

Вказівки для відповідного газопроводу

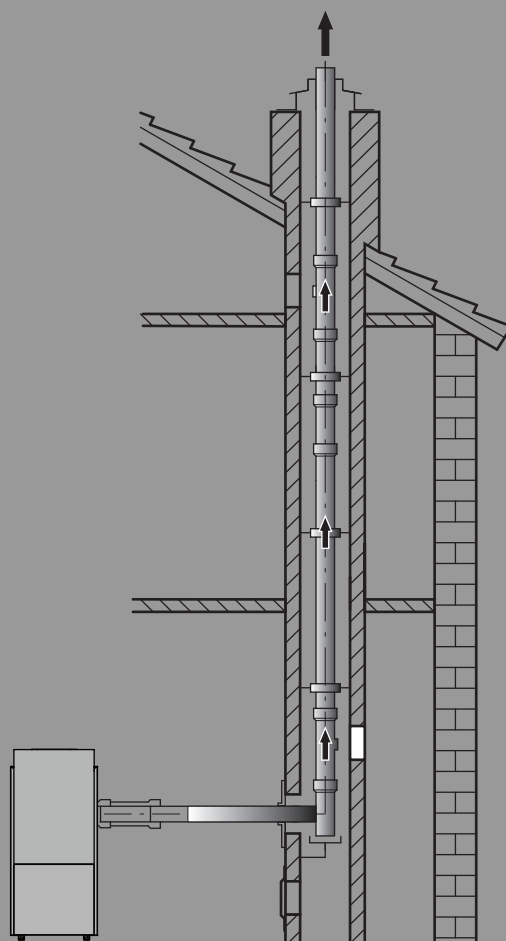
Газовий підлоговий конденсаційний котел

# Logano plus

KB372-75...300 kW; 150...600 kW

# Buderus

Уважно прочитайте інструкцію перед здійсненням монтажу та техобслуговуванням.



0010012501-001

## Зміст

<b>1</b>	<b>Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки</b>	<b>2</b>
1.1	Умовні позначення	2
1.2	Вказівки з техніки безпеки	2
<b>2</b>	<b>До цієї інструкції</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Застосування</b>	<b>3</b>
3.1	Загальна інформація	3
3.2	Приписи	3
3.3	Сертифікат відповідності	3
3.4	Поєднання з аксесуарами для відведення відпрацьованих газів	3
<b>4</b>	<b>Вказівки з монтажу</b>	<b>3</b>
4.1	Загальна інформація	3
4.1.1	Загальна інформація	3
4.1.2	Місце монтажу системи транспортування повітря для горіння та відпрацьованих газів	4
4.2	Контрольно-ревізійні отвори	4
4.2.1	Розташування контрольно-ревізійних отворів	4
4.3	Монтаж аксесуарів для відведення відпрацьованих газів	4
4.4	Відстані над дахом	5
4.4.1	Відведення димових газів через дах	5
4.5	Трубопровід для подачі повітря для горіння/відведення відпрацьованих газів на фасаді з головними аксесуарами	6
4.6	Трубопровід для відведення відпрацьованих газів у шахті	6
4.6.1	Вимоги до наявних шахт	6
4.6.2	Вимоги до відведення димових газів	6
4.6.3	Перевірка допустимих розмірів шахти	6
4.6.4	Чищення наявних шахт і димових труб	6
4.6.5	Будівельні особливості шахти	7
<b>5</b>	<b>Монтажні розміри (у мм)</b>	<b>7</b>
5.1	Окремий котел (KB372-75...300)	7
5.2	Стандартний 2-котловий каскад (KB372-150...600)	8
5.2.1	Відстані до стін для каскаду із проходом для здійснення техобслуговування	8
5.2.2	Відстані до стін для каскаду без проходу для здійснення техобслуговування	8
5.2.3	Монтажні розміри різних варіантів каскаду	9
<b>6</b>	<b>Довжини труби відведення димових газів</b>	<b>11</b>
6.1	Загальна інформація	11
6.2	Варіанти відведення відпрацьованих газів	11
6.2.1	Відведення димових газів у шахті згідно з B23р з подачею повітря з приміщення	11
6.2.2	Відведення димових газів без шахти згідно з B23р з подачею повітря з приміщення	13
6.2.3	Відведення димових газів згідно з B23р з замком	15
6.2.4	Відведення димових газів у шахті із забором повітря ззовні приміщення	17
6.3	Загальні вказівки щодо каскаду	18
6.3.1	Конструкція каскаду	18

## 1 Умовні позначення та вказівки щодо техніки безпеки

### 1.1 Умовні позначення

#### Вказівки з техніки безпеки

У вказівках із техніки безпеки зазначені сигнальні символи, тип і важкість наслідків в разі недотримання правил техніки безпеки.

Наведені нижче сигнальні слова мають такі значення і можуть використовуватися в цьому документі:



#### НЕБЕЗПЕКА:

**НЕБЕЗПЕКА** означає тяжкі людські травми та небезпеку для життя.



#### ПОПЕРЕДЖЕННЯ:

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ** означає можливість виникнення тяжких людських травм і небезпеки для життя.



#### ОБЕРЕЖНО:

**ОБЕРЕЖНО** означає ймовірність виникнення людських травм легкого та середнього ступеню.

#### УВАГА:

**УВАГА** означає ймовірність пошкоджень обладнання.

#### Важлива інформація



Важлива інформація без небезпеки для людей чи пошкодження обладнання позначена таким інформативним символом.

#### Інші символи

Символ	Значення
▶	Крок процедури
→	Посилання на інші місця в документі
•	Перелік/запис в таблиці
–	Перелік/запис в таблиці (2-й рівень)

Таб. 1

### 1.2 Вказівки з техніки безпеки

#### ⚠ Вказівки для цільової групи

Ця інструкція з монтажу та технічного обслуговування призначена для фахівців, що займаються встановленням газових приладів, систем водопроводу, тепло- та електротехніки. Обов'язково дотримуйтеся вказівок в усіх інструкціях. Недотримання цих приписів може призвести до пошкодження обладнання та травмування з небезпекою для життя.

- ▶ Перед встановленням слід прочитати інструкції з монтажу та технічного обслуговування (теплогенератора, регулятора опалення тощо).

- ▶ Необхідно дотримуватися вказівок щодо техніки безпеки та попереджень.
- ▶ Також слід дотримуватися місцевих приписів, технічних норм і директив.
- ▶ Виконані роботи потрібно документувати.

### **⚠ Небезпека в разі виявлення запаху димових газів**

- ▶ Вимкніть опалювальний котел.
- ▶ Відкрийте вікна та двері.
- ▶ Повідомте фахівців спеціалізованої компанії.

## **2 До цієї інструкції**

Опалювальний котел може бути обладнаний різними системами керування. Саме тому на графіках цієї інструкції опалювальний котел зображено символічно без системи керування.

## **3 Застосування**

### **3.1 Загальна інформація**

Перед встановленням опалювального котла та системи відведення димових газів зверніться до відповідальних органів влади і спеціалізованої організації та дізнайтеся щодо можливих претензій. Аксесуари для відведення відпрацьованих газів є невід'ємною частиною допуску CE. З цієї причини дозволяється використовувати лише оригінальні додаткові опції для системи відведення димових газів.

Температура поверхні труби подачі повітря для горіння становить менше 85 °C. Дотримуйтеся місцевих приписів і мінімальних відстаней до легкозаймистих будівельних матеріалів.

Допустима максимальна довжина труби для подачі повітря для горіння та відведення відпрацьованих газів залежить від опалювального котла та кількості колін цієї труби. Розрахунок труби для подачі повітря для горіння та відведення відпрацьованих газів дивіться в розділі 6 на стор. 11.

### **3.2 Приписи**

Для належного монтажу й експлуатації виробу дотримуйтесь усіх чинних державних та місцевих приписів, технічних норм і директив.

У документі 6720820428, доступному в електронному вигляді, надається інформація щодо чинних приписів. Для індикації можна скористатися пошуком на нашій інтернет-сторінці. Адресу зазначено за зворотному боці інструкції.

### **3.3 Сертифікат відповідності**



Конструкція та робочі характеристики цього виробу відповідають українським директивам. Відповідність підтверджена відповідним маркуванням.

UA\_TR.012-15

### **3.4 Поєднання з аксесуарами для відведення відпрацьованих газів**

Відповідно до сертифікації системи підлогового конденсаційного котла слід використовувати виключно системи відведення димових газів для режиму роботи із забором повітря з приміщення та без нього, які пропонуються виробником як додаткові опції.

Позначення аксесуарів для відведення відпрацьованих газів, а також артикулярний номер цих оригінальних аксесуарів наведено в актуальному каталозі з цінами.

## **4 Вказівки з монтажу**

### **4.1 Загальна інформація**

#### **4.1.1 Загальна інформація**



#### **ПОПЕРЕДЖЕННЯ:**

#### **Небезпека для життя внаслідок отруєння!**

Недостатня подача повітря для підтримання горіння може призвести до небезпечного витоку димових газів.

- ▶ Забезпечте достатню подачу повітря для підтримання горіння.
- ▶ Не закривайте та не зменшуйте вентиляційні отвори у дверях, вікнах і стінах.
- ▶ Забезпечте достатню подачу повітря для підтримання горіння для додаткових вбудованих приладів (наприклад, витяжних вентиляторів, кухонних витяжок і кондиціонерів із відведенням повітря назовні).
- ▶ У разі недостатньої подачі повітря для підтримання горіння прилад не ввімкнеться.

- ▶ Дотримуйтеся інструкції з монтажу та технічного обслуговування аксесуарів для відведення відпрацьованих газів.
- ▶ Горизонтально прокладіть трубопроводи для відведення відпрацьованих газів із підйомом 3° (= 5,2 % або 5,2 см на метр) у напрямку потоку димових газів.
- ▶ У вологих приміщеннях слід ізолювати трубопровід для повітря для горіння.
- ▶ Контрольно-ревізійні отвори слід вбудувати таким чином, щоб до них можна було легко дістатися.
- ▶ Під час використання баків непрямого нагріву враховуйте їхні розміри, щоб не створювати перешкод для встановлення аксесуарів для відведення відпрацьованих газів.
- ▶ Перед монтажем аксесуарів для відведення відпрацьованих газів: на ущільнення втулок нанесіть невелику кількість мастила, яке не містить розчинників (наприклад, Centrocerin).
- ▶ Під час монтажу трубопроводів для відведення відпрацьованих газів/подачі повітря для горіння аксесуар для відведення відпрацьованих газів слід завжди вставляти у втулку до упору.

Щоб запобігти ненавмисному зняттю втулки системи відведення димових газів (послаблення з'єднання втулки):

- ▶ Відповідно зафіксуйте систему відведення димових газів на відстані щонайбільше 1 метра до та після коліна.

#### 4.1.2 Місце монтажу системи транспортування повітря для горіння та відпрацьованих газів

Відповідно до правил TRGI 2008 (для Німеччини) чинними є такі приписи:

- Місце встановлення газового підлогового конденсаційного котла у приміщенні, в якому над стелею знаходиться лише конструкція даху:
  - Якщо вимагається тривала вогнестійкість стелі, трубопровід для подачі повітря для горіння та відведення відпрацьованих газів між верхнім краєм стелі та покрівельним покриттям повинен мати вогнестійке облицювання та має бути виготовлений із незаймистих матеріалів.
  - Якщо для стелі не вимагається тривала вогнестійкість, трубопровід для подачі повітря для горіння та відведення відпрацьованих газів від верхнього краю стелі до покрівельного покриття необхідно прокласти в шахті з негорючих матеріалів, стійких до деформації, або в металевій захисній трубі (механічний захист).
- Якщо трубопровід для подачі повітря для горіння та відведення відпрацьованих газів проходить крізь поверхню будівлі, його слід прокласти за межами приміщення для встановлення в шахті з вогнестійкістю принаймні 90 хвилин і в невеликих житлових будинках із вогнестійкістю щонайменше 30 хвилин.

Дійсно лише для Німеччини:

- У будівлях класу 1 і 2 лише з однією квартирою для шахти непотрібний клас вогнестійкості.



Під час визначення класу вогнестійкості необхідно дотримуватись відповідних національних і регіональних приписів, положень і директив.

#### 4.2 Контрольно-ревізійні отвори

Поперечний перетин цих отворів має забезпечувати легку й безпечну перевірку систем відведення димових газів, а за потреби і їх очищення. Саме тому необхідно ретельно спланувати розміщення контрольно-ревізійних отворів.

Під час розташування контрольно-ревізійних отворів необхідно дотримуватись відповідних державних та місцевих приписів, положень і директив.

Ми рекомендуємо проконсультуватися з компетентним місцевим фахівцем із перевірки системи відведення димових газів.

- ▶ Також слід дотримуватися діючих державних та місцевих приписів, технічних норм і директив.

#### 4.2.1 Розташування контрольно-ревізійних отворів

- Для перевірки газового приладу та трубопроводів для відведення відпрацьованих газів довжиною до 4 м достатньо одного контрольно-ревізійного отвору.
- Нижній контрольно-ревізійний отвір вертикальної ділянки трубопроводу для відведення відпрацьованих газів слід розташувати таким чином:
  - у вертикальній частині системи відведення димових газів безпосередньо над введенням з'єднувальної деталі, **або**
  - збоку в з'єднувальній деталі на відстані максимум 0,3 м від повороту вертикальної частини системи відведення димових газів, **або**
  - на передній частині прямої з'єднувальної деталі на відстані не більше 1 м від повороту на вертикальній ділянці системи відведення димових газів.
- Системи відведення димових газів, які не можна очистити через вихідний отвір трубопроводу, потрібно обладнати додатковим верхнім контрольно-ревізійним отвором, розташованим на відстані до 5 м нижче вихідного отвору. Вертикальні відрізки трубопроводів для відведення відпрацьованих газів, які мають кут нахилу між віссю та вертикаллю понад 30°, потребують встановлення контрольно-ревізійного отвору на відстані не більше 0,3 м до місця вигину.
- На вертикальних ділянках можна відмовитися від верхнього контрольно-ревізійного отвору, якщо:
  - вертикальну частину системи відведення димових газів прокладено не більш ніж з одним нахилом максимум до 30° і
  - нижній контрольно-ревізійний отвір віддалений від вихідного отвору щонайбільше на 15 м.

#### 4.3 Монтаж аксесуарів для відведення відпрацьованих газів

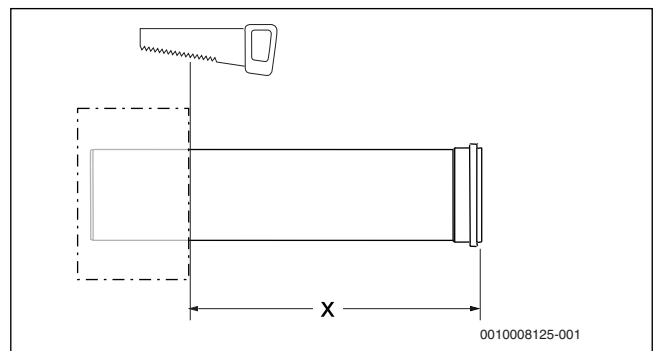
##### Обрізання труб



##### ОБЕРЕЖНО:

##### Небезпека травмування через гострі краї та задирки!

- ▶ Одягайте захисні рукавиці.
- ▶ У випадку концентричної труби витягніть внутрішню трубу із зовнішньої.
- ▶ Обріжте труби під прямим кутом до необхідної довжини. У випадку концентричних труб обріжте труби для відведення відпрацьованих газів і подачі повітря для горіння так, щоб вони були однакової довжини.



Мал. 1 Обрізання труб

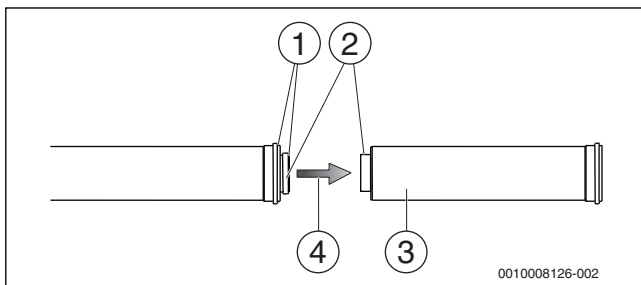
- ▶ Ретельно зачистьте зрізані краї від задирок. Ми рекомендуємо пофарбувати зрізані краї за допомогою стандартного олівця для підфарбовування.
- ▶ Знову з'єднайте труби для відведення відпрацьованих газів і подачі повітря для горіння.

### З'єднання труб



З'єднуйте труби так, щоб втулка була спрямована в напрямку потоку відпрацьованих газів.

- ▶ Слід використовувати лише оригінальні ущільнення для труб для відведення відпрацьованих газів, рекомендовані виробником.
- ▶ Для ущільнень [1] на втулках необхідно використовувати мастильну пасту від виробника аксесуарів для відведення відпрацьованих газів.
- ▶ Покрийте ущільнення в місці під'єднання труби для відведення відпрацьованих газів опалювального котла тонким шаром мастильної пасту CENTROCERIN® (входить до комплекту постачання з'єднувальної деталі/коліна).
- ▶ Легким обертальним рухом вставте труби для відведення відпрацьованих газів [2] одна в одну до упору.  
У випадку концентричних труб: посуňte трубу для подачі повітря для горіння [3]. Стежте за тим, щоб ущільнення не змістилися.



Мал. 2 З'єднання труб

- [1] Ущільнення
- [2] Труби для відведення відпрацьованих газів (внутрішні труби)
- [3] Труби для подачі повітря для горіння (зовнішні труби)
- [4] Напрямок потоку відпрацьованих газів

- ▶ У вологих приміщеннях слід ізолювати трубопровід для повітря для горіння.
- ▶ Під час горизонтального/вертикального прокладання та в шахті забезпечте надійне кріплення системи відведення димових газів. Необхідно дотримуватись даних виробника.

### Послаблення з'єднання труб

- ▶ Злегка повернувши труби, витягніть їх одна з одної.

## 4.4 Відстані над дахом

### 4.4.1 Відведення димових газів через дах

Відповідно до TRGI 2008 (для Німеччини) достатньо, щоб між вхідним отвором аксесуарів для відведення відпрацьованих газів і дахом була відстань 1 м.

- ▶ Також слід дотримуватися відповідних державних та місцевих приписів, положень і директив.

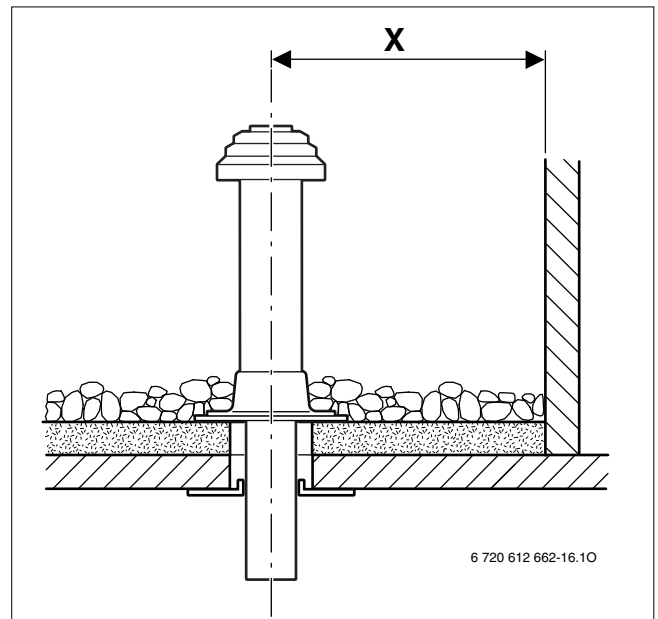


Для дотримання мінімальних відстаней над дахом зовнішню трубу проходу через дах можна продовжити на 500 мм за допомогою такого аксесуара для відведення відпрацьованих газів, як «подовжувач кожуха».

### Плаский дах

	займість будівельні матеріали	незаймість будівельні матеріали
X	≥ до 1500 мм	≥ до 500 мм

Таб. 2

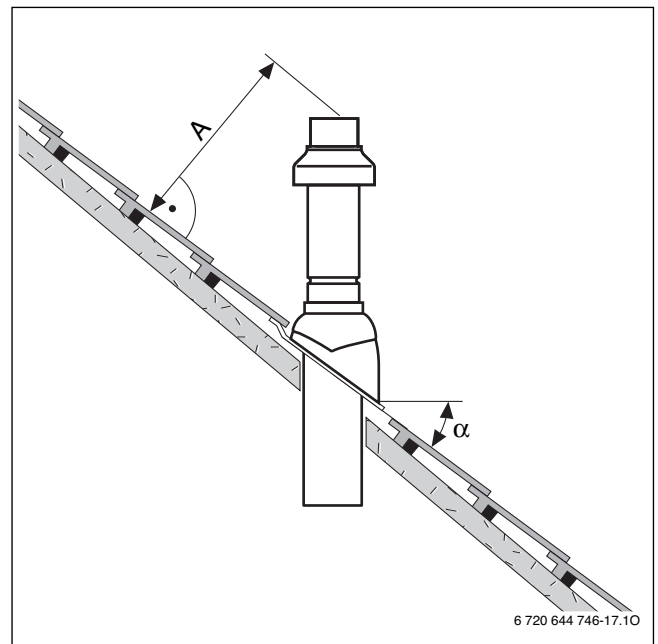


Мал. 3 Прохід через плоский дах

### Похилий дах

A	≥ до 1000 мм
α	≤ 45°

Таб. 3



Мал. 4 Прохід через похилий дах



Покриття з черепиці підходить для похилої покрівлі з нахилом від 25° до 45°.

У приміщенні для встановлення має бути вентиляційний отвір, який виходить назовні. Мінімальний поперечний перетин ( $A_{\text{мін}}$ ) вентиляційного отвору становить 150 см<sup>2</sup> або 2 × 75 см<sup>2</sup>. Трубопровід для подачі повітря для горіння виконується через адаптер з одинарної труби 125 мм або 160 мм.

Приклад монтажу показано на мал. 24 на сторінці 17.

#### 4.5 Трубопровід для подачі повітря для горіння/відведення відпрацьованих газів на фасаді з головними аксесуарами

У кожному місці аксесуари для відведення відпрацьованих газів можуть бути доповнені відповідними додатковими аксесуарами. Може також використовуватися аксесуар для відведення відпрацьованих газів для **контрольно-ревізійних отворів**.

Приклад монтажу показано на мал. 21 на сторінці 14.

#### 4.6 Трубопровід для відведення відпрацьованих газів у шахті

##### 4.6.1 Вимоги до наявних шахт

Під час прокладання трубопроводів для відведення відпрацьованих газів у наявних шахтах необхідно дотримуватись місцевих вимог.

Як правило, для монтажу трубопроводів для відведення відпрацьованих газів підходять шахти з незаймистих і стійких до деформації будівельних матеріалів із вогнестійкістю тривалістю щонайменше 90 хвилин.



Шахти для трубопроводів для відведення відпрацьованих газів не можна використовувати для інших цілей.

##### 4.6.2 Вимоги до відведення димових газів

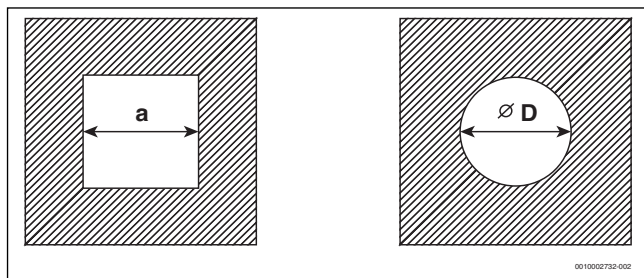
- До аксесуарів для відведення відпрацьованих газів у шахті дозволяється під'єднувати тільки один газовий прилад.
- Якщо аксесуари для відведення відпрацьованих газів встановлюються у вже наявну шахту, отвори для під'єднання, які вірогідно існують у шахті, необхідно ретельно загерметизувати відповідним матеріалом.
- Шахта має бути з незаймистих і стійких до деформації будівельних матеріалів, а також мати вогнестійкість тривалістю щонайменше 90 хвилин. У будівлях із незначною висотою достатньо вогнестійкості тривалістю 30 хвилин.

##### 4.6.3 Перевірка допустимих розмірів шахти

###### Експлуатація з шахтою, яка вентилюється

Під час експлуатації з шахтою, яка вентилюється, і використання системи для відведення димових газів Centrotherm **PP starr** дотримуйтесь перед монтажем таких правил:

- ▶ Перевірте, чи витримані дозволені розміри шахти для передбачених умов використання. Якщо розміри  $a_{\text{мін}}$  або  $D_{\text{мін}}$  **перевищено**, монтаж **неможливий**. (→ мал. 5 і Табл. 4).



Мал. 5 Прямокутний і круглий перетин

Номінальне значення для труби для відведення відпрацьованих газів	$a_{\text{мін}}$	$D_{\text{мін}}$
Ø 110	150 <sup>1)</sup>	170
Ø 125	166 <sup>1)</sup>	185
Ø 160	205 <sup>1)</sup>	220
Ø 200	240 <sup>1)</sup>	260
Ø 250	293 <sup>1)</sup>	310

1) Дані визначено на основі мінімальних розмірів шахти для монтажу.

Таб. 4 Допустимий розмір шахти [мм]

###### Експлуатація з подачею повітря для горіння/відведенням димових газів у зворотному напрямку

Під час експлуатації з подачею повітря для горіння/відведенням димових газів у зворотному напрямку та використанні системи для відведення димових газів Centrotherm **PP starr** дотримуйтесь перед монтажем таких правил:

- ▶ Крім цього, під час розрахунку дотримуйтесь мінімальних монтажних розмірів (→ Табл. 5).

Діаметр	Квадратний поперечний перетин	Круглий поперечний перетин
Номінальне значення для труби для відведення відпрацьованих газів	a	D
Ø 60	95	170
Ø 80	115	115
Ø 110	148	148
Ø 125	166	166
Ø 160	205	205
Ø 200	240	240
Ø 250	293	293

Таб. 5 Мінімальні монтажні розміри [мм]

##### 4.6.4 Чищення наявних шахт і димових труб

###### Відведення димових газів через шахту, що вентилюється

Якщо відведення димових газів здійснюється в шахті, яка вентилюється (→ мал. 19 і 19), очищення не потрібне.

###### Подача повітря для горіння та відведення димових газів у зворотному напрямку

Якщо подача повітря для горіння через шахту відбувається у зворотному напрямку (→ мал. 23), шахту необхідно почистити наведеним нижче способом:

Попереднє використання	Необхідні заходи з очищення
Вентиляційна шахта	Ретельне механічне чищення
Відведення димових газів у системі газового опалення	Ретельне механічне чищення
Відведення димових газів у котлі на рідкому паливі або у твердопаливному котлі	Ретельне механічне чищення; герметизація поверхні, щоб запобігти потраплянню залишків нагару в муруванні (наприклад, сірки) у повітря для горіння

Таб. 6 Чищення шахти

Щоб уникнути герметизації поверхні:

- ▶ Оберіть режими роботи з подачею повітря з приміщення.

**-або-**

- ▶ Забезпечте всмоктування повітря для горіння через роздільну трубу ззовні.

4.6.5 Будівельні особливості шахти

Підключення трубопроводу для відведення відпрацьованих газів до шахти як одинарної труби (В<sub>23р</sub>)

- У приміщенні для встановлення має бути вентиляційний отвір, який виходить назовні. Мінімальний поперечний перетин (A<sub>min</sub>) вентиляційного отвору залежить від загальної номінальної теплопродуктивності опалювального котла.  
A<sub>min</sub> становить 150 см<sup>2</sup> плюс 2 см<sup>2</sup> для кожного кіловату через 50 кВт (→ Табл. 7 і 8).
- Вентиляція трубопроводу для відведення відпрацьованих газів у шахті має здійснюватися по всій висоті шахти.
- Вхідний отвір для вентиляції (мін. 75 см<sup>2</sup>) необхідно розташувати у приміщенні для встановлення та закрити його вентиляційною решіткою.

Окремий котел		
Обсяг котла [кВт]	A <sub>min</sub> /см <sup>2</sup>	
75	150	2 × 75
100	250	2 × 125
150	350	2 × 175
200	450	2 × 225
250	550	2 × 275
300	650	2 × 325

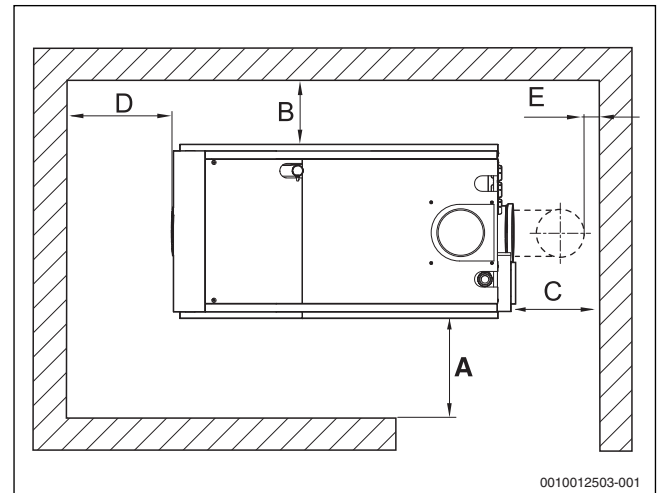
Таб. 7 Поперечний перетин вентиляційного отвору для окремого котла

Стандартний 2-котловий каскад		
Обсяг котла [кВт]	A <sub>min</sub> /см <sup>2</sup>	
150	350	2 × 175
200	450	2 × 225
300	650	2 × 325
400	850	2 × 425
500	1050	2 × 525
600	1250	2 × 625

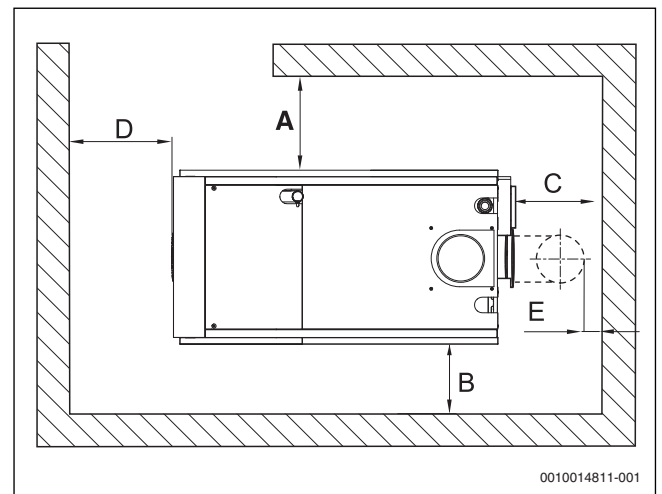
Таб. 8 Поперечний перетин вентиляційного отвору для 2-котлового каскаду

5 Монтажні розміри (у мм)

5.1 Окремий котел (KB372-75...300)



Мал. 6 Відстані до стін у приміщенні для встановлення (обслуговування із правої сторони, окремий котел)



Мал. 7 Відстані до стін у приміщенні для встановлення (обслуговування з лівої сторони, окремий котел)

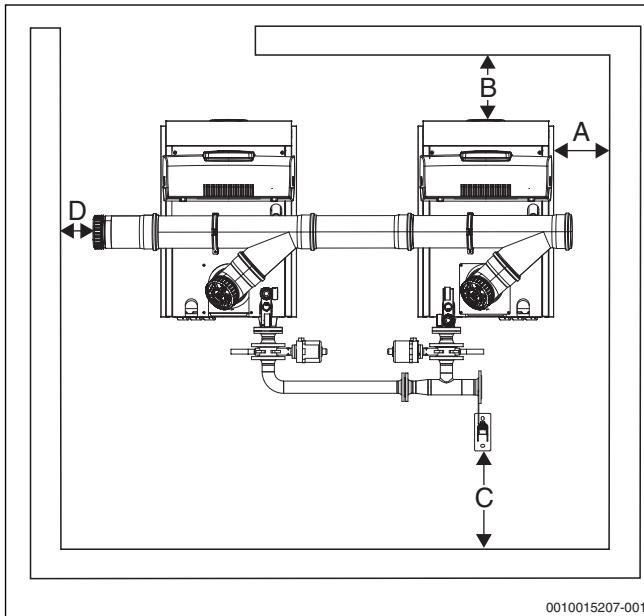
Розмір	Відстань до стіни [мм]	
	мінімум	рекомендовано
A	600	1000
B	100	400
C <sup>1)</sup>	-	-
D	800	1000
E <sup>1)</sup>	150	400

1) Ця відстань залежить від встановленої системи відведення димових газів.

Таб. 9 Рекомендована та мінімальна відстань до стіни

## 5.2 Стандартний 2-котловий каскад (KB372-150...600)

### 5.2.1 Відстані до стін для каскаду із проходом для здійснення техобслуговування



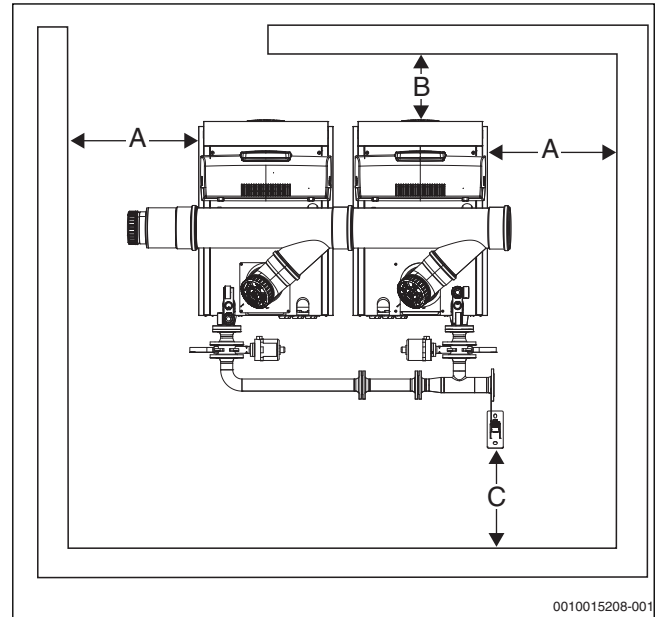
Мал. 8 Відстані до стін KB372-150...600 – Стандартний 2-котловий каскад (із проходом для здійснення техобслуговування)

Розмір	мінімум [мм]	рекомендовано [мм]
A	100 <sup>1)</sup>	– 1)
B	800	1000
C	0	200
D	200	400

1) Залежно від відведення димових газів

Таб. 10 Відстані до стін KB372-150...600 – Стандартний 2-котловий каскад (із проходом для здійснення техобслуговування)

### 5.2.2 Відстані до стін для каскаду без проходу для здійснення техобслуговування



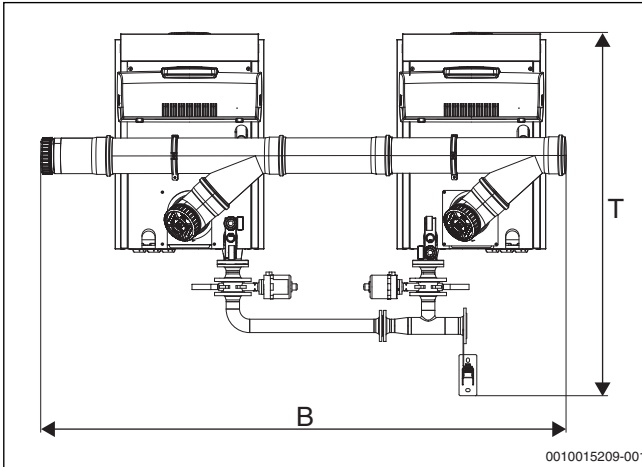
Мал. 9 Відстані до стін KB372-150...600 – Стандартний 2-котловий каскад (без проходу для здійснення техобслуговування)

Розмір	мінімум [мм]	рекомендовано [мм]
A	600	1000
B	800	1000
C	0	200

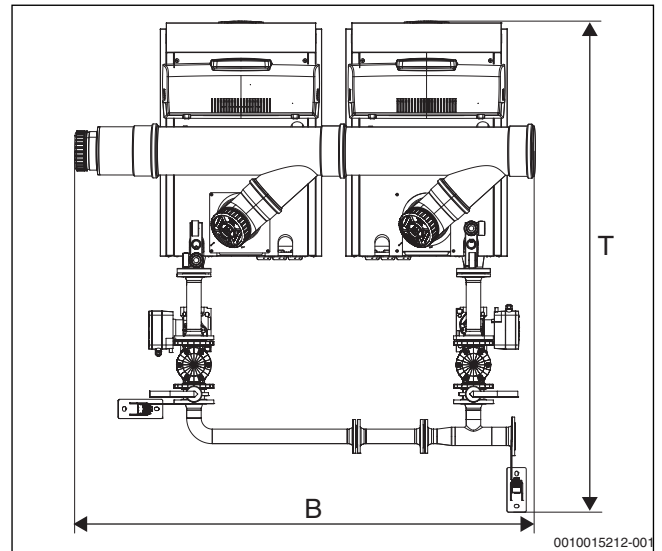
Таб. 11 Відстані до стін KB372-150...600 – Стандартний 2-котловий каскад (без проходу для здійснення техобслуговування)



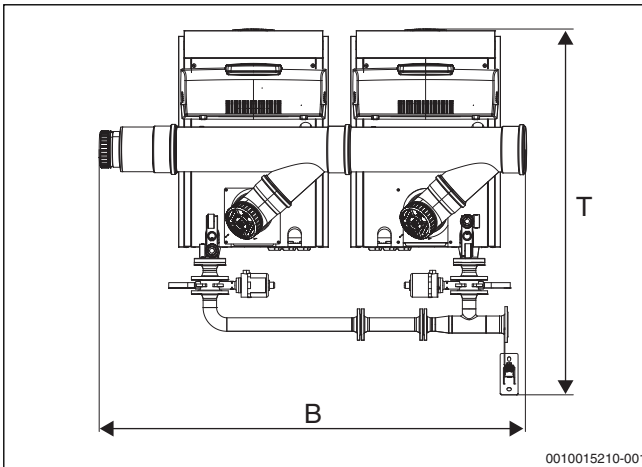
**5.2.3 Монтажні розміри різних варіантів каскаду**  
**(Для прикладу взято котли потужністю 300–600 кВт)**



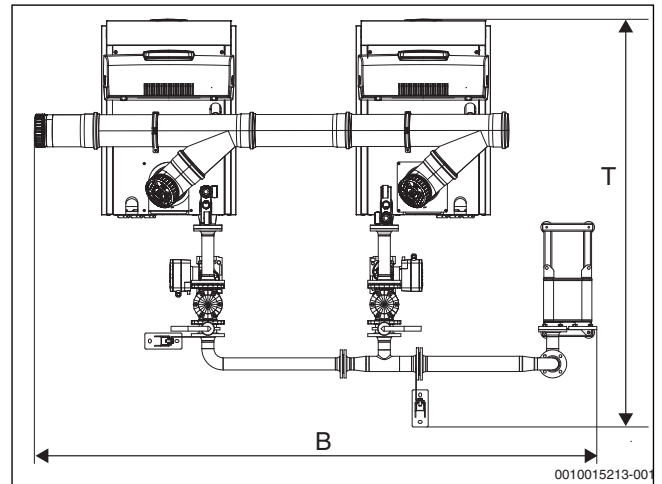
Мал. 10 Каскад котлів із дросельним клапаном і проходом для здійснення техобслуговування



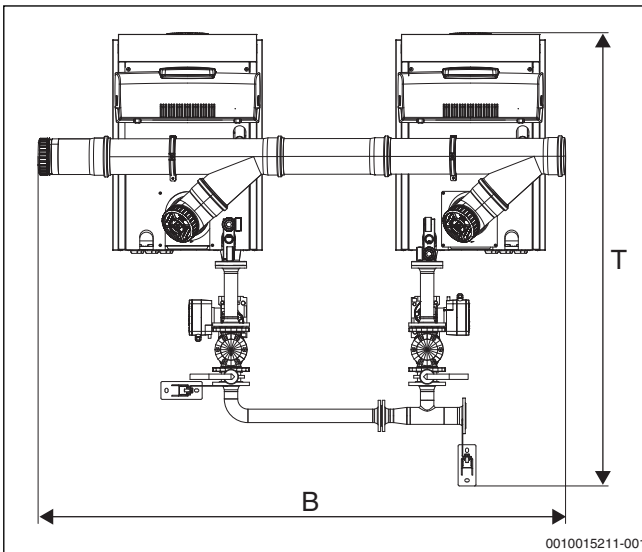
Мал. 13 Каскад котлів із насосом без проходу для здійснення техобслуговування



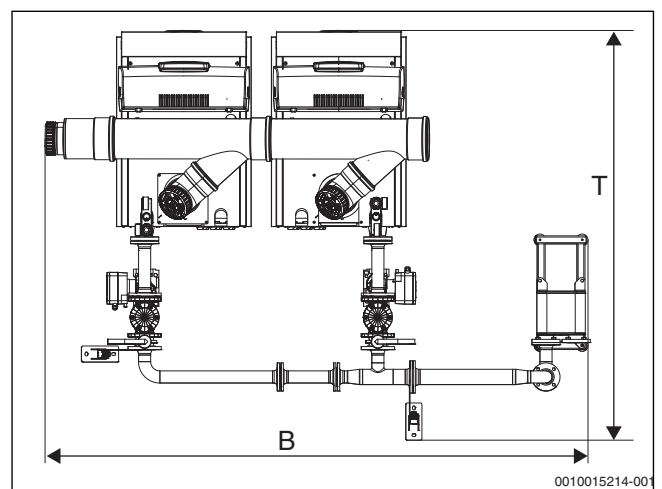
Мал. 11 Каскад котлів із дросельним клапаном без проходу для здійснення техобслуговування



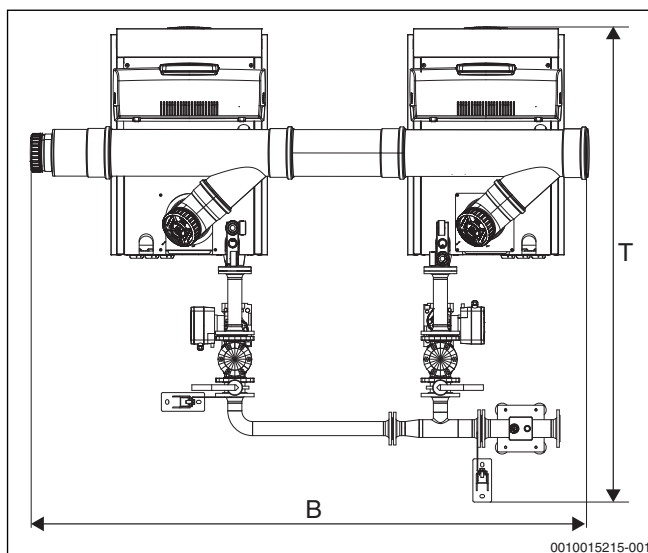
Мал. 14 Каскад котлів із насосом, теплообмінником і проходом для здійснення техобслуговування



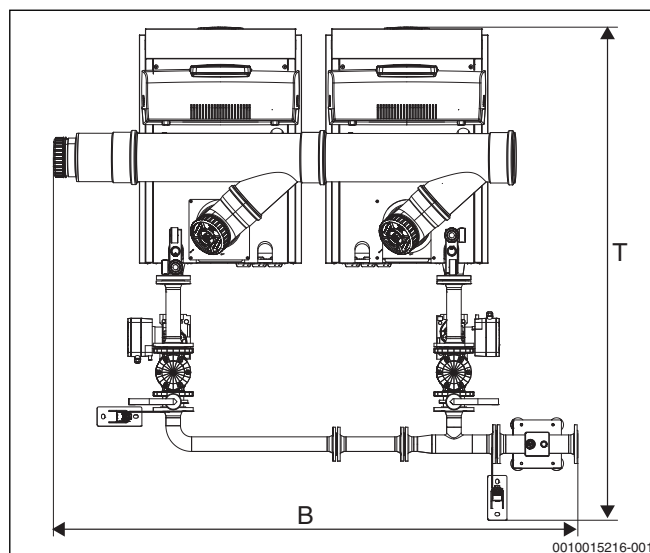
Мал. 12 Каскад котлів із насосом і проходом для здійснення техобслуговування



Мал. 15 Каскад котлів із насосом і теплообмінником без проходу для здійснення техобслуговування



Мал. 16 Каскад котлів із насосом, стрілкою та проходом для здійснення техобслуговування



Мал. 17 Каскад котлів із насосом і стрілкою без проходу для здійснення техобслуговування

Розмір [мм]	Обсяг 2-котлового каскаду [кВт]											
	2x75		2x100		2x150		2x200		2x250		2x300	
	із проходом	без проходу	із проходом	без проходу	із проходом	без проходу	із проходом	без проходу	із проходом	без проходу	із проходом	без проходу
Каскад із дросельним клапаном												
B	2412	2014	2412	2014	2367	1907	2528	2051	2528	2051	2528	2051
T	1312	1323	1312	1323	1636	1636	1967	1968	1967	1968	1967	1968
Каскад із насосом												
B	2384	2033	2384	2033	2367	1907	2528	2074	2528	2074	2528	2087
T	1768	1802	1768	1802	2033	2037	2392	2393	2451	2451	2448	2448
Каскад із насосом і теплообмінником												
B	2949	2866	2949	2866	2806	2700	2620	2576	2628	2576	2628	2572
T	1768	1802	1768	1802	2033	2037	2392	2393	2451	2451	2448	2448
Каскад із насосом і стрілкою												
B	2441	2365	2441	2365	2377	2167	2528	2110	2528	2110	2528	2110
T	1768	1802	1768	1802	2033	2037	2392	2393	2451	2451	2448	2448

Таб. 12 Відстані до стін KB372-150...600 – Стандартний 2-котловий каскад (без проходу для здійснення техобслуговування)

## 6 Довжини труби відведення димових газів

### 6.1 Загальна інформація

Підлогові конденсаційні котли оснащено вентилятором, який подає димові гази до трубопроводу для відведення відпрацьованих газів. Через гідравлічний опір у трубопроводі уповільнюється відведення відпрацьованих газів.

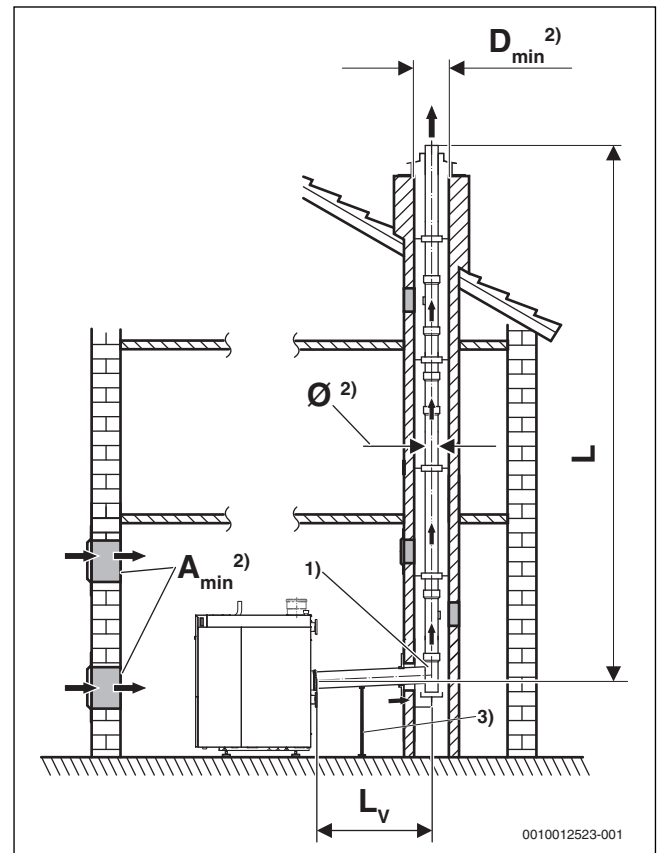
Надійне відведення димових газів назовні забезпечується тільки в тому випадку, якщо трубопроводи для відведення відпрацьованих газів не перевищують визначену довжину. Для цього необхідно виконати розрахунок відповідно до EN 13384 із застосуванням даних для окремого котла, наведених у технічній документації. У каскадах значення довжини має стосуватися окремого котла. Крім цього, необхідно дотримуватися місцевих приписів і директив.

З метою полегшення розрахунку для наведених нижче опор трубопроводів для відведення відпрацьованих газів і системи **Centrotherm PP Starr** виконано для робочої температури 80/60. Якщо використовується система й опора трубопроводу для відведення відпрацьованих газів відповідають описаним вимогам і конструкції, розрахунок можна не проводити.

### 6.2 Варіанти відведення відпрацьованих газів

#### 6.2.1 Відведення димових газів у шахті згідно з V23p з подачею повітря з приміщення

##### Варіант 1



Мал. 18 Відведення димових газів у шахті, варіант 1

[1] Опорний відвід у шахті

[2] → розділ 4.3

[3] Опора/кріплення

$L_v$  Довжина з'єднувального елемента

$L$  Довжина вертикальних труб

Відведення димових газів у шахті згідно з V <sub>23p</sub> (робоча температура 80/60 °C) – з подачею повітря з приміщення, варіант 1 <sup>1)</sup>							
Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	36	–	–	–	–	–
	150	9	30	50	–	–	–
	200	–	11	50	–	–	–
	250	–	–	40	50	–	–
	300	–	–	24	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	2 – 50	–	–	–
	200	–	–	6 – 27	2 – 50	–	–
	300	–	–	–	3 – 50	–	–
	400	–	–	–	8 – 47	2 – 50	–
	500	–	–	–	–	3 – 50	–
	600	–	–	–	–	3 – 50	–

1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_v \leq 1,5$  м; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора.

З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.

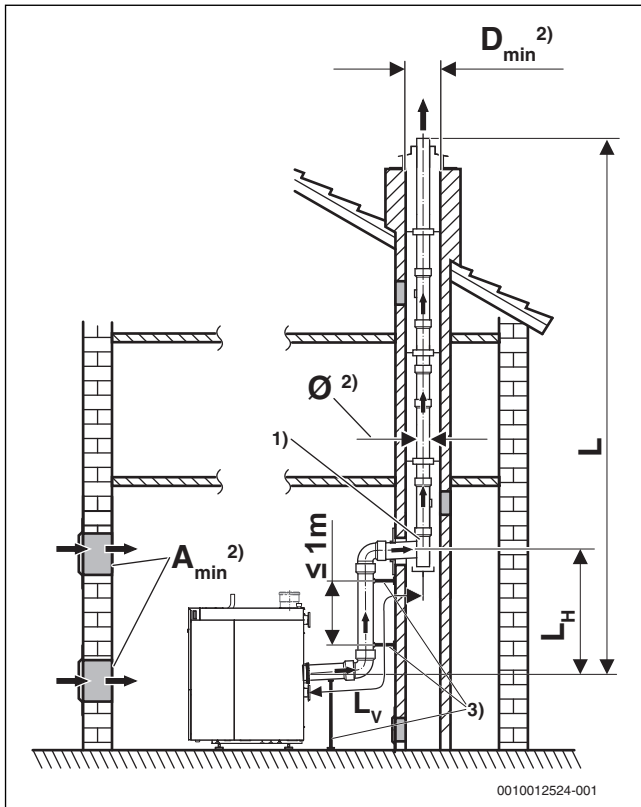
2) Окремий котел: за потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла.

Каскад: за потреби з перехідником безпосередньо перед опорним відводом.

3) У значенні  $L$ , наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

Таб. 13 Довжини труб  $L$  [м] при відведенні димових газів у шахті з подачею повітря з приміщення (варіант 1)

## Варіант 2



Мал. 19 Відведення димових газів у шахті, варіант 2

[1)] Опорний відвід у шахті

[2)] → розділ 4

[3)] Опора/кріплення

 $L_v$  Довжина з'єднувального елемента $L$  Довжина вертикальних труб $L_n$  Фактична висота з'єднувального елемента

Відведення димових газів у шахті згідно з $V_{23p}$ (робоча температура 80/60 °C) з подачею повітря з приміщення, – варіант 2 <sup>1)</sup>							
Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	32	50	–	–	–	–
	150	6	26	50	–	–	–
	200	–	8	50	–	–	–
	250	–	–	35	50	–	–
	300	–	–	20	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	3 – 50	–	–	–
	200	–	–	9 – 20	2 – 50	–	–
	300	–	–	–	3 – 50	–	–
	400	–	–	–	10 – 39	2 – 50	–
	500	–	–	–	–	3 – 50	–
	600	–	–	–	–	4 – 50	–

1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_v \leq 2,5$  м, фактична висота з'єднувальної деталі  $L_n \leq 1,5$  м, 2 x 87°-коліно; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора.

З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.

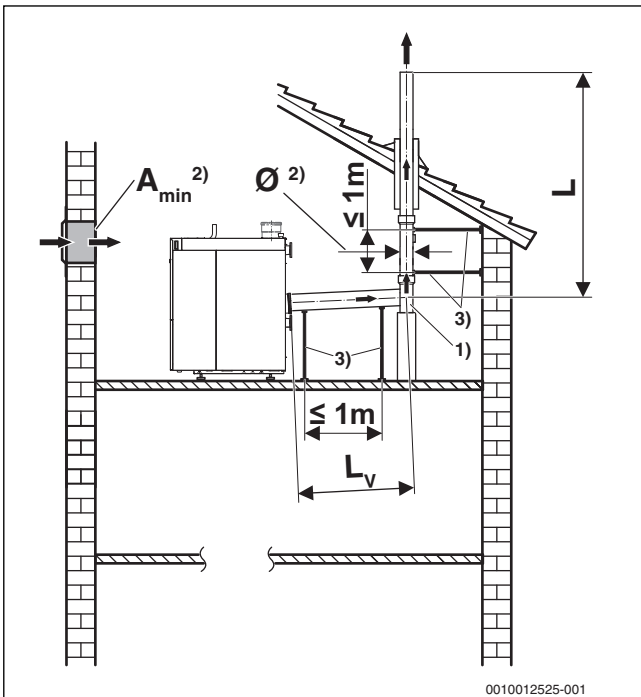
2) Окремий котел: за потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла. Каскад: за потреби з перехідником безпосередньо перед опорним відводом.

3) У значенні  $L$ , наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

Таб. 14 Довжини труб  $L$  [м] при відведенні димових газів у шахті з подачею повітря з приміщення (варіант 2)

6.2.2 Відведення димових газів без шахти згідно з В23р з подачею повітря з приміщення

Варіант 3



Мал. 20 Відведення димових газів без шахти, варіант 3

[1)] Опорний відвід

[2)] → розділ 4

[3)] Опора/кріплення

$L_v$  Довжина з'єднувального елемента

$L$  Довжина вертикальних труб

Відведення димових газів без шахти згідно з В <sub>23р</sub> (робоча температура 80/60 °С) з подачею повітря з приміщення, – варіант 3 <sup>1)</sup>							
Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	36	–	–	–	–	–
	150	9	30	50	–	–	–
	200	–	11	50	–	–	–
	250	–	–	40	50	–	–
	300	–	–	24	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	2 – 50	–	–	–
	200	–	–	6 – 27	2 – 50	–	–
	300	–	–	–	3 – 50	–	–
	400	–	–	–	8 – 47	2 – 50	–
	500	–	–	–	–	3 – 50	–
	600	–	–	–	–	3 – 50	–

1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_v \leq 1,5$  м; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора.

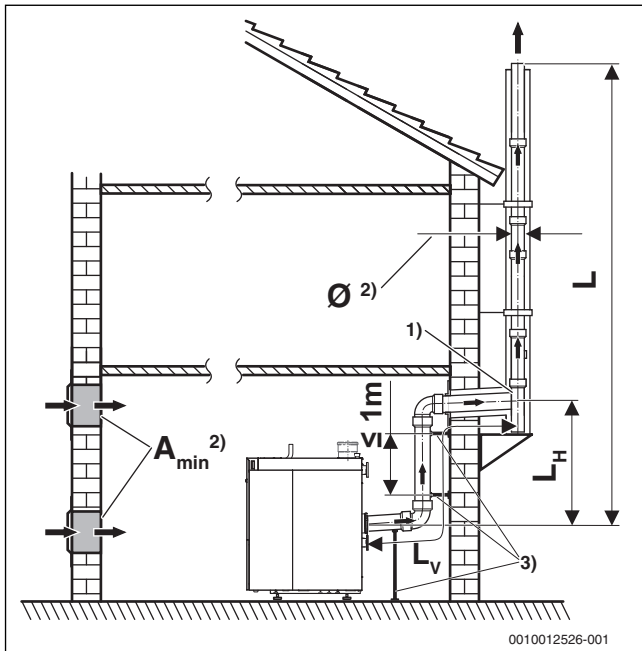
З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.

2) Окремий котел: за потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла. Каскад: за потреби з перехідником безпосередньо перед опорним відводом.

3) Узначенні  $L$ , наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

Таб. 15 Довжини труб  $L$  [м] при відведенні димових газів без шахти з подачею повітря з приміщення (варіант 3)

## Варіант 4



Мал. 21 Відведення димових газів без шахти, варіант 4

- [1)] Опорний відвід  
 [2)] → розділ 4  
 [3)] Опора/кріплення  
 $L_V$  Довжина з'єднувального елемента  
 $L$  Довжина вертикальних труб  
 $L_H$  Фактична висота з'єднувального елемента

Відведення димових газів без шахти згідно з В <sub>23р</sub> (робоча температура 80/60 °С) – з подачею повітря з приміщення, варіант 4 <sup>1)</sup>							
Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	33	50	–	–	–	–
	150	6	27	50	–	–	–
	200	–	8	50	–	–	–
	250	–	–	37	50	–	–
	300	–	–	20	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	3 – 50	–	–	–
	200	–	–	6 – 45	2 – 50	–	–
	300	–	–	–	3 – 50	–	–
	400	–	–	–	9 – 50	2 – 50	–
	500	–	–	–	–	3 – 50	–
	600	–	–	–	–	4 – 50	–

- 1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_V \leq 2,5$  м, фактична висота з'єднувального трубопроводу  $L_H \leq 1,5$  м; 2 × 87°-коліно; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора. З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.  
 2) Окремий котел: за потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла. Каскад: за потреби з перехідником безпосередньо перед опорним відводом.  
 3) У значенні  $L$ , наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

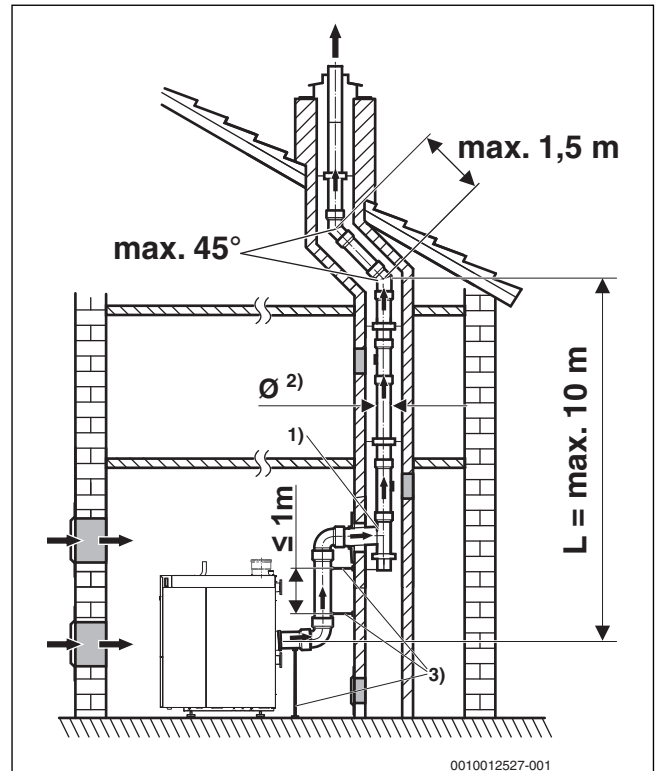
Таб. 16 Довжини труб  $L$  [м] при відведенні димових газів без шахти з подачею повітря з приміщення (варіант 4)

**6.2.3 Відведення димових газів згідно з В23р з замком**

Внаслідок встановлення замка у вертикальній частині системи відведення димових газів відповідно до наведеної нижче схеми змінюються використовувані значення довжини у різних варіантах за однакових граничних умов для робочої температури 80/60.



Допускається щонайбільше 1 замок.



Мал. 22 Відведення димових газів із замком (приклад)

- [1]) Опорний відвід у шахті
- [2]) → розділ 4
- [3]) Опора/кріплення
- L Довжина вертикальних труб

**Варіант 1**

Відведення димових газів із замком згідно з В <sub>23р</sub> (робоча температура 80/60 °С) з подачею повітря з приміщення, – варіант 1 <sup>1)</sup>							
Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	32	50	–	–	–	–
	150	6	26	50	–	–	–
	200	–	8	50	–	–	–
	250	–	–	35	50	–	–
	300	–	–	19	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	4 – 50	–	–	–
	200	–	–	–	3 – 50	–	–
	300	–	–	–	5 – 50	–	–
	400	–	–	–	18 – 33	3 – 50	–
	500	–	–	–	–	5 – 50	–
	600	–	–	–	–	7 – 50	–

- 1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_v \leq 1,5$  м; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора. З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.
- 2) За потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла.
- 3) У значенні L, наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

Таб. 17 Довжини труб L [м] при відведенні димових газів у шахті з подачею повітря з приміщення (варіант 1)

## Варіант 2

Відведення димових газів із замком згідно з V <sub>23p</sub> (робоча температура 80/60 °C) з подачею повітря з приміщення, – варіант 2 <sup>1)</sup>							
Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	29	50	–	–	–	–
	150	–	22	50	–	–	–
	200	–	–	50	–	–	–
	250	–	–	30	50	–	–
	300	–	–	14	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	5 – 49	–	–	–
	200	–	–	–	3 – 50	–	–
	300	–	–	–	5 – 50	–	–
	400	–	–	–	–	3 – 50	–
	500	–	–	–	–	5 – 50	–
	600	–	–	–	–	7 – 50	–

- 1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_V \leq 2,5$  м, фактична висота з'єднувальної деталі  $L_H \leq 1,5$  м, 2 x 87°-коліно; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора. З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.
- 2) Окремий котел: за потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла. Каскад: за потреби з перехідником безпосередньо перед опорним відводом.
- 3) У значенні L, наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

Таб. 18 Довжини труб  $L_S$  [м] при відведенні димових газів у шахті з подачею повітря з приміщення (варіант 2)

## Варіант 3

Відведення димових газів із замком згідно з V <sub>23p</sub> (робоча температура 80/60 °C) – з подачею повітря з приміщення, варіант 3 <sup>1)</sup>							
Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	32	50	–	–	–	–
	150	6	26	50	–	–	–
	200	–	8	50	–	–	–
	250	–	–	35	50	–	–
	300	–	–	19	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	4 – 50	–	–	–
	200	–	–	–	3 – 50	–	–
	300	–	–	–	5 – 50	–	–
	400	–	–	–	18 – 33	3 – 50	–
	500	–	–	–	–	5 – 50	–
	600	–	–	–	–	7 – 50	–

- 1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_V \leq 1,5$  м; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора. З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.
- 2) Окремий котел: за потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла. Каскад: за потреби з перехідником безпосередньо перед опорним відводом.
- 3) У значенні L, наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

Таб. 19 Довжини труб  $L_S$  [м] при відведенні димових газів без шахти з подачею повітря з приміщення (варіант 3)



Варіант 4

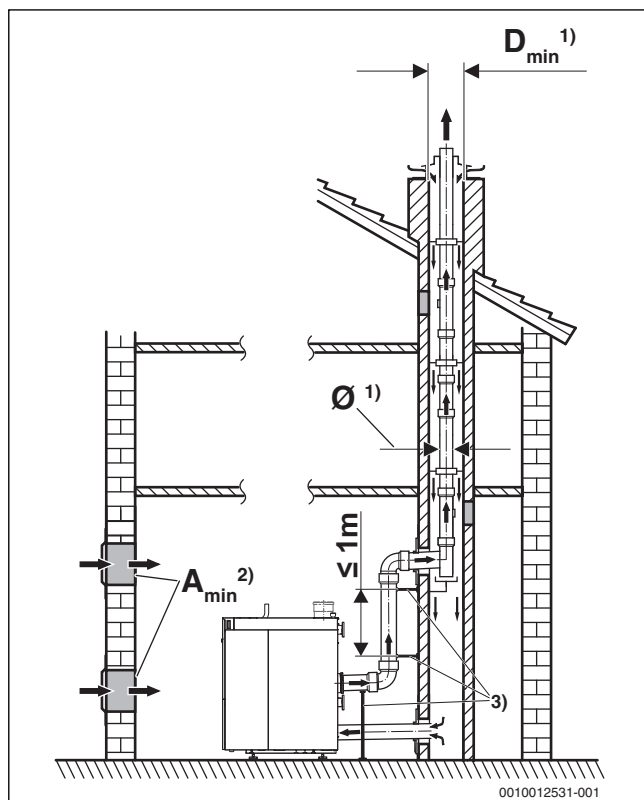
Відведення димових газів із замком згідно з V<sub>23p</sub> (робоча температура 80/60 °C) – з подачею повітря з приміщення, варіант 4<sup>1)</sup>

Варіант котла	Обсяг котла [кВт]	DN110 <sup>2)</sup>	DN125 <sup>2)</sup>	DN160 <sup>2)</sup>	DN200 <sup>2)</sup>	DN250 <sup>2)</sup>	DN315 <sup>2)</sup>
Окремий котел	75	50	–	–	–	–	–
	100	30	50	–	–	–	–
	150	–	23	50	–	–	–
	200	–	–	50	–	–	–
	250	–	–	31	50	–	–
	300	–	–	14	50	–	–
Каскад <sup>3)</sup>	150	–	–	5 – 50	–	–	–
	200	–	–	15 – 34	3 – 50	–	–
	300	–	–	–	5 – 50	–	–
	400	–	–	–	16 – 50	3 – 50	–
	500	–	–	–	–	5 – 50	–
	600	–	–	–	–	8 – 50	–

- 1) Основа розрахунку: загальна довжина з'єднувальної деталі  $L_V \leq 2,5$  м, фактична висота з'єднувальної деталі  $L_H \leq 1,5$  м, 2 x 87°-коліно; якщо встановлено каскад, йдеться про довжину з'єднувальної деталі, починаючи з колектора. З'єднувальна деталь від котла до колектора передбачена комплектом постачання. Значення довжини враховує довжину опорного відводу.
- 2) Окремий котел: за потреби з конусним перехідником безпосередньо на місці під'єднання трубопроводу для відведення відпрацьованих газів котла. Каскад: за потреби з перехідником безпосередньо перед опорним відводом.
- 3) У значенні L, наведеному у вигляді "X-Y", "X" означає необхідну мінімальну довжину.

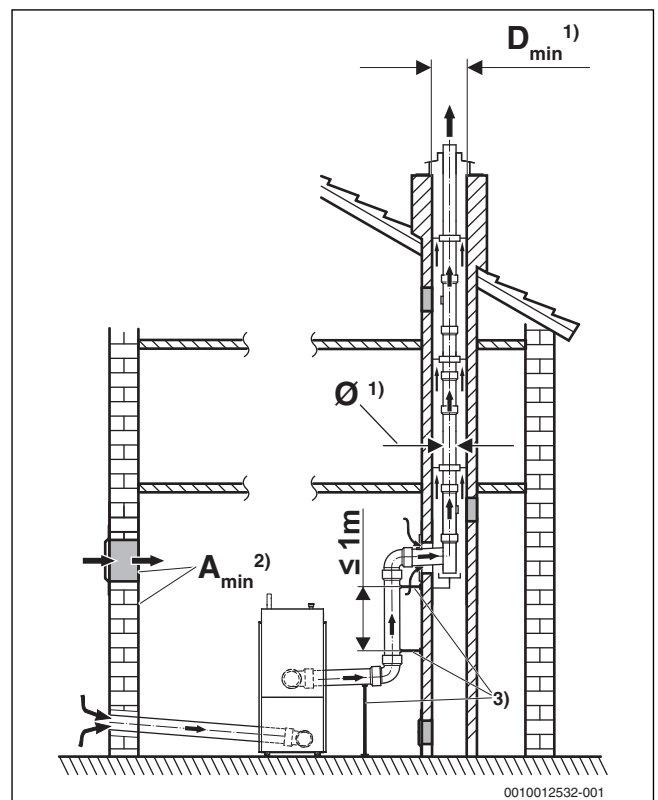
Таб. 20 Довжини труб L [м] при відведенні димових газів без шахти з подачею повітря з приміщення (варіант 4)

6.2.4 Відведення димових газів у шахті із забором повітря ззовні приміщення



Мал. 23 Зворотний напрямок у шахті

- [1] → розділ 4
- [2]  $A_{min} \geq 150 \text{ см}^2$  (або  $2 \times 75 \text{ см}^2$ )
- [3] Опора/кріплення



Мал. 24 Окремий трубопровід

- [1] → розділ 4
- [2]  $A_{min} \geq 150 \text{ см}^2$  (або  $2 \times 75 \text{ см}^2$ )
- [3] Опора/кріплення



Необхідно виконати розрахунок відповідно до EN 13384. Дотримуйтеся місцевих приписів і директив.

### 6.3 Загальні вказівки щодо каскаду

Якщо встановлено каскад, розрахунки потрібно виконувати відповідно до EN 13384 для кожного окремого котла, оскільки, крім дотримання відомих вимог, необхідно також уникати зворотного потоку димових газів між котлами у приміщенні для встановлення. Стандартні каскади працюють на основі системи для відведення димових газів **Centrotherm PP Starr**. Таким чином для комплексу постачання каскаду необхідно вибрати відповідні дані у програмі розрахунку.

Крім того, ці дані необхідні для введення розміщення установки з метою розрахунку основної конструкції каскаду.

#### 6.3.1 Конструкція каскаду

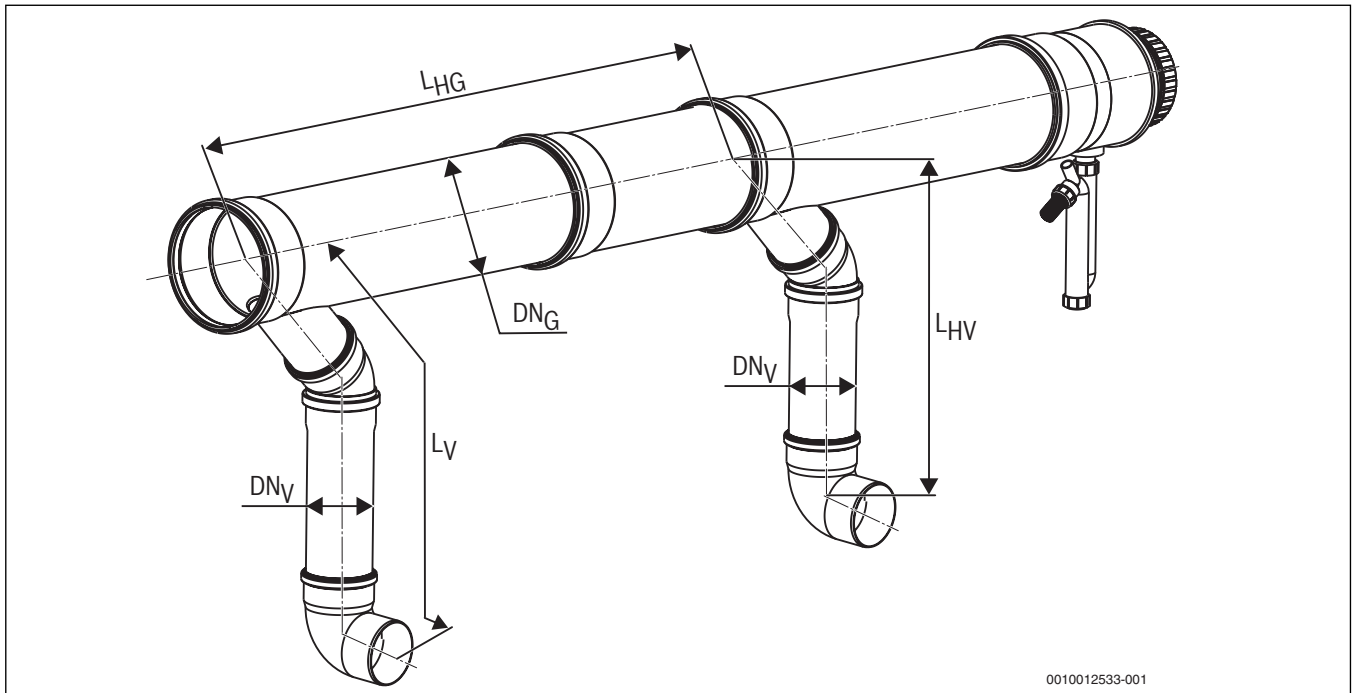
Таблиця з розмірами для наведених нижче малюнків 25, 26 і 27.

Окремі з'єднувальні деталі, залежно від котла <sup>1)</sup>										
Варіант котла	Варіант конструкції	Обсяг котла [кВт]	Номінальний діаметр з'єднувального трубопроводу котла DN <sub>V</sub> [мм]	Номінальний діаметр загального з'єднувального трубопроводу котла DN <sub>G</sub> [мм]	Довжина загального горизонтального з'єднувального трубопроводу котла L <sub>HG</sub> [мм]	Фактична висота з'єднувального трубопроводу котла L <sub>HV</sub> [мм]	Збільшена довжина з'єднувального трубопроводу котла L <sub>V</sub> [мм]	Місцевий опір 87°-коліна	Місцевий опір 45°-коліна	Перехідник 45°
Каскад	над котлом	2x 75	110	160	1260	602	858	1	1	1
		2x 100	110	160	1260	602	858	1	1	1
		2x 150	160	200	1260	1410	1854	1	–	1
		2x 200	200	250	1260	1356	1893	1	–	1
		2x 250	200	250	1260	1356	1893	1	–	1
		2x 300	200	250	1260	1356	1893	1	–	1
Каскад	за котлом	2x 150	160	200	1260	1427	1919	1	1	1
		2x 200	200	250	1260	1375	2294	1	1	1
		2x 250	200	250	1260	1375	2294	1	1	1
		2x 300	200	250	1260	1375	2294	1	1	1

1) Таблицю можна використовувати різних варіантів встановлення котла: із проходом для здійснення техобслуговування та без нього.

Таб. 21 Розміри окремих з'єднувальних деталей

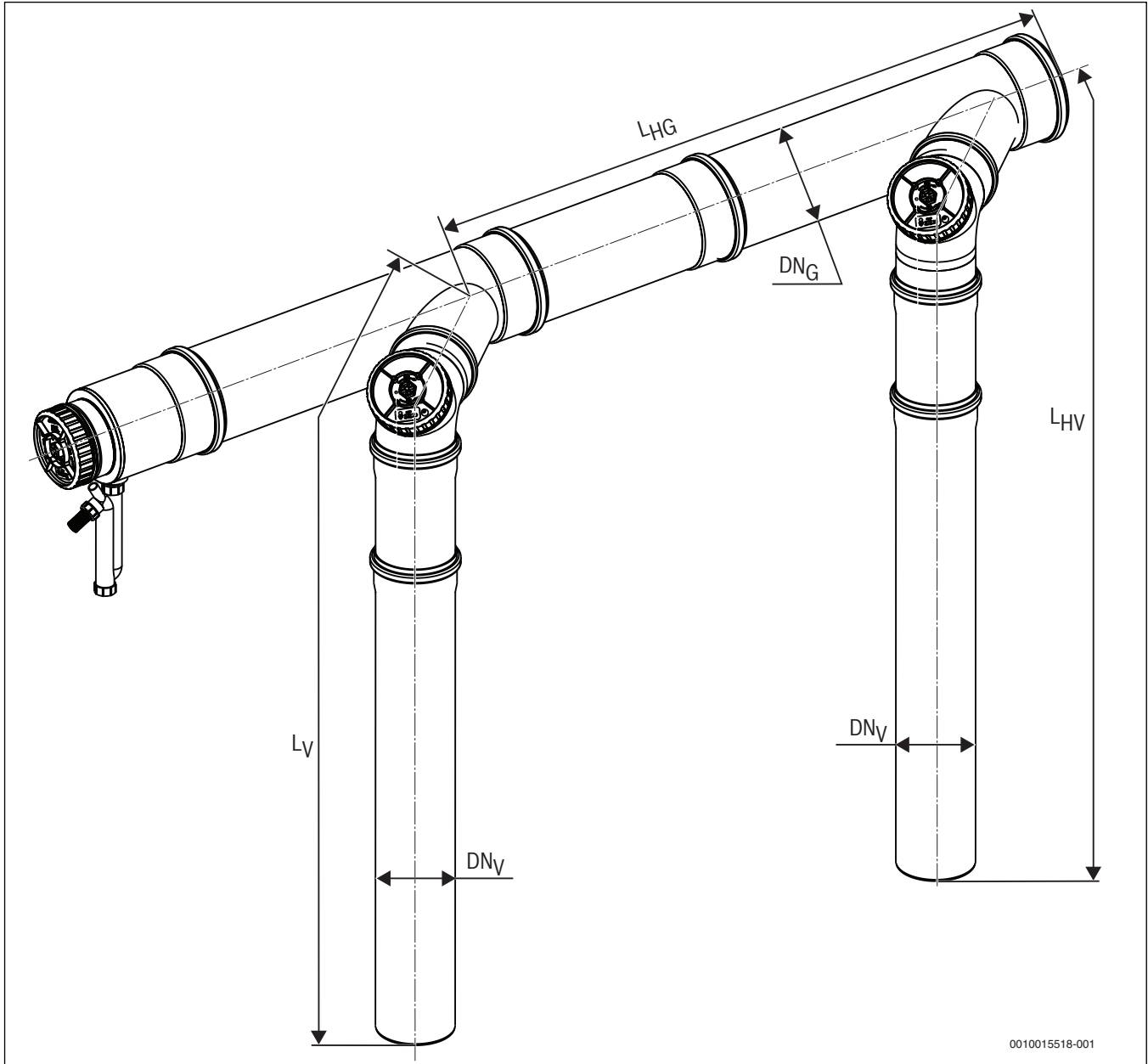
## Каскад для окремих котлів потужністю 75–100 кВт



Мал. 25 Конструкція каскаду за котлом (потужність окремого котла 75–100 кВт)

- $DN_V$  Номінальний діаметр з'єднувального трубопроводу котла  
 $DN_G$  Номінальний діаметр загального з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_{HG}$  Довжина загального горизонтального з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_{HV}$  Фактична висота з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_V$  Збільшена довжина з'єднувального трубопроводу котла

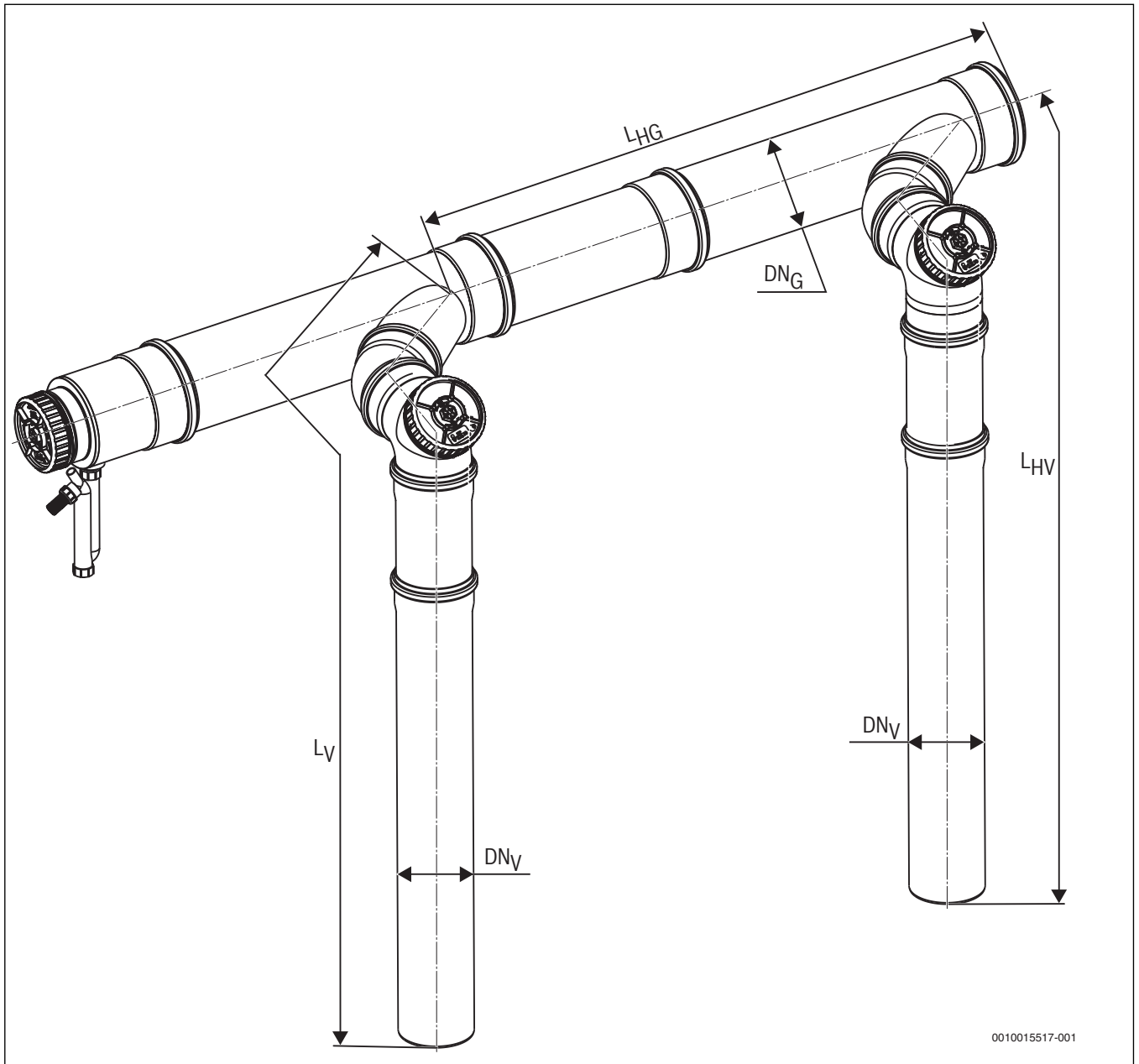
Каскад для окремих котлів потужністю 150–300 кВт  
(над котлом)



Мал. 26 Конструкція каскаду над котлом (потужність окремого котла 150–300 кВт)

- $DN_V$  Номінальний діаметр з'єднувального трубопроводу котла  
 $DN_G$  Номінальний діаметр загального з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_{HG}$  Довжина загального горизонтального з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_{HV}$  Фактична висота з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_V$  Збільшена довжина з'єднувального трубопроводу котла

## Каскад для окремих котлів потужністю 150–300 кВт (за котлом)



0010015517-001

Мал. 27 Конструкція каскаду за котлом (потужність окремого котла 150–300 кВт)

- $DN_V$  Номінальний діаметр з'єднувального трубопроводу котла  
 $DN_G$  Номінальний діаметр загального з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_{HG}$  Довжина загального горизонтального з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_{HV}$  Фактична висота з'єднувального трубопроводу котла  
 $L_V$  Збільшена довжина з'єднувального трубопроводу котла

# Buderus

Роберт Бош Лтд.  
Відділ Бударус  
вул. Крайня, 1  
02222, Київ - 222, Україна  
info@buderus.ua  
www.buderus.ua

**Офіційний партнер Бударус Україна  
з продажу, монтажу, сервісу  
ТЄТАН Інженерні Системи**

вул. Здолбунівська 7-Д, м. Київ, Україна  
тел./факс: +380 (44) 362 33 00  
email: info@tetan.ua

**tetan.ua**

