

# Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

## 1 Wiadomości ogólne

W informacji technicznej opisano wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła i w niej zawarte są wskazówki odnośnie ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni dla systemów kotłów ogrzewania parowego, parą przegrzaną, wodnego i wodą gorącą. Te wskazówki powinny być pomocne projektantowi pomieszczeń i budynków kotłowni. Należy przy tym przestrzegać istotnych przepisów krajowych i lokalnych oraz właściwych norm.

## 2 Podstawowe wymagania dotyczące miejsca ustawienia

Należy przestrzegać następujących podstawowych wymagań dotyczących pomieszczenia instalacyjnego:

- Instalację kotłową można ustawić tylko w takim pomieszczeniu, które odpowiada lokalnym przepisom dotyczącym miejsca ustawienia instalacji kotłowej.
- Pomieszczenie ustawienia należy utrzymywać w czystości, wolne od kurzu (jeśli powietrze jest filtrowane, należy użyć filtra klasy E11 zgodnie z normą EN1822-1 lub klasy F9 zgodnie z normą EN 779) i kapiącej wody. Temperatura wewnętrzna powinna być utrzymywana w granicach od 5 °C do 40 °C.
- W miejscu ustawienia szafy sterowniczej musi panować minimalna temperatura 10°C. Przy temperaturach większych niż 40°C należy przewidzieć urządzenie klimatyzacyjne do szafy sterowniczej.
- W przypadku powietrza zawierającego sól (w pobliżu morza) okresy międzykonserwacyjne instalacji kotłowej mogą ulec skróceniu.
- Należy zabronić wstępu do pomieszczenia ustawienia osobom nieupoważnionym poprzez wywieszenie stałych i rzucających się w oczy informacji.
- W zależności od parametrów kotła (zawartość wody, ciśnienie, wydajność) można skorzystać z przepisów krajowych dotyczących ułatwionych warunków ustawienia i dozoru.
- Izolacji dźwiękowej dokonać zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.
- Montażu szafy sterowniczej dokonać w ten sposób, aby w żadnym przypadku na szafę sterowniczą nie była przenoszona wibracja lub wstrząsy komponentów urządzenia. Ustawienia dokonać w zakresie, gdzie szafa sterownicza chroniona będzie przed niedopuszczalnym promieniowaniem cieplnym i występowaniem stanów grożących niebezpieczeństwem.
- Musi być zagwarantowany swobodny dostęp do otworów rewizyjnych w komponentach kotła i instalacji.

### 2.1 Wymagania dotyczące budynku

Należy przestrzegać następujących wymagań dotyczących budynku:

- Miejsce ustawienia musi być według fizyki budowli tak dobrane, aby uwarunkowane eksploatacją drgania nie powodowały żadnych uszkodzeń budowli ani też znajdujących się w pobliżu urządzeń.
- Statyka budynku musi być uwzględniona przy wszystkich mocowaniach.
- Każde pomieszczenie zainstalowania kotła powinno mieć w miarę możliwości swobodnie dostępną jednolitą powierzchnię ściany zewnętrznej lub sufitu wynoszącą co najmniej 1/10 podstawy (lub odpowiednio do wymogów lokalnych), która przy podciśnieniu w pomieszczeniu ustawienia kotła dużo łatwiej się poddaje niż pozostałe ściany. Przy określaniu powierzchni redukcji ciśnienia należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów oraz odpowiednich norm.
- Otwór wejściowy do pomieszczenia ustawienia kotła należy wykonać zgodnie z wymiarami pojedynczych komponentów. W celu przemieszczania ciężkich urządzeń należy w pomieszczeniu ustawienia kotła przewidzieć stosowne podnośniki.

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

- Wysokość i szerokość wszystkich powierzchni musi umożliwiać swobodne przejście. Swobodna przestrzeń nad platformą konserwacyjną powinna wynosić co najmniej 2 m. Należy zagwarantować dostęp do instalacji zgodnie z miejscowymi przepisami. Jeżeli z powodu warunków budowlanych wysokość umożliwiająca swobodne poruszanie się jest mniejsza niż wysokość wymagana, minimalną wysokość należy uzgodnić z odpowiednimi służbami.
- Należy zadbać o odpowiednie i oznaczone drogi ewakuacyjne.
- Miejsce ustawienia kotła, w szczególności w zakresie armatury i urządzeń bezpieczeństwa, jak również drogi ewakuacyjne muszą być odpowiednio oświetlone.
- Obsługiwane części urządzenia muszą być łatwo dostępne, ponadto musi być wystarczająca ilość miejsca umożliwiająca otwarcie drzwi (również otworów rewizyjnych).

### 2.2 Zalecane odstęp minimalne

Ustawienie kotła i komponentów wymaga zachowania poniższych wartości odległości minimalnych (należy uwzględnić przepisy miejscowe, m. in. definiujące drogi ewakuacyjne):

- Od ścian z boku: co najmniej 300 mm (o ile nie znajdują się tam żadne armatury, czujniki, otwory rewizyjne, elektryczne szafy sterownicze, które należy konserwować) lub co najmniej 800 mm od krawędzi zewnętrznej elementu obsługiwanego / konserwowanego.
- Od ścian z tyłu lub z przodu: co najmniej 500 mm (o ile nie znajdują się tam żadne armatury, czujniki, otwory rewizyjne, elektryczne szafy sterownicze, które należy konserwować) lub co najmniej 800 mm od krawędzi zewnętrznej elementu obsługiwanego / konserwowanego. Przed kotłem musi być wystarczająco dużo miejsca do przeprowadzenia czyszczenia powierzchni grzejnych kotła za pomocą przewidzianego do tego celu urządzenia.

### 2.3 Wymagania względem powietrza do spalania

Powietrze do spalania musi być wolne od substancji obcych, nie może zawierać pyłu ani składników powodujących korozję, np. rozpuszczalników i czynników chłodniczych. W przypadku kotłów odzysknicowych pracujących w połączeniu z agregatem wytwarzającym ciepło odpadowe (modułowy blok grzewczo-energetyczny lub turbina gazowa) należy przestrzegać dodatkowych zaleceń wydanych przez producenta tego agregatu. Względna wilgotność powietrza może wynosić maksymalnie 80% (bez rosy). Maksymalne wahania temperatury nie mogą przekraczać 30 K.

Temperatura powietrza do spalania:	min.:	+ 5°C lub wg zaleceń producenta palnika
	maks.:	+ 40°C lub wg zaleceń producenta palnika

Jeśli są przekraczane maksymalne dopuszczalne wahania temperatury, konieczna jest regulacja stężenia tlenu dla urządzenia paleniskowego.

Obszaru (1 m) wokół przekroju zasysania dmuchawy palnika nie wolno blokować i należy odgradzić jego dostępność.

#### 2.3.1 Ochrona przed mrozem

Należy przewidzieć środki zapobiegające występowaniu mrozu w kotłowni i/lub wstępne podgrzewanie powietrza dolotowego (np. przez rejestr grzewczy w otworze powietrza dolotowego):

- W przypadku niebezpieczeństwa wystąpienia niskiej temperatury zewnętrznej
- W pomieszczeniach ustawienia kotła, w których pełna izolacja wszystkich podzespołów instalacji i armatur umożliwia jedynie minimalne odprowadzanie ciepła, a tym samym nie pozwala na ogrzewanie w kotłowni

#### 2.3.2 Połączenie elektryczne

W przypadku regulowanych klap powietrza dolotowego palenisko wzgl. agregat wytwarzający ciepło odpadowe mogą uruchamiać się dopiero po całkowitym otwarciu klapy (bezpolecjalowy komunikat zwrotny do sterownika kotła za pośrednictwem zabezpieczającego wyłącznika krańcowego). Należy przewidzieć odpowiedni sterownik do klap powietrza dolotowego. Możliwy jest spadek ciśnienia lub temperatury w kotle, uwarunkowany czasem wysterowania napędów klap.

## **Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni**

TI024

Wersja 12 (09/19)

### **2.4 Wymagania dotyczące fundamentu**

Należy przestrzegać następujących wymagań dotyczących fundamentu:

- Należy zadbać o to, aby podłoga w miejscu ustawienia była całkowicie płaska (tolerancja płaskości: w oparciu o normę DIN 18202: 1,5 mm na metr podłogi) i o wystarczającej nośności.
- Jeżeli w podłodze zabudowane są kanały, należy je osłonić i wyposażyć w urządzenia odwadniające.
- Przy obliczaniu nośności fundamentu należy uwzględnić maksymalny ciężar eksploatacyjny wszystkich części składowych. Przy ustalaniu ciężaru eksploatacyjnego należy odpowiednio uwzględnić elementy dodatkowe (np. szafa sterowni-cza, palnik, tłumiki, przewody spalinowe, itd.) a ich ciężar dodać. Ciężar eksploatacyjny odpowiada ciężarowi części składowych w stanie napełnienia.
- Ciężar roboczy kotłów w obszarze stóp przednich i tylnych musi być utrzymywany przez fundament. Należy uwzględnić, że w przypadku określonych typów kotłów tylna stopa kotła (patrząc od strony palnika) wykonana jest jako punkt stały na dźwigarze wzdłużnym (patrz odpowiednia instrukcja obsługi „kocioł o dużej pojemności wodnej”). Przedni stopa kotła pełni funkcję łożyska luźnego, dzięki czemu kocioł podczas rozgrzewania rozszerza się ku przodowi.
- Każda ustawiona część składowa musi być wypoziomowana.
- Jeśli ze względu na przenoszenie dźwięków konieczne jest oddzielenie miejsca ustawienia od urządzenia, to przed ustawieniem urządzenia należy podłożyć paski izolacji dźwiękowej.
- Jeżeli kocioł lub komponenty instalacji są ustawiane na konstrukcji nośnej, należy zastosować odpowiednie systemy amortyzacji do łożyskowania i przenoszenia występujących drgań (np. pakiety sprężyn przy łożyskach).

#### **2.4.1 Ustawienie w przypadku zbiorników leżących, komponentów kotłowni**

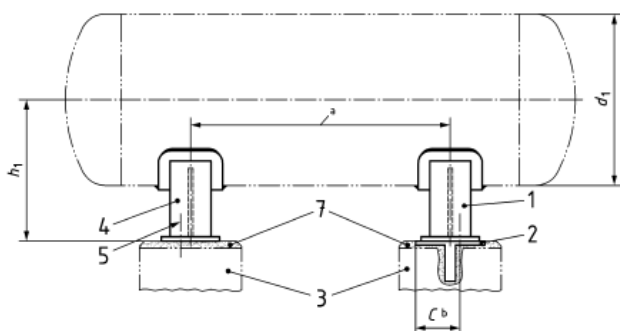
W przypadku stawiania zbiorników leżących (elementów kotłowni) należy przestrzegać następujących wymagań dodatkowych:

- Techniczne wykonanie podbudowy/fundamentu oraz dobór śrub należy zrealizować w oparciu o normę DIN 28080.
- W przypadku stawiania na fundamencie lub konstrukcji stalowej śruby kotwowe należy zamontować w środku podłużnych otworów.
- Zasadniczo stopu z podłużnymi otworami są przystosowane do zamocowania do fundamentu lub konstrukcji stalowej. Jedno jarzmo jest przykręcane śrubami jako jarzmo nieruchome. Pozostałe luźne jarzma nie są przykręcane na stałe, lecz zabezpieczone przeciwnakrętką. Wszystkie mocowania na śruby należy realizować z użyciem podkładek.
- Materiały łożysk ślizgowych i odpowiedniej konstrukcji stalowej służącej do postawienia urządzenia muszą odpowiadać minimalnej klasie S235JRG2 wg DIN EN 10025.
- Wymiary zewnętrzne fundamentu (długość x szerokość): zaleca się ustawienie stóp jarzma na fundamencie z naddatkiem 50 mm na całym obwodzie (długość +100 i szerokość +100 mm).
- W przypadku płyt ślizgowych zaleca się naddatek wynoszący 25 mm na całym obwodzie (długość +50 i szerokość +50 mm) – patrz wymiar C na poniższym rysunku

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

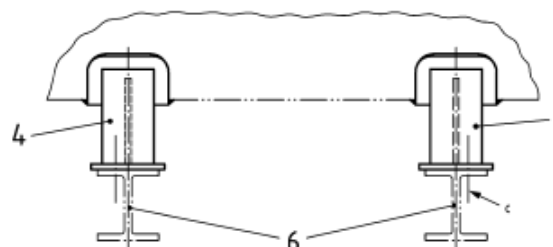
TI024

Wersja 12 (09/19)



Postawienie na fundamencie

- 1 Jarzmo ślizgowe
- 2 Płyta ślizgowa
- 3 Fundament
- 4 Jarzmo nieruchome



Postawienie na konstrukcji stalowej

- 5, c Śruba kotwowa
- 6 Konstrukcja stalowa
- 7 Masa wyrównująca

Rysunek: Przykładowe postawienie aparatów z jarzmami (wyciąg z normy DIN 28080:2015-06, załącznik A)

### 2.5 Powietrze do spalania z pomieszczenia zainstalowania

Pobieranie powietrza do spalania z pomieszczenia zainstalowania wymaga odpowiednich otworów do- i odprowadzających powietrze.

#### 2.5.1 Usytuowanie otworów

W idealnym przypadku otwór napowietrzający powinien znajdować się z tyłu kotła. Ze względów budowlanych jest to niemożliwe, w pomieszczeniu ustawienia kotła należy zainstalować blachy prowadzące lub kanały blaszane celem zmiany kierunku zasysanego powietrza. Przy planowaniu otworów napowietrzających należy uwzględnić położenie podatnych na mróz elementów instalacji (np. przygotowanie wody), które nie mogą być ustawione bezpośrednio w strumieniu napływającego powietrza. Ponadto otwory napowietrzające w pomieszczeniu ustawienia kotła należy tak usytuować, aby napływający strumień nie wpadał bezpośrednio na drzwiczki kotła lub komory zwrotnej (uniknięcie skraplania).

Należy też przewidzieć otwory odpowietrzające. Otwory napowietrzające powinny znajdować się 500 mm ponad posadzką pomieszczenia kotła a odpowietrzające w najwyższym miejscu tego pomieszczenia. Przy tym zadbać należy o wentylację poprzeczną.

#### 2.5.2 Ustalenie wielkości

Otwory napowietrzające i odpowietrzające należy zaprojektować tak, aby w kotłowni występowało ciśnienie  $\pm 0$  mbar. Poniższe wzory obliczeniowe podajemy jako **niezobowiązujące zalecenie**. Wykonawca instalacji ma obowiązek dokonania uzgodnień z odpowiednim urzędem wydającym zezwolenia lub urzędem budowlanym. Podczas określania wielkości otworu trzeba uwzględnić dodatkowe urządzenia zużywające dopływające powietrze (np. sprężarki).

#### Podział na grupy według mocy cieplnej:

GR 1	$\leq 2000$ kW
GR 2	$> 2000, \leq 20000$ kW
GR 3	$> 20000$ kW

#### Przekroje dopływów powietrza:

$A_{GR 1}$	$300 + [(Q - 50) \times 2,50]$
$A_{GR 2}$	$5175 + [(Q - 2000) \times 1,75]$
$A_{GR 3}$	$36675 + [(Q - 20000) \times 0,88]$

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

W przypadku stosowania palników pracujących przy pełnym obciążeniu ze zwiększoną ilością powietrza (np. gazowe palniki powierzchniowe z mieszaniem wstępnym) należy zwiększyć przekroje doprowadzania powietrza:

	Nadmiar powietrza $\lambda$ $1,25 < \lambda \leq 1,4$	Nadmiar powietrza $\lambda$ $1,4 < \lambda \leq 1,7$
	Szcątkowa zawartość tlenu w przypadku paliwa gaz ziemny $3,7 < O_2 \leq 5,4$	Szcątkowa zawartość tlenu w przypadku paliwa gaz ziemny $5,4 < O_2 \leq 8,0$
Kocioł bez wymiennika ciepła spalin	Zwiększenie o 30%	Zwiększenie o 50%
Kocioł z wymiennikiem ciepła spalin (bez wykorzystania ciepła spalania)	Zwiększenie o 10%	Zwiększenie o 30%
Kocioł z wymiennikiem ciepła spalin (z wykorzystaniem ciepła spalania)	Zwiększenie o 5%	Zwiększenie o 20%

### Objaśnienie symboli:

$A_{GR}$  = wolny przekrój w  $cm^2$

$Q$  = moc cieplna w kW

Stosunek boków maksymalnie 1 : 2

Przekroje odprowadzania powietrza stanowią odpowiednio 60% przekrojów doprowadzania powietrza.

Przekroje są wartościami netto.

## 2.6 Powietrze do spalania spoza miejsca zainstalowania

Pobieranie powietrza do spalania spoza miejsca zainstalowania (przykłady: doprowadzenie kanałami powietrznymi z innych pomieszczeń lub z zewnątrz budynku; postawienie dmuchawy w innym pomieszczeniu (np. w piwnicy w przypadku palników duoblock)) wymaga przestrzegania następujących warunków brzegowych:

- Kanały powietrzne i spalinowe należy układać oddzielnie od siebie (nie stosować systemów typu „rura w rurze”).
- Przy projektowaniu paleniska należy uwzględnić opór stawiany powietrzu przez kanały.
- Przewód do doprowadzenia powietrza do spalania musi być dostatecznie szczelny (np. podzespoły dla sieci wentylacyjnych spełniające wymagania klasy szczelności przewodów wentylacyjnych C i D wg EN 12237 lub EN 13180), aby zapobiec zasysaniu powietrza zewnętrznego z kotłowni (co może spowodować np. wystąpienie niedopuszczalnego podciśnienia w kotłowni).
- Do kontrolowania warunków ciśnieniowych w kanałach dopływu powietrza ze względu np. na zabrudzenie, różne warunki dopływu powietrza do otworów nawiewnych, oblodzenie przez kondensat powstały w kanale doprowadzającym konieczne jest monitorowanie podciśnienia (wykonane w postaci ogranicznika ciśnienia o specjalnej konstrukcji) po stronie ssawnej dmuchawy powietrza do spalania (zintegrowane z łańcuchem zabezpieczeń palnika). Monitorowanie ciśnienia zapewni dostępność dostatecznej ilości powietrza dla stabilnego spalania.
- W przypadku zasysania powietrza z zewnątrz kanały doprowadzające muszą być zabezpieczone przed wiatrem i deszczem oraz, jeśli wymagają tego warunki budowlane, wyposażone w odpowiednią kratkę (o szerokości oczek maksymalnie 15 mm). Kanały zasysania powietrza zewnętrznego muszą być umieszczone w dostatecznej odległości od wylotu komina, aby uniemożliwić zasysanie spalin.
- Kondensat, jak może osadzać się w kanałach zasysania powietrza, należy bezpiecznie odprowadzić przed dmuchawą powietrza do spalania.

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

- W celu zapewnienia dopuszczalnej temperatury powietrza do spalania (patrz rozdział „Powietrze do spalania”), w przypadku zasysania powietrza z zewnątrz wymagany jest rejestr grzewczy do sterowania temperaturą zasysanego powietrza do spalania. Temperaturę powietrza do spalania należy przy tym nadzorować ogranicznikiem temperatury bezpieczeństwa, pod kątem zbyt niskiej oraz zbyt wysokiej temperatury. Układy zabezpieczające należy zintegrować z łańcuchem zabezpieczeń kotła. Jeśli są przekraczane maksymalne dopuszczalne wahania temperatury (patrz rozdział „Powietrze do spalania”), konieczna jest regulacja stężenia tlenu dla urządzenia paleniskowego.
- Aby nie przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej temperatury w kotłowni (patrz rozdział „Podstawowe wymagania względem kotłowni”), należy ze względu na straty w przewodach i ciepło promieniowane przez zamontowane agregaty i rury przewidzieć w razie potrzeby wentylację kotłowni. Przy planowaniu wentylacji należy wziąć pod uwagę rozmieszczenie elementów instalacji wrażliwych na ujemne temperatury (np. układ przygotowania wody), które nie mogą się znajdować bezpośrednio w strumieniu nadmuchiwanego powietrza. Ponadto otwory dopływu powietrza do kotłowni należy zainstalować tak, by strumień dopływającego powietrza nie przepływał w pobliżu drzwi kotła lub komór zwrotnych (unikanie kondensacji). Należy również przewidzieć otwory do odpływu powietrza. Otwory doprowadzające powietrze należy umieścić 500 mm nad podłogą kotłowni, a otwory odpływu powietrza w najwyższym jej punkcie. Należy przy tym zapewnić wentylację przez całe pomieszczenie.
- Aby zapobiec gromadzeniu się trujących gazów w kotłowni, należy przewidzieć systemy kontroli stężenia CO z samoczynnym monitorowaniem i zintegrować je z łańcuchem zabezpieczeń kotła (w zależności od wielkości kotła wymaganych jest wiele układów nadzorujących: 1 szt. w pobliżu palnika, 1 szt. na końcu kotła, pozostałe elementy nadzorujące w zależności od wersji układu odprowadzania spalin, np. w miejscach uszczelnień). Układy monitorowania stężenia CO muszą być regularnie kontrolowane przez rzeczoznawcę (nie rzadziej niż co 6 miesięcy lub zgodnie z instrukcjami producenta) i wymienione po okresie użytkowania podanym przez producenta.
- W przypadku paliw, które przy spalaniu mają skłonność do zanieczyszczania kanału spalin (np. ciężki olej opałowy, olej opałowy o dużej zawartości siarki lub paliwa specjalne), instalacja paleniskowa musi być wyposażona w układ regulacji ilości tlenu z wyłączaniem bezpieczeństwa przy spadku zawartości tlenu poniżej granicy krytycznej.
- Okres kontroli w zakresie oceny układu spalinowego (kocioł wraz z kanałami spalinowymi aż do komina) należy, inaczej niż podano to w instrukcjach eksploatacji w zakładce B lub L, skrócić tak jak podano poniżej. Należy tu przede wszystkim kontrolować pod kątem nieszczelności i wydostawania się spalin. Nieszczelności należy natychmiast usuwać. Ponadto uszczelnienia układu spalinowego należy sprawdzać pod kątem zużycia eksploatacyjnego i w razie potrzeby wymieniać:
  - Co 4 tygodnie użytkownik musi dokonać wizualnej oceny. Oznaką wydostawania się spalin mogą być tutaj zmiany zapachu oraz spowodowane przez temperaturę przebarwienia izolacji.
  - Co 6 miesięcy wymagana jest szczegółowa ocena przez rzeczoznawcę lub firmę specjalistyczną. Nieprawidłowości i wydostawanie się spalin w niedopuszczalnym stopniu można stwierdzić np. za pomocą miernika stężenia tlenu.

Użytkownik, w ramach analizy zagrożeń (lub systematyki nakazanej w obowiązujących lokalnie przepisach ustawowych), ma obowiązek sprawdzić, czy są wymagane dodatkowe i/lub alternatywne działania. Należy w to włączyć również właściwy organ nadzoru.

### 2.7 Szczególne wymagania przy ustawieniu na wolnym powietrzu

Przy ustawieniu na wolnym powietrzu należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

- wszystkie zastosowane podzespoły i części instalacji muszą być przystosowane do ustawienia na wolnym powietrzu (odpowiedni materiał, wymagana klasa ochrony, lakierowanie/powłoka ochronna itd.),
- delikatne podzespoły (palenisko, szafa sterownicza, przyrządy pomiarowe, sterujące i regulacyjne, silniki, pompy itd.) muszą być zabezpieczone daszkiem przed deszczem i promieniowaniem słonecznym,
- musi być wykonana izolacja cieplna, stosowna do lokalnych warunków,
- kable i przewodowanie muszą być wykonane z materiałów przystosowanych do instalacji na wolnym powietrzu,

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

- w razie niebezpieczeństwa mrozu podzespoły instalacji, rurociągi, pompy i armatury muszą być wyposażone w ogrzewanie towarzyszące,
- musi być wykonana skuteczna instalacja odgromowa.

### 3 Urządzenie paleniskowe

Informacja techniczna TI030 – wymagania dotyczące urządzenia paleniskowego lub urządzenia paleniskowego ze sterowaniem kotła parowego, kotła ogrzewania wodnego oraz kotła gorącej wody ze spalaniem oleju, gazu i z paleniskiem podwójnym są do przestrzegania przy urządzeniu paleniskowym montowanym na miejscu. Przy wbudowaniu urządzenia paleniskowego i jego części składowych (np. kołpaka tłumiącego dźwięki, modułu obiegu oleju itd.) należy zwrócić uwagę, aby istniała możliwość prostego otwarcia drzwi komory zwrotnej lub kotła oraz bezproblematycznego odchylenia palnika. Przewody oleju, kable itp. należy ułożyć odpowiednio, zwrócić uwagę na boczne wystawanie armatury palnikowej. Kompensator ciepły na odcinku regulacji gazu zabudować wzdłuż kotła, aby przyjąć osiowe wydłużenie kotła.

#### 3.1 Paliwa

Urządzenia (pomieszczenia) do składowania, przygotowania i doprowadzenia paliwa muszą być tak wykonane, aby mogły być bezpiecznie użytkowane oraz były zgodne z krajowymi i loknymi przepisami i odpowiadały obowiązującym normom.

Uruchomienie instalacji palnikowej wymaga możliwości zmierzenia przepływu paliwa dla każdego palnika i każdego rodzaju paliwa.

##### 3.1.1 Olej opałowy

Składowanie i dystrybucję należy przeprowadzić w aspekcie techniki bezpieczeństwa. Przy zasilaniu olejem opałowym EL temperatura składowania i zasilania nie powinna być niższa niż 5 °C, przy olejach średnich i ciężkich wymagana jest wyższa temperatura, która zależy od lepkości, aby w ten sposób uzyskać możliwość pompowania oleju. W koniecznym przypadku należy zastosować ogrzewanie towarzyszące zbiornika i przewodów rurowych.

##### 3.1.2 Gaz

Przed modułem regulacji gazu musi być zainstalowane urządzenie do bezpiecznego spustu pod ciśnieniem.

Gaz płynny przy module regulacji powinien być w formie pary. Ciśnienie bezpieczeństwa stacji przekazującej nie powinno być wyższe niż maksymalnie dopuszczalne nadciśnienie modułu regulacji gazu.

### 4 Instalacja gazów spalinowych

Poniższe rozdziały zawierają zalecenia dot. wykonania instalacji spalinowych, które mają na celu zapewnienie bezawaryjnej pracy instalacji kotłowych (w przypadku kotłów odzysknicowych pracujących w połączeniu z agregatem wytwarzającym ciepło odpadowe należy dodatkowo przestrzegać wydanych przez producenta tego agregatu zaleceń dot. instalacji spalinowej). Nieprzestrzeganie tych zasad może spowodować wystąpienie znacznych problemów w pracy paleniska, a nawet wyfuknięć. Są to często zakłócenia akustyczne lub zakłócenia stabilności spalania bądź też nadmierne drgania podzespołów wzgl. ich części. Jeżeli chodzi o powyższe problemy eksploatacyjne, to systemy paleniskowe Low-NOx trzeba zaszeregować krytyczniej niż inne ze względu na sposób prowadzenia przez nie procesu spalania. Instalacja spalinowa musi być z tego względu szczególnie starannie i fachowo zaprojektowana oraz wykonana. Patrz również arkusz informacyjny nr 32 BdH (Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.): <http://www.bdh-koeln.de>.

Instalacja spalinowa składa się zwykle z elementu łączącego urządzenie grzewcze z pionową częścią instalacji spalinowej oraz pionowej instalacji spalinowej (komina). W przypadku kotłów odzysknicowych instalacja spalinowa dodatkowo posiada jeszcze element łączący urządzenie grzewcze z agregatem wytwarzającym ciepło odpadowe.

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

Przy projektowaniu i wykonaniu instalacji gazów spalinowych należy spełnić następujące wymogi:

- Instalacje spalinowe muszą być wymiarowane zgodnie z przepisami narodowymi i lokalnymi oraz z właściwymi normami. Ogólne wymagania dotyczące instalacji spalinowych w budynkach i na budynkach są ustalone w normie DIN EN 1443. Wykonanie instalacji spalinowych musi być zgodne z miejscowym prawem budowlanym oraz z normą DIN V 18160. Dla kominów wolnostojących obok prawa budowlanego obowiązują także normy DIN 1056, DIN 4133 i DIN EN 13084-1. Ustalenia dotyczące wymiarowania przepływów są zawarte w DIN EN 13384 dla instalacji spalinowych w i na budynkach oraz w DIN EN 13084-1 dla kominów wolnostojących.
- Kanały spalinowe muszą być wykonane z tworzyw niepalnych i być odporne na działanie spalin i ciepła. Materiał, z jakiego wykonana jest instalacja spalinowa musi być odporny na temperatury do 350°C. W przypadku kotłów wyposażonych w 4. ciąg lub kotłów odzysknicowych do wykorzystania ciepła odpadowego spalin z modułowego bloku grzewczo-energetycznego lub turbiny gazowej instalacja spalinowa musi być odporna na temperatury podane w potwierdzeniu zamówienia.
- Zalecany jest kanał spalinowy o następującej klasyfikacji wg normy EN 1443 – w zależności od warunków granicznych oraz lokalnych przepisów może być również wymagana wyższa kwalifikacja (np. przy stosowaniu paliw o zawartości siarki > 0,2%: klasa odporności na korozję: 3):

	EN 1443 –	T400	H1	W	2	Gxx
Numer normy	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Klasa temperaturowa	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Klasa ciśnienia	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Klasa odporności instalacji spalinowej na działanie kondensatu	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Klasa odporności na korozję	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Klasa odporności na pożar sadzy z podaniem odległości od palnych materiałów	_____	_____	_____	_____	_____	_____

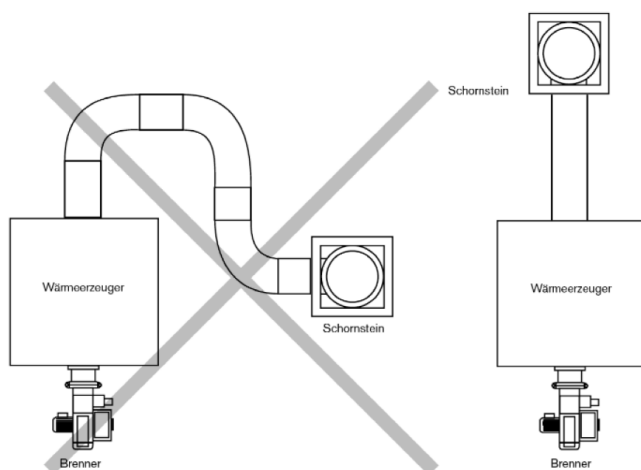
- Przy doborze materiałów instalacji gazów spalinowych należy zwrócić uwagę na skład gazów spalinowych, aby zapobiec uszkodzeniom lub zanieczyszczeniu elementów instalacji mających styczność ze spalinami. W przypadku montażu kondensatora spalin podłączona za nim instalacja gazów spalinowych musi być przystosowana do pracy w trybie kondensacji (tj. wykonana ze stali nierdzewnej). Należy przy tym brać pod uwagę maksymalną zawartość siarki w paliwie.
- Instalacja gazów spalinowych musi być zaprojektowana tak, by wyłączenia paleniska pod pełnym obciążeniem oraz wahania ciśnienia, jak również drgania pochodzące z procesu spalania (zwłaszcza w paleniskach o niskiej emisji) i wynikające z nich ewentualne rezonanse nie prowadziły do zniszczenia instalacji gazów spalinowych, a tym samym ułatwiania się spalin.
- Spaliny należy odprowadzić bezpośrednio do komina w sposób korzystny dla przepływu (np. na krótkim odcinku, ze wzniosem, z niewielką liczbą zmian kierunku) (patrz rysunek poniżej).



## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)



Źródło: Arkusz informacyjny BdH nr 32 (<http://www.bdh-koeln.de>)

Schornstein = komin

Wärmeerzeuger = generator ciepła

Brenner = palnik

- Należy przewidzieć osobny szacht kominowy dla każdego kotła. Wykonanie kanału spalinowego i kominu odbywa się zgodnie ze szczegółowymi danymi przez specjalistyczne firmy i odnosi się do ciśnienia + 0 / - 1 mbar (w przypadku kotłów o mocy ciepłej  $\leq 2$  MW: + 0 / - 0,5 mbar) na przyłączy spalin kotła, na spalinowym wymienniku ciepła lub przy granicy dostawy producenta kotła. Instalacja spalinowa musi zapewniać stabilne warunki ciśnieniowe w komorze spalania w każdym stanie pracy i w każdym punkcie obciążenia. Trzeba uwzględnić rozszerzalność termiczną instalacji. Podczas wykonywania systemu spalin lub paleniska należy uwzględnić dodatkowe opory w kanale spalinowym w miejscu instalacji (tłumiki spalinowe itd.).
- Jeżeli przy rozplanowaniu instalacji kominowej ma zostać uwzględnione pozostające resztkowe ciśnienie tłoczenia palnika, konieczna jest szczegółowa konsultacja pomiędzy producentem kotła, producentem palnika oraz producentem instalacji spalinowej (włącznie z kominem).
- Zmiany kierunku na elementach łączących wykonać w sposób korzystny dla przepływu (kolana, blachy kierujące). Unikać elementów łączących z dużą liczbą zmian kierunku, ponieważ mogą one mieć negatywny wpływ na dźwięki materiałowe i przepływ powietrza, jak również uderzenie ciśnienia rozruchowego. Unikać ostrokrawędziowych przejść między prostokątnymi kołnierzami przyłączeniowymi a rurą łączącą. Podobnie jak w przypadku ewentualnie wymaganych redukcji/rozszerzeń kąt przejścia nie powinien przekraczać  $30^\circ$ .
- Przewód spalinowy za kotłem musi zapewniać możliwość pomiaru spalin. Zamykany otwór pomiarowy należy zasadniczo wykonać w kształtce połączeniowej pomiędzy urządzeniem grzewczym a kominem za ostatnim wymiennikiem ciepła. Otwór pomiarowy powinien zostać umieszczony za króćcem spalinowym kotła/wymiennika ciepła, w odległości odpowiadającej mniej więcej podwójnej średnicy kształtki połączeniowej. Średnica otworu pomiarowego musi wynosić co najmniej 15 mm.
- Kilka palenisk (niedopuszczalne w przypadku kotłów odzysknicowych wzgl. instalacji spalinowych dla jednego kotła z czwartym ciągiem) można podłączać do wspólnej instalacji spalinowej (kominu, przewodu spalinowego) tylko wówczas, gdy ich konstrukcja gwarantuje, że są dostosowane do tego sposobu pracy i spełnione są poniższe wymagania:
  - Zwymiarowanie instalacji zapewniające prawidłowe odprowadzanie spalin w każdym stanie pracy.
  - Zapobieżenie napływowi spalin do wyłączonych palenisk podczas pracy w warunkach nadciśnienia (np. przez zastosowanie szczelnie zamykających kłap spalinowych w połączeniu z po jednym otworze w kierunku przepływu do kłapy spalin do odprowadzania spiętrzonego ciepła).
  - Stabilne warunki ciśnieniowe w komorach spalania każdego z podłączonych urządzeń grzewczych, w każdym stanie pracy i każdym punkcie obciążenia.
  - Uwzględnić minimalną prędkość przepływu spalin  $W_{min}$  wg DIN EN 13084-1 załącznik A lub w uproszczeniu  $W_{min} = 0,5$  m/s
  - w punktach łączenia strumieni palenisk w każdym stanie pracy musi panować podciśnienie.

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

W miarę możliwości należy jednakże unikać łączenia strumieni spalin, ponieważ przy słabym obciążeniu komina (np. praca tylko jednego urządzenia grzewczego) w kominie powstaje mniejsze podciśnienie. Spaliny nie wypełniają wówczas komina całkowicie i w efekcie do komina może napływać zimne powietrze. Schładzanie spalin w ten sposób może doprowadzić do powstawania sadzy, zawilgocenia i zagrożenia pożarowego w kominie. Jeśli mimo powyższych zaleceń nie można uniknąć łączenia strumieni spalin, na krótkim odcinku instalacji spalinowej należy poprowadzić je równoległe, oddzielone od siebie przegrodą blaszaną, aby wyeliminować wzajemne oddziaływanie strumieni spalin.

Do instalacji spalinowych odprowadzających spaliny z kilku źródeł nie wolno podłączać:

- palenisk zasilanych gazem płynnym;
  - palenisk z dmuchawami, jeśli nie wszystkie paleniska są zainstalowane w tym samym pomieszczeniu.
- Elementy łączące należy wprowadzać do komina w sposób korzystny dla przepływu, w miarę możliwości ze wzniosem (pod kątem 45°). W przypadku podłączenia do komina spalin z kilku źródeł należy unikać przyłączy położonych naprzeciwko siebie lub na tej samej wysokości. Ewentualne nasady na ujściach kominów muszą zapewniać swobodny wypływ spalin na wolne powietrze.
  - Gromadzący się kondensat musi na całej długości odpływać bez przeszkód, być uzdatniany i utylizowany zgodnie z przepisami lokalnymi (np. arkuszem roboczym ATV 251).
  - Otwory wyczystkowe należy zaprojektować zgodnie z miejscowymi przepisami (np. DIN 18160-1, DIN 18160-5, niemieckie wytyczne IVS 105), ewentualnie w porozumieniu z właściwym mistrzem kominiareskim lub kominiareską.
  - Umieszczenie komina bezpośrednio na spalinowym wymienniku ciepła jest dopuszczalne, jeśli obciążenie i siły poziome (np. obciążenie wiatrem) nie oddziałują na wymiennik ciepła. A zatem niezbędna jest oddzielna podpora komina. Aby zapobiegać wdzieraniu się wody deszczowej, a tym samym korozji w spalinowym wymienniku ciepła, w takim przypadku należy wykonać komin z osłoną.
  - Odsprężenie komina (np. kondensatorem) od układu kocioł - spalinowy wymiennik ciepła jest konieczne, aby z jednej strony przerwać dźwięk materiałowy, a z drugiej skompensować drgania i rozszerzalność liniową wskutek wydłużenia termicznego. Odsprężenie należy wykonać bezpośrednio za kotłem lub zintegrowanym wymiennikiem ciepła spalin.
  - Wymagane jest odsprężenie komina kotła odzysknicowego wzgl. wlotu 4. ciągu (np. za pomocą kompensatora) od systemu agregatu wytwarzającego ciepło odpadowe.
  - Podczas przestoju i w razie temperatur ujemnych na zewnątrz zapobiegać ryzyku powstawania szkód powodowanych przez mróz.
  - Wyposażając układ spalinowy w klapę spalinową należy koniecznie wyposażyć układ sterowania kotła w wyłącznik krańcowy "OTW." o funkcji zabezpieczającej. Uruchomienie paleniska może być możliwe dopiero po otrzymaniu komunikatu zwrotnego wyłącznika krańcowego o pełnym otwarciu klapy spalinowej. Ze względu na czas potrzebny na ruch ustawczy napędów klap, w kotle może wystąpić spadek ciśnienia lub temperatury. Położenie krańcowe „ZAMK.” na klapie spalinowej należy ustawić tak, aby klapa spalinowa nigdy nie zamykała się całkowicie szczelnie. Umożliwia to uniknięcie uszkodzeń spowodowanych ciepłem spiętrzoną na zabudowanym palniku. Niezawodne odprowadzenie ewentualnego spiętrzonego ciepła wymaga, aby za klapą spalinową (w kierunku do komina) po wyłączeniu się związanego z nią palnika panowało odpowiednie podciśnienie. Jeżeli klapa spalinowa zamyka szczelnie, alternatywnie można zaprojektować otwór do odprowadzania spiętrzonego ciepła, umieszczony w kierunku przepływu przed klapą spalinową.
  - W przypadku kotłów dwupłomienicowych z trybem jednopłomienicowym i dołączonym ekonomizerem lub kondensatorem spalin należy zwrócić uwagę na rozdzielenie wiązek wymiennika ciepła po stronie spalin, aby spaliny były odprowadzane do instalacji gazów spalinowych. Jeśli oba kanały spalinowe są prowadzone wspólnie z kotła dwupłomienicowego przed kominem, to w tym miejscu musi panować podciśnienie (przy pełnym obciążeniu w trybie jednopłomienicowym). W przeciwnym razie konieczne jest zastosowanie po jednej dmuchawie powietrza zaporowego na każdy palnik.

## **Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni**

TI024

Wersja 12 (09/19)

### **4.1 Instalacje z zewnętrzną recyrkulacją spalin**

W przypadku palenisk z zewnętrzną recyrkulacją spalin należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- Dla wyłączenia recyrkulacji spalin (np. do rewizji) należy przewidzieć stosowne, szczelnie zamykające odcięcie (np. klapę odcinającą, zaślepkę) w miejscu pobierania spalin.
- Należy przewidzieć fachowe odprowadzenie kondensatu zamknięte odpowiednim syfonem.
- Przewód do zewnętrznej recyrkulacji spalin powinien być jak najkrótszy i wykonany z materiału odpornego na korozję.
- Należy zapobiec naprężeniom powstającym wskutek nagrzewania się przewodów. W tym celu może być konieczny kompensator w przewodzie recyrkulacji spalin. Jest to zależne od wydłużania cieplnego kotła (w zależności od temperatury medium w kotle) w stosunku do wydłużania cieplnego przewodu recyrkulacji spalin (w zależności od temperatury recyrkulujących spalin i użytego materiału do wykonania przewodu rurowego).
- Przewód rurowy należy fachowo zaizolować.
- Przewody recyrkulacji spalin muszą być zamocowane na miejscu przez klienta.

## **5 Układ rurociągów**

### **5.1 Wymiarowanie rurociągów**

- Przewody rurowe muszą być ułożone zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi i loknymi oraz obowiązującymi normami przy uwzględnieniu powstających spadków ciśnienia i prędkości przepływu.
- Osprzęt (np. elementy mocujące rury) musi być wykonany z odpowiednich materiałów.
- W przypadku użycia przewodów giętkich po stronie olejowej przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów oraz stosownych norm. Maksymalna długość przewodu giętkiego (zgodnie z DIN 4755) wynosi 1,5 m. W przypadku większej odległości wymagane jest orurowanie stałe.
- W przypadku kotła z 4. ciągiem do wykorzystania ciepła odpadowego spalin z modułowego bloku grzewczo-energetycznego lub turbiny gazowej należy w taki sposób rozmieścić przewody rurowe 4. ciągu, aby żadne drgania ani wibracje nie były przenoszone z turbiny ani bloku na kocioł lub wymiennik ciepła (niezbędne jest zastosowanie kompensatorów i tłumików dźwięku przed kotłem).

### **5.2 Dobór materiału wykonania przewodów rurowych**

W kotle i elementach instalacji należy stosować odpowiednie materiały zgodnie z danymi technicznymi (ciśnienie bezpieczeństwa, temperatura bezpieczeństwa) zawartymi w potwierdzeniu zamówienia wzgl. arkuszach danych. W przypadku przewodów rurowych przewodzących wodę dodatkowo należy uwzględnić dopuszczenie do stosowania przy danej jakości wody. Ponadto należy przestrzegać zaleceń instrukcji eksploatacji kotła i elementów kotła wzgl. elementów instalacji.

#### **5.2.1 Ogólne wskazówki dot. doboru materiału wykonania przewodów rurowych**

- Informacje na temat materiałów wykonania przewodów spalinowych – patrz "Instalacja spalinowa".
- Jako przewodów sprężonego powietrza (np. przewód sterujący do szybkozamykającej armatury do odmulania) należy użyć co najmniej rur ocynkowanych.

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

### 5.2.2 Dobór materiału wykonania przewodów rurowych przy kotle parowym

Wszystkie przewody rurowe doprowadzające i odprowadzające muszą być wykonane ze stali. Wyjątek stanowią:

- Przewód parowy (09.001 wzgl. 42.001/42.101): para "kulinarna", przemysł spożywczy, przewód łączący z odbiornikiem powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.
- Przewód do odmulania (12.001 wzgl. 12.101): ze względu na właściwości ściernie zamulonej wody kotłowej przewód rurowy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej. Kolana przewodów rurowych do odmulania powinny posiadać grube ściany.

### 5.2.3 Dobór materiału wykonania przewodów rurowych przy elementach kotła wzgl. instalacji

W obszarze elementów kotła i instalacji należy przestrzegać następujących zaleceń:

Przewód	Wskazówki dot. doboru materiału
Dodatkowe przewody wodne (np. przewód łączący stację przygotowania wody z odgazowywaczem (41.001, 62.011))	w zależności od jakości przepływającej wody: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eksploatacja z wodą o dużej zawartości soli: przewody wykonane ze stali</li> <li>• eksploatacja z wodą o niskiej zawartości soli/bez soli: stosować materiały odporne na korozję (stal nierdzewna)</li> </ul>
Przewody obiegu wtórnego wody (np. przy kondensatorze spalin (33.009))	
Dodatkowe przewody wodne podłączone za wymiennikiem ciepła (np. wymiennik ciepła oparów (61.002, 41.002), moduł rozprężania i odzysku ciepła (60.012), kondensator spalin (33.010), chłodnica wody zasilającej)	W wyniku podgrzewania wody uzupełniającej usuwane są zawarte w wodzie agresywne gazy (tlen, dwutlenek węgla): przewody ze stali nierdzewnej
Przewody kondensatu (30.006, 30.007, 62.007, 64.004, 64.005)	w zależności od jakości wody kondensatu: przykładowo przy odczynie pH < 9 należy wybrać przewody wykonane ze stali
Przewód pary wilgotnej przy odgazowywaczu (30.005, 61.004)	Wykonanie ze stali nierdzewnej ze względu na zawarte w parze agresywne gazy (tlen, dwutlenek węgla)
Przewód kondensatu spalin (przewód 33.012, 32.012)	w przypadku wykorzystania kondensacji spalin: sieć przewodów kondensatu wykonana ze stali nierdzewnej

### 5.3 Montaż rurociągów

- Wszystkie przewody doprowadzające i odprowadzające należy ułożyć zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi jak też zgodnie z uznanymi regułami techniki.
- Przy instalacji przewodów rurowych należy uwzględnić rozszerzalność cieplną rur jak również części składowych instalacji (kocioł, wymiennik ciepła gazów spalinowych).
- Przewody rurowe muszą być ułożone bez naprężeń i nie mogą przenosić żadnych sił ani jakichkolwiek momentów na inne części składowe instalacji.
- Odprowadzenie do studzienki zbiorczej odwadniającej, kanału itd. wykonać w ten sposób, aby istniała możliwość kontroli wypływającej wody.
- Wskazówki w zakresie projektowania (szerokości nominalne, maksymalne długości przewodów oraz maksymalna liczba kolan) są podane w instrukcjach eksploatacji poszczególnych komponentów.

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

### 5.4 Przewody odpowietrzające i spustowe

- Przewody rurowe muszą być instalowane na najkrótszej drodze i posiadać możliwość opróżniania w najniższym miejscu i możliwość odpowietrzania w miejscu najwyższym.
- Przewody spustowe, odsalające, odwadniające oraz wydmuchowe należy prowadzić oddzielnie ze spadkiem w kierunku urządzenia spustowego, rozprężającego i chłodzącego. Przy czym woda spustowa przed wprowadzeniem do sieci kana-lizacyjnej powinna być ochłodzona zgodnie z lokalnymi przepisami.
- Jeśli przewód odmulający prowadzony jest więcej niż 1 m do góry, to przewód ten przed każdym odmulaniem należy odwodnić w najniższym jego punkcie.
- Przewody odmulające kotłów niskociśnieniowych mogą być wyprowadzane do góry maks. do 2 m powyżej przyłącza na kotle (spustu).
- Zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przewody wydmuchowe lub odpowietrzające na urządzeniach spustowych, rozprężających i chłodzących należy bezpiecznie odprowadzić na zewnątrz, zabezpieczyć przed dostaniem się wody deszczowej i nieczystości a w najniższym miejscu odwodnić. Przy instalacjach kotłowych wodnych i gorącej wody należy umieścić rozprężacz na zabezpieczonym przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przewodzie wydmucho-wym aby oddzielić mieszanę pary wodnej.
- Przewody odpowietrzające (np w zespole częściowego odgazowywania lub układzie kondensatu) muszą bez przeszkód uchodzić do otoczenia. Podczas układania przewodów należy zwrócić uwagę na to, że prowadzenie przewodów poziomo bądź ze spadkiem jest niedopuszczalne. Zapobiega to powstawaniu skroplin w przewodzie i jednocześnie „wypływaniu wody” na wylocie przewodu. Jeśli wymagane są dłuższe przewody, należy w przewodzie odpowietrzającym zamontować separator garnkowy z odpowietrzaniem i odwadnianiem zgodnie z instrukcją eksploatacji danego komponentu.
- Łączenie przewodów upustowych zabezpieczających przed nadciśnieniem z innymi przewodami jest dopuszczalne tylko w wyjątkowych przypadkach, po wykonaniu odpowiednich obliczeń.
- Króćce do odprowadzania wody po stronie spalinowej przy kotłach (np. komorze spalania) i elementy instalacji muszą zostać zaopatrzone w worek wodny o wielkości co najmniej 10 cm), aby zapobiec wydobywaniu się spalin. Przewody odwadniające (ze stali nierdzewnej) muszą zostać poprowadzone przez neutralizator. Łączenie z przewodami prowadzącymi inne media jest niedozwolone ze względu na ryzyko wystąpienia niepożądanego przepływu zwrotnego.
- Przewód rozruchowy kotła należy podłączyć do sieci przewodów rurowych w ten sposób, aby każdy kocioł w czasie rozruchu poprzez armaturę odcinającą pary mógł bezpiecznie wydalać parę na zewnątrz.

### 5.5 Przewody kondensatu i sieć kondensatu

- Dostateczne zwymiarowanie przewodów kondensatu ma decydujące znaczenie dla bezpieczeństwa pracy i żywotności sieci kondensatu.
- W zależności od przechłodzenia kondensatu oraz warunków ciśnienia panujących przed odprowadzeniem i za nim odparowywana jest mniejsza lub większa część kondensatu. Ponieważ para z rozprężania kondensatu wykazuje istotnie niższą gęstość niż kondensat płynny, przewody kondensatu nie mogą być wymiarowane jako przewody rurowe przewodzące wyłącznie wodę.
- Zaleca się wykonanie przewodów kondensatu w sposób nieprzerwany ze spadem co najmniej 1% w kierunku przepływu tak, aby płynny kondensat mógł bez problemu spłynąć, a wymiennik ciepła i przewody rurowe zostały opróżnione. Ułatwia to proces uruchomienia wymiennika ciepła i zmniejsza niebezpieczeństwo wystąpienia korozji.
- W szczególności unikać należy worka wodnego w przewodach kondensatu.
- Pionowe odcinki przewodów kondensatu są możliwe, w takim wypadku należy jednak uwzględnić oprócz hydrostatycznej utraty ciśnienia również większe straty ciśnienia przepływu. Poziome odcinki należy nadal wykonywać z zachowaniem spadku i w najniższej położonych punktach przewidzieć odpowiednie opróżnianie instalacji z resztek i skroplin przy uruchomieniu.

## Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni

TI024

Wersja 12 (09/19)

- Jako że kondensat zwykle powstaje na niewystarczającej wysokości ponad zbiornikiem wody zasilającej, należy go zbierać do pojemników kondensatu i odprowadzać za pomocą pomp/podnośników kondensatu.
- W celu wyboru wielkości odwadniacza na wymienniku ciepła należy posłużyć się minimalną różnicą ciśnień. Wynika ono z minimalnego ciśnienia sieci parowej minus straty ciśnienia w armaturach oraz maksymalnego przeciwcisnienia w przewodzie kondensatu za odpowiednim odprowadzeniem.
- Przewody pary i kondensatu powinny być prowadzone osobno, aby nie przenosić ciepła pary na kondensat.
- Ze względu na niebezpieczeństwo mrozu dotyczące przewodów kondensatu, które znajdują się na zewnątrz, należy zabezpieczyć je, stosując jednocześnie różne środki, jak np. izolację, opróżnianie instalacji z resztek, szczelne odgradzanie odpowiednich odcinków przewodów lub ogrzewanie satelitarne.

### 5.6 Odprowadzenie kondensatu spalinowego

- Sieć przewodów kondensatu wykonana ze stali nierdzewnej.
- Jeśli odprowadzanie kondensatu spalinowego odbywa się grawitacyjnie, to średnica wewnętrzna przewodu odprowadzającego musi wynosić co najmniej 13 mm.
- Przewód odprowadzający musi być wyposażony w syfon z zapasem wody, aby spaliny nie przedostawały się do kotłowni.
- Gromadzący się kondensat pochodzący z kotła/wymiennika ciepła i z kanału spalinowego należy odpowiednio oczyścić (np. w instalacji neutralizującej). Odprowadzenie kondensatu do komunalnej sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z przepisami krajowymi.

## 6 Montaż armatur i podzespołów instalacji

Przy montażu armatury i części składowych instalacji należy spełnić następujące wymagania:

- Armatura musi być zamontowana bez naprężeń. Błędy montażowe nie mogą być usunięte poprzez siłowe dociągnięcie śrub kołnierzy.
- Zwrócić uwagę na nienaganne położenie i czystość powierzchni uszczelniających.
- Uszczelnienie kołnierzy należy sprawdzić pod względem czystości i prawidłowości położenia.
- Armaturę w razie konieczności należy odvodnić, aby zapobiec uderzeniom wodnym.
- Przy montażu poszczególnych części składowych instalacji i armatury należy zwrócić uwagę na podany kierunek przepływu i sposób obsługi.
- Orurowania wody zasilającej dokonać bezpośrednio z najmniejszym oporem przepływu. Pompy zasilające umiejscowić bezpośrednio na zbiorniku wody zasilającej. Przy ustawianiu pomp zasilających należy dotrzymać niezbędną minimalną wysokości dopływu.
- Przy kotłach o wysokiej wartości opalowej należy zastosować dobrane zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi odpowiednie urządzenie neutralizujące.
- Przewidziane śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych muszą być dostosowane do maksymalnych występujących wartości nadciśnienia i temperatur; konieczne jest także stosowanie odpowiednich tworzyw zgodnie z przepisami międzynarodowymi, krajowymi lub lokalnymi (np. tworzywo 5.6. dla śrub lub tworzywo 5 (lub starsze oznaczenie 5-2) dla nakrętek). W przypadku przegrzewaczy o maksymalnej dopuszczalnej temperaturze (ogranicznik temperatury bezpieczeństwa) od 300°C należy zastosować śruby sprężynujące (np. materiał 1.1181 C35E / Ck 35) i nakrętki (np. materiał 1.0501 C35E / C 35). Jeśli mają być zastosowane inne tworzywa, konieczne jest przeprowadzenie procedur poświadczających.
- W instalacjach wielokotłowych (instalacje parowe lub na gorącą wodę) bezwzględnie wymagane jest hydrauliczne odsprężenie poszczególnych kotłów przez armatury zwrotne (w instalacjach wielokotłowych np. na rozdzielaczu pary), aby zapobiec wzajemnemu oddziaływaniu kotłów (obciążenie ciśnieniowe lub przepływ wsteczny).

## **Wymagania dotyczące miejsca ustawienia kotła - Wskazówki dotyczące ustawienia kotła oraz elementów budynku kotłowni**

TI024

Wersja 12 (09/19)

- Jeżeli w przypadku kotłów do wytwarzania gorącej wody pompy (pompy obiegowe kotła, podnoszące itd.) są ustawione geodezyjnie poniżej kotła, należy zwrócić uwagę na geodezyjną różnicę między miejscem ustawienia pompy i króćcem zaworu bezpieczeństwa kotła przy obliczaniu ciśnienia pomp i przynależnych im armatur.

### **7 Montaż urządzeń pomiarowych, sterujących i regulacyjnych**

Przy montażu komponentów do urządzeń pomiarowych, sterujących i regulacyjnych należy przestrzegać następujących wymagań.

- Położenie montażowe, warunki montażu (np. maksymalna temperatura otoczenia) oraz niezbędne odcinki wlotowe i wylotowe czujników (należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń).
- Przy montażu czujników w przewodach spalinowych należy zapewnić, aby przewód przebiegał ze stałym wzniosem lub pionowo do góry (konieczne w przypadku urządzeń ograniczających). Musi być zapewniona możliwość swobodnego odpływu kondensatu.
- Jeżeli przed czujnikami montowane są bezpieczniki wodne, muszą one być napełnione wodą destylowaną.
- Czujniki muszą być usytuowane tak, aby zapewniony był dostęp do uruchamiania i konserwacji.

### **8 Uziemienie i wyrównanie potencjałów**

Uziemienie i wyrównanie potencjałów należy wykonać zgodnie z „Wymogami dotyczącymi ochrony przed porażeniem elektrycznym” wg IEC 60364-4-41:2005 (w Niemczech wg DIN VDE 0100-410:2007-06).

Wykonanie techniczne wyrównania potencjałów i wymiary przekrojów należy zrealizować zgodnie z IEC 60364-5-54:2011 (w Niemczech wg DIN VDE 0100-540:2012-06).

Wykonanie obejmuje np. przewody rurowe, kołnierze, armatury, urządzenia pomiarowe, silniki, pompy, korpusy kotłów, komponenty kotłów i instalacji, szafy sterownicze itd. W przypadku kotłów, komponentów kotłów i instalacji uziemienie można wykonać zasadniczo przy użyciu ramy podstawy (np. za pomocą zacisków uziemiających). Połączenie między ramą podstawy a nogą kotła lub zbiornika musi być przy tym wykonane przy użyciu przewodzącego połączenia.

Wykonanie musi być zgodne z lokalnie obowiązującymi przepisami i, jeśli są dostępne, zgodnie z informacjami producentów poszczególnych komponentów.

Wymóg minimalny:

- Musi być zapewniona wytrzymałość mechaniczna i odporność na korozję elementów uziemiających.
- Z termicznego punktu widzenia konieczne jest zneutralizowanie najwyższego prądu upływowego (wg obliczenia).
- Należy zapobiec uszkodzeniu urządzeń, komponentów i środków roboczych.
- Musi być zapewnione bezpieczeństwo osób w odniesieniu do napięcia w instalacjach uziemiających, które występuje przy najwyższym upływowym prądzie uziomowym.
- Miejsca wykorzystane do wyrównania potencjałów muszą być zeszlifowane na gładko (usunięcie lakierowania chroniącego przed korozją) i opatrzone oznakowaniem.