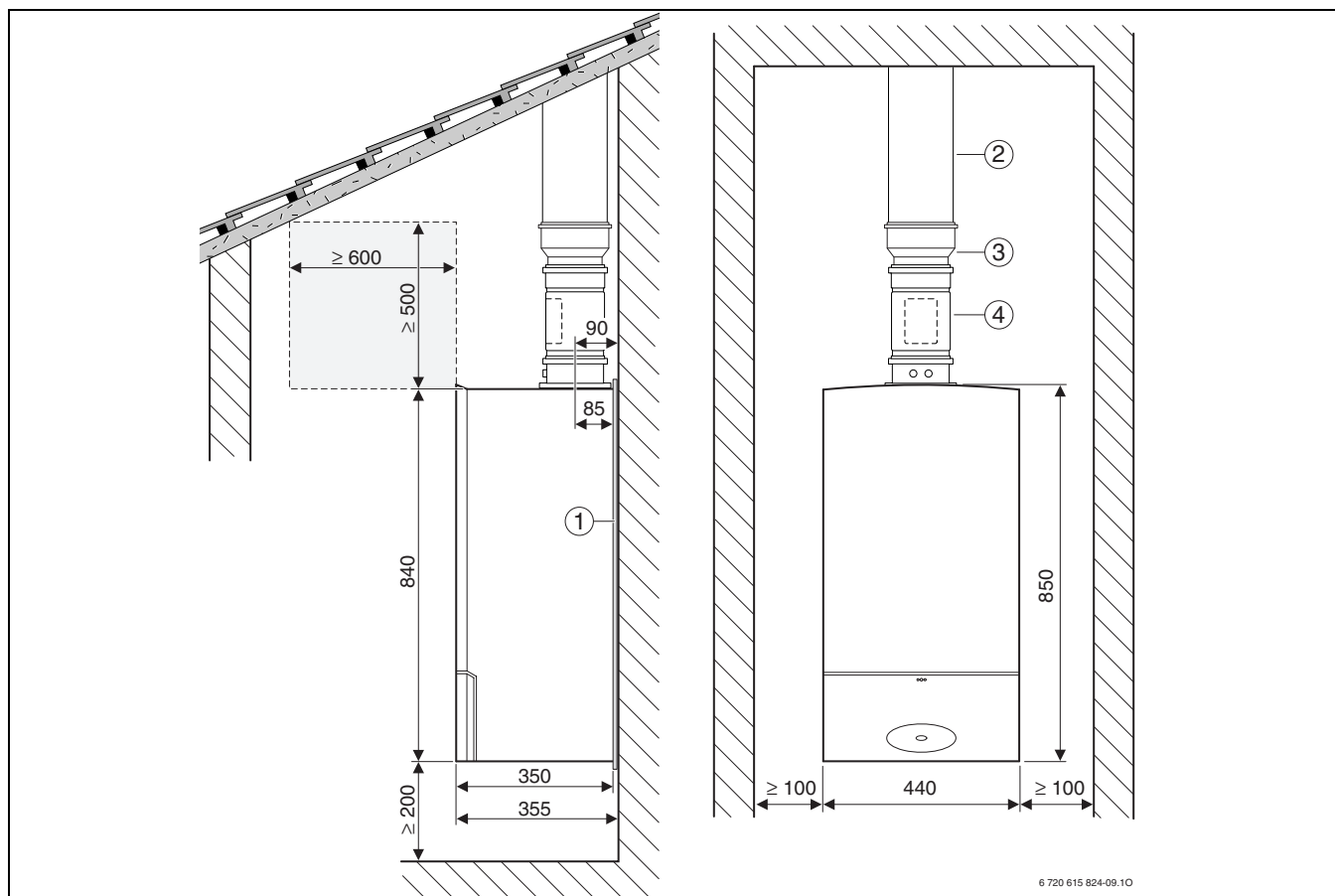
**Legenda do rysunku 10 i rysunku 11:**

- 1 Mata dźwiękochłonna
- 2 Doprowadzenie powietrza/  
odprowadzenie spalin pionowe Ø 60/100 mm

- 3 Otwór kontrolny Ø 60/100 mm
- 4 Adapter Ø 80/125 mm na Ø 60/100 mm



Rys. 12 Ø 100/150 mm, dach płaski



Rys. 13 Ø 100/150 mm, dach skośny

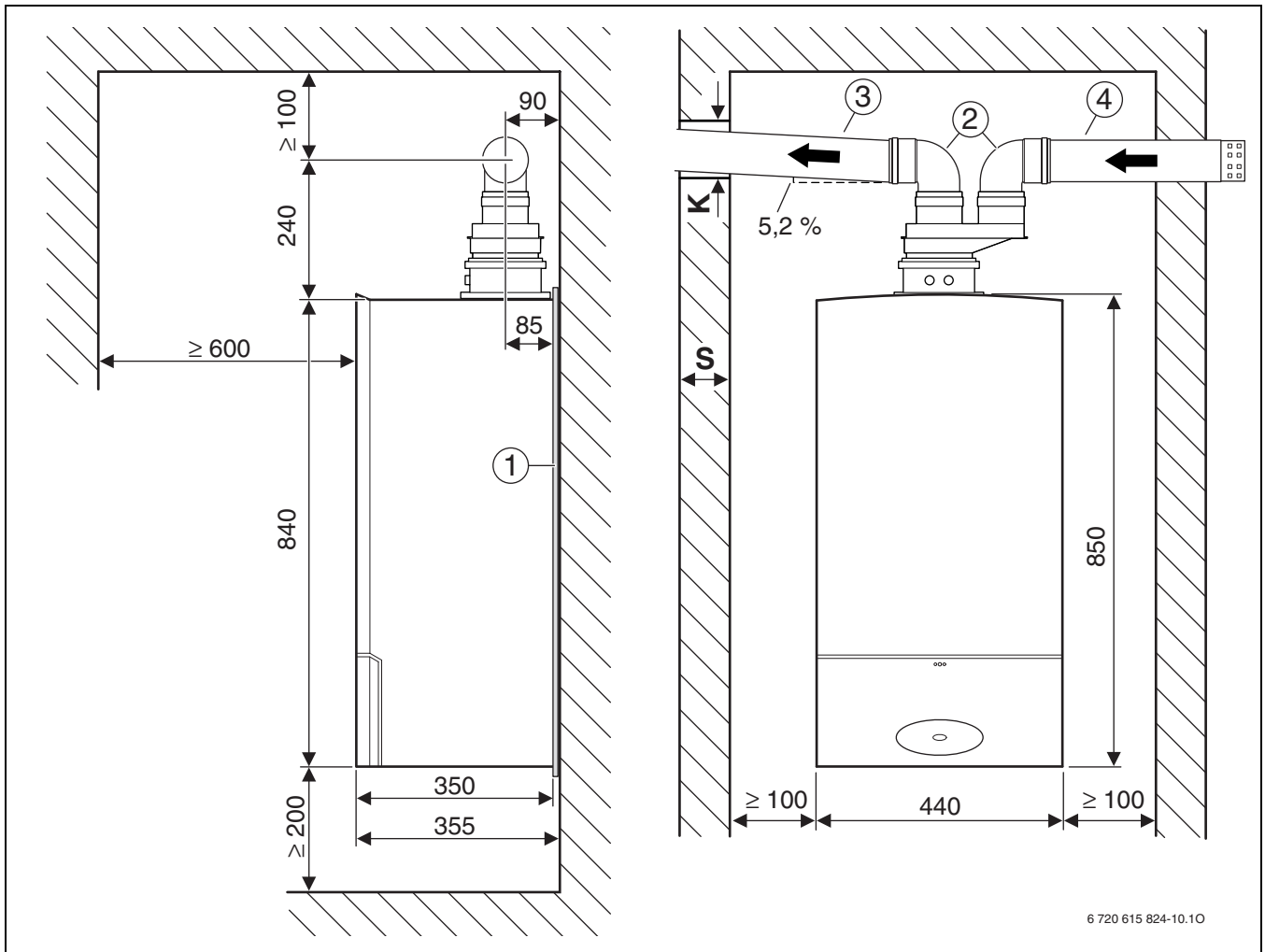
**Legenda do rysunku 12 i rysunku 13:**

- 1 Mata dźwiękochłonna
- 2 Doprowadzenie powietrza/  
odprowadzenie spalin pionowe Ø 100/150 mm

- 3 Adapter Ø 80/125 mm na Ø 100/150 mm
- 4 Otwór kontrolny Ø 80/1250 mm

## 4.2 Przewód spalinowy/powierza do spalania jako oddzielna rura

### 4.2.1 Poziome podłączenie rury spalinowej



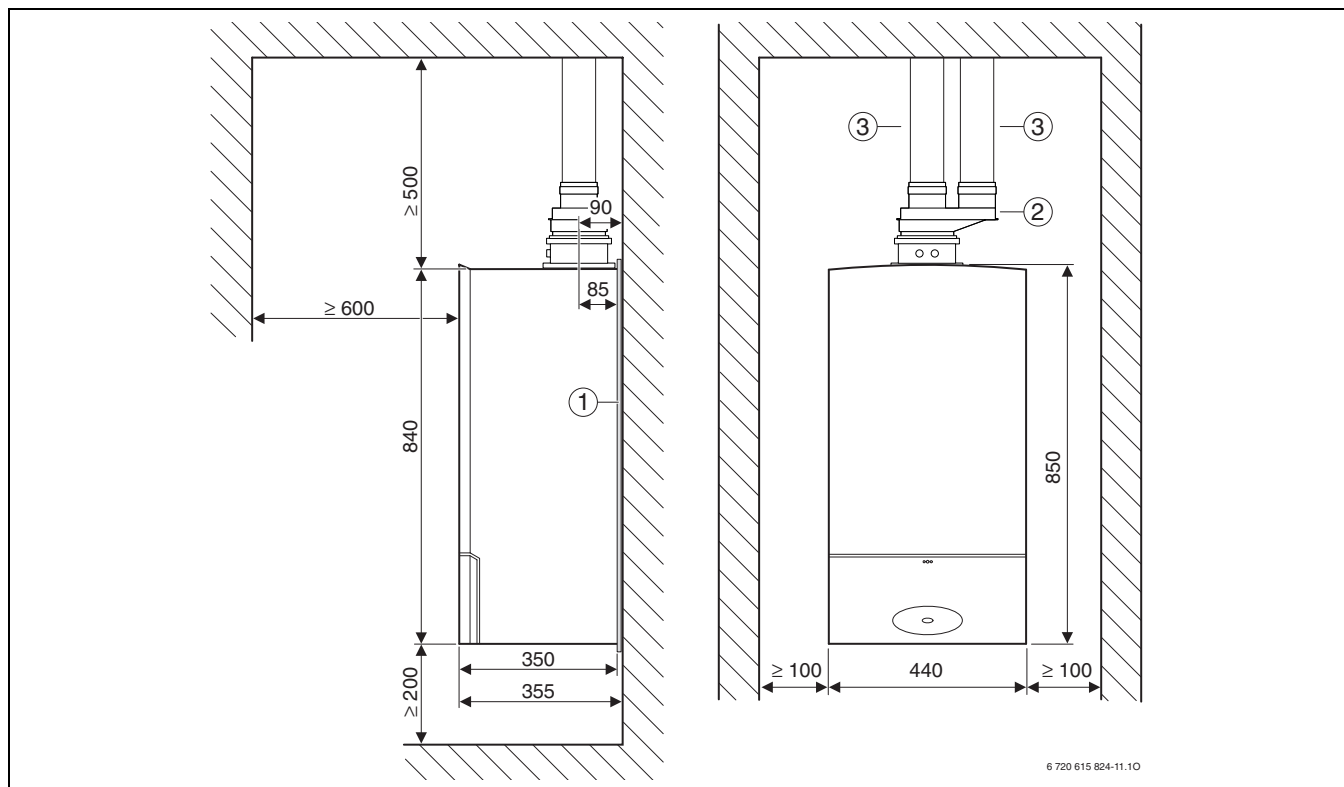
Rys. 14  $\varnothing$  80/80 mm

- 1 Mata dźwiękochłonna
- 2 Kolano 90°,  $\varnothing$  80 mm
- 3 Rura przedłużkowa  $\varnothing$  80 mm
- 4 Końcówka  $\varnothing$  80 mm

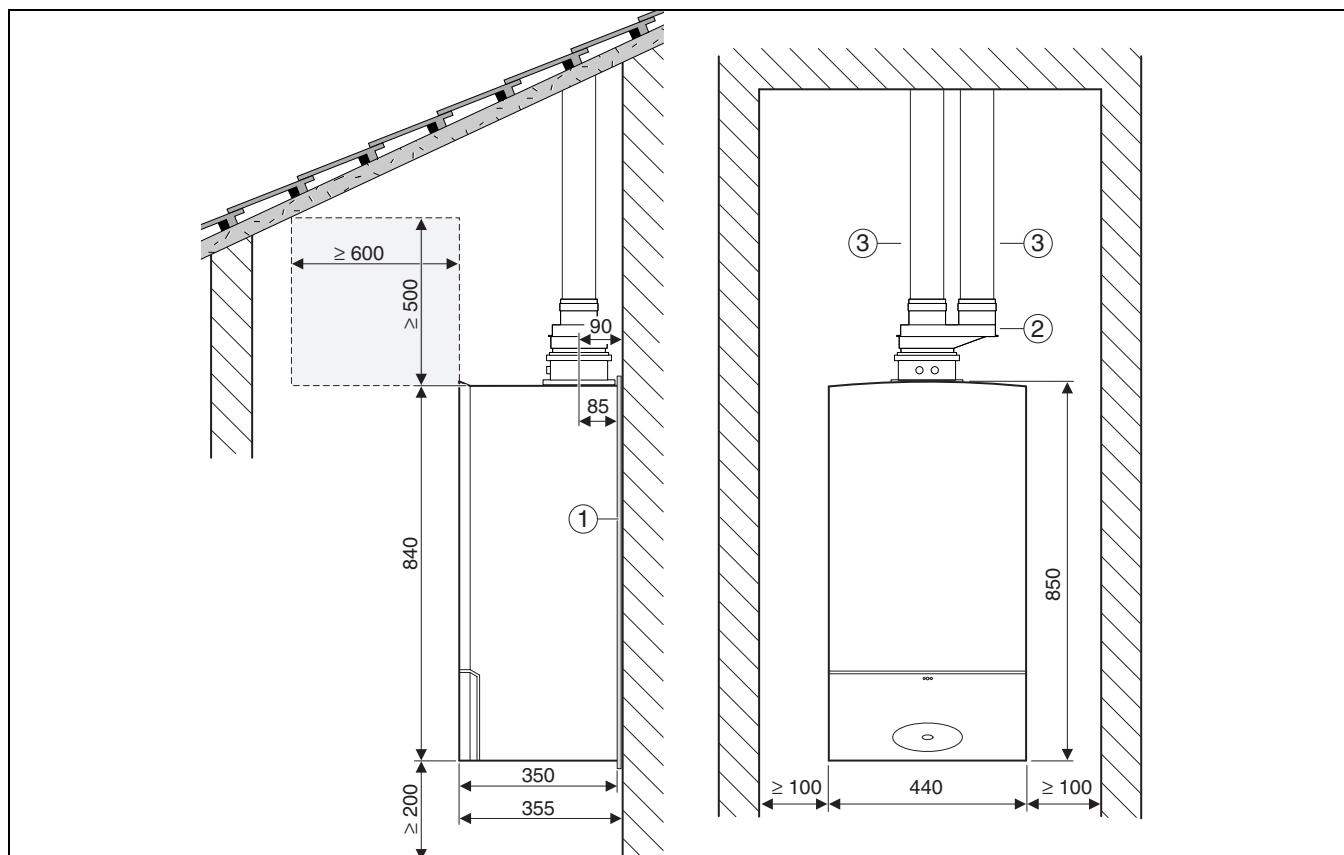
S	K
AZB $\varnothing$ 80 mm	
15 - 24 cm	110 mm
24 - 33 cm	115 mm
33 - 42 cm	120 mm
42 - 50 cm	145 mm

Tab. 8

4.2.2 Pionowe podłączenie rury spalinowej



Rys. 15 Ø 80/80 mm, dach płaski



Rys. 16 Ø 80/80 mm, dach skośny

Legenda do rysunku 15 i rysunku 16:

- 1 Mata dźwiękochłonna
- 2 Przyłącze z rurami oddzielnymi Ø80/125 mm na Ø80/80 mm

- 3 Rura przedłużkowa Ø 80 mm



## 5 Długości rur spalinowych

### 5.1 Informacje ogólne

Kotły kondensacyjne wyposażone są w wentylator, który przetłacza spaliny do przewodu spalinowego. W wyniku strat przepływu spalin w przewodzie spalinowym są hamowane.

Dlatego przewody spalinowe nie mogą przekroczyć określonej długości, aby zapewnić bezpieczne odprowadzenie spalin na zewnątrz. Długość ta to maksymalna ekwiwalentna długość rury  $L_{e,max}$ . Jest ona zależna od zastosowanego kotła, instalacji spalinowej i rury spalinowej. W obejściach straty przepływowe są większe aniżeli w rurze prostej. Dlatego dla obejść przyporządkowana jest ekwiwalentna długość, która jest większa, niż ich fizyczna długość. Z sumy poziomych i pionowych długości rur oraz ekwiwalentnych długości zastosowanych obejść oblicza się ekwiwalentną długość odprowadzenia spalin  $L_e$ . Całkowita długość musi być mniejsza od maksymalnej ekwiwalentnej długości rury  $L_{e,max}$ . Ponadto w niektórych sytuacjach długość poziomych przewodów spalinowych  $L_w$  nie może przekroczyć określonej wartości  $L_{w,max}$ .

### 5.2 Określenie długości rur spalinowych

#### 5.2.1 Analiza sytuacji montażowej

- ▶ Na podstawie przedstawionej sytuacji montażowej określić następujące wielkości:
  - Sposób odprowadzania spalin rurą
  - Odprowadzanie spalin zgodnie z TRGI/86/96
  - Kocioł kondensacyjny
  - długość poziomej rury spalinowej,  $L_w$
  - długość pionowej rury spalinowej,  $L_s$
  - Liczba dodatkowych kolan 90° na rurze spalinowej
  - Liczba obejść 15°, 30° i 45° na rurze spalinowej

#### 5.2.2 Ustalenie parametrów

Możliwe są następujące sposoby odprowadzenia spalin rurą:

- Odprowadzanie spalin w szachcie (tab. 9 - 12 i 16 - 20)
- Poziome/pionowe odprowadzanie spalin (tab. 13 - 15)
- Odprowadzanie spalin na elewacji (tab. 21 i 22)
- ▶ Z odpowiedniej tabeli w zależności od sposobu odprowadzania spalin wg TRGI/86/96, kotła kondensacyjnego i średnicy rury spalinowej ustalić następujące wartości:
  - maksymalną ekwiwalentną długość rury  $L_{e,max}$ .
  - ekwiwalentne długości odcinków oraz kolan
  - ewent. maksymalną długość rury poziomej  $L_{w,max}$

#### 5.2.3 Sprawdzenie długości poziomej rury spalinowej (nie we wszystkich sytuacjach przy odprowadzaniu spalin!)

Długość poziomej rury spalinowej  $L_w$  musi być mniejsza od maksymalnej poziomej długości rury spalinowej

$L_{w,max}$ :

$$L_w \leq L_{w,max}$$



#### 5.2.4 Obliczenie ekwiwalentnej długości rury $L_e$

Ekwiwalentna długość rury  $L_e$  obliczana jest z sumy długości poziomych i pionowych odcinków rury spalinowej ( $L_w$ ,  $L_s$ ) i ekwiwalentnych długości obejść. Konieczne obejścia 90° wliczone są w długości maksymalne. Każde dodatkowo zamontowane obejście musi być uwzględnione ze swoją ekwiwalentną długością.

Ekwiwalentna całkowita długość rury musi być mniejsza od ekwiwalentnej długości maksymalnej:  $L_e \leq L_{e,max}$

Przykład obliczenia długości rury spalinowej znajduje się na stronie 30.

### 5.3 Możliwe sposoby odprowadzania spalin

Urządzenie	$L_{e,maks}$ [m]	$L_{w,maks}$ [m]	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
			 [m]	 [m]
ZSBR 16-3 A..	25	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	32			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	18			

Tab. 9 Długości rur przy  $B_{23}$  ( $\varnothing 80$  mm)

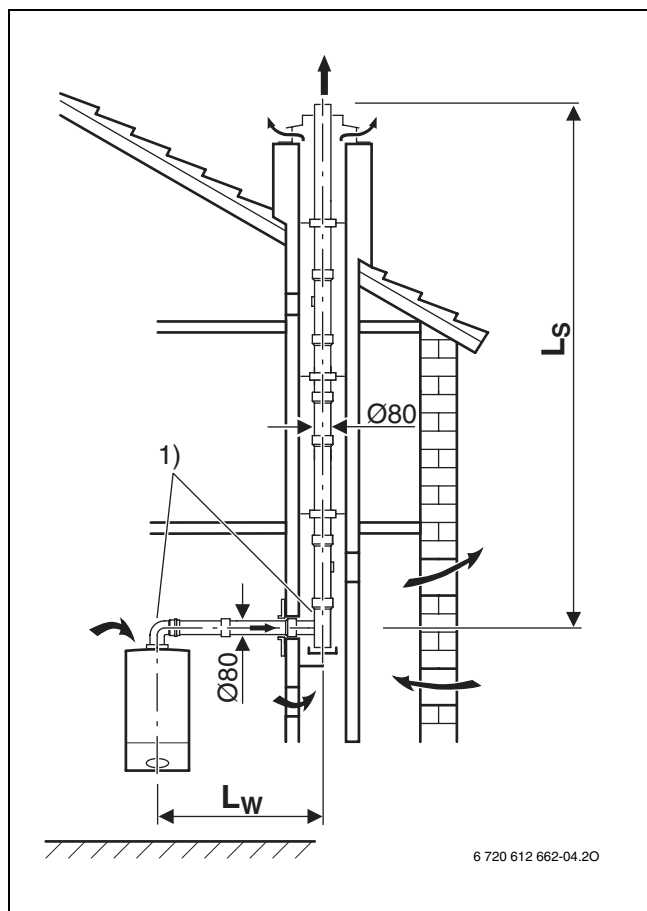
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

$L_{e,maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur

$L_s$  długość rury pionowej

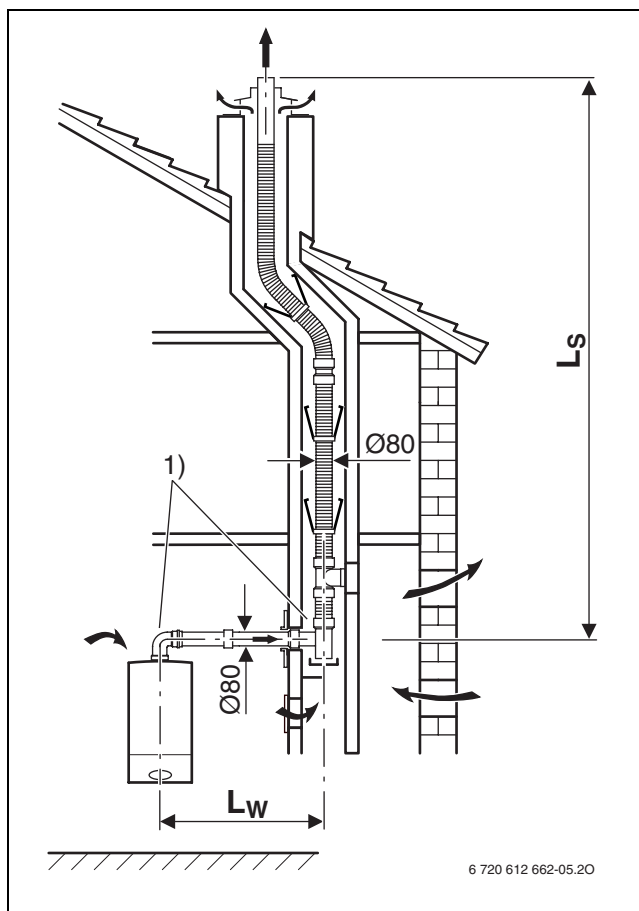
$L_w$  długość rury poziomej

$L_{w,maks}$  maksymalna długość rury poziomej



Rys. 17

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych



Rys. 18

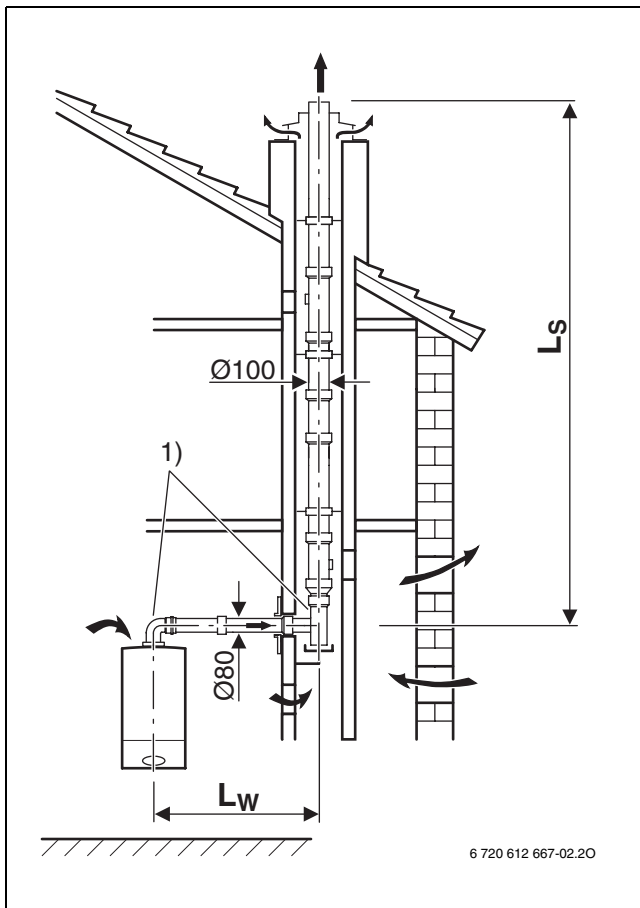
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	$L_{e,maks}$ [m]	$L_{w,maks}$ [m]	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	30	3	2	1

Tab. 10 Długości rur przy  $B_{23}$  ( $\varnothing 100$  mm)

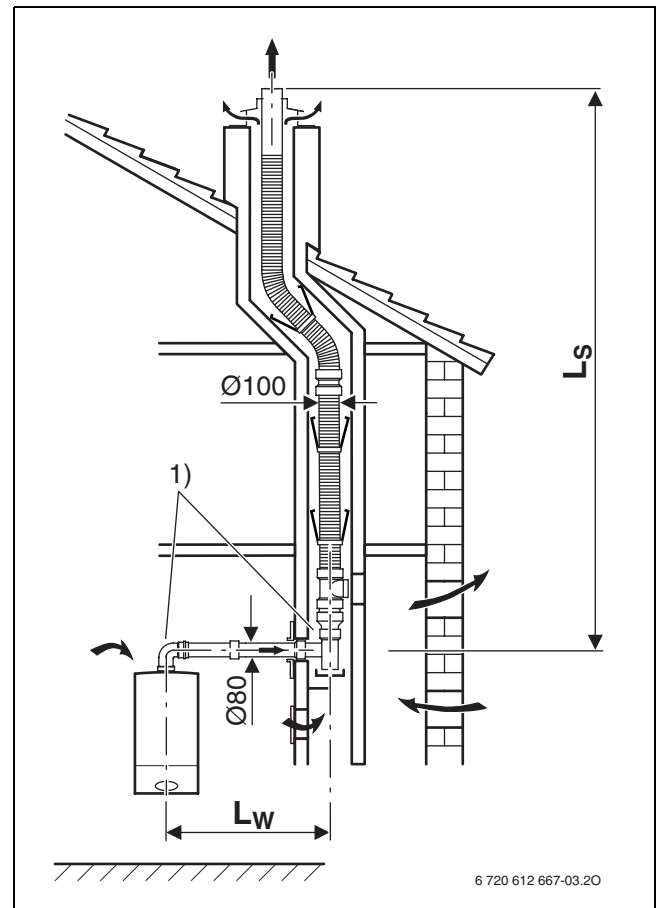
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

$L_{e,maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 $L_S$  długość rury pionowej  
 $L_W$  długość rury poziomej  
 $L_{w,maks}$  maksymalna długość rury poziomej



Rys. 19

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych



Rys. 20

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	$L_{e,maks}$ [m]	$L_{w,maks}$ [m]	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	25	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	32			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	18			

Tab. 11 Długości rur przy B<sub>33</sub> (Ø 80 mm)

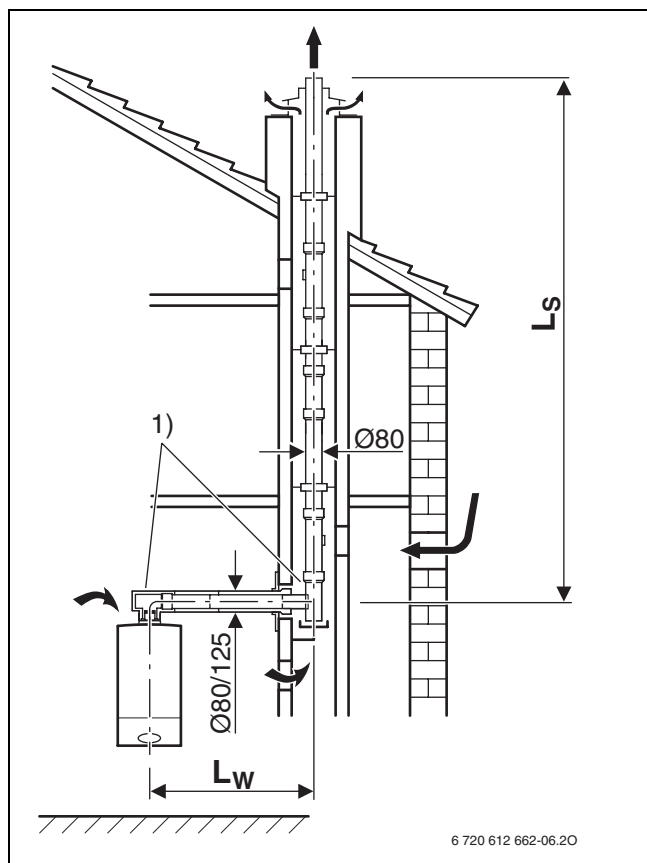
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

$L_{e,maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur

$L_s$  długość rury pionowej

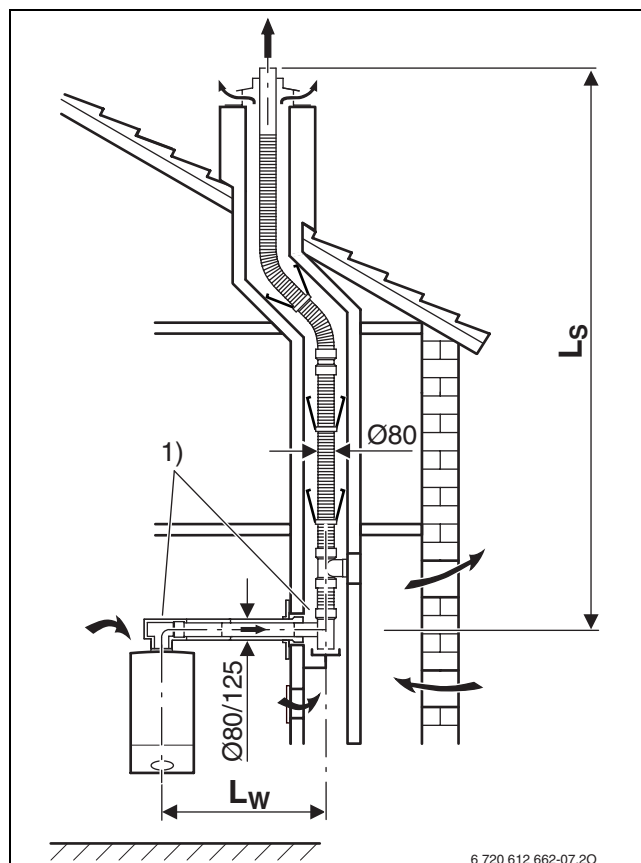
$L_w$  długość rury poziomej

$L_{w,maks}$  maksymalna długość rury poziomej



Rys. 21

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych



Rys. 22

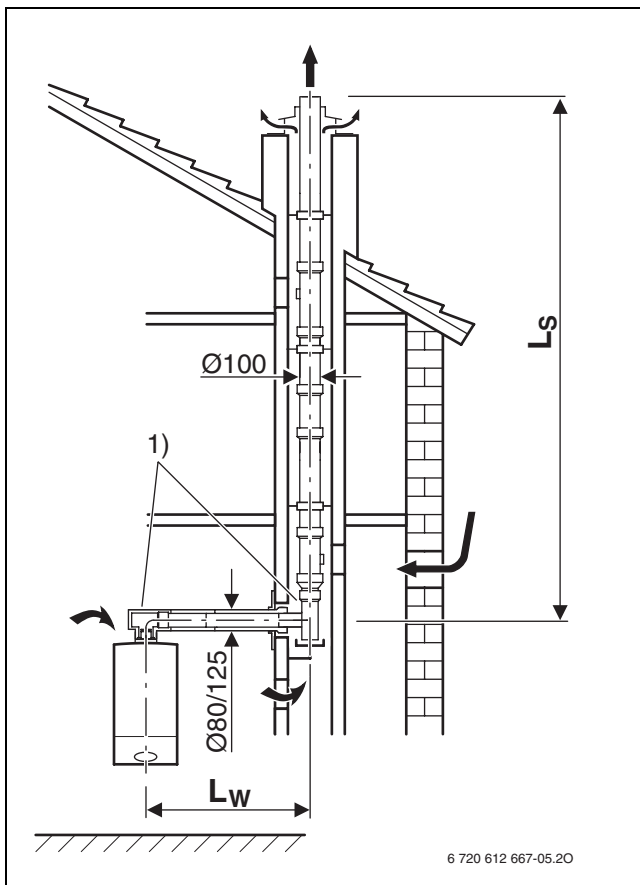
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	$L_{e,maks}$ [m]	$L_{w,maks}$ [m]	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	30	3	2	1

Tab. 12 Długości rur przy B<sub>33</sub> (Ø 100 mm)

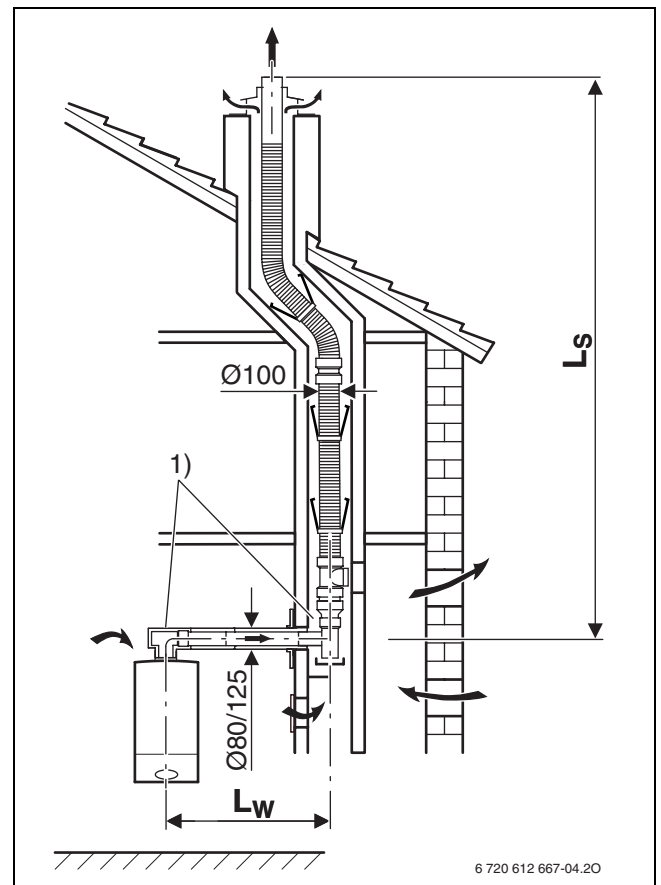
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

- $L_{e,maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur
- $L_s$  długość rury pionowej
- $L_w$  długość rury poziomej
- $L_{w,maks}$  maksymalna długość rury poziomej





Rys. 23

- 1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych



Rys. 24

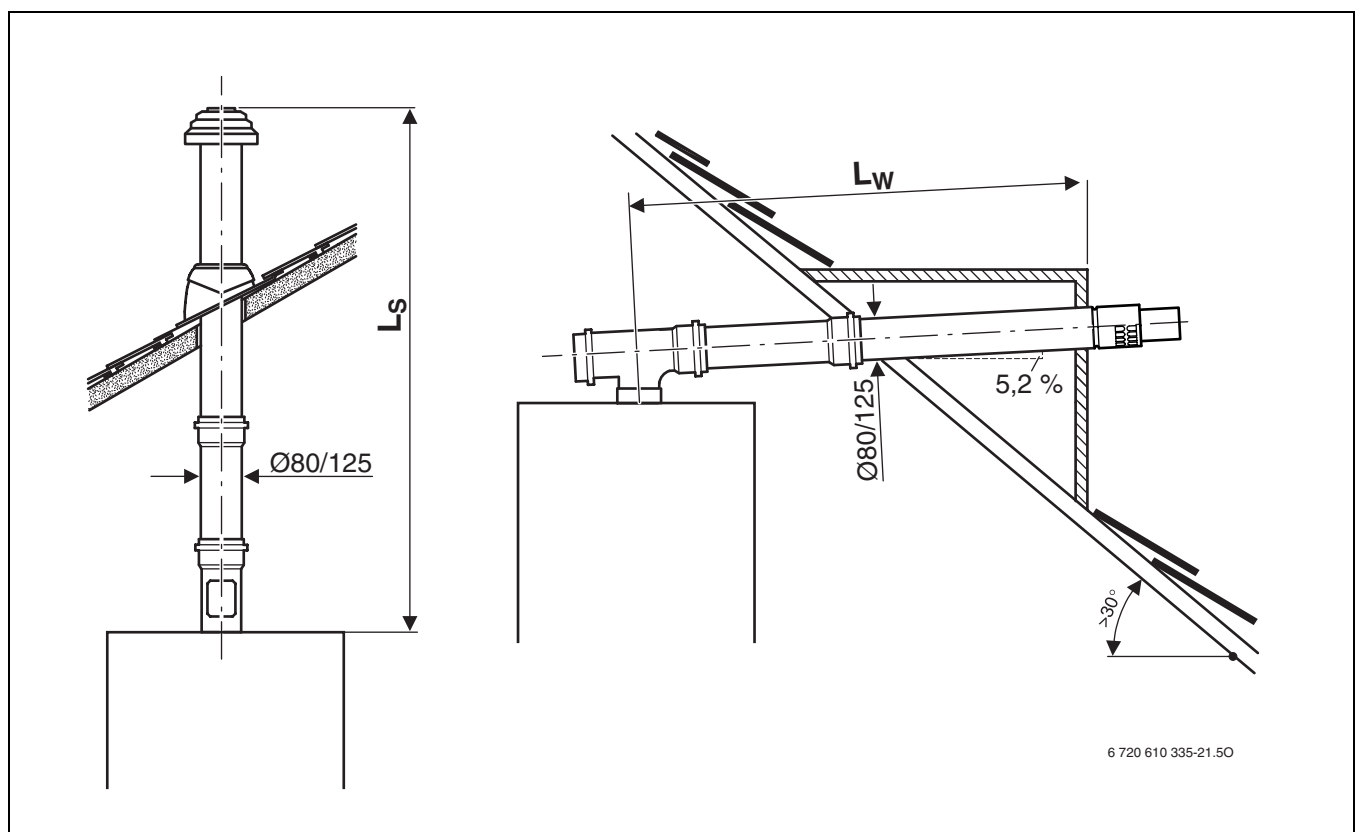
- 1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	Pionowe/poziome odprowadzanie spalin $\varnothing 80/125$ mm zgodnie z $C_{13(x)}$ , $C_{33(x)}$		ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
	pionowo ( $L_s$ ) $L_{e, maks}$ [m]	poziomo ( $L_w$ ) $L_{e, maks}$ [m]	 90° [m]	 15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	4 / 10 <sup>2)</sup>	6	2	1
ZSBR 28-3 A..	15	15		
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	11	9		



Tab. 13 Długości rur przy  $C_{13(x)}$ ,  $C_{33(x)}$   $\varnothing 80/125$  mm

- 1) Kolano 90° przy poziomym odprowadzaniu spalin jest uwzględnione w maksymalnych długościach rur
- 2) podniesienie min. mocy do 5,8 kW

$L_{e, maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 $L_s$  długość rury pionowej  
 $L_w$  długość rury poziomej



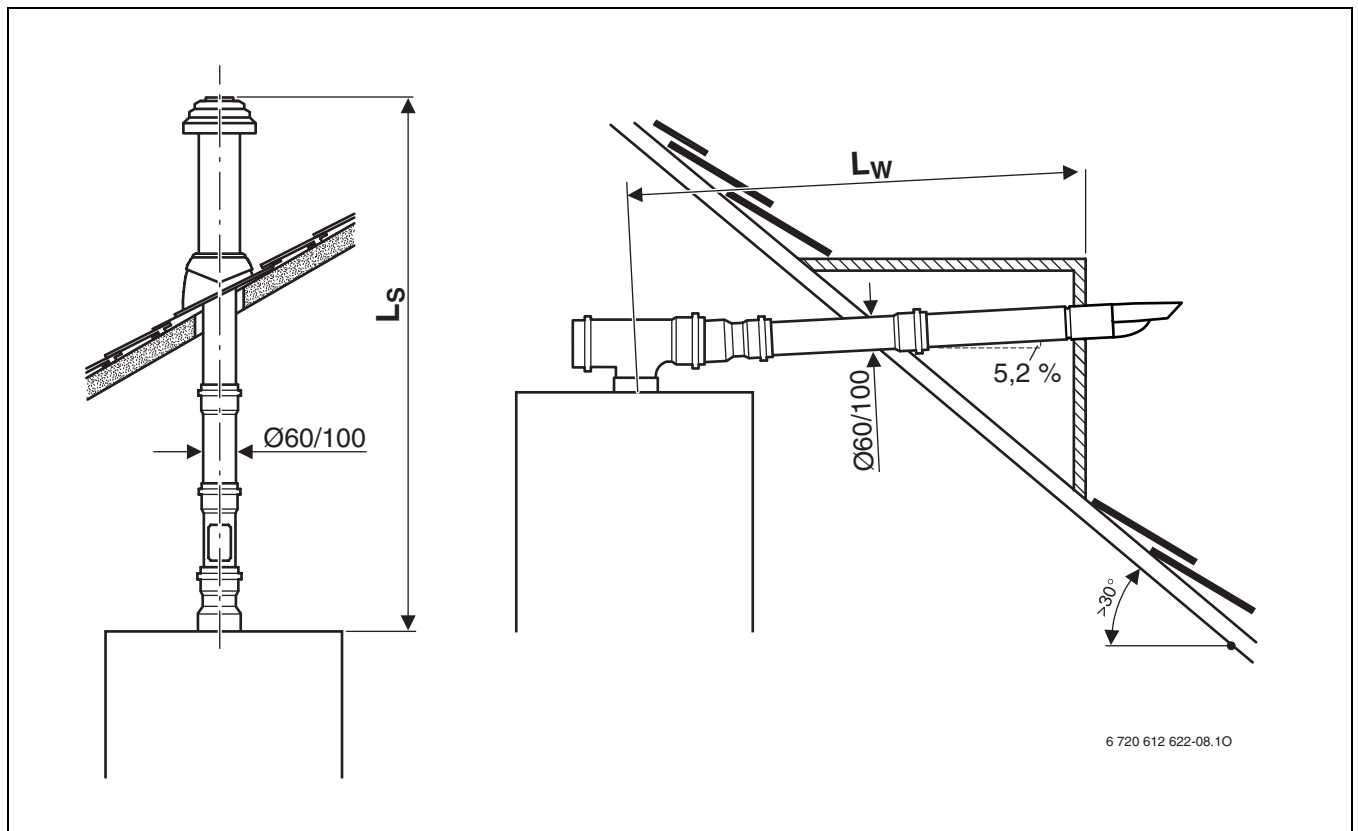
Rys. 25

Urządzenie	Pionowe/poziome odprowadzanie spalin $\varnothing 60/100$ mm zgodnie z $C_{13(x)}$ , $C_{33(x)}$		ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
	pionowo ( $L_s$ ) $L_{e, maks}$ [m]	poziomo ( $L_w$ ) $L_{e, maks}$ [m]	 [m]	 [m]
ZSBR 16-3 A..	4 / 10 <sup>2)</sup>	6	2	1
ZSBR 28-3 A..	4	3		



Tab. 14 Długości rur przy  $C_{13(x)}$ ,  $C_{33(x)}$  ( $\varnothing 60/100$  mm)

- 1) Kolano 90° przy poziomym odprowadzaniu spalin jest uwzględnione w maksymalnych długościach rur
- 2) podniesienie min. mocy do 5,8 kW

$L_{e, maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 $L_s$  długość rury pionowej  
 $L_w$  długość rury poziomej



Rys. 26

Urządzenie	Pionowe/poziome odprowadzanie spalin $\varnothing$ 100/150 mm zgodnie z C <sub>13(x)</sub> , C <sub>33(x)</sub>		ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
	pionowo (L <sub>s</sub> ) L <sub>e, maks</sub> [m]	poziomo (L <sub>w</sub> ) L <sub>e, maks</sub> [m]	 90° [m]	 15-45° [m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	15	15	2	1

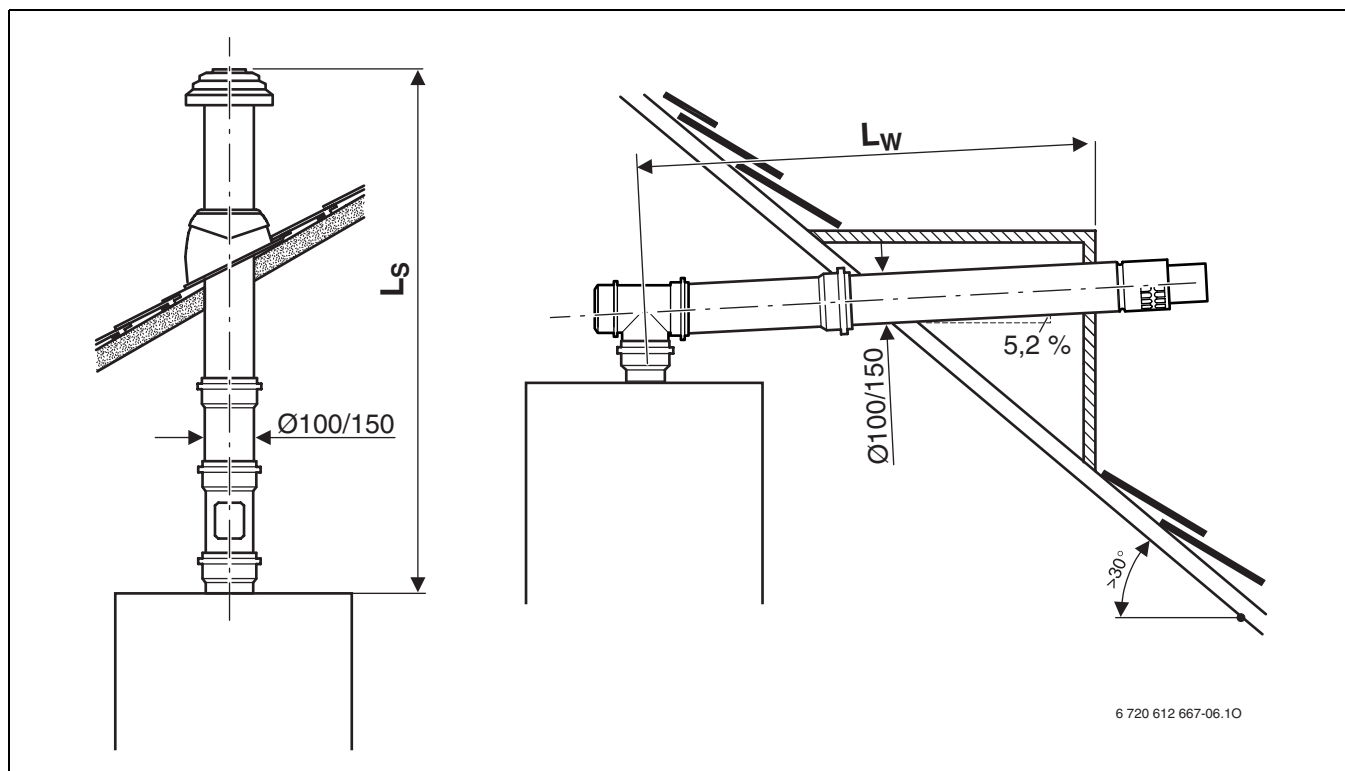
Tab. 15 Długości rur przy C<sub>13(x)</sub>, C<sub>33(x)</sub> ( $\varnothing$  100/150 mm)

1) Kolano 90° przy poziomym odprowadzaniu spalin jest uwzględnione w maksymalnych długościach

L<sub>e,maks</sub> maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur

L<sub>s</sub> długość rury pionowej

L<sub>w</sub> długość rury poziomej



Rys. 27

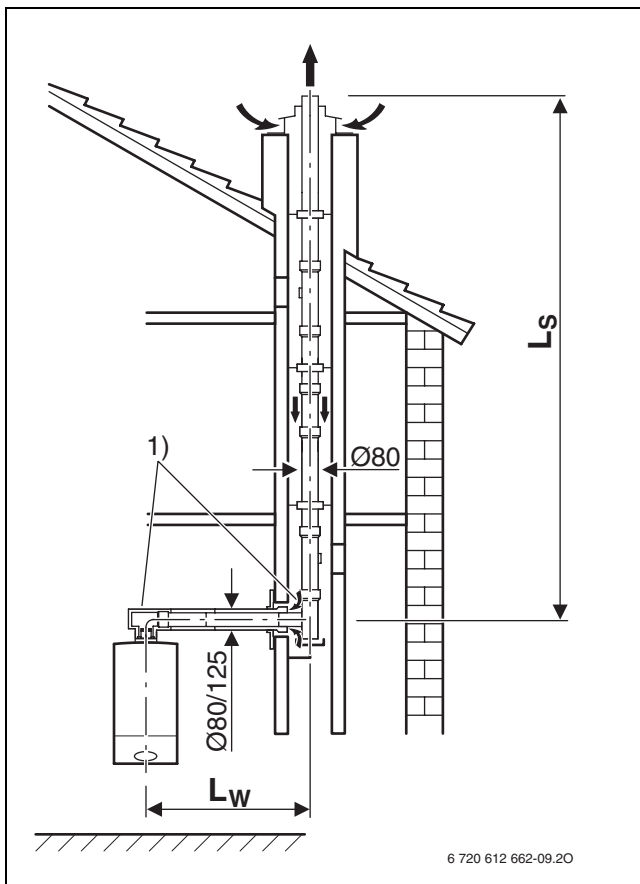


Odprowadzanie spalin w szachcie zgodnie z C <sub>33(x)</sub> (Ø 80 mm)	Przekrój szachtu (□ długość boku wzgl. ○ średnica) [mm]	L <sub>e,maks</sub> [m]	L <sub>w,maks</sub> [m]	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
				90° [m]	15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	wszystkie przekroje	15			
ZSBR 28-3 A..	□ ≥ 140 × 140, ○ ≥ 150	24	3	2	1
	□ 130 × 130	23			
	○ 140	22			
	□ 120 × 120	17			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	wszystkie przekroje	12			

Tab. 16 Długości rur przy C<sub>33(x)</sub> (Ø 80 mm)

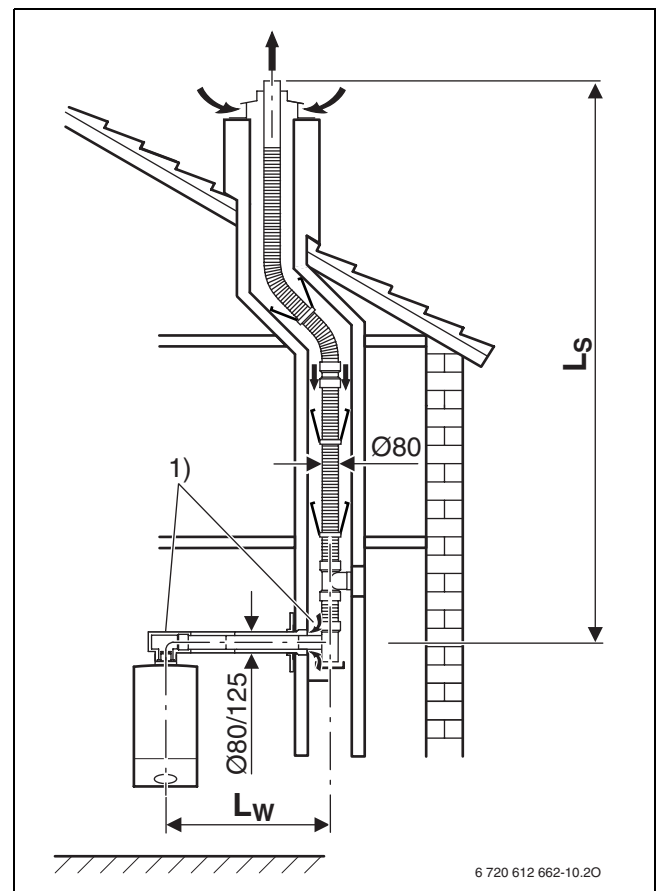
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

- L<sub>e,max</sub> maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur
- L<sub>s</sub> długość rury pionowej
- L<sub>w</sub> długość rury poziomej
- L<sub>w,maks</sub> maksymalna długość rury poziomej





Rys. 28

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych



Rys. 29

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Odprowadzanie spalin w szachcie zgodnie z $C_{33(x)}$ ( $\varnothing 100$ mm)	Przekrój szachtu (□ długość boku wzgl. ○ średnica) [mm]	$L_{e,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
				 90° [m]	 15-45° [m]
Urządzenie					
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	wszystkie przekroje	23	3	2	1

Tab. 17 Długości rur przy  $C_{33(x)}$  ( $\varnothing 100$  mm)

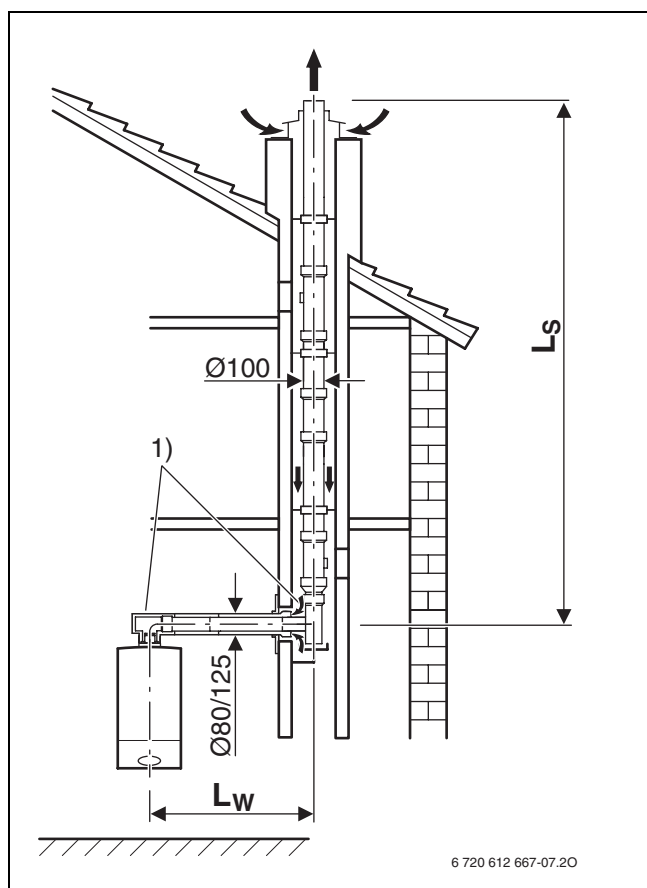
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

$L_{e,max}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur

$L_s$  długość rury pionowej

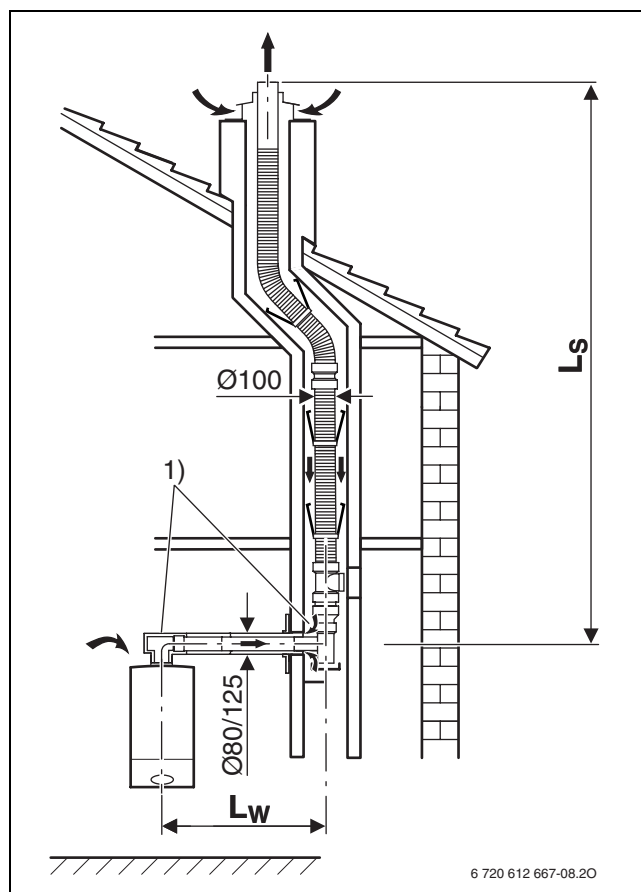
$L_w$  długość rury poziomej

$L_{w,max}$  maksymalna długość rury poziomej



Rys. 30

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych



Rys. 31

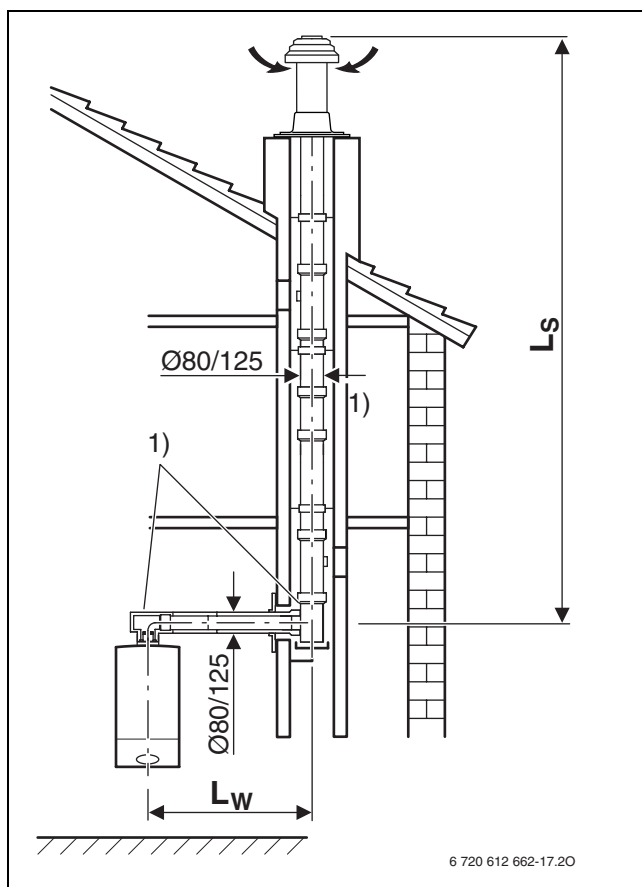
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	$L_{e,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15° 45° [m]
ZSBR 16-3 A..	6 <sup>2)</sup>	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	11			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	7			

Tab. 18 Długości rur przy  $C_{33(x)}$  ( $\varnothing$  80/125 mm)

- 1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych  
 2) podniesienie min. mocy do 5,8 kW

$L_{e,max}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 $L_s$  długość rury pionowej  
 $L_w$  długość rury poziomej  
 $L_{w,max}$  maksymalna długość rury poziomej



Rys. 32

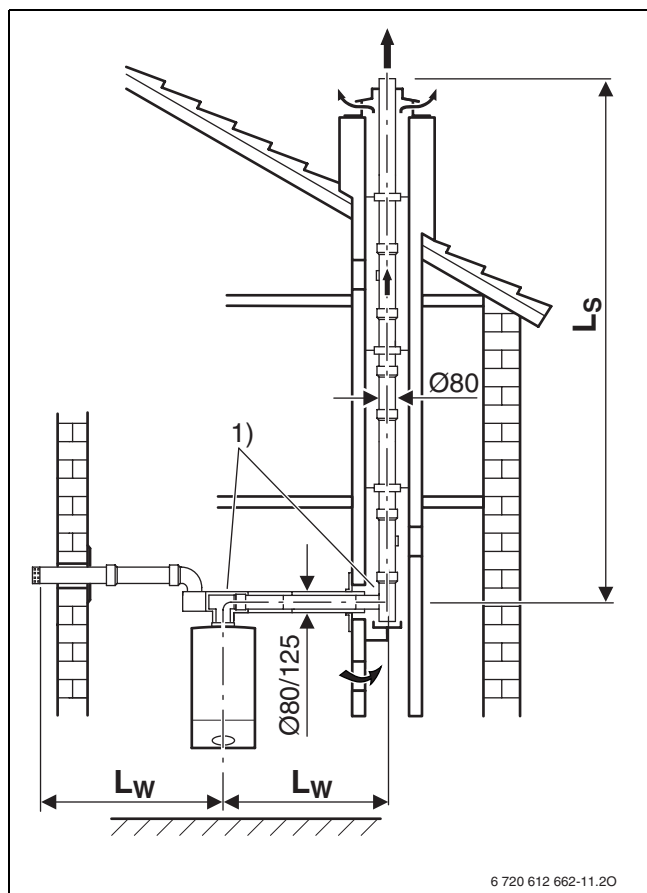
- 1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>			
	$L_{e, maks}$ [m]	$L_{w, maks}$ [m]	90° [m]	15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	25	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	28			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	16			

Tab. 19 Długości rur przy  $C_{53(x)}$  ( $\varnothing 80$  mm)

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

$L_{e, maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 $L_S$  długość rury pionowej  
 $L_W$  długość rury poziomej  
 $L_{W, maks}$  maksymalna długość rury poziomej



Rys. 33

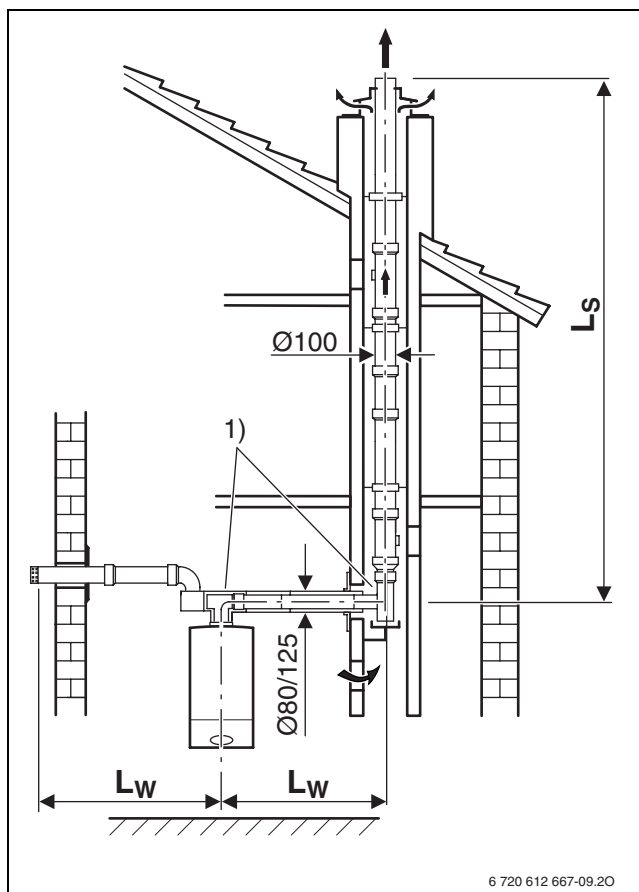
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>			
	$L_{e, maks}$ [m]	$L_{w, maks}$ [m]	90° [m]	15-45° [m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	30	3	2	1

Tab. 20 Długości rur przy  $C_{53(x)}$  ( $\varnothing 100$  mm)

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

$L_{e, maks}$  maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 $L_S$  długość rury pionowej  
 $L_W$  długość rury poziomej  
 $L_{W, maks}$  maksymalna długość rury poziomej



Rys. 34

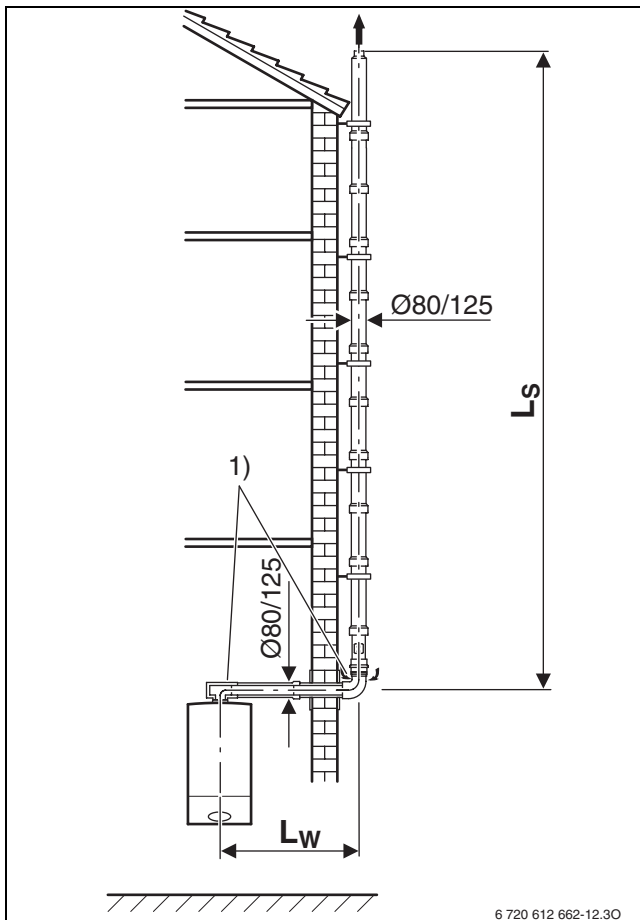
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

Urządzenie	Odprowadzanie spalin na elewacji zgodnie z C <sub>53(x)</sub> (Ø 80 mm)		ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
	L <sub>e, maks</sub> [m]	L <sub>w, maks</sub> [m]	90° [m]	15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	22	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	25			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	23			

Tab. 21 Długości rur przy C<sub>53(x)</sub> (Ø 80 mm)

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze na elewacji są już uwzględnione w długościach maksymalnych

L<sub>e,maks</sub> maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 L<sub>S</sub> długość rury pionowej  
 L<sub>w</sub> długość rury poziomej  
 L<sub>w,maks</sub> maksymalna długość rury poziomej



Rys. 35

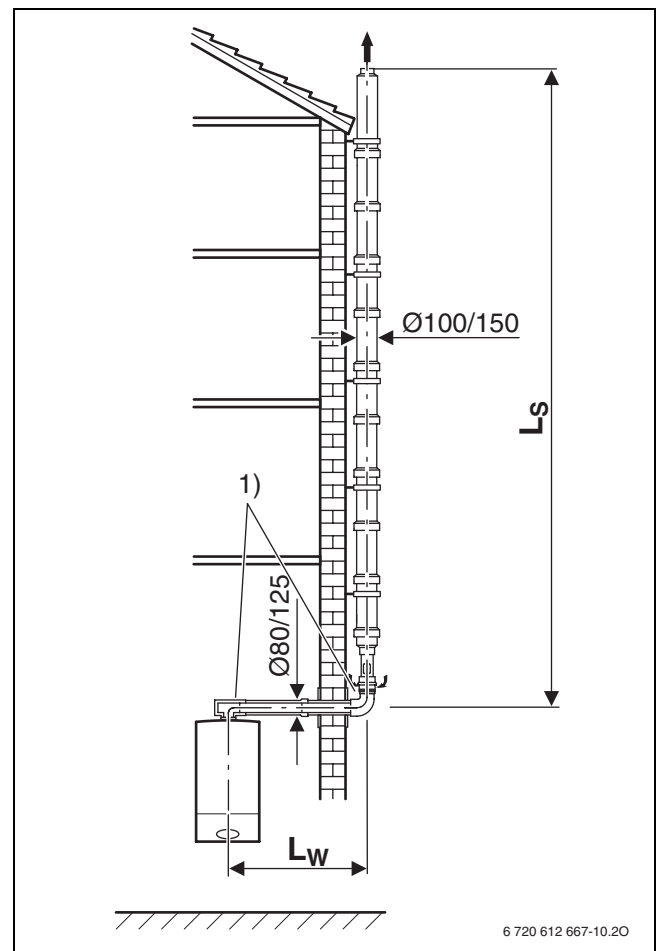
1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze na fasadzie są uwzględnione już w długościach maksymalnych.

Urządzenie	Odprowadzanie spalin na elewacji zgodnie z C <sub>53(x)</sub> (Ø 100 mm)		ekwiwalentne długości dodatkowych kolan <sup>1)</sup>	
	L <sub>e, maks</sub> [m]	L <sub>w, maks</sub> [m]	90° [m]	15-45° [m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	23	3	2	1

Tab. 22 Długości rur przy C<sub>53(x)</sub> (Ø 100 mm)

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze na elewacji są już uwzględnione w długościach maksymalnych

L<sub>e,maks</sub> maksymalne ekwiwalentne długości łączne rur  
 L<sub>S</sub> długość rury pionowej  
 L<sub>w</sub> długość rury poziomej  
 L<sub>w,maks</sub> maksymalna długość rury poziomej



Rys. 36

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsporcze na fasadzie są uwzględnione już w długościach maksymalnych.

## 5.4 Przykład obliczenia długości rur spalinowych (rysunek 37)

### Analiza sytuacji montażowej

Z przedstawionej sytuacji montażowej można wyznaczyć następujące wartości:

- Sposób odprowadzenia spalin rurą: w szachcie
- Odprowadzanie spalin zgodnie z TRGI/86/96: C<sub>33(x)</sub>
- Kocioł kondensacyjny: ZSBR 28-3 A
- Długość poziomej rury spalinowej: L<sub>w</sub> = 2 m
- Długość pionowej rury spalinowej: L<sub>s</sub> = 10 m
- Ilość obejść 90° na rurze spalinowej: 2
- Liczba obejść 15°, 30° i 45° na rurze spalinowej: 2

### Ustalenie parametrów

Z powodu odprowadzenia spalin rurą w szachcie C<sub>33x</sub> trzeba ustalić parametry z tabeli 16. Dla ZSBR 28-3 A wynikają z tego następujące wartości:

- L<sub>a,maks</sub> = 24 m
- L<sub>poz,maks</sub> = 3 m
- Ekwiwalentna długość dla obejść 90°: 2 m
- Ekwiwalentna długość dla obejść 15°, 30° i 45°: 1 m

### Sprawdzenie długości poziomej rury spalinowej

Długość poziomej rury spalinowej L<sub>w</sub> musi być mniejsza od maksymalnej poziomej długości rury spalinowej

L<sub>w,maks</sub>:

Długość poziomej rury		
L <sub>w</sub>	L <sub>w,maks</sub>	L <sub>w</sub> ≤ L <sub>w,maks</sub> ?
2 m	3 m	właściwie

Tab. 23

Ten warunek jest spełniony

### Obliczenie ekwiwalentnej długości rury L<sub>e</sub>

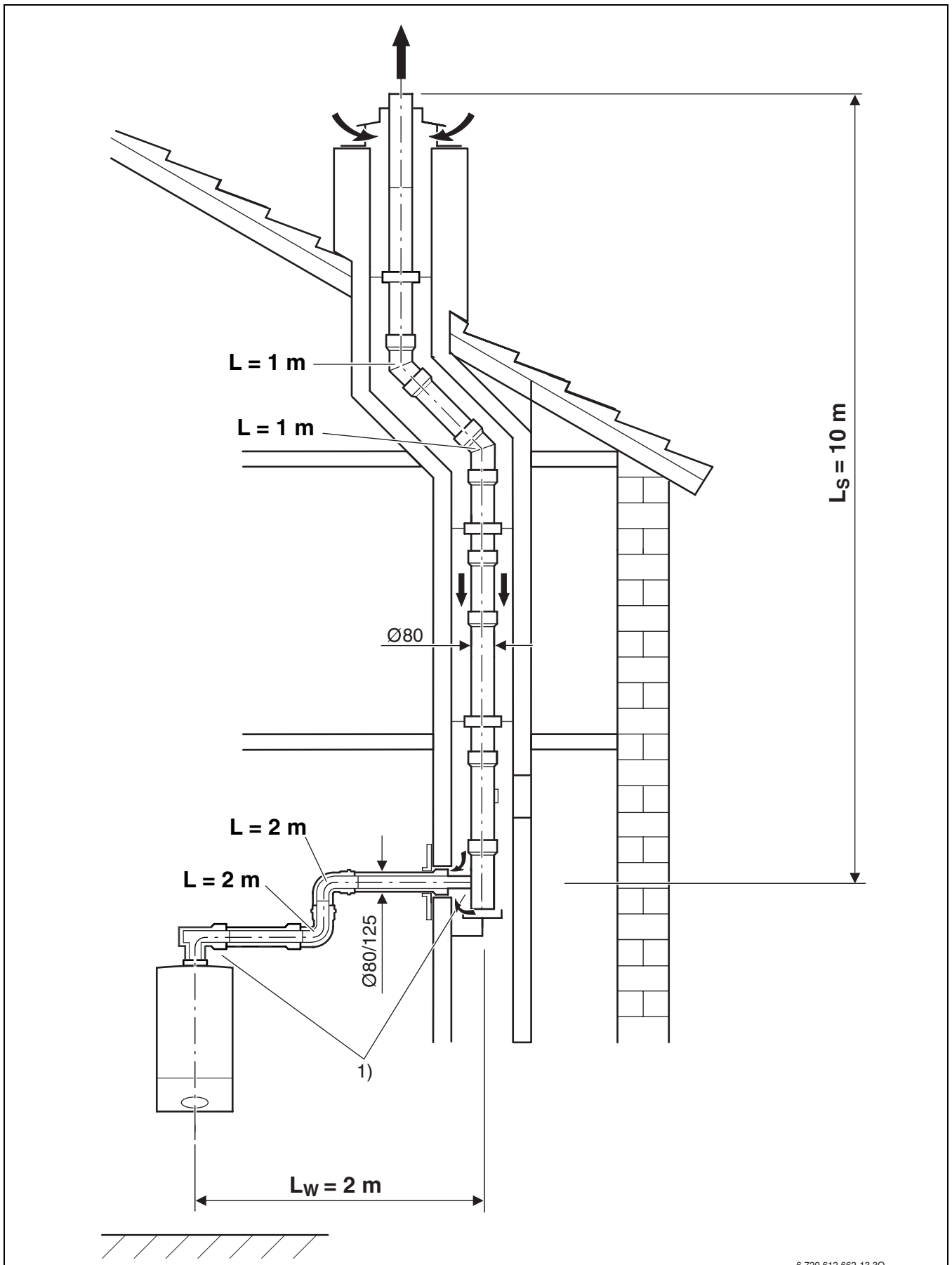
Ekwiwalentna długość rury L<sub>e</sub> obliczana jest z sumy długości poziomych i pionowych odcinków rury spalinowej (L<sub>w</sub>, L<sub>s</sub>) i ekwiwalentnych długości obejść. Konieczne obejścia 90° wliczone są w długości maksymalne. Każde dodatkowo zamontowane obejście musi być uwzględnione ze swoją ekwiwalentną długością.

Ekwiwalentna całkowita długość rury musi być mniejsza od ekwiwalentnej długości maksymalnej: L<sub>e</sub> ≤ L<sub>e,maks</sub>

		Ekwiwalentna długość częściowa				Suma
		Długość/ilość				
poziomo	długość odcinka prostego L <sub>w</sub>	2 m	*	1	=	2 m
	Obejście 90°	2	*	2 m	=	4 m
	Obejście 45°	0	*	1 m	=	0 m
pionowo	długość odcinka prostego L <sub>s</sub>	10 m	*	1	=	10 m
	Obejście 90°	0	*	2 m	=	0 m
	Obejście 45°	2	*	1 m	=	2 m
ekwiwalentna długość rury L <sub>e</sub>						18 m
maksymalną ekwiwalentną długość rury L <sub>e,maks</sub> .						24 m
L <sub>e</sub> ≤ L <sub>e,maks</sub>						właściwie

Tab. 24

Ekwiwalentna całkowita długość rury wynosi 18 m jest mniejsza od maksymalnej całkowitej długości rury 24 m. Dlatego odprowadzenie spalin w tej sytuacji jest prawidłowe.



Rys. 37

1) Kolana 90° na kotle i kolana wsparcze w szachcie są już uwzględnione w długościach maksymalnych

### 5.5 Ciśnienie wstępne do obliczenia długości rur spalinowych

Długość poziomej rury $L_w$	$L_{w,maks}$	$L_w \leq L_{w,maks} ?$
m	m	

Tab. 25

		Długość/ilość	Ekwiwalentna długość częściowa	Suma
poziomo	długość odcinka prostego $L_w$		x	=
	Obejście 90 °		x	=
	Obejście 45 °		x	=
pionowo	długość odcinka prostego $L_s$		x	=
	Obejście 90 °		x	=
	Obejście 45 °		x	=
		ekwiwalentna długość rury $L_e$		
		maksymalną ekwiwalentną długość rury $L_{e,maks}$ .		
		$L_e \leq L_{e,maks}$		

Tab. 26



---

## Notatki

---

## Notatki

---

## Notatki



Robert Bosch Sp. zo. o.  
ul. Poleczki 3  
02-822 Warszawa

Infolinia: 0801 600 801  
Infolinia serwis: 0801 300 810

[www.junkers.pl](http://www.junkers.pl)