



Materiały techniczno-projektowe **Logano plus GB402**

Zakres mocy od 320 kW do 620 kW

Spis Treści

1 Gazowy kocioł kondensacyjny z aluminiowym wymiennikiem ciepła	3
1.1 Typy i moce	3
1.2 Możliwości zastosowania	3
1.3 Zalety konstrukcji kompaktowej	3
1.4 Cechy charakterystyczne i szczególne	3
2 Opis techniczny	4
2.1 Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402	4
2.2 Sposób dostawy	4
2.3 Wymiary i dane techniczne GB402	5
2.4 Opór przepływu po stronie wodnej	7
2.5 Sprawność kotła	7
2.6 Strata na utrzymanie w gotowości do pracy	8
2.7 Temperatura spalin	8
2.8 Współczynnik przeliczeniowy dla innych temperatur systemu	9
2.9 Parametry do ustalenia wielkości nakładu energii w urządzeniu, wg DIN V 4701-10 wzgl. DIN 18599	9
2.10 Wymiary do wprowadzenia kotła oraz wymiary zainstalowania	10
3 Palnik gazowy	11
3.1 Palnik i zabezpieczający automaty palnikowy	11
3.2 Działanie palnika	11
4 Przepisy i warunki pracy	12
4.1 Wyciągi z przepisów	12
4.2 Paliwa	12
4.3 Warunki pracy	13
4.4 Powietrze do spalania	13
4.5 Zaopatrzenie w powietrze do spalania	13
4.6 Jakość wody	14
4.7 Instalowanie palenisk	17
4.8 Ochrona przed hałasem	17
4.9 Środki ochrony przed zamarzaniem	17
5 Regulacja ogrzewania	18
5.1 Sterowniki	18
5.2 System regulacyjny Logamatic EMS	18
5.3 Sterownik Logamatic 4121	19
5.4 Sterownik Logamatic 4323	19
5.5 Sygnał 0-10 V poprzez moduł funkcyjny FM448	19
5.6 Sygnał 0-10 V poprzez moduł strategii FM458	19
5.7 System szaf sterowniczych Logamatic 4411	20
5.8 System obsługi zdalnej Logamatic	20
5.9 Podłączenie pomp	20
5.10 Moduł modulatoryjny pompy PM10	20
6 Przygotowanie c.w.u.	21
6.1 Układy	21
6.2 Regulacja c.w.u.	22
6.3 Wskazówki do doboru pompy ładującej podgrzewacz w trybie pracy bez sprzęgła hydraulicznego	22
7 Przykłady instalacji	23
7.1 Wskazówki dla wszystkich przykładów instalacji	23
7.2 Logano plus GB402 z Logamatic RC35, jeden obieg grzewczy z mieszaczem, równoległe przygotowanie c.w.u.	25
7.3 Logano plus GB402 z Logamatic RC35, dwa do czterech obiegów grzewczych z mieszaczem, równoległe przygotowanie c.w.u.	26
7.4 Logano plus GB402 z Logamatic 4121, dwa obiegi grzewcze z mieszaczem, równoległe przygotowanie c.w.u.	27
7.5 Logano plus GB402 ze sprzęgłem hydraulicznym, wariant maksymalny z Logamatic 4121	28
7.6 Logano plus GB402 z Logamatic 4121 jeden obieg grzewczy z mieszaczem, przygotowanie c.w.u. Logalux LAP/LSP	29
7.7 Logano plus GB402 zysterowaniem 0-10 V z regulacją DDC	30
7.8 Logano plus GB402 jako kaskada z separacją systemów i obiegiem grzewczym ze zmieszaniem	31
7.9 Logano plus GB402 jako kaskada ze sprzęgłem hydraulicznym i obiegiem grzewczym ze zmieszaniem	33
8 Instalacja spalinowa	35
8.1 Wymagania	35
8.2 System spalinowy z tworzywa sztucznego	35
8.3 Parametry spalin Logano plus GB402	36
8.4 Dobór systemów spalinowych z tworzywa sztucznego, tryb pracy zależny od powietrza w pomieszczeniu	37
9 Systemy spalinowe dla trybu pracy zależnego od powietrza w pomieszczeniu	39
9.1 Podstawowe wskazówki dla trybu zależnego od powietrza w pomieszczeniu	39
9.2 System spalinowy, zależny od powietrza w pomieszczeniu, szacht	41
9.3 System spalinowy, zależny od powietrza w pomieszczeniu, na elewacji budynku	41
9.4 System spalinowy, zależny od powietrza w pomieszczeniu, instalacja jako centrala dachowa	41
10 Systemy spalinowe dla trybu pracy niezależnego od powietrza w pomieszczeniu	42
10.1 Podstawowe wskazówki dla trybu pracy niezależnego od powietrza w pomieszczeniu	42
10.2 Logano plus GB402: system spalinowy niezależny od powietrza w pomieszczeniu, rozwiązanie szachtu w przeciuprądzie	44
10.3 Logano plus GB402: system spalinowy, niezależny od powietrza w pomieszczeniu, rozdzielne prowadzenie przewodów	44

Spis Treści

11	Poszczególne elementy dla systemów spalinowych	45	14	Osprzęt dodatkowy.....	57
			14.1	Świadczenia serwisowe.....	57
			14.2	Narzędzia do czyszczenia	57
			14.3	Kształtka przyłączeniowa kotła	57
			14.4	Kształtka przyłączeniowa powietrza dopływającego.....	57
12	Kaskada kotłów.....	48			
12.1	Kaskada hydrauliczna	48			
12.2	Kaskada po stronie spalin, ze stali szlachetnej.....	50			
12.3	Wymiary zainstalowania kaskady.....	54			
13	Neutralizacja.....	56	Indeks		58
13.1	Podstawy neutralizacji	56			
13.2	Urządzenia do neutralizacji	56			

1 Gazowy kocioł kondensacyjny z aluminiowym wymiennikiem ciepła

1.1 Typy i moce

Buderus oferuje stojące gazowe kotły kondensacyjne w zakresie mocy od 15 kW do 19200 kW. Kocioł GB402 występuje ze znamionowymi mocami cieplnymi 320 kW, 395 kW, 470 kW, 545 kW i 620 kW.

1.2 Możliwości zastosowania

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402 nadaje się do wszystkich instalacji ogrzewczych zgodnych z normą PN EN 12828. Preferowanymi zakresami stosowania są ogrzewanie pomieszczeń i przygotowanie wody użytkowej w domach wielorodzinnych oraz budynkach komunalnych przeznaczonych na działalność gospodarczą.

1.3 Zalety konstrukcji kompaktowej

- dobry stosunek ceny do mocy
- łatwe projektowanie instalacji, bo kocioł grzewczy nie wymaga minimalnego przepływu
- korzystne użytkowanie dzięki wysokim sprawnościom i niskiemu zużyciu prądu
- zwarta (kompakt) i lekka konstrukcja, dzięki temu niewielka powierzchnia ustawienia kotła
- łatwy transport oraz prosty i szybki montaż dzięki kompletnemu fabrycznemu montażowi wstępnemu i przebadanemu na gorąco palnikowi, stąd natychmiastowa gotowość do pracy
- rozszerzony zakres użytkowania, dzięki sposobowi pracy niezależnemu od pomieszczenia w pomieszczeniu i cichej pracy palnika
- łatwa i szybka konserwacja i także serwis, dzięki szerokim możliwościom czyszczenia bloku kotła i wanny kondensatu
- łatwy demontaż palnika, możliwy przez tylko jedną osobę
- zestrojona technika systemowa Buderusa, np. dostosowany osprzęt spalinowo-powietrzny dla łatwego i szybkiego zainstalowania oraz dające się zintegrować urządzenia do neutralizacji typu NE 0.1 i NE 1.1 (NE 2.0 można również podłączyć, ale bez pełnej integracji)
- doskonałe, „topowe” systemy regulacyjne Logamatic EMS i Logamatic 4000 dla komfortowego użytkowania kotła oraz instalacji, a także łatwego nadzoru przy pomocy systemu diagnostyki serwisowej (SDS)

1.4 Cechy charakterystyczne i szczególne

Nowoczesna koncepcja kotła

- wymiennik ciepła z wysokowartościowego odlewu aluminiowo-krzemowego
- zwarta konstrukcja i niski ciężar
- zmniejszony opór po stronie wodnej dla zoptymalizowanej i prostej techniki instalacyjnej
- z modulującym palnikiem gazowym ze zmieszaniem wstępnym
- niski pobór mocy elektrycznej dzięki wentylatorowi z regulowaną prędkością obrotową
- niska emisja szumów dzięki palnikowi gazowemu ze zmieszaniem wstępnym
- łatwe serwisowanie dzięki EMS i przemysłanej konstrukcji bloku kotła

- cyfrowe zarządzanie kotłem i palnikiem typu EMS (system zarządzania energią)
- w zależności od życzenia sterownik można zamontować, dla łatwej obsługi, w dwóch różnych położeniach (z przodu lub po prawej stronie kotła)
- nadaje się do zainstalowania w starym i nowym budownictwie

Tryb pracy niezależny od powietrza w pomieszczeniu

- sposób pracy niezależny od powietrza w pomieszczeniu jest możliwy (osprzęt)

Wysokie sprawności normatywne i ekonomiczność

- Zoptymalizowane powierzchnie grzewcze umożliwiają dobre przekazywanie ciepła przy niewielkich stratach kominowych i wysokiej mocy cieplnej kondensacji. Daje to wysokie sprawności i dobrą ekonomiczność. Rezultatem tego są sprawności normatywne o wartości aż do 110% (Hi)
- Klasa efektywności energetycznej – 4 gwiazdki według Dyrektywy 92/42/EWG (Dyrektywa sprawnościowa)

Ekologiczność

- niskie emisje tlenu azotu (dopuszczalna wartość emisji < 40 mg/kWh). Odpowiada to najlepszej klasie emisji wg DIN EN 483 – Klasa 5

Nowoczesna technika palnikowa

- modulujący sposób pracy z cyfrowym zarządzaniem palnikiem
- bardzo łatwe przestawienie na inne rodzaje gazów przy minimalnej ilości czynności ręcznych, bez dodatkowych elementów konstrukcyjnych – duży zakres modulacji 1:5

Zestrojona technika systemowa

- zestrojone z kotłami systemy spalinowo-powietrzne
- urządzenia do neutralizacji NE 0.1 i NE 1.1, dające się zintegrować w kotle, dzięki temu minimalna powierzchnia zainstalowania
- możliwość zamontowania do dwóch modułów EMS w sterowniku regulacyjnym Logamatic MC10

Dostawa w stanie w pełni gotowym do przyłączenia

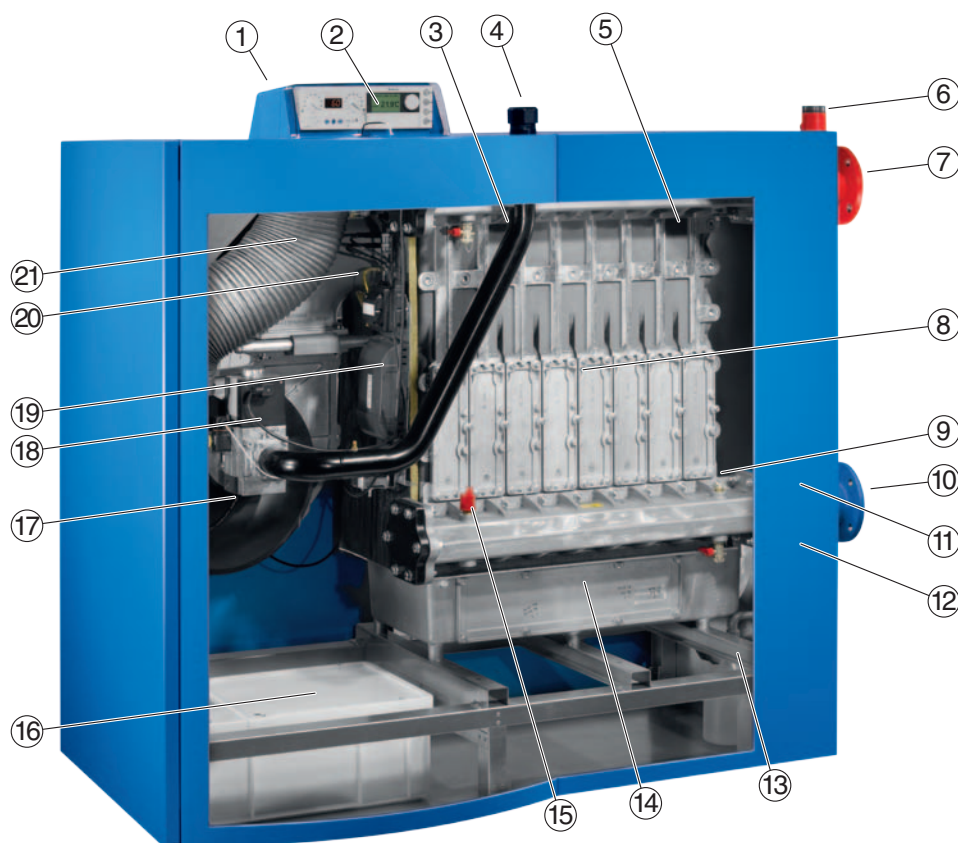
- łatwe podłączenie do instalacji ogrzewczej, dzięki dostawie z fabryki w stanie gotowym do przyłączenia i zestrojonym elementom osprzętu

2 Opis techniczny

2.1 Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402

Kocioł Logano plus GB402 to stojący gazowy kocioł kondensacyjny, z wysokiej jakości aluminiowo-krzemowym wymiennikiem ciepła. Dzięki swojemu modulującemu, gazowemu palnikowi ze wstępnym zmieszaniem, uzyskiwane są niskie wartości emisji i sposób pracy charakteryzujący się niskim poziomem hałasu. Zakres modulacji o stosunku 1:5 gwarantuje optymalne dostosowanie do wymaganej mocy grzewczej. Wykorzystując dodatkowy króciec zasysu

powietrza, można zrealizować sposób pracy niezależny od powietrza w pomieszczeniu. Dzięki zoptymalizowanym powierzchniom grzewczym i celowemu prowadzeniu wody, uzyskuje się wysokie sprawności normatywne i niskie opory po stronie wodnej. Gazowe kotły kondensacyjne typoszeręgu Logano plus GB402 są przebadane według DIN EN 13836, DIN EN 15417 i DIN EN 15420 oraz posiadają oznakowanie znakiem CE.



Rys. 1 Rysunek poglądowy Logano plus GB402

- | | |
|--|--|
| 1 króciec powietrza dopływającego (zakryty, osprzęt dodatkowy) | 12 króciec spalin (zakryty) |
| 2 sterownik (EMS) | 13 syfon |
| 3 czujnik temperatury wody w kotle (zakryty) | 14 wanna kondensatu z otworem do czyszczenia |
| 4 przyłącze gazu | 15 czujnik ciśnienia wody |
| 5 czujnik temperatury zasilania | 16 urządzenie do neutralizacji (osprzęt dodatkowy) |
| 6 zasilanie - przewód bezpieczeństwa | 17 wentylator |
| 7 zasilanie kotła | 18 armatura gazowa |
| 8 wymiennik ciepła z otworami do czyszczenia | 19 automat palnikowy (SAFe) |
| 9 czujnik temperatury powrotu | 20 palnik gazowy ze zmieszaniem wstępnym |
| 10 powrót kotła | 21 rura powietrza dopływającego |
| 11 powrót - przewód bezpieczeństwa (zakryty) | |

6 720 640 647-01.1O

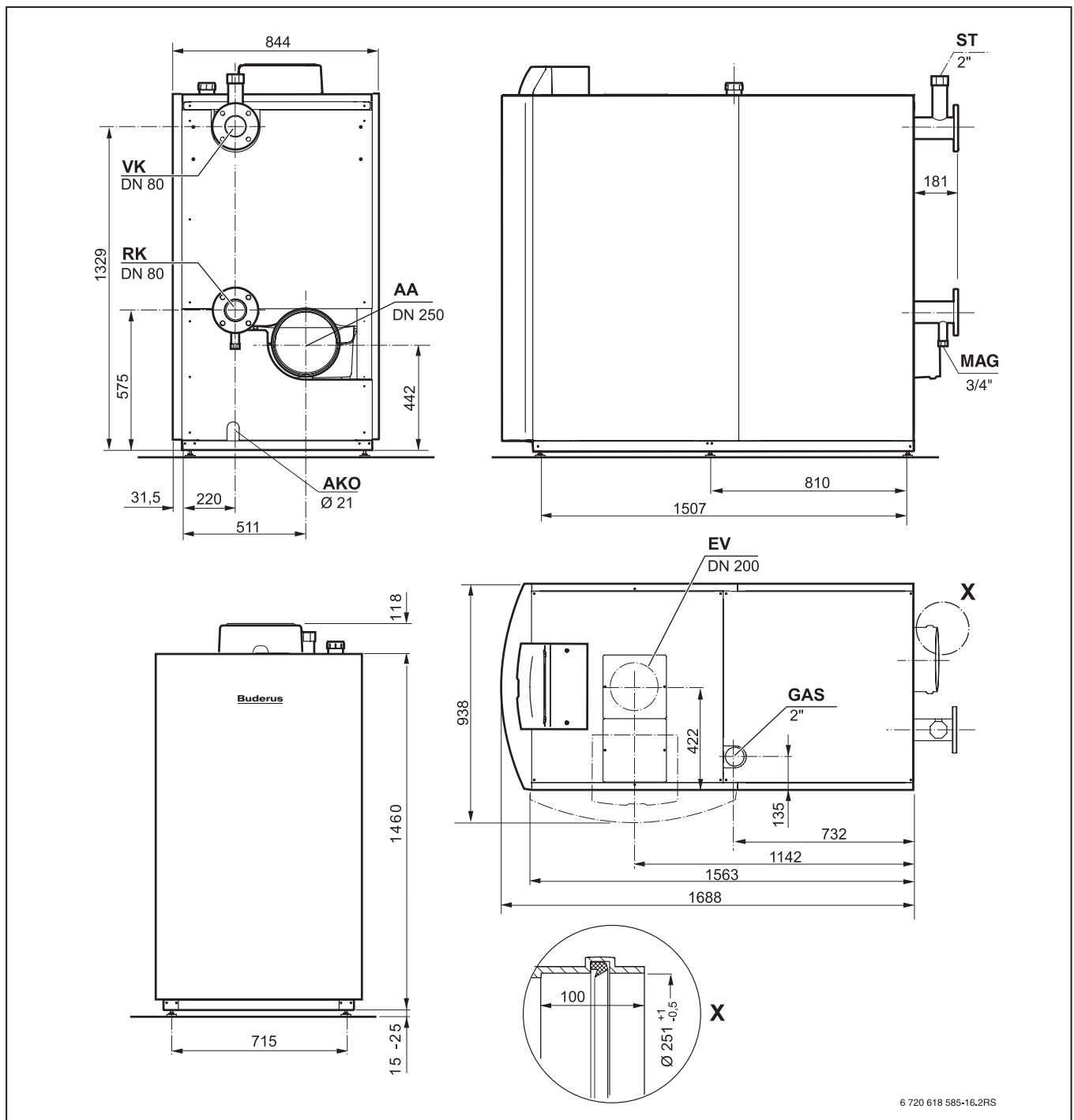
2.2 Sposób dostawy

Kocioł Logano plus GB402 jest montowany fabrycznie, a wysyła się go do odbiorców z fabrycznym ustawieniem wstępnym na gaz ziemny wysokometanowy E lub gaz ziemny zaazotowany Lw. Stąd wynika możliwość szybkiego

zainstalowania oraz łatwego i szybkiego podłączenia do układu grzewczego. Przekształcenie na inny rodzaj gazu jest proste i możliwe bez dodatkowego osprzętu.

2.3 Wymiary i dane techniczne GB402

2.3.1 Wymiary



Rys. 2 Wymiary i przyłącza dla Logano plus GB402 (wymiary w mm)

- AA** wylot spalin
- AKO** wpływ kondensatu
- EV** wlot przewodu powietrza do spalania
(tylko przy trybie niezależnym od powietrza w pomieszczeniu)
- GAS** przyłącze gazowe
- RK** powrót kotła
- ST** przyłącze zaworu bezpieczeństwa lub grupy bezpieczeństwa
- VK** zasilanie kotła

	Jed- nostka	Wielkość kotła (moc – ilość członów)				
		GB402 320-5	GB402 395-6	GB402 470-7	GB402 545-8	GB402 620-9
Nominalne obciążenie cieplne	kW	61,0-304,8	75,2-376,2	89,5-447,6	103,8-519,0	118,0-590,0
Znamionowa moc cieplna przy parametrach 80/60°C	kW	58,9-297,2	72,6-367,4	85,2-435,8	100,7-507,0	114,9-577,1
Znamionowa moc cieplna przy parametrach 50/30°C	kW	66,7-320,0	80,5-395,0	95,6-468,2	113,0-545,0	127,6-621,4
Sprawność kotła – maksymalna moc przy parametrach 80/60°C	%	97,5	97,6	97,6	97,7	98,0
Sprawność kotła – maksymalna moc przy parametrach 50/30°C	%	105,1	105,0	104,6	105,0	105,3
Sprawność normatywna przy krzywej grzewczej 75/60°C	%	106,0	106,3	106,6	106,3	106,4
Sprawność normatywna przy krzywej grzewczej 40/30°C	%	109,6	109,4	109,7	109,3	110,4
Nakład ciepła na utrzymanie w gotowości przy różnicy temperatur między kotłem a otoczeniem 30 / 50 K	%	0,33/0,20	0,27/0,16	0,14/0,23	0,20/0,12	0,11/0,17
Obieg wody grzewczej						
Pojemność wodna kotła grzewczego	l	47,3	53,3	59,3	65,3	75,3
Strata ciśnienia po stronie wody grzewczej dla Δt 20 K	mbar	99	105	95	108	113
Maksymalna temperatura zasilania tryb c.o. / c.w.u.	°C	85				
Granica zabezpieczenia / ogranicznik temperatury bezpieczeństwa	°C	100				
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	6				
Przylączya rurowe						
Przylączy gazu	cal	2				
Przylączy wody grzewczej	DN/mm	80				
Przylączy kondensatu	"	¾				
Parametry spalin						
Przylączy spalin	mm	250				
Ilość kondensatu dla gazu ziemnego G20, 40/30°C	l/h	30,8	39,2	46,2	55,9	64,7
Masowy przepływ spalin obciążenie pełne/obciążenie częściowe	g/s	142,4/28,7	174,5/36,8	207,1/40,6	240,6/48,0	271,9/53,2
Temperatura spalin 50/30°C obciążenie pełne/obciążenie częściowe	°C	45/30				
Temperatura spalin 80/60°C obciążenie pełne/obciążenie częściowe	°C	65/58				
Zawartość CO ₂ , gaz ziemny E/Lw obciążenie pełne/obciążenie częściowe	%	9,1/9,3				
Dopuszczalna wartość emisji CO / NO*	mg/kWh	20/40				
Spręż dyspozycyjny za wentylatorem (system spalinowo-powietrzny)	Pa	100				
System spalinowy						
Typ konstrukcji (zgodnie z przepisami regulującymi DVGW Regelwerk)		B23, B23P (tryb zależny od powietrza w pomieszczeniu) C ₁₃ , C ₃₃ , C ₄₃ , C ₅₃ , C ₆₃ , C ₈₃ , C ₉₃ (tryb niezależny od powietrza w pomieszczeniu)				
Dane elektryczne						
Stopień ochrony elektrycznej		IPX0D				
Napięcie zasilające/częstotliwość		230/50 Hz				
Pobór mocy elektrycznej obciążenie pełne /obciążenie częściowe		395/40	449/45	487/42	588/45	734/49
Stopień ochrony elektrycznej		stopień ochrony 1				
Maksymalnie dopuszczalne zabezpieczenie urządzenia (kotła)		10				
Wymiary i ciężar kotła						
Wymiary do wprowadzenia kotła szerokość × głębokość × wysokość		781×1740×1542				
Ciężar (bez obudowy)		410	438	465	493	520

Tab. 1 Dane techniczne

Wielkość kotła	Gaz ziemny H (G20) Liczba Wobbe 14,9 kWh/m ³ Przepływ gazu w m ³ /h	Gaz ziemny L (DE) Liczba Wobbe 12,8 kWh/m ³ Przepływ gazu w m ³ /h
320	32,3	34,3
395	39,8	42,4
470	47,4	50,4
545	55	58,4
620	62,5	66,5

Tab. 2 Przepływ gazu (w przeliczeniu na 15°C temperatury spalin i 1013 mbar ciśnienia powietrza)

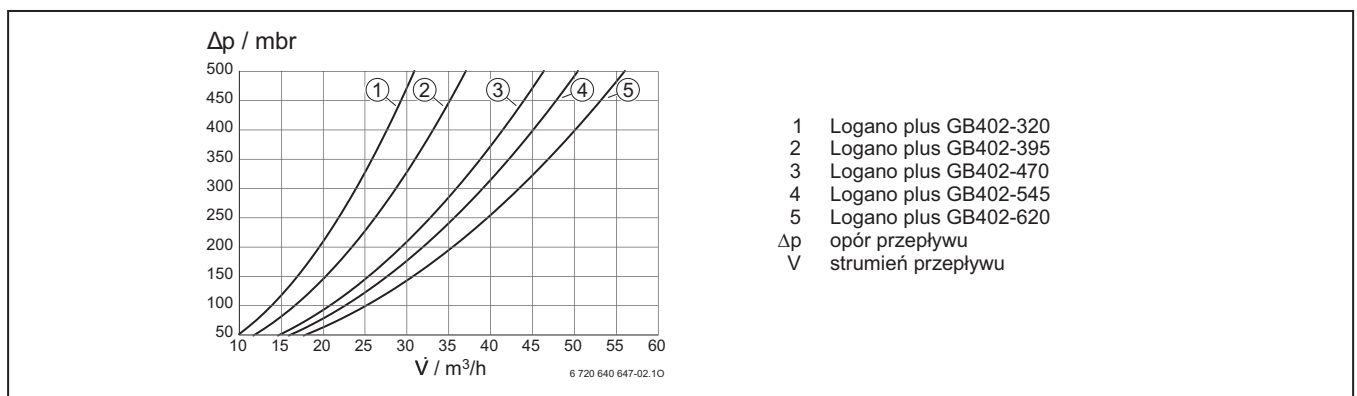
Ciśnienie gazu na przyłączy sieciowym P w mbar	Kategoria gazu	Rodzaj gazu ustawiony przy dostawie lub założono odpowiednie zestawy przebrojeniowe	Ustawiono przy dostawie na ciśnienie w sieci gazowej w mbar ¹⁾
20	I _{2ELW}	G20/G25	20

Tab. 3 Kategorie gazów i ciśnienia na przyłączy

¹⁾ Dostawca gazu (zakład gazowniczy) musi zagwarantować ciśnienia minimalne i maksymalne (zgodnie z krajowymi przepisami komunalnych dostawców gazu)

2.4 Opór przepływu po stronie wodnej

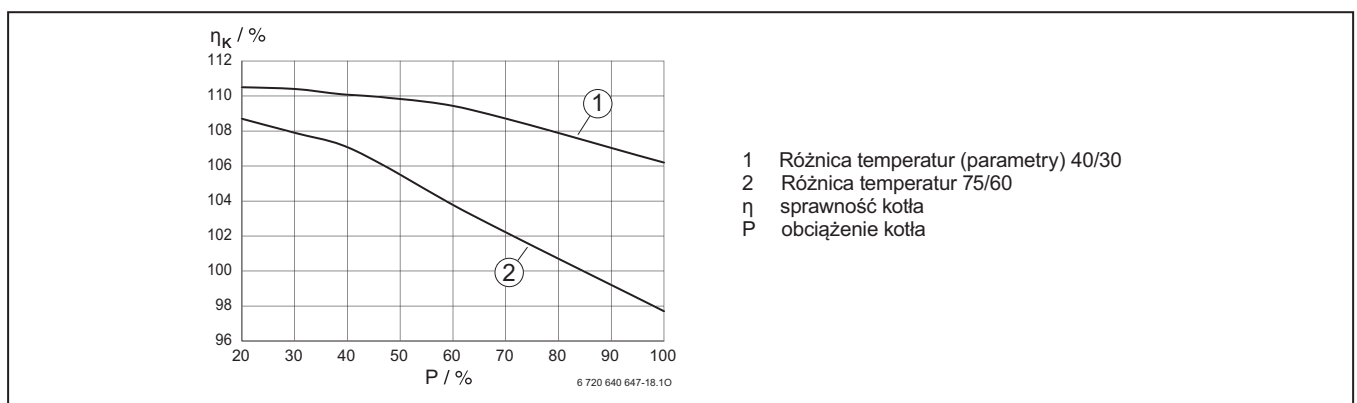
Opór przepływu po stronie wodnej (opór hydrauliczny), to różnica ciśnienia między przyłączem zasilania a przyłączem powrotu kotła kondensacyjnego. Jest on zależny od wielkości kotła i od wielkości przepływu (strumienia przepływu) wody grzewczej.



Rys. 3 Opór przepływu po stronie wodnej Logano plus GB402

2.5 Sprawność kotła

Sprawność kotła η charakteryzuje stosunek wyjściowej mocy cieplnej kotła, do cieplnej mocy wejściowej, w zależności od obciążenia kotła.

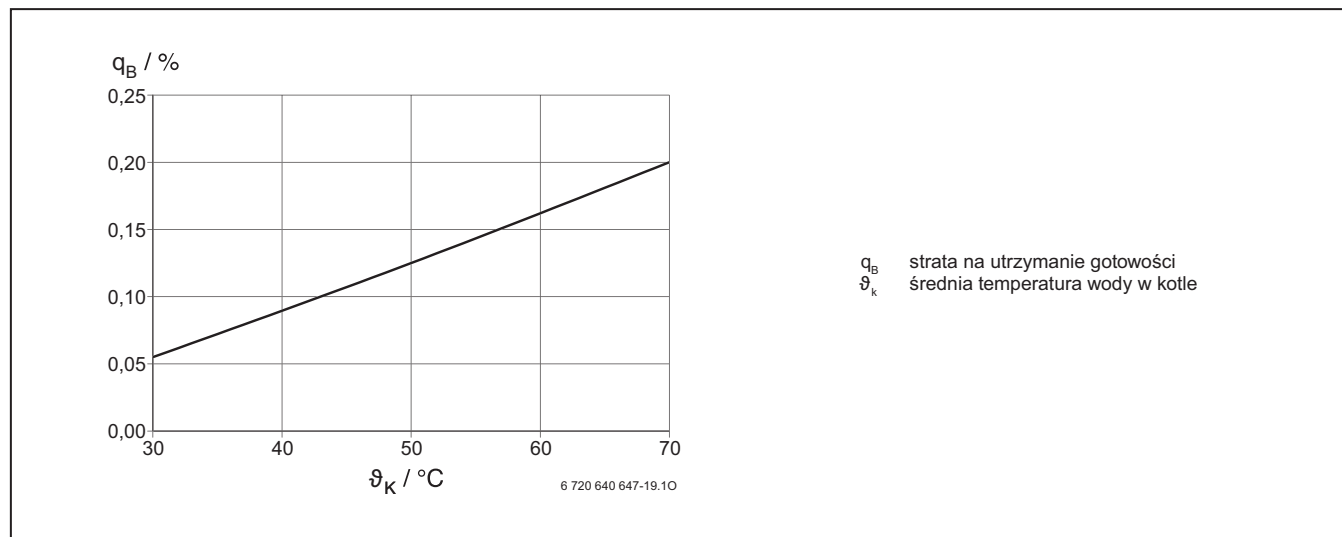


Rys. 4 Sprawność kotła w zależności od obciążenia kotła (wartość średnia dla typoszeregu)

2.6 Strata na utrzymanie w gotowości do pracy

Strata na utrzymanie kotła w gotowości do pracy q_B jest tą częścią mocy cieplnej paleniska, która jest wymagana do utrzymania zadanej temperatury wody kotłowej. Przyczyną tej straty jest wychładzanie kotła grzewczego przez promieniowanie i konwekcję, w czasie gotowości do pracy (czas postoju palnika).

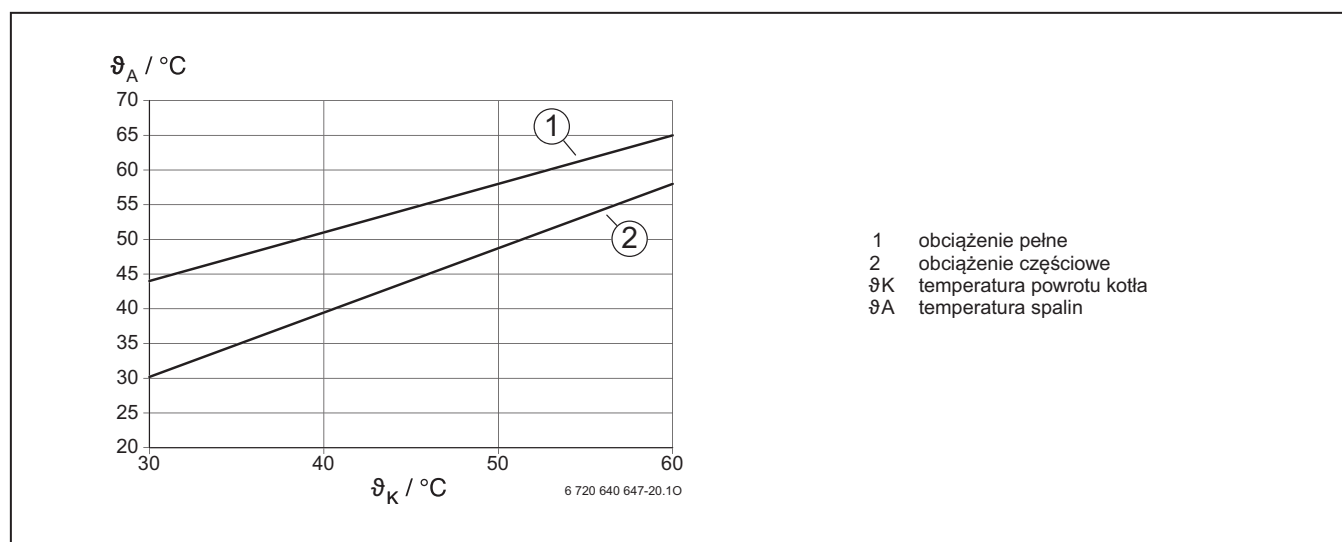
Promieniowanie i konwekcja powodują, że część mocy cieplnej w sposób ciągły przechodzi z powierzchni kotła grzewczego, do powietrza otoczenia. Dodatkowo do tej straty powierzchniowej, kocioł może wychładzać się wskutek podciśnienia w przewodzie spalinowym. Dzięki optymalnej izolacji termicznej bloku kotła, strata na utrzymanie kotła Logano plus GB402 w gotowości do pracy, jest bardzo niska.



Rys. 5 Strata na utrzymanie w gotowości, w odniesieniu do nominalnego obciążenia cieplnego kotła i temperatury pomieszczenia równej 20°C , w zależności od średniej temperatury wody w kotłach

2.7 Temperatura spalin

Temperatura spalin θ_A to temperatura zmierzona w rurze spalinowej – na wylocie spalin z kotła. Jest ona zależna od temperatury powrotu.



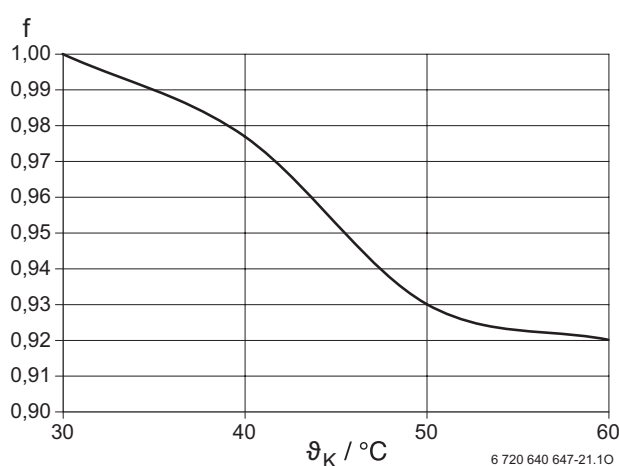
Rys. 6 Temperatura spalin w zależności od temperatury powrotu kotła (wartość średnia dla typoszerogu)

2.8 Współczynnik przeliczeniowy dla innych temperatur systemu

W tabelach z danymi technicznymi gazowych kotłów kondensacyjnych Logano plus GB402, moce znamionowe są wyszczególnione przy temperaturach systemu 50/30 °C oraz 80/60 °C. Do obliczenia mocy znamionowej przy innych temperaturach systemu, należy uwzględnić współczynnik przeliczeniowy.

Przykład

Dla gazowego kotła kondensacyjnego Logano plus GB402 o mocy znamionowej 470 kW przy temperaturze systemu 50/30 °C, obliczyć moc znamionową przy temperaturze systemu 70/50 °C. Dla temperatury powrotu 50 °C otrzymamy współczynnik przeliczeniowy o wartości 0,93. Zgodnie z tym, znamionowa moc cieplna przy parametrach 70/50 °C wyniesie 437 kW.



f współczynnik przeliczeniowy
 θ_K temperatura powrotu kotła

6 720 640 647-21.10

Rys. 7 Współczynnik przeliczeniowy przy odbiegających temperaturach powrotu

2.9 Parametry do ustalenia wielkości nakładu energii w urządzeniu, wg DIN V 4701-10 wzgl. DIN 18599

	kW	kW	%	%	%	W	W
GB402-320	320,0	297,2	97,5	108,0	0,33	445	53
GB402-395	395,0	367,4	97,6	107,9	0,27	449	56
GB402-470	468,2	435,8	97,6	107,8	0,23	487	53
GB402-545	545,0	507,0	97,7	108,3	0,19	588	60
GB402-620	621,4	577,1	97,8	108,3	0,17	734	66

Tab. 4 Parametry do ustalenia wielkości nakładu energii w urządzeniu, wg DIN V 4701-10 wzgl. DIN 18599

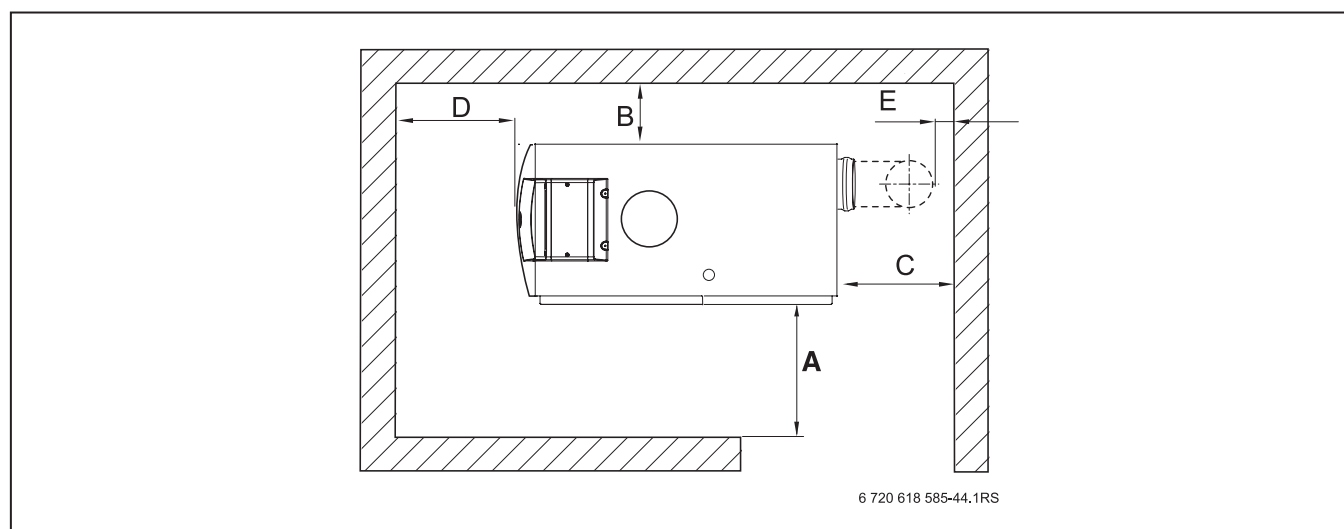
2.10 Wymiary do wprowadzenia oraz wymiary zainstalowania kotła

Minimalne wymiary do wprowadzenia kotła

	Jednostka	GB402-470	GB402-620
Minimalna głębokość	mm	1740	1740
Minimalna szerokość	mm	781	781
Minimalna wysokość	mm	1542	1542
Minimalny ciężar	mm	465	520

Tab. 5 Minimalne parametry do wprowadzenia kotła Logano plus GB402

Wymiary do zainstalowania kotła



Rys. 8 Odległości od ścian w pomieszczeniu zainstalowania

Wymiar	Odstęp od ściany w mm	
	minimalny	zalecany
A	700	1000
B	150	400
C ¹⁾	–	–
D	700	1000
E ¹⁾	150	400

Tab. 6 Zalecane i minimalne odległości od ścian (wymiary w mm)

¹⁾ Ten wymiar odstępu jest zależny od zabudowanego systemu spalinyowego

Do zainstalowania kotła grzewczego należy dotrzymać podanych wymiarów minimalnych. Aby uprościć prace montażowe, konserwacyjne i serwisowe, należy wybrać zalecane odstępy od ścian.

3 Palnik gazowy

3.1 Palnik i zabezpieczający automat palnikowy

W gazowym kotle kondensacyjnym Logano plus GB402 zastosowano palnik gazowy ze zmieszaniem wstępnym, o wysokim stopniu tegoż zmieszania i niskiej emisji substancji szkodliwych. Te palniki gazowe składają się z wentylatora, armatury gazowej oraz rury palnikowej z włóknami metalowymi.

Cechy charakterystyczne

- emisje substancji szkodliwych, $\text{NO}_x < 40 \text{ mg/kWh}$ i $\text{CO} < 20 \text{ mg/kWh}$ (dopuszczalne wartości emisji) odpowiednie do najlepszej klasy emisji – klasy 5 wg. DIN EN 483
- nadaje się do gazu ziemnego wysokometanowego E oraz gazu ziemnego zaazotowanego Lw
- możliwe łatwe przezbrowanie na inny rodzaj gazu
- duży zakres modulacji 1:5

Zabezpieczający automat palnikowy

- zabezpieczający automat palnikowy SAFe
- regulacja i kontrola (nadzór) palnika
- funkcje bezpieczeństwa dla trybu grzewczego
- parametryzowanie i generowanie kodu błędu poprzez system regulacyjny Logamatic EMS lub Logamatic 4000
- pokazywanie i sczytywanie meldunków roboczych, konserwacyjnych i usterek poprzez Serwisowy System Diagnostyki (SDS)
- możliwość podłączenia zewnętrznych regulacji (np. DDC) poprzez moduł funkcyjny z wejściem 0-10 V (osprzęt)
- wysterowanie kotła prowadzone według mocy lub temperatury poprzez moduł funkcyjny z wejściem 0-10 V

3.2 Działanie palnika

Maksymalne ΔT między temperaturą zasilania a temperaturą powrotu, wynosi przy mocy znamionowej 30 K.

Od $\Delta T = 30 \text{ K}$ palnik moduluje moc kotła w dół, aż do najmniejszej mocy, jeżeli nie następuje odbiór ciepła. Dopiero gdy ΔT będzie dalej wzrastać i przekroczy 40 K, kocioł grzewczy wyłączy się.

Przy zbyt dużym ΔT kocioł, ze względu na swój układ bezpieczeństwa, nie może oddawać swojej maksymalnej mocy.

Ograniczenie maksymalnej różnicy temperatur służy bezpieczeństwu i trwałości wymiennika ciepła.

Charakterystykę kotła należy uwzględnić przy projektowaniu instalacji.

4 Przepisy i warunki pracy

4.1 Wyciągi z przepisów

Gazowe kotły kondensacyjne Logano plus GB402, odpowiadają wymaganiom DIN EN 13836, DIN EN15417 i DIN EN 15420, EG dyrektywie sprawnościowej, EG dyrektywie gazowej lub dyrektywie niskonapięciowej / o kompatybilności elektromagnetycznej.

Do wykonania, pracy i użytkowania instalacji należy przestrzegać:

- reguł technicznych nadzoru budowlanego
- przepisów ustawowych
- przepisów wynikających z prawa krajowego

Montaż, przyłączenie gazu, podłączenie spalin, uruchomienie, podłączenie prądu oraz konserwacja i utrzymanie mogą wykonywać tylko uprawnione zakłady instalacyjne.

Pozwolenie

Instalację trzeba zgłosić właściwemu zakładowi gazowniczemu, a ten musi dać na nią pozwolenie. Zalecamy, aby już w fazie projektowania we właściwej komórce decyzyjnej, wyjaśnić kwestie uzgodnień dla przyłączenia kotła do instalacji spalinowej.

Przed uruchomieniem należy poinformować właściwą instancję wyrażającą zgodę.

Regionalnie może być wymagana zgoda dla instalacji spalinowej oraz na wprowadzenie kondensatu do komunalnej sieci wodnej.

Przegląd/konserwacja

Instalację należy utrzymywać w należytym stanie i regularnie czyścić (przy typowym użytkowaniu zalecamy czyszczenie wymiennika ciepła co dwa lata). Całą instalację sprawdzać raz w roku pod kątem nienagannego działania.

Regularne przeglądy, ewentualna (w razie potrzeby) konserwacja, są warunkiem bezpiecznej i ekonomicznej pracy.

4.2 Paliwa

Gazowe kotły kondensacyjne Logano plus GB402 są odpowiednie dla gazu ziemnego wysokometanowego E lub gazu ziemnego zaazotanowego Lw.

Jakość gazu musi odpowiadać wymaganiom arkusza roboczego DVGW-Arbeitsblatt G 260. Gazy przemysłowe zawierające siarkę nie nadają się dla tego palnika gazowego.

Ciśnienie gazu na przyłączy musi dla poszczególnych rodzajów gazu, znajdować się w poniżej podanym zakresie. Jako ciśnienie na przyłączy rozumiemy ciśnienie dynamiczne na przyłączy gazu kotła grzewczego przy mocy znamionowej.

Rodzaj gazu	Ciśnienie na przyłączy w mbar		
	P _{min}	P _{nom}	P _{max}
Gaz ziemny E	17	20	25
Gaz ziemny Lw	17	20	25

Tab. 7 Ciśnienia na przyłączy dla różnych rodzajów gazu

Regulator ciśnienia gazu

Jeżeli ciśnienie na przyłączy zastosowanego rodzaju gazu wynosi więcej niż 25 mbar, trzeba zastosować regulator ciśnienia gazu FRS ... (osprzęt dodatkowy).

Regulator ciśnienia gazu należy dobrać odpowiednio do wielkości kotła i istniejącego ciśnienia na przyłączy. (→ Tab. 8).

Ciśnienie na przyłączy w mbar	Wielkość kotła / moc w kW				
	320	395	470	545	620
do 50	FRS 510	FRS 510	FRS 510	FRS 515	FRS 515
50 - 100	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 510	FRS 510
100 - 150	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 510
150 - 200	FRS 505	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 510
200 - 250	FRS 505	FRS 505	FRS 507	FRS 507	FRS 510
250 - 300	FRS 505	FRS 505	FRS 507	FRS 507	FRS 510

Tab. 8 Tabela doboru regulatora ciśnienia gazu FRS ... dla GB402

4.3 Warunki pracy

ΔT_{\max}	Minimalny strumień przepływu wody przez kocioł	Maksymalny strumień przepływu wody	Minimalna temperatura wody w kotle	Przerwa w pracy	Regulacja obiegu grzewczego, za pomocą mieszacza w obiegu	Minimalna temperatura powrotu
30 K	brak wymagań	wynika z $\Delta T = 8 \text{ K}$		brak wymagań		do przeniesienia maksymalnej mocy, musi być $\Delta T < 30 \text{ K}$

Tab. 9 Warunki pracy Logano plus GB402

4.4 Powietrze do spalania

W przypadku powietrza do spalania należy zwrócić uwagę na to, aby nie wykazywało ono wysokiego stężenia pyłów czy związków zawierających fluorowce i chlorowce (halogeny). Bo inaczej istnieje niebezpieczeństwo, że uszkodzone zostaną komora spalania i powierzchnie grzewcze.

Związki halogenów działają silnie korozyjnie. Mogą być zawarte w pojemnikach aerozolowych, rozcieńczalnikach, środkach czyszczących, odtłuszczających i rozpuszczalnikach. Doprowadzenie powietrza do spalania należy zaprojektować tak, aby nie doszło do zasysania powietrza zużytego z pralni chemicznych bądź lakierni. Dla zaopatrzenia w powietrze do spalania, w pomieszczeniu zainstalowania kotła obowiązują szczególne wymagania.

Kocioł Logano plus GB402 jest przygotowany do sposobu pracy niezależnego od powietrza w pomieszczeniu. Jest on możliwy, poprzez zestaw przyłączeniowy. Ma to również sens np. w sytuacji, gdy powietrze do spalania może być zanieczyszczone.

Przy trybie pracy niezależnym od powietrza w pomieszczeniu i doprowadzeniu powietrza istniejącym szachtem należy przestrzegać następujących wymagań:

Jeżeli powietrze do spalania jest zasysane istniejącym szachtem kominowym, do którego były przyłączone palniki olejowe lub paleniska na paliwo stałe, bądź należy spodziewać się dużego zapylenia z powodu kiepskiego stanu spoin kominowych, to przed montażem instalacji spalinowej zasadniczo należy przeczyścić komin. Jeżeli wtedy nadal będzie trzeba liczyć się z zapyleniem lub pozostałościami po palenisku olejowym lub na paliwo stałe, w szachcie należy zainstalować oddzielny przewód doprowadzający powietrze lub poszukać alternatywnego rozwiązania.

4.5 Zaopatrzenie w powietrze do spalania

Wykonanie pomieszczeń zainstalowania kotła oraz zainstalowanie urządzeń gazowych odbywa się zgodnie z wymaganiami krajowymi.

Dla palenisk zależnych od powietrza w pomieszczeniu, o całkowitej znamionowej mocy cieplnej powyżej 50 kW, zaopatrzenie w powietrze do spalania uważa się za zapewnione, jeżeli będzie istniał otwór prowadzący na zewnątrz, o przekroju czynnym co najmniej 150 cm² (dodatkowo 2 cm² dla każdego kilowata powyżej 50 kW znamionowej mocy cieplnej).

Wymagany przekrój można rozdzielić na maksymalnie dwa przewody i musi być zwymiarowany równoważnie pod względem przepływu.

Zasadnicze wymagania

- Otworów i przewodów powietrza do spalania nie wolno zamykać lub zastawiać, jeżeli przez odpowiednie urządzenia zabezpieczające nie będzie zapewnione, że palenisko będzie mogło być użytkowane tylko przy czynnym przekroju przepływu
- Wymaganego przekroju nie wolno zwężać przez zamknięcie lub kratkę
- Wystarczające zaopatrzenie w powietrze do spalania można wykazać również w inny sposób

4.6 Jakość wody

Ponieważ w praktyce nie występuje czysta woda, do przekazywania ciepła należy zadbać o jej jakość. Niewłaściwa jakość wody, prowadzi w instalacjach ogrzewczych do szkód spowodowanych powstawaniem kamienia kotłowego i korozją.

Instalację należy napełniać wyłącznie czystą wodą wodociągową, zgodnie z poniższymi wymaganiami. Aby kocioł przez całą swoją żywotność był chroniony przed uszkodzeniami związanymi z kamieniem kotłowym oraz aby zagwarantować bezawaryjną i ekonomiczną pracę, trzeba ograniczyć całkowitą ilość czynników powodujących twardość wody, w wodzie do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej.

Dla sprawdzenia dopuszczalnych ilości wody w zależności od jakości wody do napełniania, służą poniższe podstawy obliczeniowe lub alternatywnie, odczyt z wykresów.

4.6.1 Sprawdzenie maksymalnej ilości wody do napełniania w zależności od jakości wody

Obliczenie

W zależności od całkowitej mocy kotła i wynikającej z tego pojemności wodnej instalacji ogrzewczej, stawiane są wymagania względem wody do napełniania i uzupełniającej. Obliczenie ilości wody, jaka maksymalnie bez uzdatnienia może być dopuszczona do instalacji, wykonuje się dla instalacji o całkowitej mocy kotła do 600 kW z następującego wzoru:

$$V_{\max} = 0,0235 \cdot \frac{Q}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2}$$

V_{\max}	Maksymalna ilość wody do napełniania i uzupełniającej, jaką można dopuścić przez całą żywotność kotła w m ³
Q	Moc kotła w kW
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	Stężenie wodorowęglanu wapniowego w mol/m ³

Wzór 1 Wzór do obliczenia maksymalnej ilości wody bez obróbki, do napełnienia instalacji

W instalacjach o całkowitych mocach kotłów powyżej 600 kW, zasadniczo wymagane jest uzdatnianie wody. Informacji o stężeniu wodorowęglanu wapniowego ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) w wodzie wodociągowej, udzielają zakłady wodociągowe.

Jeżeli informacje te nie są zawarte w analizie wody, to stężenie wodorowęglanu wapniowego można w następujący sposób wyliczyć z twardości węglanowej i twardości wapniowej:

Przykład

Obliczenie maksymalnie dopuszczalnej ilości wody do napełniania i uzupełniającej V_{\max} dla instalacji ogrzewczej o całkowitej mocy kotła 470 kW.

Podanie wartości analizy dla twardości węglanowej i twardości wapniowej, w przestarzałej jednostce miary:

°n (stopnie niemieckie):

- Twardość węglanowa: 15,7 °n
- Twardość wapniowa: 11,9 °n

Z twardości węglanowej otrzymujemy: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

$$= 15,7^\circ\text{n} \times 0,179 = 2,81 \text{ mol/m}^3$$

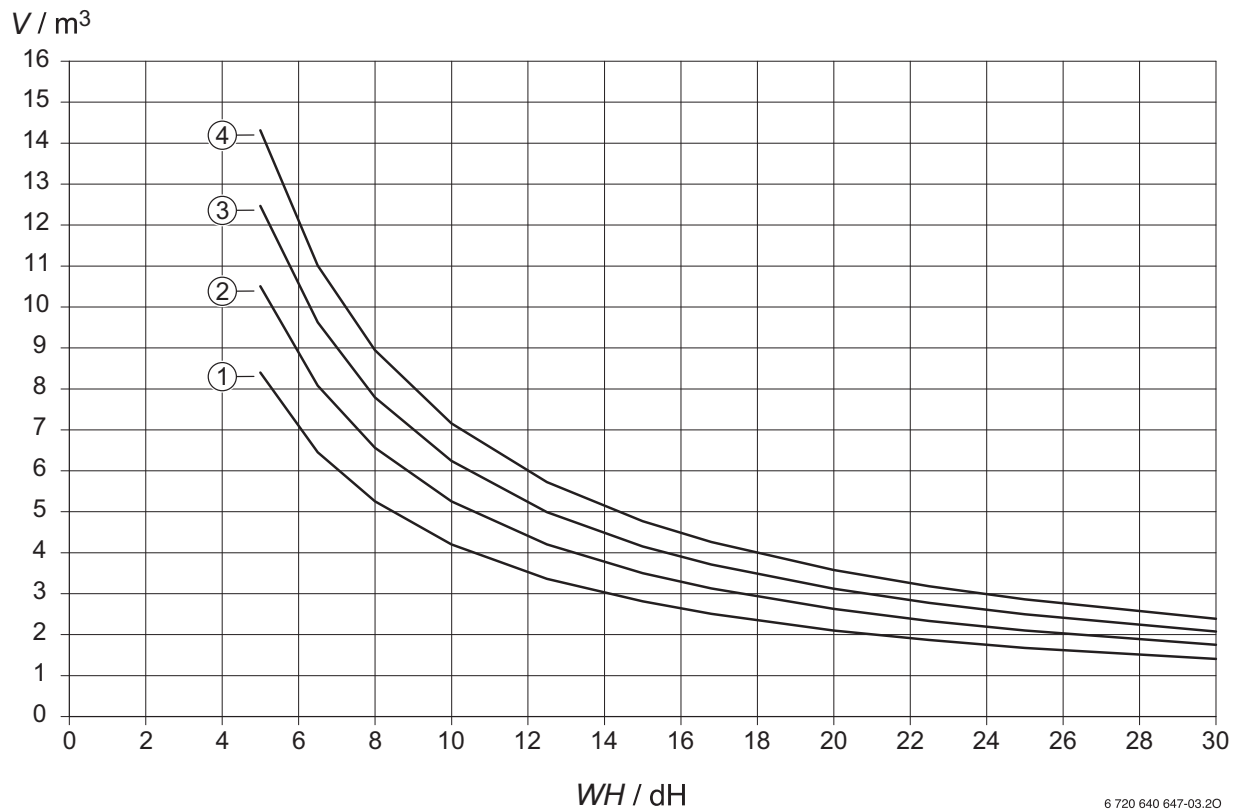
Z twardości wapniowej otrzymujemy: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

$$= 11,9^\circ\text{n} \times 0,179 = 2,13 \text{ mol/m}^3$$

Niższa z obu wyliczonych wartości z twardości wapniowej i twardości węglanowej, jest miarodajna dla obliczenia maksymalnie dopuszczalnej ilości wody V_{\max} wg wzoru 1:

$$V_{\max} = 0,0235 \cdot \frac{470 \text{ kW}}{2,13 \text{ mol/m}^3} = 5,2 \text{ m}^3$$

Krzywe graniczne



6 720 640 647-03.20

- | | |
|-------|--|
| 1 | Logano plus GB402-320 |
| 2 | Logano plus GB402-395 |
| 3 | Logano plus GB402-470 |
| 4 | Logano plus GB402-545 |
| V | maksymalna ilość wody nieuzdatnionej, jaką można dopuścić przez całą żywotność kotła |
| WH/dH | twardość wody / °n |

Dla wartości V_{max} zachodzi:

- poniżej krzywej granicznej nie jest wymagana obróbka wody
- powyżej krzywej granicznej, obróbka wody jest wymagana

Rys. 9 Krzywe graniczne do obróbki wody dla GB402

4.6.2 Sposób postępowania przy nie wymaganej obróbce wody

Można napełnić nieobrobioną wodą wodociągową.

4.6.3 Sposób postępowania przy wymaganej obróbce wody

Jeżeli jest konieczne uzdatnianie wody zgodnie z wyżej wymienionymi wymaganiami, to trzeba zastosować pełną demineralizację. Przy całkowitej mocy kotła powyżej 600 kW, zasadniczo trzeba zastosować pełną demineralizację. Demineralizację całkowitą wody do napełniania i uzupełniania, przeprowadza się do przewodności $<10 \mu\text{S/cm}$. Także jakość wody uzupełniającej musi odpowiadać wytycznym.



Do pełnej demineralizacji wody do napełniania i uzupełniania instalacji, Buderus oferuje odpowiednie wkłady ze złożem mieszanym o różnej pojemności, jako wkłady przeznaczone do zakupu lub wynajęcia.

Informacje dotyczące napełniania instalacji ogrzewczej znajdują Państwo w materiałach handlowych lub w razie potrzeby, można o nie zapytać w Oddziałach Buderus.

Wolno stosować tylko środki i metody uzdatniania wody oraz chemikalia, zatwierdzone przez Oddziały Buderus. Dalszych informacji na temat uzdatniania wody, w razie potrzeby, można uzyskać w Oddziałach Buderus.

4.6.4 Dodatkowa ochrona przed korozją

Szkody spowodowane korozją występują wtedy, gdy tlen stale przedostaje się do wody grzewczej, np. poprzez niewystarczająco zwymiarowane lub uszkodzone naczynia wzbiorcze, lub w systemach otwartych.

Jeżeli instalacji ogrzewczej nie można zrealizować jako układ zamknięty, wymagana jest separacja systemów przy pomocy wymiennika ciepła.

4.6.5 Zabudowa do istniejących instalacji ogrzewczych/filtry zanieczyszczeń

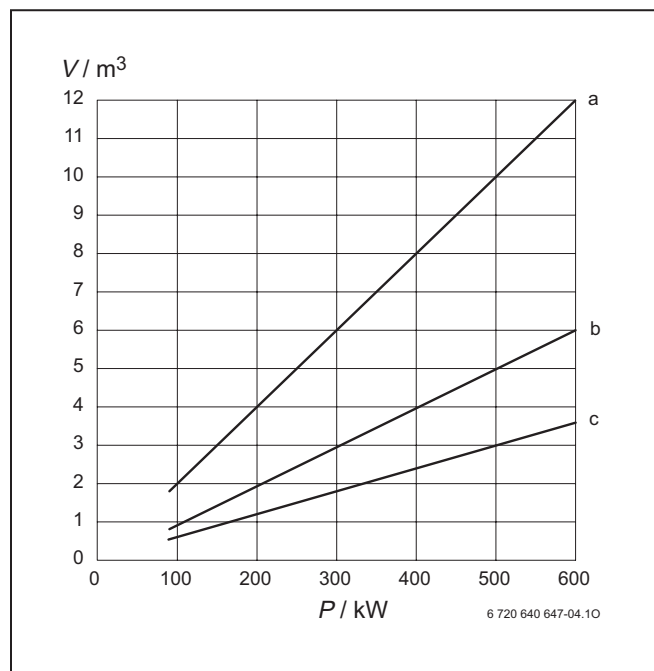
Przy montowaniu kotła kondensacyjnego w istniejącej instalacji ogrzewczej, w kotle grzewczym mogą się odłożyć zanieczyszczenia i doprowadzić tam do miejscowych przegrzewań, korozji i szumów.

Dlatego zalecamy zabudowę łapacza zanieczyszczeń (filtra) oraz odmulacza. Powinny one być zamontowane w instalacji ogrzewczej, w bezpośredniej bliskości pomiędzy kotłem a najniższym punktem, dobrze dostępne i czyszczone podczas każdej konserwacji.

Przy zabudowie kotła Logano plus GB402 w istniejącej instalacji należy sprawdzić, czy w starej instalacji stosowano dodatki, które nie są odpowiednie dla kotłów aluminiowych. W razie potrzeby, instalację należy dokładnie przepłukać.

4.6.6 Przybliżone wyznaczenie pojemności zładu instalacji

Przy starych instalacjach, całkowite pojemności zładów są często nieznane. Przybliżone określenie pojemności zładu instalacji, pokazuje poniższy diagram.



Rys. 10 Przybliżona pojemność wodna instalacji przy znanej mocy instalacji

- a** grzejniki stalowe/żeliwne z rurociągami wymiarowanymi dla ogrzewania grawitacyjnego oraz ogrzewanie podłogowe (20 l/kW)
- b** grzejniki płytowe (10 l/kW)
- c** konwektory (6 l/kW)
- P** całkowita moc instalacji
- V** pojemność wodna

4.7 Instalowanie palenisk

Paleniska gazowe (palniki) o całkowitej mocy cieplnej powyżej 100 kW, w zależności od Krajowego Rozporządzenia o Paleniskach (FeuVO – obowiązującego w Niemczech), wolno instalować tylko w pomieszczeniach,

- które nie są wykorzystywane w inny sposób
- które do innych pomieszczeń nie mają żadnego otworu, z wyjątkiem otworów na drzwi
- których drzwi są szczelne i samozamykające się
- które można przewietrzać

W odstępstwie od tych wytycznych, paleniska można instalować także w innych pomieszczeniach, jeżeli

- użytkowanie tych pomieszczeń tego wymaga, a paleniska można bezpiecznie użytkować
- pomieszczenia znajdują się w budynkach wolnostojących, które służą tylko do użytkowania palenisk oraz do składowania paliwa

Nie wolno instalować palenisk, których tryb jest zależny od powietrza w pomieszczeniu

- w klatkach schodowych o specjalnych wymaganiach (np. drogi ewakuacyjne), z wyjątkiem budynków mieszkalnych z maksymalnie dwoma mieszkaniami
- w ogólnie dostępnych sieniach, służących jako drogi ratunkowe
- w garażach

Pomieszczenia z urządzeniami odciągającymi powietrze

Paleniska zależne od powietrza w pomieszczeniu, można instalować w pomieszczeniach z urządzeniami odciągającymi powietrze tylko wtedy, gdy

- przez zastosowanie urządzeń zabezpieczających wykluczy się równoczesną pracę palenisk i urządzeń odciągających powietrze
- wyprowadzenie spalin (system spalinowy) będzie nadzorowane przez odpowiednie urządzenia zabezpieczające
- spaliny będą odprowadzane przez instalacje/urządzenia wyciągające powietrze lub zapewni się, że instalacje te nie spowodują powstania niebezpiecznego podciśnienia

Dalsze wskazówki dotyczące ustawienia i zainstalowania palenisk gazowych, można znaleźć w odpowiednich przepisach krajowych.

Uwaga!

W Polsce należy przestrzegać wymagań normy PN-B-02431-1 oraz Rozporządzeń Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. oraz 12.03.2009 r.

4.8 Ochrona przed hałasem

Dzięki cichemu palnikowi gazowemu ze zmieszaniem wstępnym w Logano plus GB402, w porównaniu z innymi konwencjonalnymi gazowymi palnikami wentylatorowymi, powstają tylko niewielkie emisje hałasu.

Stąd z reguły nie są potrzebne żadne dodatkowe środki zapobiegające powstawaniu hałasu. W razie potrzeby, można zastosować specjalne tłumiki dźwięku przepływu spalin.

Przenoszeniu dźwięku materiałowego zapobiega się w daleko idącym stopniu, przez dostarczane seryjnie z kotłem nóżki nastawcze. Oprócz tego zalecamy zamontowanie kompensatora na przewodzie zasilania i na przewodzie powrotu oraz zastosowanie opaski uszczelniającej spaliny.

Dodatkowo, pompy i inne elementy konstrukcyjne, mogą powodować dźwięk materiałowy. W razie potrzeby, można tego uniknąć przez zastosowanie kompensatorów i dodatkowych środków redukujących tenże dźwięk. Jeżeli te środki nie wystarczą, to przy wyższych wymaganiach względem izolacji akustycznej, można skorzystać z dalszych, budowlanych środków zaradczych na obiekcie (strona inwestora). Dźwięk powietrzny (przenoszony przez powietrze) w pomieszczeniu zainstalowania kotła, można zredukować przez tryb pracy kotła niezależny od powietrza w pomieszczeniu.

4.9 Środki do ochrony przed zamarzaniem

Dla typoszeregu Logano plus GB402, do ochrony przed zamarzaniem jest dopuszczony środek Antifrogen N. W razie jego użycia, stosować się do wskazówek producenta. Przy tłoczeniu cieczy o lepkościach odbiegających od lepkości wody, zmieniają się również parametry hydrauliczne pomp i instalacji rurowej. Bliższe informacje odnośnie doboru pomp, można zaczerpnąć ze wskazówek do projektowania, podanych przez producentów pomp.



Należy przestrzegać informacji o produkcie dla Antifrogen N.

5 Regulacja ogrzewania

5.1 Sterowniki

Do pracy gazowego kotła kondensacyjnego potrzebny jest sterownik regulacyjny (zwany dalej sterownikiem). Systemy regulacyjne Buderusa są zbudowane modułowo. Umożliwia to dostosowanie i korzystne cenowo dostosowanie do zastosowań i faz rozbudowy projektowanego układu grzewczego.

Dla Logano plus GB402 można stosować poniższe sterowniki z systemów regulacyjnych Logamatic EMS i Logamatic 4000. Dalsze wskazówki dotyczące systemu regulacyjnego Logamatic 4000 zawierają materiały do projektowania „Logamatic 4000”.

5.2 System regulacyjny Logamatic EMS

5.2.1 Moduł obsługowy RC35

System regulacyjny Logamatic EMS w powiązaniu z modułem obsługowym RC35, obsługuje sprzęgło hydrauliczne i przyłączony bezpośrednio obieg grzewczy bez mieszacza w powiązaniu z modułem sprzęgła WM10, trzy dalsze obiegi grzewcze w powiązaniu z modułami mieszaczy MM10 oraz solarne przygotowanie c.w.u. w powiązaniu z modułem solarnym SM10. Moduł obsługowy RC35 jest regulowany jako prowadzony według temperatury pomieszczenia, według temperatury zewnętrznej lub według temperatury zewnętrznej z korektą od temperatury pomieszczenia. Dla regulacji prowadzonej według temperatury pomieszczenia lub dla korekty od temperatury pomieszczenia, należy w pomieszczeniu referencyjnym zainstalować moduł obsługowy RC35. Jeżeli pomieszczenie referencyjne nie jest miejscem montażu modułu obsługowego RC35, to do jego uchwyty (cokołu) naściennego można podłączyć zewnętrzny (tj. dodatkowy) czujnik temperatury pomieszczenia.

5.2.2 Sygnał 0-10 V poprzez moduł sygnalizacji usterek EM10

Moduł sygnalizacji usterek EM10 może być wykorzystany jako złącze między kotłem grzewczym, a np. zarządzaniem inteligentnym budynkiem.

Na podstawie sygnału 0-10 V DC możliwy jest wpływ na temperaturę zasilania lub moc kotła (→ Rys. 11).

W zestawieniu z Logano plus GB402, moduł sygnalizacji usterek EM10 ma dwie podstawowe funkcje:

- Wystawianie kotła grzewczego zewnętrznym sygnałem 0-10V. Poprzez sygnał prądu stałego 0-10 V jest zadawana kotłowi temperatura zasilania (→ Rys. 11) lub moc.
- Generowanie komunikatu usterki z sygnałem o potencjale 230 V (sygnał dźwiękowy, lampka sygnałowa; maks. 1 A) i z zestykiem bezpotencjałowym dla małych napięć sygnałowych.

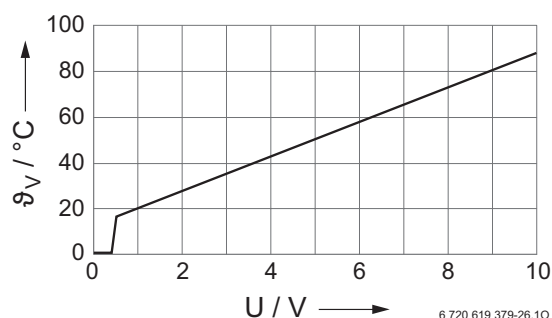
Komunikat usterki jest generowany z następujących przyczyn:

- kocioł grzewczy ma usterkę nieprzemijającą (trwałą)
- ciśnienie wody w instalacji jest zbyt niskie
- komunikacja z kotłem była przerwana na dłużej niż pięć minut



Moduł funkcyjny EM10 można stosować do wystawiania kotła sygnałem 0-10 V tylko w instalacjach jednokotłowych.

W instalacjach wielokotłowych do wystawiania kotłów sygnałem 0-10 V DC, trzeba zastosować sterownik 4323 z modułem funkcyjnym FM458 lub 4121 z modułem funkcyjnym FM456/457.



Rys. 11 Charakterystyka modułu sygnalizacji usterek EM10 (wartości zadane)

Sterowanie poprzez wpływ na temperaturę zasilania

Moduł EM10 przenosi sygnał 0-10V z systemu inteligentnego budynku, na wartość nastawy temperatury zasilania. Chodzi tutaj o stosunek liniowy.

Sterowanie poprzez wpływ na moc

Moduł EM10 przenosi sygnał 0-10V systemu inteligentnego budynku na wartość nastawy mocy. Chodzi tutaj o stosunek liniowy.

Napięcie wejściowe V	Wartość nastawy temperatury zasilania (kocioł) °C	Stan kotła
0	0	wył.
0,5	0	wył.
0,6	±15	zał.
5	±50	zał.
10	±90	zał. / maks.

Tab. 10 Sterowanie poprzez temperaturę zasilania

Napięcie wejściowe V	Wartość nastawy mocy (kocioł)	Stan kotła
0	0	wył.
0,5	0	wył.
0,6	±6	obciążenie niskie ¹⁾
5	±50	obciążenie częściowe
10	±100	obciążenie pełne

Tab. 11 Sterowanie poprzez moc

¹⁾ Moc przy obciążeniu niskim jest zależna od typu kotła. Jeżeli moc niską kotła wynosi np. 20 %, a sygnał sterujący jest 1 V (= 10 %), to wtedy moc zadana będzie mniejsza niż obciążenie niskie. W tym przypadku kocioł dostarcza 10% poprzez cykl ZAŁ/WYŁ przy obciążeniu niskim. W tym przykładzie kocioł od punktu ustawienia 2 V przechodzi do trybu pracy ciągłej.

5.3 Sterownik Logamatic 4121

Sterownik Logamatic 4121 jest opracowany dla pracy niskotemperaturowej i w trybie kondensacyjnym, instalacji jednokotłowej z maksymalnie dwoma obiegami grzewczymi z mieszaczem oraz przygotowaniem c.w.u. Dla instalacji z dwoma do czterech kotłów, jest wymagany sterownik Logamatic 4121 z modułem kaskadowym.

Przy tym zakres funkcji zmniejsza się do maksymalnie jednego obiegu grzewczego z mieszaczem i przygotowaniem c.w.u.

5.4 Sterownik Logamatic 4323

Sterownik Logamatic 4323 jest modułową, cyfrową tablicą (skrzynką) do montażu naściennego.

W wyposażeniu podstawowym, znajduje zastosowanie jako:

- rozszerzenie funkcji modułowego systemu regulacyjnego 4000
- podstacja z pompą zasilającą lub
- samodzielny regulator obiegu grzewczego z nadzorem zaopatrzenia w ciepło obiegu grzewczego ze zmieszaniem.

Jeżeli sterownik Logamatic 4323 ma być zastosowany razem z kotłem Logano plus GB402, trzeba użyć modułu strategicznego FM458 (również przy zastosowaniu tylko jednego kotła).

Dzięki użyciu dwóch modułów strategicznych FM458 można regulować do ośmiu kotłów w kaskadzie. Wolne miejsca wtykowe w sterowniku, można zapęlić następnymi modułami funkcyjnymi.

Czujnik temperatury zewnętrznej i czujnik temperatury ciepłej wody, podłącza się do modułu kaskadowego.

5.5 Sygnał 0-10 V poprzez moduł funkcyjny FM448

Moduł funkcyjny FM448 może być użyty w sterownikach Logamatic 4121 oraz 43xx. Przy pomocy tego modułu można zrealizować zadawanie temperatury zasilania sygnałem 0-10 V.

5.6 Sygnał 0-10 V poprzez moduł strategiczny FM458

Moduł strategii FM458 może być użyty w sterownikach Logamatic 4321 oraz 4323. Przy pomocy tego modułu, można także zrealizować zadawanie temperatury zasilania, przez sygnał 0-10 V. Oprócz tego, sygnałem 0-10 V można zadawać moc kotła.

5.7 System szaf sterowniczych Logamatic 4411

System szaf sterowniczych Logamatic 4411 jest obszernym rozwiązaniem aktualnej techniki regulacyjnej dla kompleksowych instalacji ogrzewczych, wymagających wariantów regulacji specyficznych dla danej instalacji. Odpowiedni oddział Buderus doradzi przy projektowaniu i dostarczy rozwiązań systemowych optymalnych dla danej konkretnej, nietypowej sytuacji. Dotyczy to również sterowań z programowalną pamięcią (instalacje DDC) i techniki inteligentnego budynku.

5.8 System obsługi zdalnej Logamatic

System obsługi zdalnej Logamatic jest idealnym uzupełnieniem wszystkich systemów regulacyjnych Buderusa. Składa się z kilku komponentów software oraz hardware i umożliwia instalatorowi jeszcze lepszą opiekę nad klientem oraz serwis przy pomocy skutecznej kontroli zdalnej. Można go używać w domach na wynajem, domach wczasowych, średnich i dużych instalacjach ogrzewczych. System obsługi zdalnej Logamatic jest odpowiedni do zdalnego nadzoru, zdalnej parametryzacji i diagnostyki usterek w instalacjach ogrzewczych. Daje optymalne warunki dla koncepcji dostarczania ciepła oraz dla umów na konserwację i przeglądy.

Szczegółowe wskazówki zawierają materiały do projektowania dla systemu obsługi zdalnej Logamatic.

5.9 Podłączenie pomp

Maksymalny prąd załączenia na wyjściach pomp (wyjścia pomp obiegu grzewczego lub obiegu kotłowego, pompy ładującej podgrzewacz i pompy cyrkulacyjnej) nie może przekroczyć wartości 5 A. Należy przy tym uwzględnić prąd rozruchowy pompy. Przy wyższym obciążeniu ciągłym lub prądem rozruchowym, pompy trzeba podłączyć poprzez przekładniki dostarczone przez inwestora.

5.10 Moduł modulacyjny pompy PM10

Moduł modulacyjny pompy PM10 służy do regulacji prędkości obrotowej dla modulującej pompy obiegu grzewczego sygnałem 0-10 V. Celem jest redukcja kosztów użytkowania, przez zwiększone wykorzystanie efektu kondensacji oraz zaoszczędzenie energii elektrycznej. Przewidziano zastosowanie w instalacjach jedno-lub wielokotłowych, przy zestawieniu Logano plus GB402 ze sprzęgłem hydraulicznym lub wymiennikiem ciepła do separacji systemów. Powiązanie z automatyką odbywa się w zestawieniu z modulem sprzęgła WM10 lub Logamatic 4000 oraz pompą ze złączem 0-10 V. Na każdy kocioł stosuje się po jednym module efektywności energetycznej pompy PM10.

Zasilanie napięciowe pompy obiegu grzewczego odbywa się ze strony obiektowej. Do uruchomienia PM10 jest wymagany moduł obsługowy RC35, który nie będzie już potrzebny podczas bieżącej pracy układu.

FlowControl

Pompę obiegu kotłowego można alternatywnieysterować w zależności od różnicy temperatur (ΔT regulowalne) lub od mocy kotła.

Przy ustawieniu „Różnica temperatur” pompa obiegu kotłowego jest takysterowywana, że dochodzi do skutku niewielkie podniesienie temperatury zasilania kotła w stosunku do temperatury zasilania sprzęgła (ustawienie podstawowe = 2,5 K).

W ten sposób, unika się skutecznie domieszania w sprzęgle z zasilania kotła, do powrotu kotła (podniesienie temperatury na powrocie).

Jeżeli zainstaluje się zamiast sprzęgła hydraulicznego wymiennik ciepła do separacji systemów lub rozdzielacz bezz ciśnieniowy, to należy PM10 użytkować z ustawieniem „zależnie od mocy”.

Przy tym ustawieniu, prędkość obrotowa pompy jestysterowywana równolegle do mocy palnika. W instalacjach wielokotłowych, zestawienie modulujących i niemodulujących pomp obiegu kotłowego, jest możliwe tylko z ustawieniem „zależnie od mocy”.

6.2 Regulacja c.w.u.

Temperatura c.w.u. jest ustawiana i regulowana albo poprzez sterownik kotła grzewczego systemu regulacyjnego Logamatic EMS lub 4000 (np. moduł funkcyjny FM445 dla układów ładowania zasobników c.w.u.) albo poprzez regulator przygotowania c.w.u. Sterownik przygotowania c.w.u. jest zestrojony z regulacją instalacji grzewczej i daje wiele możliwości zastosowania. Szczegółowe wskazówki dotyczące tego są zawarte w materiałach do projektowania dla przygotowania c.w.u. i dla systemu regulacyjnego Logamatic 4000.

6.3 Wskazówki do doboru pompy ładującej podgrzewacza, w trybie pracy bez sprzęgła hydraulicznego

Aby zminimalizować wzajemne wpływanie na siebie pompy obiegu grzewczego i pompy ładującej podgrzewacza, przy zastosowaniu bez sprzęgła hydraulicznego oraz równoległej pracy c.o. i c.w.u., pompa ładująca podgrzewacza powinna być dobrana do zredukowanego zapotrzebowania wody grzewczej dla podgrzewacza pojemnościowego. Wartości zredukowanego zapotrzebowania wody grzewczej dla danego pojemnościowego podgrzewacza c.w.u., można zaczerpnąć z materiałów do projektowania „Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.”

7 Przykłady instalacji

7.1 Wskazówki do wszystkich przykładów instalacji

Przykłady w tym rozdziale, pokazują zalecenia do hydraulicznego wpięcia gazowych kotłów hydraulicznych Logano plus GB402. Instalację można zbudować według uznania projektanta, odmiennie od wyszczególnionych schematów układów, przestrzegając ogólnych zasad techniki i przy dotrzymaniu warunków pracy (→ Tab. 9 na stronie 13). Szczegółowe informacje na temat ilości, wyposażenia i regulacji obiegów grzewczych oraz odnośnie montażu podgrzewaczy pojemnościowych i zasobników c.w.u. oraz innych odbiorów, a także propozycje instalacji do zestawienia ze stacjami etażowymi, zawierają odpowiednie materiały do projektowania. Informacji na temat dalszych możliwości konstruowania instalacji i pomocy do projektowania, udzielają doradcy techniczni w oddziałach Buderus.

7.1.1 Podłączenie hydrauliczne

Pompy w obiegu grzewczym

Pompy w obiegu grzewczym w instalacjach c.o. muszą być wymiarowane według uznanych reguł technicznych.

Pompy w obiegu kotłowym

Pompy w obiegu kotłowym, w instalacjach ze sprzęgłem hydraulicznym, muszą być zabudowane na powrocie do kotła.

Filtr zanieczyszczeń

Złogi w układach grzewczych mogą prowadzić do miejscowego przegrzania, szumów i korozji. Powstałe z tego powodu uszkodzenia kotła, nie podlegają gwarancji.

Aby usunąć zanieczyszczenia, przed montażem lub uruchomieniem kotła, należy dokładnie przepłukać instalację ogrzewczą. Dodatkowo zalecamy zamontowanie filtrów zanieczyszczeń lub odmulaczy. Filtry zanieczyszczeń zatrzymują zanieczyszczenia i dzięki temu zapobiegają awariom, zakłóceniom w pracy organów regulacyjnych, rurociągów i kotłów grzewczych. Należy je instalować w pobliżu najniższego położonego miejsca instalacji ogrzewczej i muszą być tam łatwo dostępne. Podczas każdej konserwacji instalacji ogrzewczej, należy czyścić filtry zanieczyszczeń i odmulacze.

7.1.2 Sprzęgło hydrauliczne

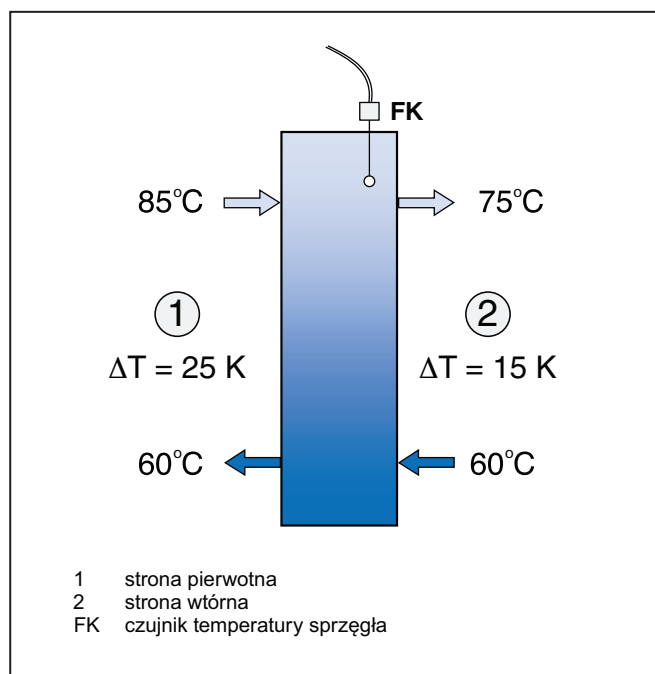
W zależności od wielkości przepływu po stronie pierwotnej i wtórnej, w razie zastosowania sprzęgła hydraulicznego może powstać niższa temperatura zasilania, niż dostarczana przez sam kocioł (→ Rys. 14).

Jest tak wtedy, gdy ilość wody po stronie wtórnej jest większa niż po stronie pierwotnej, co jest często wykorzystywane w przypadku kotła kondensacyjnego, aby uniknąć podniesienia temperatury na powrocie.

Wtedy dochodzi do obniżenia maksymalnie możliwej temperatury zasilania. Należy na to zwrócić uwagę przy doborze kotła. Wskazówki znajdują się w Tab. 12.



Przez domieszanie wody na powrocie, w sprzęgle spada maksymalna temperatura zasilania!



Rys. 14 Zastosowanie sprzęgła hydraulicznego

Maks. Temperatura zasilania kotła w °C	ΔT po stronie pierwotnej sprzęgła w K	ΔT po stronie wtórnej sprzęgła w K	Maks. temperatura zasilania dla układu grzewczego w °C
85	25	10	70
85	25	15	75
85	25	20	80
85	25	25	85
85	20	10	75
85	20	15	80
85	20	20	85
85	15	10	80
85	15	15	85
85	10	10	85

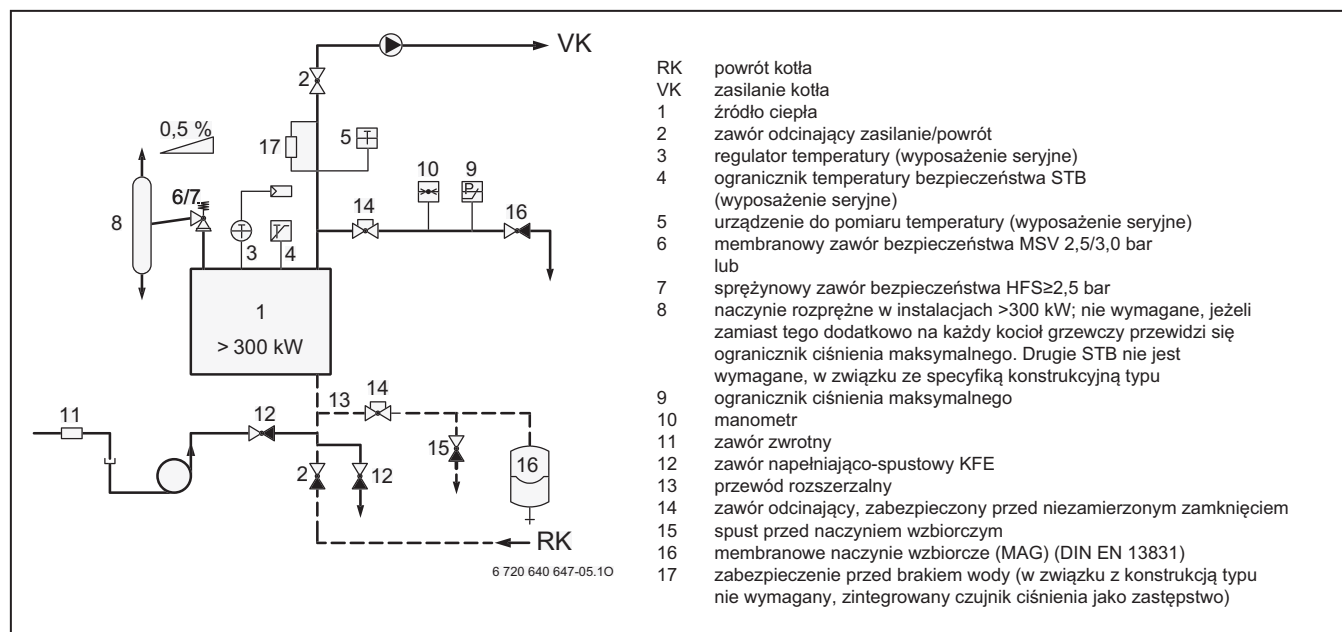
Tab. 12 Maksymalna możliwa temperatura zasilania przy zastosowaniu sprzęgła hydraulicznego

7.1.3 Pompy

Dobór pomp, jakie należy zastosować po stronie obiektowej (inwestor), zależy od oporu instalacji i kotła (→ Rys. 3 na str. 7) oraz od wymaganej wydajności.

7.1.4 Wyposażenie zabezpieczające wg DIN EN 12828

Kocioł Logano plus GB402 jest wyposażony seryjnie w zabezpieczenie przed brakiem wody (wewnętrzny czujnik ciśnienia). Dalej, jako zastępstwo za naczynie rozprężne, wymagany jest tylko dodatkowy ogranicznik ciśnienia maksymalnego. Nie jest wymagany dodatkowy ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (STB).



Rys. 15 Wyposażenie zabezpieczające wg DIN EN 12828 dla kotłów > 300 kW, STB < 110°C

7.1.5 Grupa bezpieczeństwa kotła

Dla Logano plus GB402, jest do dyspozycji jako osprzęt dodatkowy, gotowy do podłączenia zestaw bezpieczeństwa kotła.

W firmie Buderus, można zamówić następujące komponenty:

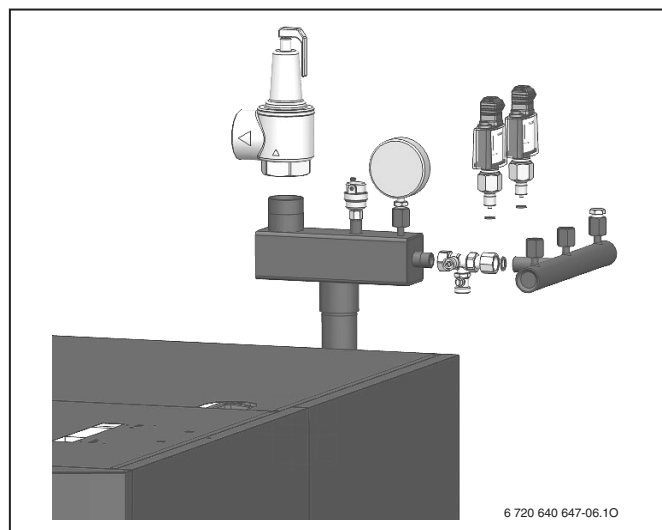
- rozdzielacz z manometrem i automatycznym odpowietrznikiem oraz przyłącze dla zaworu bezpieczeństwa
- rozdzielacz armatury z zaworem kołpakowym do podłączenia dwóch ograniczników ciśnienia maksymalnego i jednego dodatkowego króćca
- odpowiednie, pasujące zawory bezpieczeństwa, w różnych stopniach ciśnienia
- ogranicznik ciśnienia maksymalnego

7.1.6 Membranowe naczynie wzbiorcze

Do indywidualnego zabezpieczenia kotła, można podłączyć naczynie wzbiorcze do 3/4" - przyłącza rury powrotu, zgodnie z EN 12828.

Kolejne naczynie wzbiorcze do zabezpieczenia instalacji, należy zainstalować na obiekcie (inwestor), na powrocie instalacji.

Dobór (pojemności oraz ciśnienia wstępnego), odbywa się zgodnie z uznanymi zasadami techniki.



Rys. 16 Zestaw zabezpieczenia kotła

7.2 Logano plus GB402 z Logamatic RC35, jeden obieg grzewczy z mieszaczem, równoległe przygotowanie c.w.u.

Zakres zastosowania

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402 z regulacją obiegu grzewczego Logamatic RC35

Opis działania

Jeden obieg grzewczy ze zmieszaniem, prowadzony według temperatury zewnętrznej.

Organy nastawcze i pompy w obiegu grzewczym są sterowane przy pomocy sterownika Logamatic RC35.

Wymagane składniki regulacji

- Logamatic RC35
- moduł mieszacza MM10
- czujnik temperatury c.w.u. AS-E

Szczególne wskazówki do projektowania

Zakres stosowania hydrauliki bez sprzęgła hydraulicznego w zakresie $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (dla $\Delta T = 20 \text{ K}$ strata ciśnienia kotła wynosi ok. 95 mbar do 115 mbar)

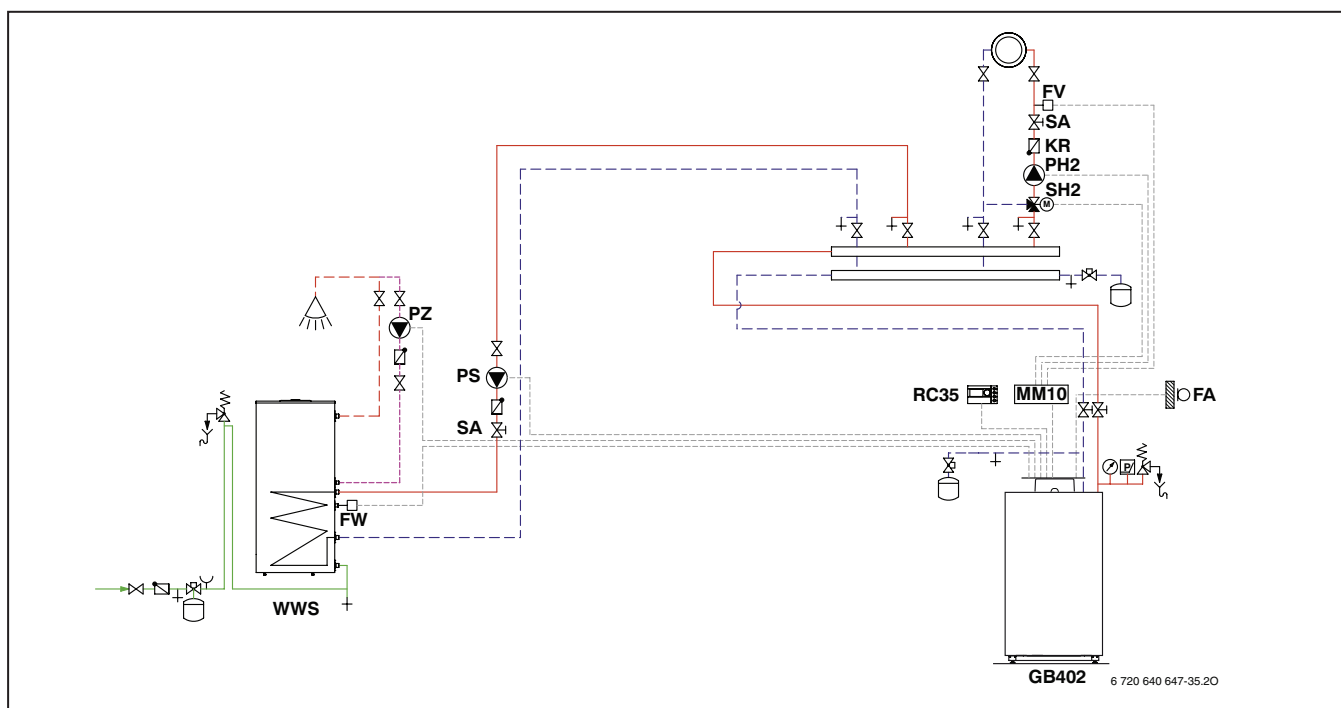
ΔT instalacji ogrzewczej nie może być większe niż 30 K, powyżej wartości 30 K kocioł moduluje swoją moc w dół.

Trzeba to uwzględnić przy doborze instalacji ogrzewczej. Strata ciśnienia kotła łącznie z zawieradłami, powinna wynosić maksymalnie 130 mbar do 150 mbar. Jeżeli strata ciśnienia jest większa, zalecamy użycie sprzęgła hydraulicznego.

Należy zwrócić uwagę na autorytet zaworu mieszacza. Pompę ładującą podgrzewacza, należy dobrać według danych dla zredukowanego zapotrzebowania wody grzewczej, pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. Przez to redukuje się znamionowy współczynnik mocy podgrzewacza tylko w nieznaczny sposób, ale wyraźnie poprawia się warunki hydrauliczne (strata ciśnienia) przy równoległej pracy c.o. oraz podgrzewania c.w.u.

Godny polecenia jest zawór regulacji podpionowej (wyrównawczy) dla obiegu c.w.u. oraz obiegu grzewczego, aby stworzyć zdefiniowane warunki hydrauliczne.

Optymalne warunki hydrauliczne instalacji zmniejszają zużycie prądu, elektronicznie regulowanych pomp obiegowych.



Rys. 17 Układ hydrauliczny dla jednego obiegu grzewczego ze zmieszaniem

FA czujnik temperatury zewnętrznej

FV czujnik temperatury zasilania

FW czujnik temperatury c.w.u.

KR zawór kłapowy zwrotny

MM10 moduł mieszacza

PH... pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)

PS pompa ładująca podgrzewacza

PZ pompa cyrkulacyjna

RC35 moduł obsługowy

SA podpionowy zawór wyrównawczy (zalecenie)

SH... organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)

WWS pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux

7.3 Logano plus GB402 z Logamatic RC35, 2 do 4 obiegów grzewczych z mieszaczem, równoległe przygotowanie c.w.u.

Zakres zastosowania

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402 z regulacją obiegu grzewczego Logamatic RC35

Opis działania

Dwa obiegi grzewcze ze zmieszaniem, prowadzone wg temperatury zewnętrznej.

Organy nastawcze i pompy w obiegach grzewczych, są sterowane sterownikiem Logamatic RC35. Maksymalnie możliwe: jeden obieg grzewczy bez zmieszania i trzy ze zmieszaniem.

Wymagane składniki regulacji

- Logamatic RC35
- 2 × moduł mieszacza MM10
- czujnik temperatury c.w.u. AS-E

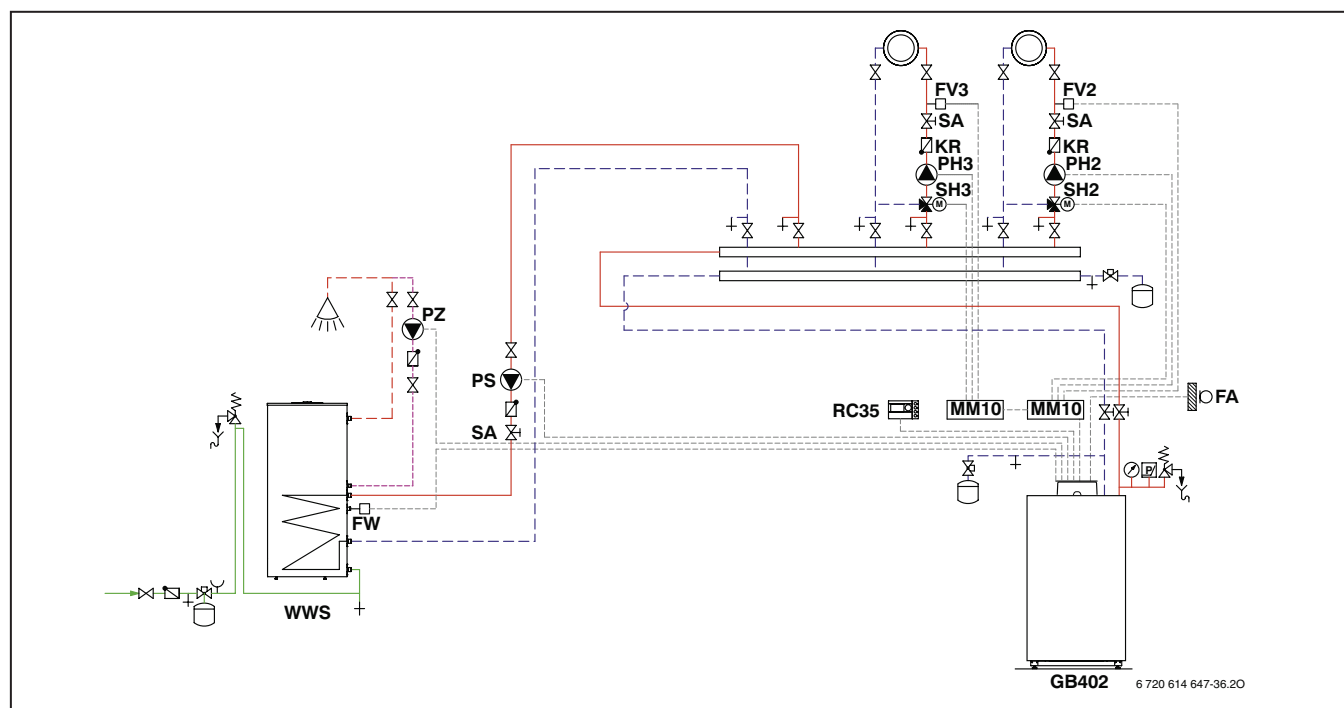
Szczególne wskazówki do projektowania

Zakres zastosowania hydrauliki bez sprężła hydraulicznego w zakresie $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (dla $\Delta T = 20 \text{ K}$, strata ciśnienia w kotle wynosi ok. 95 mbar do 115 mbar)

ΔT instalacji ogrzewczej nie może być większe niż 30 K, powyżej wartości 30 K kocioł moduluje swoją moc w dół. Trzeba to uwzględnić przy doborze instalacji ogrzewczej. Strata ciśnienia kotła łącznie z zawieradłami, powinna wynosić maksymalnie 130 mbar do 150 mbar. Jeżeli strata ciśnienia jest większa, zalecamy użycie sprężła hydraulicznego.

Pompa ładująca podgrzewacza, powinna być dobrana wg danych dla zredukowanego zapotrzebowania c.w.u., pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u.

Przez to znamionowy współczynnik mocy podgrzewacza zmniejsza się tylko w nieznaczny sposób, ale poprawia się wyraźnie warunki hydrauliczne (strata ciśnienia), przy równoległej pracy c.o. i podgrzewania c.w.u. Zalecany jest podpienowy zawór regulacyjny (wyrównawczy) dla obiegu c.w.u. oraz c.o., aby stworzyć zaprojektowane warunki hydrauliczne. Optymalne warunki hydrauliczne instalacji, zmniejszają zużycie prądu elektronicznie regulowanych pomp obiegowych.



Rys. 18 Układ hydrauliczny dla dwóch do czterech obiegów grzewczych

FA	czujnik temperatury zewnętrznej	RC35	moduł obsługowy
FV	czujnik temperatury zasilania	SA	podpienowy zawór wyrównawczy (zalecenie)
FW	czujnik temperatury c.w.u.	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
KR	zawór klapowy zwrotny	WWS	pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux
MM10	moduł mieszacza		
PH...	pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)		
PS	pompa ładująca podgrzewacza		
PZ	pompa cyrkulacyjna		

7.4 Logano plus GB402 z Logamatic 4121, dwa obiegi grzewcze z mieszaczem, równoległe przygotowanie c.w.u.

Zakres zastosowania

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402 z regulacją obiegu grzewczego Logamatic 4121.

Opis działania

Dwa obiegi grzewcze ze zmieszaniem, prowadzone wg temperatury zewnętrznej.

Organy nastawcze i pompy w obiegach grzewczych, są sterowane sterownikiem Logamatic 4121.

Wymagane składniki regulacji

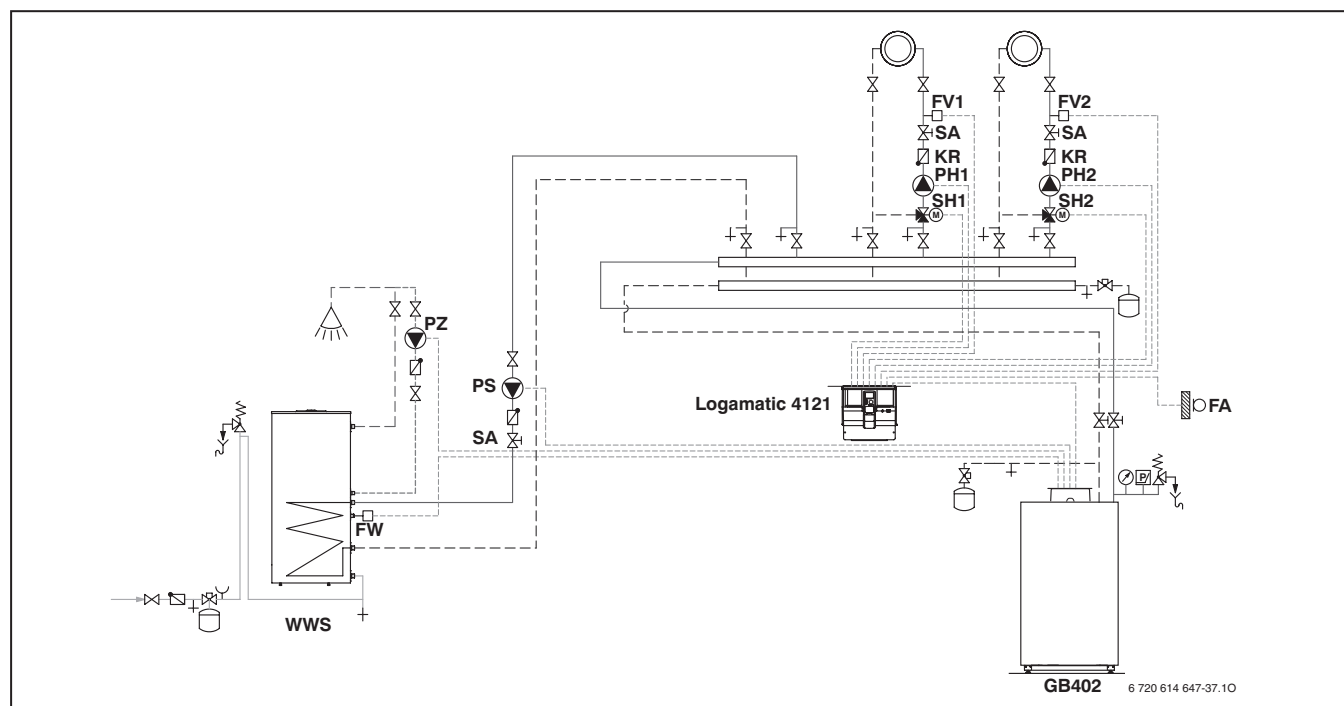
- Logamatic 4121
- czujnik temperatury c.w.u. AS-E

Szczególne wskazówki do projektowania

Rozszerzenie do dwóch obiegów grzewczych ze zmieszaniem. Czujnik temperatury c.w.u. i pompę ładującą podgrzewacza, podłącza się do zacisków EMS kotła. Zakres zastosowania hydrauliki bez sprzęgła hydraulicznego w zakresie $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (dla $\Delta T = 20 \text{ K}$, strata ciśnienia w kotle wynosi ok. 95 mbar do 115 mbar).

ΔT instalacji ogrzewczej nie może być większe niż 30 K, powyżej wartości 30 K kocioł moduluje swoją moc w dół. Trzeba to uwzględnić przy doborze instalacji ogrzewczej. Strata ciśnienia kotła włącznie z zawieradłami, powinna wynosić maksymalnie 130 mbar do 150 mbar. Jeżeli strata ciśnienia jest większa, zalecamy użycie sprzęgła hydraulicznego.

Pompa ładująca podgrzewacza, powinna być dobrana wg danych dla zredukowanego zapotrzebowania wody grzewczej, pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. Przez to tylko nieznacznie zmniejsza się znamionowy współczynnik mocy podgrzewacza, ale wyraźnie poprawiają się warunki hydrauliczne (strata ciśnienia), przy pracy równoległej c.o. i podgrzewania c.w.u. Zalecany jest podpionowy zawór regulacyjny (wyrównawczy) dla obiegu c.w.u. oraz c.o., aby stworzyć zaprojektowane warunki hydrauliczne. Optymalne warunki hydrauliczne instalacji, zmniejszają zużycie prądu elektronicznie regulowanych pomp obiegowych.



Rys. 19 Układ hydrauliczny dla dwóch obiegów grzewczych ze zmieszaniem

FA	czujnik temperatury zewnętrznej	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
FV...	czujnik temperatury zasilania	WWS	pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux
FW	czujnik temperatury c.w.u.	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
KR	zawór klapowy zwrotny	WWS	pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux
PH...	pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)		
PS	pompa ładująca podgrzewacza		
PZ	pompa cyrkulacyjna		
SA	podpionowy zawór wyrównawczy (zalecenie)		

7.5 Logano plus GB402 ze sprzęgłem hydraulicznym, wariant maksymalny z Logamatic 4121

Zakres zastosowania

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402 z regulacją obiegu grzewczego Logamatic 4121

Opis działania

Regulowanie dwóch obiegów grzewczych ze zmieszaniem iysterowanie pompy ładującej podgrzewacza. Organy nastawcze i pompy w obiegu grzewczym, są sterowane przy pomocy sterownika Logamatic 4121.

Wymagane składniki regulacji

- Logamatic 4121
- czujnik temperatury c.w.u. AS-E

Szczególne wskazówki do projektowania

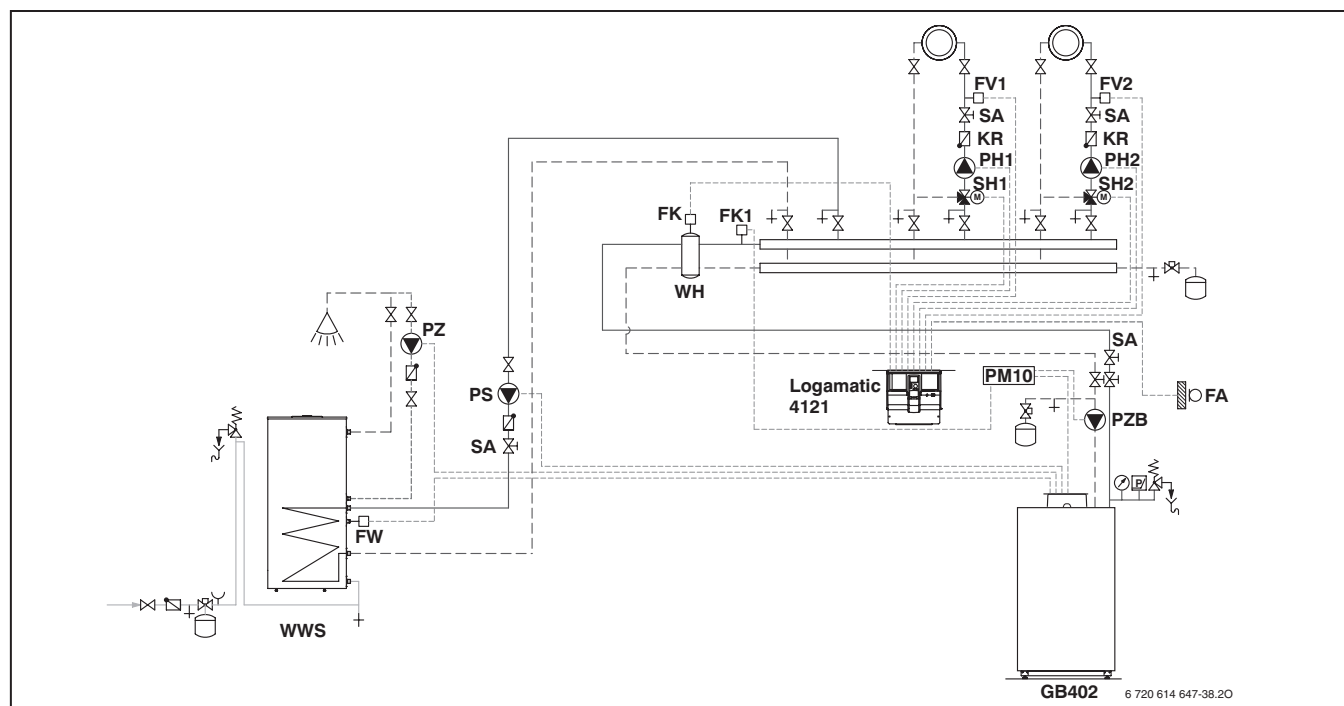
Zastosowanie sprzęgła hydraulicznego w instalacjach ogrzewczych z dużymi przepływami wody, np. ogrzewanie podłogowe z $\Delta T = 8 - 10 \text{ K}$

Pompa obiegu kotłowego, od kotła do sprzęgła hydraulicznego, powinna być dobrana na $\Delta T = 20 \text{ K}$, aby zagwarantować dobrą pracę kondensacyjną kotła.

Jeżeli ΔT po stronie wtórnej jest mniejsze niż 20 K , w sprzęgle dochodzi do domieszania temperatury zasilania, maksymalna temperatura zasilania kotła nie będzie już wtedy osiągnięta. Należy to uwzględnić przy doborze instalacji ogrzewczej (→ strona 23).

Sprzęgło powinno być zamontowane możliwie jak najbliżej kotła, aby nie pogarszać jakości regulacji całego układu. Moduł PM10 pracuje z ustawieniem „Różnica temperatur”. Pompę ładującą podgrzewacza, przy zastosowaniu sprzęgła hydraulicznego, można dobrać w normalny sposób. Czujnik temperatury c.w.u. i pompę ładującą podgrzewacza, podłącza się do listwy zaciskowej EMS kotła.

Zalecany jest podpionowy zawór regulacyjny (wyrównawczy) dla obiegu c.w.u. i grzewczego, aby stworzyć zdefiniowane warunki hydrauliczne. Optymalne warunki hydrauliczne instalacji, zmniejszają zużycie prądu elektronicznie regulowanych pomp obiegowych.



Rys. 20 Układ hydrauliczny dla dwóch obiegów grzewczych ze zmieszaniem i sprzęgła hydraulicznego

FA	czujnik temperatury zewnętrznej	PZ	pompa cyrkulacyjna
FK	czujnik temperatury sprzęgła	PZB	pompa kotłowa
FV...	czujnik temperatury zasilania	SA	podpionowy zawór regulacyjny (zalecenie)
FW	czujnik temperatury c.w.u.	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
KR	klapowy zawór zwrotny	WH	sprzęgło hydrauliczne
PH...	pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)	WWS	pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux
PM10	moduł modulacyjny pompy		
PS	pompa ładująca podgrzewacza		

7.6 Logano plus GB402 z Logamatic 4121, jeden obieg grzewczy z mieszaczem, przygotowanie c.w.u. Logalux LAP/LSP

Zakres zastosowania

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402 z regulacją obiegu grzewczego Logamatic 4121.

Opis działania

Jeden obieg grzewczy ze zmieszaniem i z systemem ładowania zasobnika c.w.u. (LAP/LSP*). Organy nastawcze i pompy w obiegu grzewczym, są sterowane przy pomocy sterownika Logamatic 4121.

Wymagane składniki regulacji

- Logamatic 4121
- moduł funkcyjny FM445

Szczególne wskazówki do projektowania

Zakres zastosowania hydrauliki bez sprzęgła hydraulicznego, w zakresie $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (dla $\Delta T = 20 \text{ K}$, strata ciśnienia kotła wynosi ok. 95 mbar do 115 mbar)

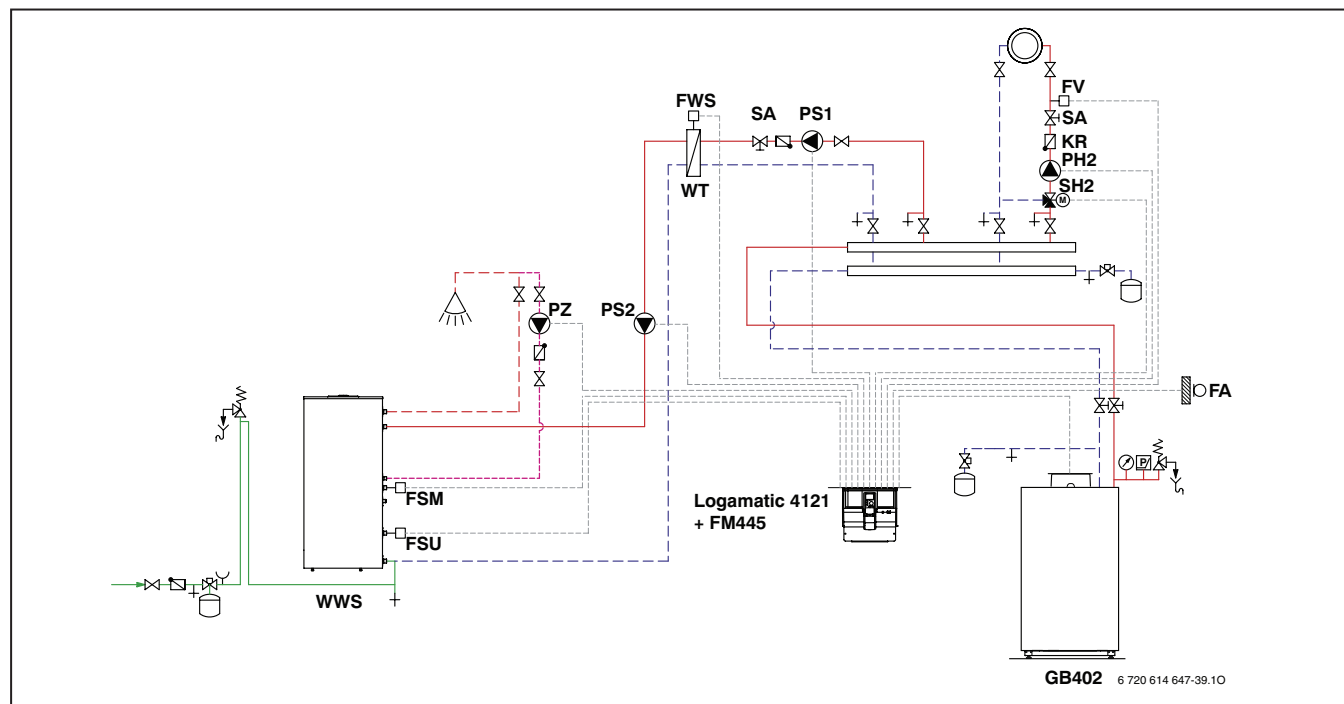
ΔT instalacji ogrzewczej nie może być większe niż 30 K, powyżej wartości 30 K kocioł moduluje swoją moc w dół. Trzeba to uwzględnić przy doborze instalacji ogrzewczej. Strata ciśnienia kotła łącznie z zawieradłami, powinna wynosić maksymalnie 130 mbar do 150 mbar.

Gdyby strata ciśnienia była większa, zalecamy użycie sprzęgła hydraulicznego.

Przygotowanie c.w.u. poprzez system ładowania, dla instalacji z wysokim zapotrzebowaniem c.w.u. przy zastosowaniu małych pojemności zasobników. Do przygotowania c.w.u. stosuje się płytowy wymiennik ciepła. Ta metoda przygotowania c.w.u. bez zmniejszania wody, nie nadaje się dla regionów z wodą wodociągową zawierającą duże ilości wapnia. Dobór pompy ładującej w obiegu wymiennika ciepła PS1, na $\Delta T = 20 - 25 \text{ K}$. Należy uwzględnić stratę ciśnienia kotła i wymiennika ciepła c.w.u. Zalecany jest podpionowy zwór regulacyjny (wyrównawczy) dla obiegu c.w.u. i grzewczego, aby stworzyć zdefiniowane warunki hydrauliczne. Optymalne warunki hydrauliczne instalacji, zmniejszają zużycie prądu elektronicznie regulowanych pomp obiegowych.

Pompa ładująca w obiegu wymiennika ciepła PS1, nie modulująca (nastawianie organu nastawczego sterownikiem 4121).

* LAP – system ładowania zasobnika, z nasadzonym wymiennikiem ciepła
LSP – system ładowania zasobnika, z wymiennikiem ciepła z boku



Rys. 21 Hydraulika dla jednego obiegu grzewczego ze zmieszaniem i systemem ładowania zasobnika

FA	czujnik temperatury zewnętrznej	PS1	pompa ładująca w obiegu wymiennika ciepła c.w.u.
FSM	czujnik temperatury c.w.u. pośrodku podgrzewacza	PS2	pompa ładująca zasobnik c.w.u. (zintegrowana w LAP/LSP*)
FSU	czujnik temperatury c.w.u. w dolnej części podgrzewacza	PZ	pompa cyrkulacyjna
FV...	czujnik temperatury zasilania	SA	podpionowy zawór regulacyjny (zalecenie)
FWS	czujnik c.w.u. w obiegu wtórnym wymiennika ciepła	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
KR	zawór klapowy zwrotny	WT	wymiennik ciepła
PH...	pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)	WWS	zasobnik c.w.u. Logalux SF...

7.7 Logano plus GB402 zysterowaniem 0-10 V z regulacją DDC

Zakres zastosowania

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402 z regulacją DDC

Opis działania

Organy nastawcze i pompy w obiegu grzewczym, sąysterowywane regulacją DDC. Żądanie dostawy ciepła przez kocioł, odbywa się sygnałem 0-10-V. Trzeba tu dodatkowo użyć modułu EM10.

Wymagane składniki regulacji

- regulacja DDC (regulacja obca)
- moduł sygnalizacji usterek EM10 (możliwy do stosowania tylko w instalacjach jednokotłowych, → rozdział 5.2.2 na stronie 18)

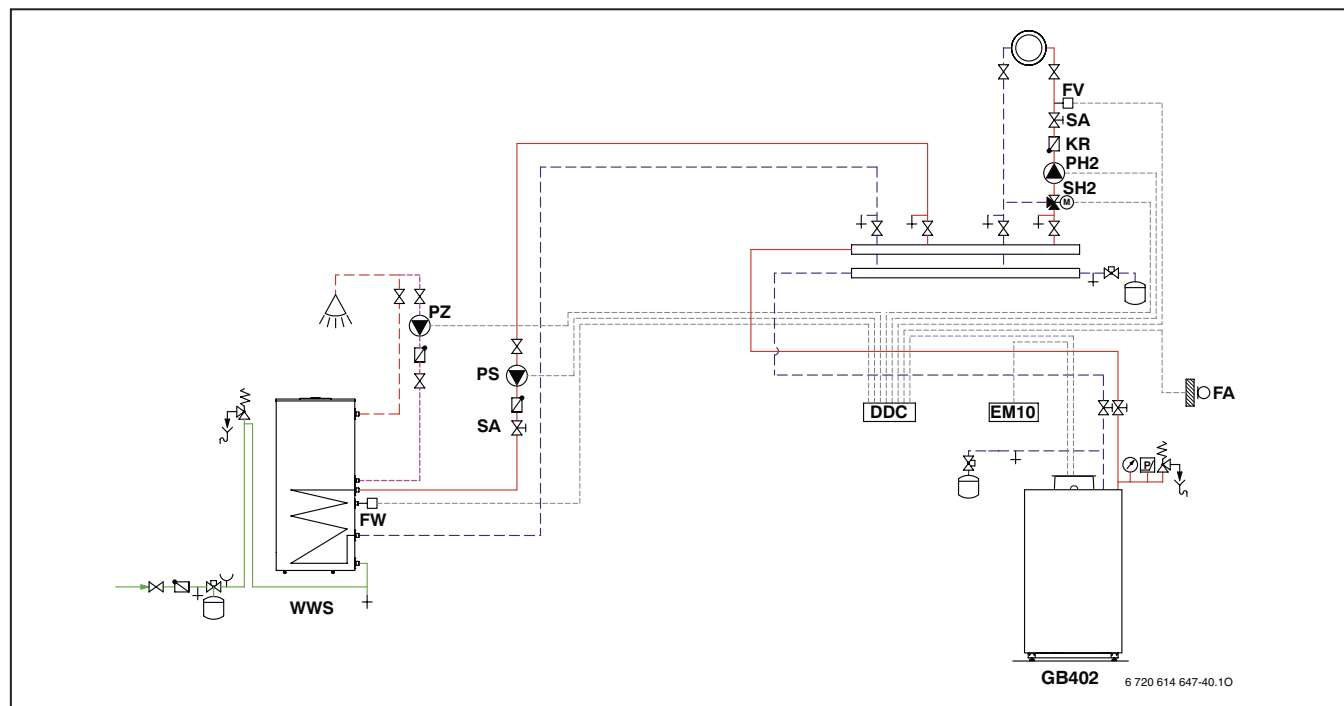
Szczególne wskazówki do projektowania

Aby wykorzystać możliwość zewnętrznegoysterowania 0-10V, jest potrzebny moduł sygnalizacji usterek EM10. Przy pomocy tego modułu, można zadawać kotłowi temperaturę zasilania lub moc. Zakres zastosowania układu hydraulicznego bez sprzęgła hydraulicznego, w zakresie $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (dla $\Delta T = 20 \text{ K}$, strata ciśnienia kotła wynosi ok. 95 mbar do 115 mbar).

ΔT instalacji ogrzewczej nie może być większe niż 30 K, powyżej wartości 30 K kocioł moduluje swoją moc w dół. Trzeba to uwzględnić przy doborze instalacji ogrzewczej. Strata ciśnienia kotła włącznie z zawieradłami, powinna wynosić maksymalnie 130 mbar do 150 mbar. Jeżeli strata ciśnienia będzie większa, zalecamy zastosowanie sprzęgła hydraulicznego.

Pompę ładującą podgrzewacza, należy dobrać według danych dla zredukowanego zapotrzebowania wody grzewczej, pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. Przez to znamionowy współczynnik mocy podgrzewacza zmniejsza się tylko nieznacznie, ale wyraźnie poprawiają się warunki hydrauliczne (strata ciśnienia) przy trybie równoległej pracy c.o. i podgrzewania c.w.u.

Zalecamy podpionowy zawór regulacyjny (wyrównawczy) dla obiegu c.w.u. i c.o., aby stworzyć zdefiniowane warunki hydrauliczne. Optymalne warunki hydrauliczne instalacji, zmniejszają zużycie prądu elektronicznie regulowanych pomp obiegowych.



Rys. 22 Hydraulika dla jednego obiegu grzewczego bez mieszania z regulacją DDC

DDC	regulacja obca	PS	pompa ładująca podgrzewacza
EM10	moduł sygnalizacji usterek	PZ	pompa cyrkulacyjna
FA	czujnik temperatury zewnętrznej	SA	podpionowy zawór regulacyjny (zalecenie)
FV...	czujnik temperatury zasilania	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
FW	czujnik temperatury c.w.u.	WWS	pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux
KR	zawór klapowy zwrotny		
PH...	pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)		

7.8 Logano plus GB402 jako kaskada z separacją systemów i obiegiem grzewczym ze zmieszaniem

Szczególne wskazówki do projektowania

Zastosowanie hydrauliki w starych instalacjach o dużym zanieczyszczeniu lub przy instalacjach ogrzewania podłogowego, z rurami przepuszczającymi tlen. Dobór pomp kotłowych na $\Delta T = 20$ K. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na stratę ciśnienia wymiennika ciepła do separacji systemów oraz stratę kotła. Należy odpowiednio dobrać pompy.

Wymiennik ciepła powinien być zamontowany możliwie jak najbliżej kotłów, aby zagwarantować jakość charakterystyki regulacji. Po stronie wtórnej wymiennika ciepła, powinny być przewidziane urządzenia odcinające oraz zawory do płukania na zasilaniu i na powrocie instalacji, aby móc przeprowadzić czyszczenie wymiennika ciepła.

Moduł PM10 pracuje z ustawieniem „zależnie od wydajności”. Wymiennik ciepła po stronie wtórnej, powinien być dobrany na stratę ciśnienia 100 mbar do 180 mbar, aby zapewnić optymalne działanie obiegów grzewczych.

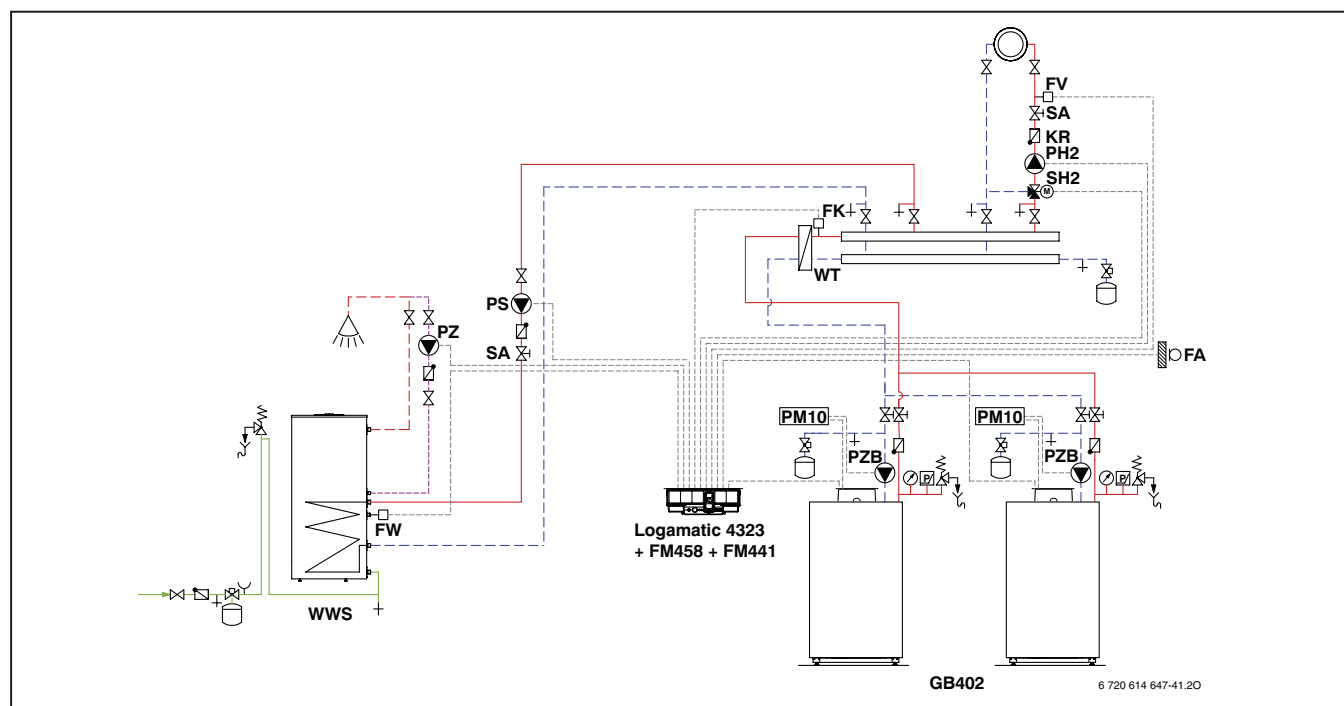
Dobór wymiennika ciepła → Tab. 17 na stronie 49.

Dla wyrównania ilości pompowanej wody, mogą być zastosowane podpionowe zawory regulacyjne. Odpowiednie pompy obiegu grzewczego, można otrzymać jako osprzęt dodatkowy.

Przykład

- dobór pompy dla każdego z kotłów: $\Delta T = 20$ K
- kocioł: 470 kW
- strata ciśnienia kotła + armatury: 130 mbar
- strata ciśnienia wymiennika ciepła po stronie pierwotnej: 150 mbar

Jeżeli obie pompy dostarczają nominalną ilość wody, trzeba wyznaczyć stratę ciśnienia wymiennika ciepła. W przypadku kotła o mocy 470 kW oraz wysokości podnoszenia 280 mbar, pompa musi dostarczać wodę w ilości 20 200 l/h.



Rys. 23 Układ hydrauliczny instalacji dwukotłowej z separacją systemów, dla obiegu grzewczego ze zmieszaniem

FA	czujnik temperatury zewnętrznej	PS	pompa ładująca podgrzewacza
FK	czujnik temperatury sprężuła	PZ	pompa cyrkulacyjna
FV...	czujnik temperatury zasilania	PZB	pompa zasilająca (kotłowa)
FW	czujnik temperatury c.w.u.	SA	podpionowy zawór regulacyjny (zalecenie)
KR	zawór zwrotny klapowy	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
PH...	pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)	WT	wymiennik ciepła
PM10	moduł efektywności energetycznej pompy	WWS	pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux

7.8.1 Wariant 1

Zakres zastosowania

Kaskada z dwóch gazowych kotłów kondensacyjnych Logano plus GB402, z regulacją obiegu grzewczego Logamatic 4121

Opis działania

Organy nastawcze i pompy w obiegu grzewczym, są wysterylizowane sterownikiem Logamatic 4121.

Niezbędne składniki regulacji

- Logamatic 4121
- moduł funkcyjny FM456
- czujnik temperatury c.w.u. AS-E

7.8.2 Wariant 2 (→ Rys. 23)

Alternatywnie można instalację zrealizować przy pomocy Logamatic 4323, FM458 i FM441. Wynikną z tego dodatkowe zalety, w porównaniu do rozwiązania z Logamatic 4121 i FM456:

- zoptymalizowane funkcje regulacyjne także dla kotłów o różnych wielkościach mocy
- rozszerzone funkcje zmiany sekwencji, np. w zależności od ustawialnych progów temperatury zewnętrznej
- blokada poszczególnych kotłów, np. w zależności od ustawialnych progów temperatury zewnętrznej
- blokada wszystkich kotłów dla instalacji z BHKW lub alternatywnymi źródłami ciepła, np. poprzez zestyk bezpotencjałowy
- do wyboru równoległy lub szeregowy sposób pracy kotłów

Niezbędne składniki regulacji

- Logamatic 4323
- moduł strategii FM458
- moduł funkcyjny FM441 (przygotowanie c.w.u. oraz obieg grzewczy z mieszaczem)

7.9 Logano plus GB402 jako kaskada ze sprzęgłem hydraulicznym i obiegiem grzewczym ze zmieszaniem

Szczególne wskazówki do projektowania

Orurowanie pomiędzy kotłami, odbywa się na obiekcie (inwestor).

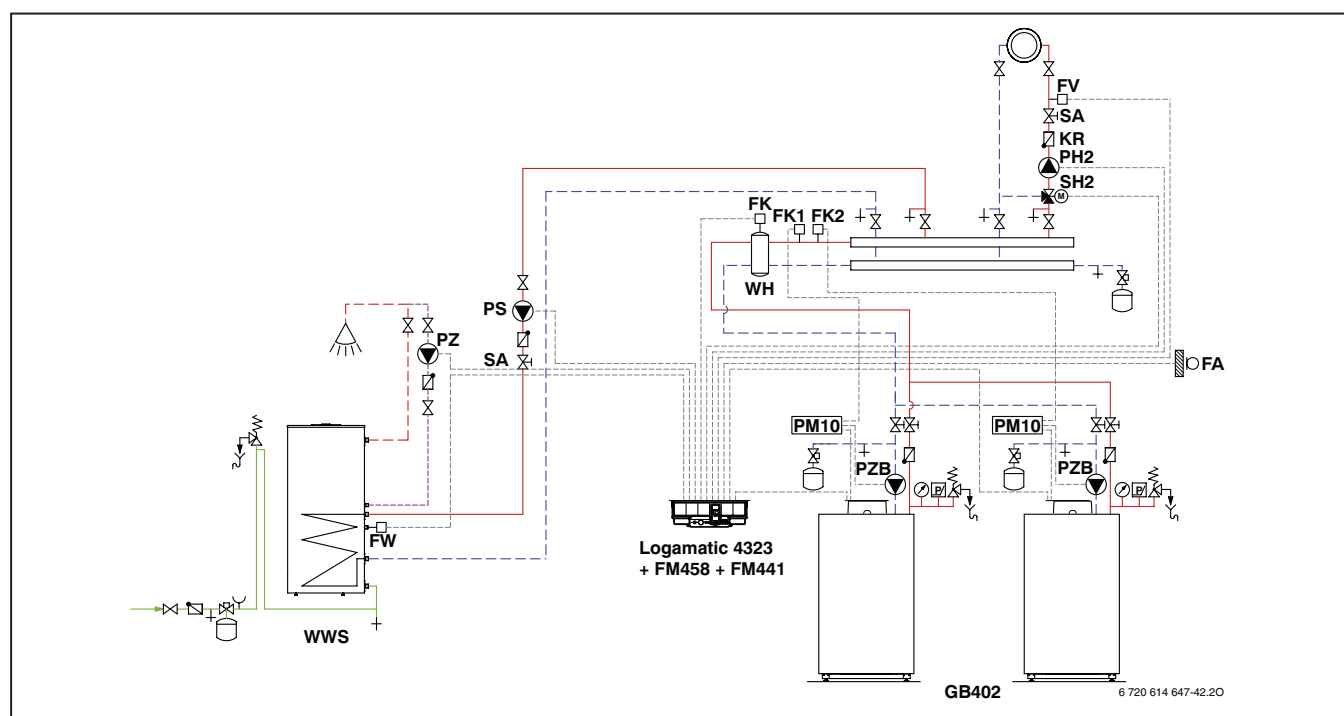
Sprzęgło hydrauliczne powinno być zamontowane tak blisko kotłów, jak to możliwe, aby zapewnić jakość charakterystyki regulacji.

Pompy kotłowe dobrać na $\Delta T = 20 - 25 \text{ K}$. Ma to wpływ na maksymalnie osiągalną temperaturę zasilania w sprzęgle (→ strona 23).

Odpowiednie pompy obiegu grzewczego, można otrzymać jako osprzęt dodatkowy.

Dla wyrównania ilości pompowanej wody, mogą być zastosowane podpionowe zawory regulacyjne.

Moduł PM10 pracuje z ustawieniem „Różnica temperatur”.



Rys. 24 Układ hydrauliczny instalacji dwukotłowej dla obiegu grzewczego ze zmieszaniem

FA	czujnik temperatury zewnętrznej	PZ	pompa cyrkulacyjna
FK	czujnik temperatury sprzęgła	PZB	pompa kotłowa
FV...	czujnik temperatury zasilania	SA	podpionowy zawór regulacyjny (zalecenie)
FW	czujnik temperatury c.w.u.	SH...	organ nastawczy obiegu grzewczego (mieszacz)
KR	zawór kłapowy zwrotny	WH	sprzęgło hydrauliczne
PH...	pompa w obiegu grzewczym (pompy regulowane różnicą ciśnień)	WWS	pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux
PS	pompa ładująca podgrzewacza		

7.9.1 Wariant 1

Zakres zastosowania

Kaskada z dwóch gazowych kotłów kondensacyjnych Logano plus GB402, z regulacją obiegu grzewczego Logamatic 4121.

Opis działania

Organy nastawcze i pompy w obiegu grzewczym, sąysterowywane sterownikiem Logamatic 4121.

Niezbędne składniki regulacji

- Logamatic 4121
- moduł funkcyjny FM456
- czujnik temperatury c.w.u. AS-E

7.9.2 Wariant 2 (→ Rys. 24)

Alternatywnie można instalację zrealizować z Logamatic 4323, FM458 i FM441.

Wynikną z tego dodatkowe zalety, w porównaniu do rozwiązania z Logamatic 4121 i FM456:

- zoptymalizowane funkcje regulacyjne także dla kotłów o różnych wielkościach mocy
- rozszerzone funkcje odwrócenia sekwencji, np. w zależności od ustawialnych progów temperatury zewnętrznej
- blokada poszczególnych kotłów, np. w zależności od ustawialnych progów temperatury zewnętrznej
- blokada wszystkich kotłów dla instalacji z BHKW lub alternatywnymi źródłami ciepła, np. poprzez zestyk bezpotencjałowy
- do wyboru równoległy lub szeregowy sposób pracy kotłów.

Niezbędne składniki regulacji

- Logamatic 4323
- moduł strategii FM458
- moduł funkcyjny FM441 (przygotowanie c.w.u. oraz obieg grzewczy z mieszaczem)

8 Instalacja spalinowa

8.1 Wymagania

Normy, rozporządzenia, wytyczne

Przewody spalinowe muszą być niewrażliwe na wilgoć i odporne na spaliny oraz agresywny kondensat. Należy je wykonywać według obowiązujących zasad techniki i specyficznych dla danego kraju przepisów. W Polsce należy przestrzegać wymagań Rozporządzeń Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75) oraz 12.03.2009 r. (Dz.U. Nr 56).

Wskazówki ogólne

- Stosować tylko przewody spalinowe, dopuszczone przez nadzór budowlany.
- Przestrzegać wymagań zawartych w decyzji dopuszczeniowej.
- Prawidłowo wymiarować instalację spalinową (nieodzwonne dla działania i bezpiecznej pracy kotła).
- Przekrój wentylowany między szachtem a przewodem spalinowym wykonać tak, aby była możliwość sprawdzenia.
- Przewody spalinowe montować tak, aby były wymienne.
- Przewody pracujące w nadciśnieniu wykonać jako wentylowane.
- Zapewnić co najmniej 2 cm odstęp instalacji spalinowej do ścianki szachtu przy instalacji o przekroju okrągłym w szachcie prostokątnym, i co najmniej 3 cm przy instalacji spalinowej o przekroju okrągłym, w szachcie o przekroju okrągłym.
- Wymiarowanie instalacji spalinowej odbywa się wg DIN EN 13384-1 dla pojedynczych kotłów, a wg DIN EN 13384-2 dla wielokrotnego wykorzystania komina.
- Poziomą część instalacji spalinowej instalować ze spadkiem 3° do kotła i zabezpieczyć przed wysunięciem się z króćca kotła, szczególnie przy dużych wymiarach, od DN200 (np. przez podparcie).

Wymagania materiałowe

Materiał przewodu spalinowego musi być odporny termicznie na występującą temperaturę spalin. Musi być niewrażliwy na wilgoć i odporny na kwaśny kondensat.

Odpowiednimi są przewody spalinowe ze stali szlachetnej i z tworzywa sztucznego.

- Przewody spalinowe w odniesieniu do ich maksymalnej temperatury spalin, należy rozróżniać wg grup (80°C, 120°C, 160°C i 200°C). Temperatura spalin może być niższa niż 40°C. Kominę niewrażliwą na wilgoć muszą więc nadawać się do temperatur poniżej 40°C.
- Z reguły w przypadku zestawienia źródła ciepła w powiązaniu z instalacją spalinową dla niskich temperatur, wymaga się zabezpieczenia ogranicznikiem temperatury bezpieczeństwa (STB). Można poczynić odstępstwo od tego wymogu, ponieważ kocioł i zarządzanie pracą palnika gazowego kotła kondensacyjnego Logano plus GB402, zawiera funkcję ogranicznika temperatury spalin.

W tym wypadku nie przekracza się maksymalnie dopuszczalnej temperatury spalin równej 120°C, dla przewodów spalinowych grupy B.

- Ponieważ kotły kondensacyjne są kotłami pracującymi w nadciśnieniu, to należy się liczyć z nadciśnieniem w instalacji spalinowej. Jeżeli instalacja spalinowa prowadzi przez pomieszczenia użytkowe, to musi być ona na całej swej długości wykonana jako układ wentylowany i ułożona w szachcie. Szacht musi odpowiadać właściwym przepisom dotyczącym palenisk.

8.2 System spalinowy z tworzywa sztucznego

Dla gazowych kotłów kondensacyjnych dostępne są dostosowane do pracy w nadciśnieniu, systemy spalinowe DN200 i DN250. Te systemy spalinowe są wykonane z bezbarwnego polipropylenu. Są one dopuszczone przez nadzór budowlany, dla temperatur spalin do 120°C. Wszystkie systemy są dostarczane jako gotowe do wsuwania, nie jest wymagana wiedza z zakresu techniki spawalniczej.

Gromadzący się na drodze spalin kondensat, jest odprowadzany przed kotłem.

W tym celu, dostarczoną kształtkę przyłączeniową kotła i syfon kotła, łączy się dostarczonym węzłem.

Przykładowe obliczenia dla instalacji jednokotłowych z pracą w trybie zależnym od powietrza w pomieszczeniu, znajdują się na następnych stronach. Rozwiązania dla kaskad po stronie spalin i pracy w trybie niezależnym od powietrza w pomieszczeniu trzeba w związku z mnogością możliwości instalowania, dostosować do danego projektu.

Przepisy prawne

Projektowanie instalacji spalinowej należy uzgodnić z właściwą instancją.

Dopuszczenie

Należy sprawdzić, czy aktualnie obowiązujące w Polsce przepisy, dopuszczają stosowanie przewodów spalinowych wykonanych z tworzywa sztucznego!

Wymagania dla szachtu

Wewnątrz budynków instalacje spalinowe muszą być umieszczone w szachcie (nie wymagane w wystarczająco wentylowanych pomieszczeniach zainstalowania kotła). Musi on być wykonany z materiałów niepalnych, o trwałym kształcie.

Wymagana klasa odporności ogniowej

- 90 minut (klasa odporności ogniowej L90)
- 30 minut (klasa odporności ogniowej L30, przy budynkach o niskiej wysokości konstrukcyjnej)

Istniejący i używany komin, przed zamontowaniem instalacji spalinowej musi być dokładnie wyczyszczony przez fachowca. Dotyczy to szczególnie kominów, które były użytkowane w powiązaniu z paleniskami na paliwa stałe.

Odstępy dla wentylowania szachtu, których należy dotrzymać:

- 30 mm przy szachcie o przekroju okrągłym
- 20 mm przy szachcie o kształcie prostokątnym

Minimalne wymiary szachtu

Wartości nominalne rury spalinowej	Minimalne wymiary szachtu	
	Szacht okrągły [mm]	Szacht prostokątny [mm]
DN200	Ø 250	250×250
DN250	Ø 330	310×310

Tab. 13 Minimalne wymiary szachtu dla oferowanych systemów spalinowych z tworzyw sztucznych

8.3 Parametry spalin Logano plus GB402

	Jed- nostka	Wielkość kotła (moc – ilość członów)				
		GB402-320-5	GB402-395-6	GB402-470-7	GB402-545-8	GB402-620-9
Parametry 50/30°C						
Nominalna moc cieplna	kW	66,7-320,0	80,5-395,0	95,6-468,2	113,0-545,0	127,6-621,4
Moc cieplna paleniska	kW	61,0-304,8	75,2-376,2	89,5-447,6	103,8-519,0	118,0-590,0
Temperatura spalin obciążenie pełne/ obciążenie częściowe	°C	45/30	45/30	45/30	45/30	45/30
Parametry 80/60°C						
Nominalna moc cieplna	kW	58,9-297,2	72,6-367,4	85,2-435,8	100,7-507,0	114,9-577,1
Moc cieplna paleniska	kW	61,0-304,8	75,2-376,2	89,5-447,6	103,8-519,0	118,0-590,0
Temperatura spalin obciążenie pełne/ obciążenie częściowe	°C	65/58	65/58	65/58	65/58	65/58
Parametry spalin						
Przyłącze spalin	mm	250	250	250	250	250
Masowy przepływ spalin obciążenie pełne/ obciążenie częściowe	g/s	142,4/28,7	174,5/36,8	207,1/40,6	240,6/48,0	271,9/53,2
Zawartość CO ₂ , gaz ziemny E/LL obciążenie pełne/obciążenie częściowe	%	9,1/9,3	9,1/9,3	9,1/9,3	9,1/9,3	9,1/9,3
Spręż dyspozycyjny wentylatora (system spalinoowo-powietrzny)	Pa	100	100	100	100	100

Tab. 14 Parametry spalin gazowego kotła kondensacyjnego Logano plus GB402 z uwzględnieniem udziału kondensacyjnego

8.4 Dobór systemów spalinowych z tworzywa sztucznego, tryb pracy zależny od powietrza w pomieszczeniu

Przy doborze instalacji spalinowej, należy w fazie projektowania wykonać obliczenia instalacji, na bazie zaplanowanego poprowadzenia instalacji spalinowej. Przykłady służą tylko przybliżonemu doborowi wstępnemu maksymalnie osiągalnych wysokości, przy podanych warunkach brzegowych.

W przypadku odbiegających warunków oraz dla definitywnego doboru, należy wykonać obliczenie instalacji spalinowej według obowiązujących reguł techniki oraz dokonać uzgodnienia z właściwym kominiarzem rejonowym.

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus	Maksymalnie dopuszczalna wysokość czynna przewodu spalinowego L, w [m] Przewód spalinowy w szachcie (przedstawienie schematyczne)			
	Wariant 1 ¹⁾		Wariant 2 ²⁾	
	DN200	DN250	DN200	DN250
GB402-320	50	-	50	-
GB402-395	34	50	22	50
GB402-470	21	50	15	50
GB402-545	9	50	-	50
GB402-620	6	50	-	50

Tab. 15 Średnica nominalna i wysokość czynna instalacji spalinowych zgodnie z wymaganiami wg DIN EN 13381-1

¹⁾ Podstawa obliczenia: całkowita długość kształtki połączeniowej $\leq 1,0$ m; wysokość czynna przewodu połączeniowego 0,05 m

²⁾ Podstawa obliczenia: całkowita długość kształtki połączeniowej $\leq 2,5$ m; wysokość czynna przewodu połączeniowego $\leq 1,5$ m; $2 \times$ łuki 87°

Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus	Maksymalnie dopuszczalna wysokość czynna przewodu spalinowego L, w [m] Przewód spalinowy bez szachtu (przedstawienie schematyczne)			
	Wariant 3 ¹⁾ Dachowa centrala grzewcza		Wariant 4 ²⁾ System fasadowy	
	DN200	DN250	DN200	DN250
GB402-320	50	–	50	–
GB402-395	34	50	22	50
GB402-470	21	50	15	50
GB402-545	9	50	–	50
GB402-620	6	50	–	50

Tab. 16 Średnica nominalna i wysokość czynna przewodów spalinowych zgodnie z wymaganiami wg DIN EN 13381-1

¹⁾ Podstawa obliczenia: całkowita długość kształtki połączeniowej ≤ 1,0 m; wysokość czynna przewodu połączeniowego 0,05 m

²⁾ Podstawa obliczenia: całkowita długość kształtki połączeniowej ≤ 2,5 m; wysokość czynna przewodu połączeniowego ≤ 1,5 m; 2 × łuki 87°

9 Systemy spalinywe dla trybu pracy zależnego od powietrza w pomieszczeniu

9.1 Podstawowe wskazówki dla trybu zależnego od powietrza w pomieszczeniu

9.1.1 Przepisy

Zgodnie z regułami technicznymi dla instalacji gazowych DVGW-TRGI 2008, przed rozpoczęciem robót na instalacji spalinowej, partnerska firma instalacyjna musi uzgodnić instalację z kominiarzem rejonowym lub zgłosić mu ją pisemnie. Należy przy tym przestrzegać odpowiednich przepisów krajowych.

Zalecamy uzyskać pisemne potwierdzenie udziału kominiarza rejonowego w uzgodnieniach.



Paleniska gazowe trzeba podłączyć do instalacji spalinowej w obrębie tej samej kondygnacji, na której są zainstalowane.

Ważnymi normami, rozporządzeniami, przepisami i wytycznymi do wymiarowania i wykonania instalacji spalinowej są

- DIN EN 13836
- DIN EN 15417
- DIN EN 15420
- DIN EN 13384-1 o DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 i DIN 18160-5
- Reguły Techniczne dla Instalacji Gazowych DVGW-TRGI 2008
- Krajowe Prawo Budowlane (LBO)
- Wzorcowe Rozporządzenie o Paleniskach (MuFeuVO)
- Rozporządzenie o Paleniskach (FeuVO) danego kraju związkowego

Uwaga!

W Polsce należy przestrzegać wymagań normy PN-B-02431-1 oraz Rozporządzeń Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. (§172 traktuje o kubaturze) oraz 12.03.2009 r.

9.1.2 Ogólne wymagania dla pomieszczenia zainstalowania

Należy przestrzegać przepisów prawa budowlanego i wymagań Reguł Technicznych dla Instalacji Gazowych DVGWTRGI 2008, dla pomieszczenia zainstalowania kotła. Pomieszczenie zainstalowania urządzenia, musi być zabezpieczone przed mrozem.

Temperatura w pomieszczeniu nie może przekraczać 35°C. Jeżeli chodzi o powietrze do spalania, to należy zwrócić uwagę na to, aby żeby nie było w nim wysokiego stężenia pyłów i nie zawierało związków halogenów, bądź innych substancji agresywnych. W innym wypadku, istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia palnika i powierzchni wymiennika ciepła.

Związki halogenów (chlorowców) mają działanie silnie korozyjne. Znajdują się one w puszkach z aerozolami, rozcieńczalnikach, środkach czyszczących, odtłuszczających i rozpuszczających. Zaopatrzenie w powietrze do spalania należy rozwiązać tak, aby np. nie dochodziło do zasysania

powietrza odlotowego z pralek, suszarek bielizny, pralni chemicznych czy lakierni.

Odstępy bezpieczne od palnych materiałów budowlanych

- Materiałów łatwo zapalnych oraz wybuchowych czy cieczy, nie wolno składować i użytkować w pobliżu gazowego kotła kondensacyjnego.
- Maksymalna temperatura na powierzchni systemów spalinowych i kotłów, przy nominalnej mocy cieplnej wynosi mniej, niż 85°C. Dlatego nie są wymagane specjalne środki ochronne lub odstępy bezpieczne dla substancji / materiałów palnych czy mebli.
- Dla czynności konserwacyjnych zaplanować odległości minimalne, zgodnie z instrukcją montażu kotła Logano plus GB402 .

Pomieszczenie zainstalowania przy znamionowej mocy cieplnej >100 kW

Zgodnie z Wzorcowym Rozporządzeniem o Paleniskach MuFeuVO dla palenisk gazowych o całkowitej nominalnej mocy cieplnej większej niż 100 kW, możliwe są inne wartości według Krajowego Rozporządzenia o Paleniskach FeuVO, wymagane jest specjalne pomieszczenie zainstalowania kotła.

To pomieszczenie zainstalowania, przy trybie pracy zależnym od powietrza w pomieszczeniu, musi spełniać następujące wymagania :

- W pomieszczeniu zainstalowania musi istnieć otwór powietrza prowadzący na zewnątrz, którego przekrój wynosi co najmniej 150 cm² plus 2 cm² dla każdego kilowata, powyżej 50 kW całkowitej nominalnej mocy cieplnej. Przekrój ten można rozdzielić na dwa otwory powietrza.

Zgodnie z tym, np. kocioł Logano plus GB402-470 potrzebuje prowadzący na zewnątrz otwór powietrza do spalania o przekroju czynnym 1×990 cm² lub 2×495 cm².

- Pomieszczenie zainstalowania nie może być wykorzystywane do innych celów, z wyjątkiem:
 - wprowadzenia przyłączy do budynku,
 - do zainstalowania dalszych palenisk, pomp ciepła, modułowych bloków energetycznych (kogeneracja energii, niem., BHKW) lub stałych silników spalinowych,
 - do składowania paliw.
- W pomieszczeniu zainstalowania nie może być żadnych otworów do innych pomieszczeń, z wyjątkiem otworów na drzwi.
- Drzwi pomieszczenia zainstalowania kotła muszą być szczelne i samozamykające się.
- Wszystkie paleniska muszą mieć możliwość odłączenia przy pomocy wyłącznika awaryjnego, znajdującego się na zewnątrz pomieszczenia zainstalowania.

9.1.3 Przewód spalinowy

Zestawy marki Buderus

Przewód spalinowy z zestawów elementów marki Buderus, wykonany jest z tworzywa sztucznego. Instaluje się go jako kompletny system rurowy lub jako element połączeniowy, pomiędzy gazowym kotłem kondensacyjnym, a niewrażliwym na wilgoć kominem.

Uwaga!

O dostępność zestawów marki Buderus w Polsce, proszę pytać w oddziałach Buderus.

Doprowadzenie powietrza do spalania

Przy trybie pracy zależnym od powietrza w pomieszczeniu, wentylator gazowego kotła kondensacyjnego zasysa potrzebne powietrze do spalania, z pomieszczenia zainstalowania kotła.

Odprowadzenie kondensatu z przewodu spalinowego

Przewód spalinowy posiada w kształtce przyłączeniowej kotła, zintegrowany odpływ kondensatu. Kondensat z przewodu spalinowego jest kierowany bezpośrednio do zamknięcia syfonowego (syfon), gazowego kotła kondensacyjnego. Kondensat z przewodu spalinowego, musi być odprowadzony poprzez dostarczoną kształtkę przyłączeniową kotła.



Kondensat z gazowego kotła kondensacyjnego oraz instalacji spalinowej lub instalacji spalinowej typu FU (niewrażliwa na wilgoć), należy odprowadzić i zneutralizować zgodnie ze specjalnymi wskazówkami do projektowania co do odprowadzenia kondensatu → strona 56 i następne.

9.1.4 Otwory rewizyjne

Zgodnie z DIN 18160-1 oraz DIN 18160-5, instalacje spalinowe dla trybu pracy zależnego od powietrza w pomieszczeniu, muszą być łatwo i bezpiecznie dostępne do sprawdzenia i ewentualnego czyszczenia. W tym celu, należy zaprojektować otwory rewizyjne (→ Rys. 25 i Rys. 26).

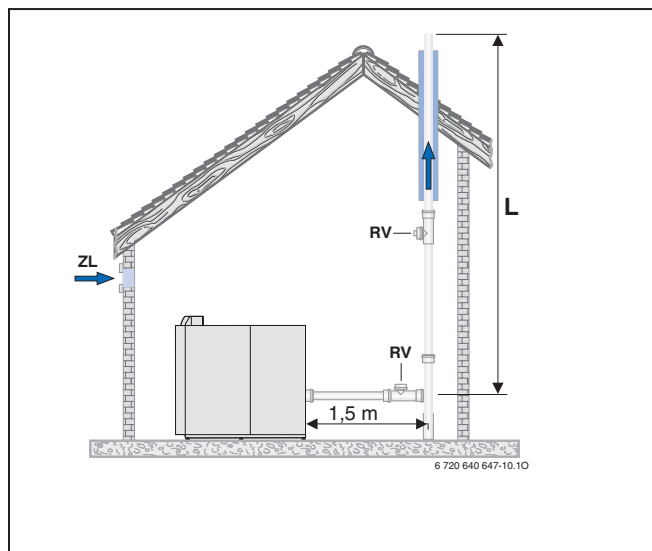
Przy rozmieszczaniu otworów rewizyjnych (otworów wyczystkowych), należy dotrzymać wymagań odpowiednio do DIN 18160-5, jak i prawa budowlanego danego kraju związkowego. W tym celu, zalecamy skontaktować się z właściwym kominiarzem rejonowym.

Otwory są przedstawione na przykładzie. Dokładne wskazówki dotyczące zabudowy, można znaleźć w normie DIN 18160-5.

Obliczenia dla przekrojów osiatkowanych otworów (kratek) powietrza, z wynikają z wzoru przedstawionego obok (Wzór 2.). Obliczony przekrój można rozłożyć na dwie kratki powietrzne, o jednakowej wielkości.

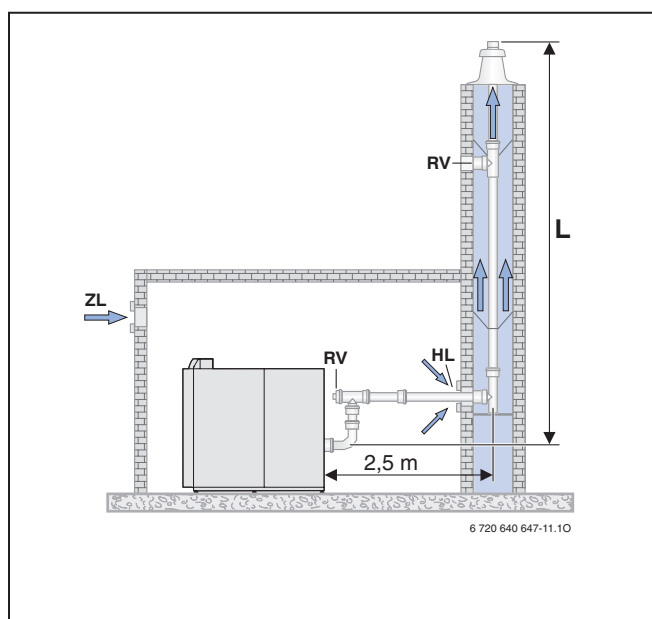
$$A = 150 + (P_k - 50) \cdot 2$$

A Przekrój kratki powietrza w cm²
P_k Moc kotła w kW



Rys. 25 Przykład usytuowania otworu rewizyjnego, przy poziomym przewodzie spalinowym bez zmiany kierunku w pomieszczeniu zainstalowania

- L** Wysokość czynna (maksymalnie dopuszczalna wysokość czynna przewodu spalinowego w m → Tab. 14 na stronie 36 oraz Tab. 15 na stronie 37)
- RV** Otwór rewizyjny
- ZL** Powietrze dolotowe

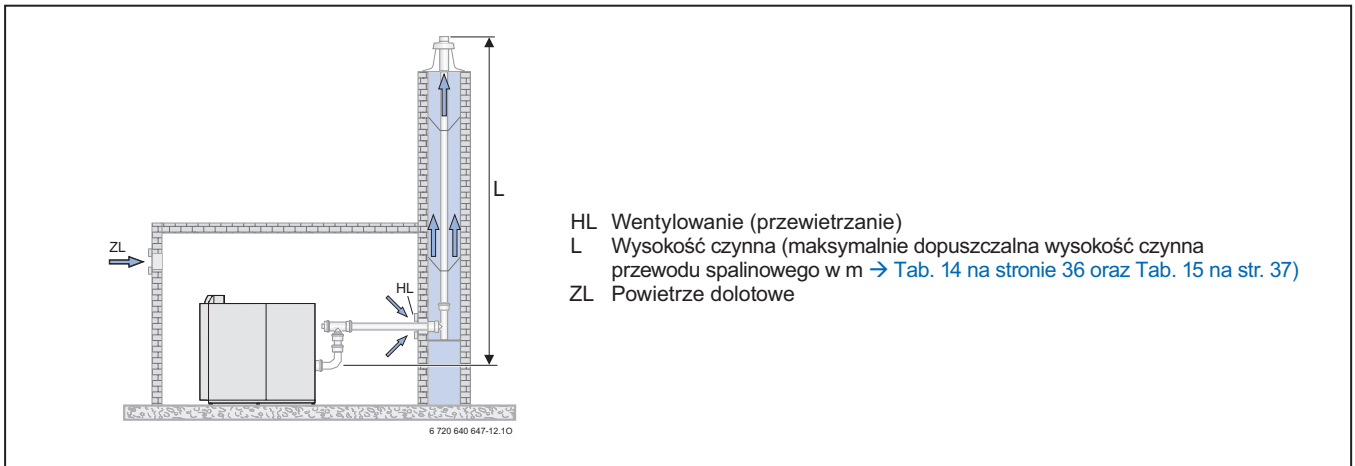


Rys. 26 Przykład usytuowania otworu rewizyjnego, przy poziomym przewodzie spalinowym ze zmianą kierunku w pomieszczeniu zainstalowania

- HL** Wentylowanie (przewietrzanie)
- L** wysokość czynna (maksymalnie dopuszczalna wysokość czynna przewodu spalinowego w m → Tab. 14 na stronie 36 oraz Tab. 15 na stronie 37)
- RV** Otwór rewizyjny
- ZL** Powietrze dolotowe

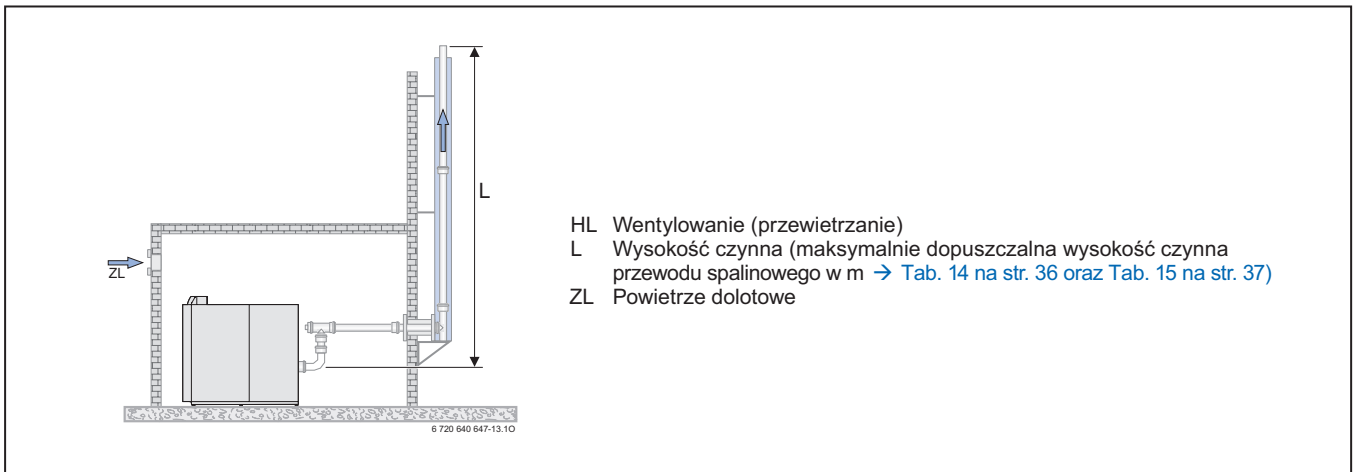
Wzór 2 Wzór do obliczenia przekrojów (A) kratek powietrza

9.2 System spalinywy, zależny od powietrza w pomieszczeniu, szacht



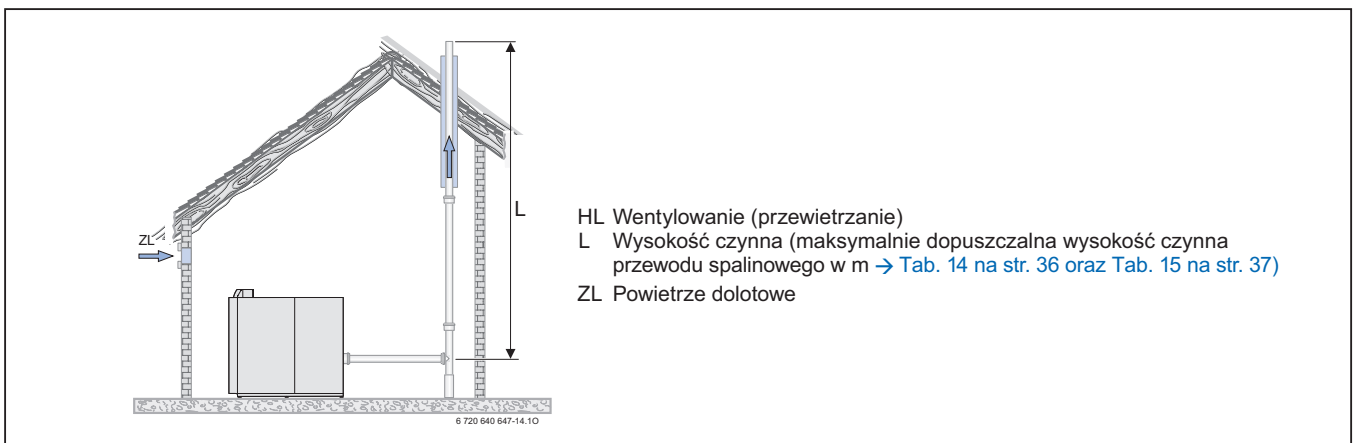
Rys. 27 Przykład rozmieszczenia układu spalinowego, przy poziomym przewodzie spalinowym ze zmianą kierunku w pomieszczeniu zainstalowania

9.3 System spalinywy, zależny od powietrza w pomieszczeniu, na elewacji budynku



Rys. 28 Przykład rozmieszczenia układu spalinowego, przy poziomym przewodzie spalinowym ze zmianą kierunku w pomieszczeniu zainstalowania

9.4 System spalinywy, zależny od powietrza w pomieszczeniu, instalacja jako centrala dachowa



Rys. 29 Przykład rozmieszczenia układu spalinowego, przy poziomym przewodzie spalinowym bez zmiany kierunku w pomieszczeniu zainstalowania

10 Systemy spalinywe dla trybu pracy niezależnego od powietrza w pomieszczeniu

10.1 Podstawowe wskazówki dla trybu pracy niezależnego od powietrza w pomieszczeniu

10.1.1 Przepisy

Zgodnie z regułami technicznymi dla instalacji gazowych DVGW-TRGI 2008, przed rozpoczęciem robót na instalacji spalinowej, partnerska firma instalacyjna musi uzgodnić instalację z kominiarzem rejonowym lub zgłosić mu ją pisemnie. Należy przy tym przestrzegać odpowiednich przepisów krajowych. Zalecamy uzyskać pisemne potwierdzenie udziału kominiarza rejonowego w uzgodnieniach.



Paleniska gazowe trzeba podłączyć do instalacji spalinowej w obrębie tej samej kondygnacji, na której są zainstalowane.

Ważnymi normami, rozporządzeniami, przepisami i wytycznymi do wymiarowania i wykonania instalacji spalinowej są:

- DIN EN 13836
- DIN EN 15417
- DIN EN 15420
- DIN EN 13384-1 i DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 i DIN 18160-5
- Reguły Techniczne dla Instalacji Gazowych DVGW-TRGI 2008
- Krajowe Prawo Budowlane (LBO)
- Wzorcowe Rozporządzenie o Paleniskach (MuFeuVO)
- Rozporządzenie o paleniskach danego kraju związkowego (FeuVO)

Uwaga!

W Polsce należy przestrzegać wymagań normy PN-B-02431-1 oraz Rozporządzeń Ministra Infrastruktury z 12. 04. 2002 r. (Dz.U. Nr 75) oraz 12.03.2009 r. (Dz.U. Nr 56).

10.1.2 Wymagania ogólne dla pomieszczenia zainstalowania

Należy przestrzegać przepisów prawa budowlanego i wymagań Reguł Technicznych dla Instalacji gazowych DVGW-TRGI 2008, dla pomieszczenia zainstalowania kotła. Pomieszczenie zainstalowania musi być chronione przed mrozem.

Jeżeli chodzi o powietrze do spalania, to należy zwrócić na to uwagę, aby nie wykazywało ono wysokiego stężenia pyłów ani nie zawierało też związków halogenów lub innych agresywnych substancji. W innym wypadku istnieje niebezpieczeństwo, że zostaną uszkodzone palnik lub powierzchnie wymienników ciepła.

Związki halogenów (chlorowce / fluorowce) działają silnie korozyjnie. Są zawarte w pojemnikach z aerozolami, rozcieńczalnikach, środkach czyszczących, odtłuszczających i rozpuszczalnikach. Doprowadzenie powietrza do spalania należy przewidzieć tak, aby nie było zasysane zużyte powietrze z pralni chemicznych, czy lakierni.

Odstępy bezpieczne od palnych materiałów budowlanych

- Brak minimalnych odstępów bezpiecznych od palnych materiałów budowlanych
- Materiały łatwo zapalne oraz wybuchowe bądź ciecz, nie mogą być składowane lub stosowane w pobliżu gazowego kotła kondensacyjnego.
- Maksymalna temperatura na powierzchni systemu powietrzno-spalinowego i kotłów przy nominalnej mocy cieplnej wynosi mniej, niż 85°C. Dlatego nie są wymagane żadne szczególne zabiegi ochronne czy odstępy bezpieczne dla materiałów palnych i mebli.
- Dla czynności konserwacyjnych, należy zaprojektować odstępy minimalne zgodnie z instrukcją montażu kotła Logano plus GB402.

Pomieszczenie zainstalowania kotłów przy nominalnej mocy cieplnej > 100 kW

Zgodnie z Wzorcowym Rozporządzeniem o Paleniskach MuFeuVO dla palenisk gazowych o całkowitej nominalnej mocy cieplnej większej niż 100 kW, możliwe są inne wartości według Krajowego Rozporządzenia o Paleniskach FeuVO, wymagane jest specjalne pomieszczenie zainstalowania kotła.

To pomieszczenie zainstalowania, przy trybie pracy niezależnym od powietrza w pomieszczeniu, musi spełniać następujące wymagania:

- Pomieszczenie zainstalowania musi mieć możliwość przewietrzania, albo muszą istnieć otwory wentylacyjne prowadzące na zewnątrz budynku o wielkości 1×300 cm² lub 2×150 cm² przekroju czynnego.
- Pomieszczenie zainstalowania nie może być wykorzystywane do innych celów, oprócz:
 - wprowadzenia przyłączy do budynku,
 - do zainstalowania dalszych palenisk, pomp ciepła, modułowych bloków energetycznych, (kogeneracja energii) lub stacjonarnych silników spalinowych,
 - do składowania paliw.
- W pomieszczeniu zainstalowania nie może być żadnych otworów, oprócz otworów na drzwi.
- Drzwi pomieszczenia zainstalowania muszą być szczelne i samozamykające się.
- Wszystkie paleniska muszą być odłączalne przy pomocy wyłącznika awaryjnego, znajdującego się na zewnątrz pomieszczenia zainstalowania.

10.1.3 System powietrzno-spalinowy

Zestawy marki Buderus

Przy trybie pracy niezależnym od powietrza w pomieszczeniu, wentylator zasysa potrzebną ilość powietrza do spalania z zewnątrz, do gazowego kotła kondensacyjnego. Przewód powietrzny i przewód spalinowy, są wyprowadzane równolegle.

Uwaga!

O dostępność zestawów marki Buderus w Polsce, proszę pytać w oddziałach Buderus.

Wymagane jest obliczenie wg DIN EN 13384. Może je wykonać Buderus. Do tego są potrzebne następujące dane:

- Typ kotła
- Pozioma długość przewodu spalinowego oraz ilość zmian kierunku
- Pozioma długość przewodu powietrza dopływającego oraz ilość zmian kierunku
- Pionowa długość przewodu spalinowego oraz ilość zmian kierunku
- Wielkość szachtu i z jakiego materiału wykonany

Przewód powietrza dopływającego

Aby uniknąć kondensacji w przewodzie powietrza dopływającego i na jego powierzchni zewnętrznej, powinno się go zaizolować. Buderus do zaopatrzenia w powietrze do spalania, oferuje izolowane termicznie rury spiralne.

Istniejący szacht kominowy

Komin przed montażem przewodu spalinowego, należy zasadniczo poddać czyszczeniu przez kominarza rejonowego,

- jeżeli powietrze do spalania jest zasysane przez istniejący szacht kominowy,
- jeżeli do komina były przyłączone paleniska olejowe lub paleniska na paliwa stałe,
- lub
- jeżeli należy się spodziewać zapylenia spowodowanego kiepskim stanem spoin kominowych.

Odprowadzenie kondensatu z przewodu spalinowego

Przewód spalinowy posiada w łączce przyłączeniowej kotła, zintegrowany odpływ kondensatu. Kondensat z przewodu spalinowego jest kierowany bezpośrednio do zamknięcia syfonowego (syfonu), gazowego kotła kondensacyjnego. Kondensat z przewodu spalinowego, trzeba odprowadzić poprzez łączkę przyłączeniową kotła.



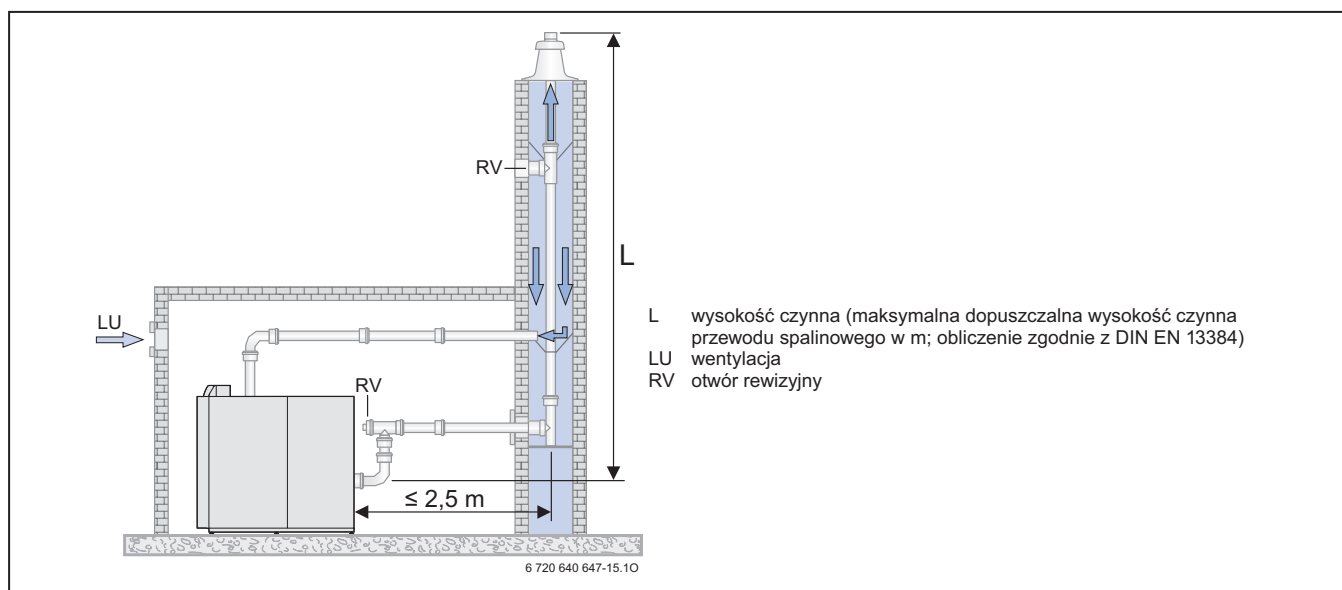
Kondensat z gazowego kotła kondensacyjnego oraz instalacji spalinowej lub instalacji spalinowej typu FU (niewrażliwa na wilgoć), należy odprowadzić i zneutralizować zgodnie ze specjalnymi wskazówkami do projektowania co do odprowadzenia kondensatu → strona 56 i następne.

10.1.4 Otwory rewizyjne

Zgodnie z DIN 18160-1 oraz DIN 18160-5, instalacje spalinowe dla trybu pracy niezależnego od powietrza w pomieszczeniu, muszą być łatwo i bezpiecznie dostępne do sprawdzenia i ewentualnego czyszczenia. W tym celu, należy zaprojektować otwory rewizyjne (→ Rys. 30).

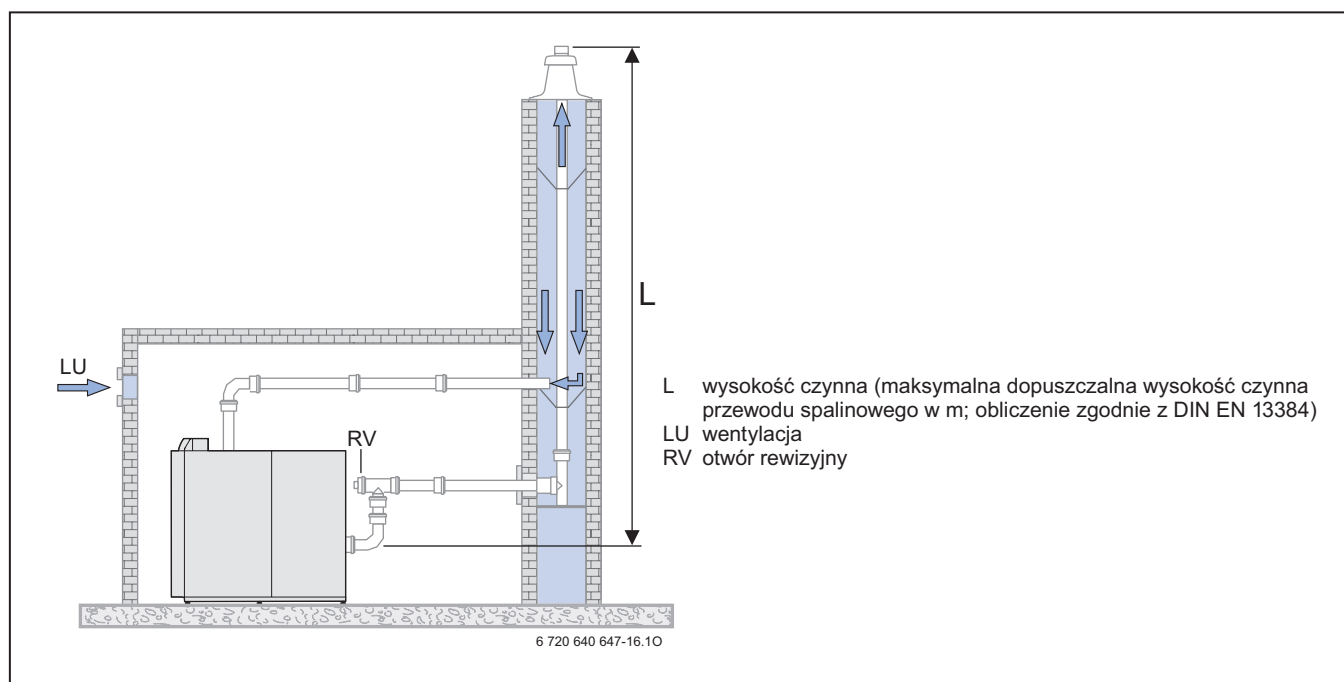
Przy rozmieszczaniu otworów rewizyjnych (otworów wyczystkowych), należy dotrzymać wymagań odpowiednio do DIN 181605, jak i prawa budowlanego danego kraju związkowego. W tym celu, zalecamy skontaktować się z właściwym kominarzem rejonowym.

Otwory są przedstawione na przykładzie. Dokładne wskazówki dotyczące zabudowy, można znaleźć w normie DIN 18160-5.



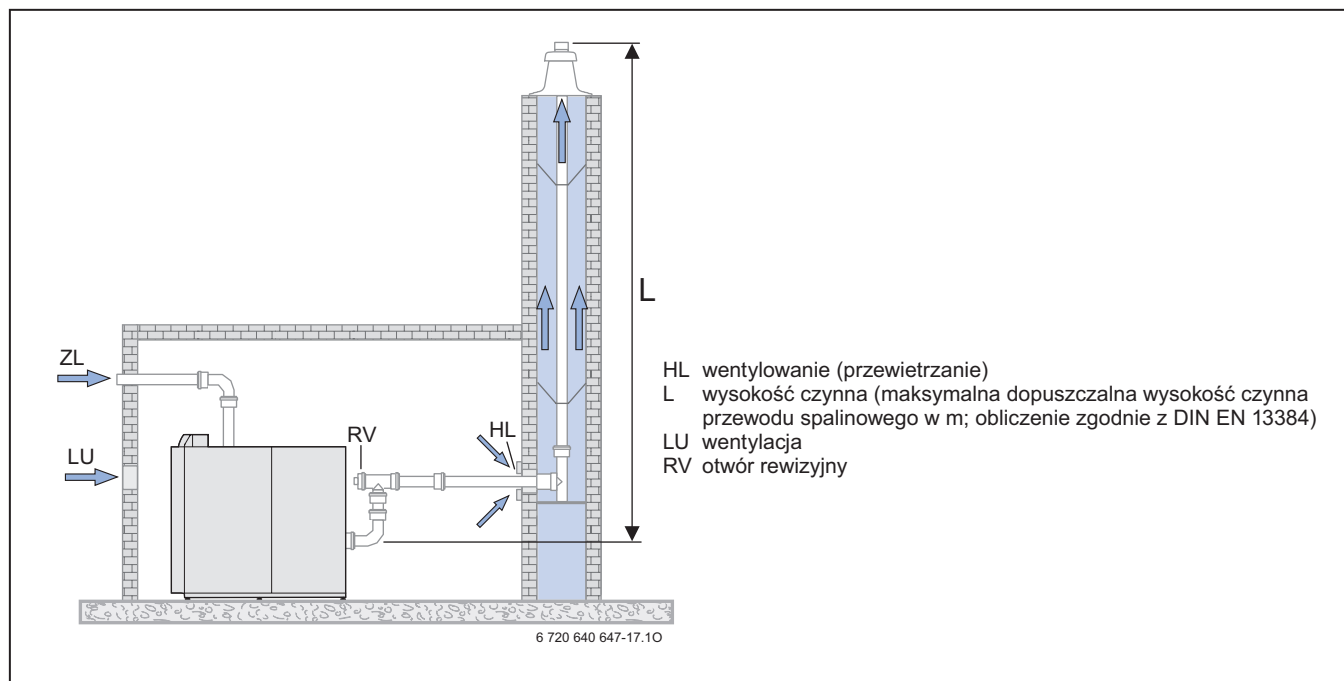
Rys. 30 Przykład rozmieszczenia otworów rewizyjnych, przy poziomym przewodzie spalinowym ze zmianą kierunku w pomieszczeniu zainstalowania

10.2 Logano plus GB402: system spalinywy niezalezny od powietrza w pomieszczeniu, rozwiązanie szachtu w przeciwnym kierunku



Rys. 31 Przykład umieszczenia systemu spalinywego, przy poziomym przewodzie spalinowym ze zmianą kierunku w pomieszczeniu zainstalowania

10.3 Logano plus GB402: system spalinywy niezalezny od powietrza w pomieszczeniu, rozdzielne prowadzenie przewodów



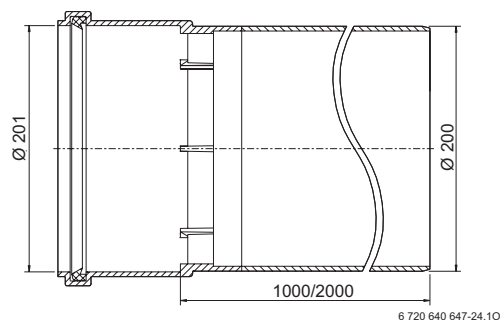
Rys. 32 Przykład umieszczenia systemu spalinywego przy poziomym przewodzie spalinowym ze zmianą kierunku w pomieszczeniu zainstalowania



W zależności od usytuowania otworu zasysu powietrza na budynku, należy rozważyć zabudowanie tłumika dźwięków.

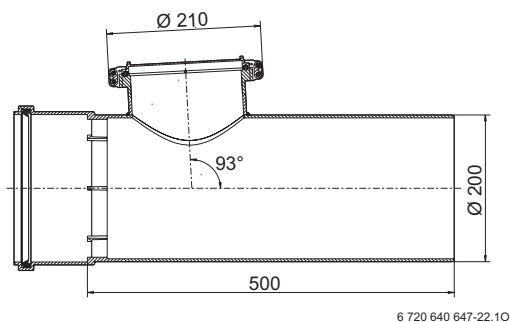
11 Poszczególne elementy dla systemów spalinowych

Rura spalinowa DN200



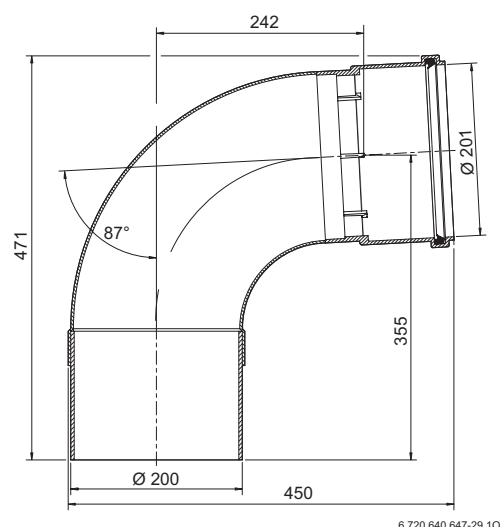
Rys. 33 Rura spalinowa DN200 – wymiary w mm

Rura DN200 z wyczystką



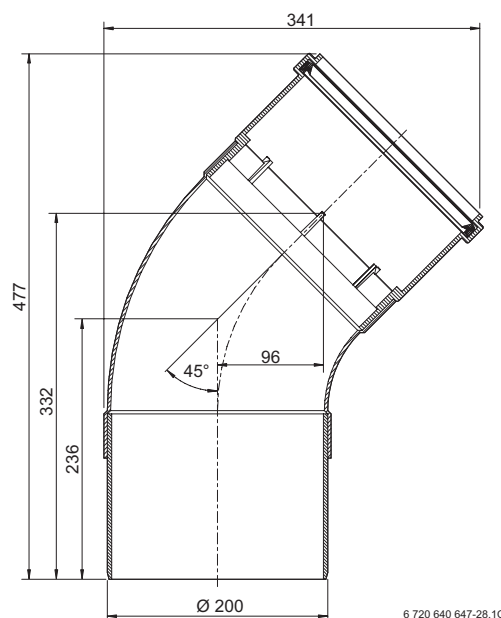
Rys. 34 Rura DN200 z wyczystką – wymiary w mm

Kolano spalinowe DN200, 87°



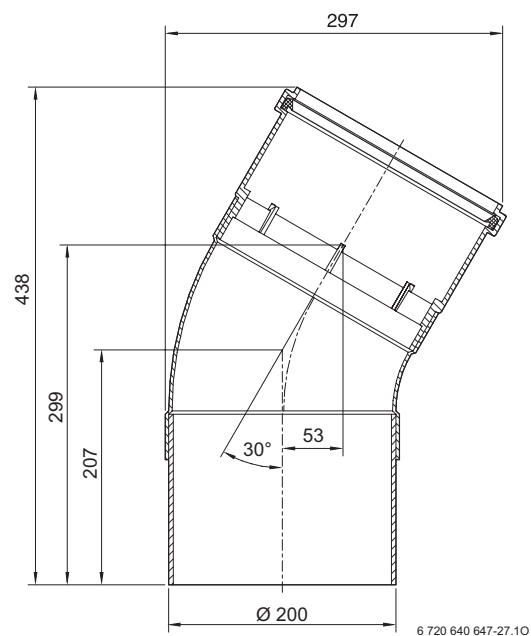
Rys. 35 Kolano spalinowe DN200, 87° – wymiary w mm

Kolano spalinowe DN200, 45°



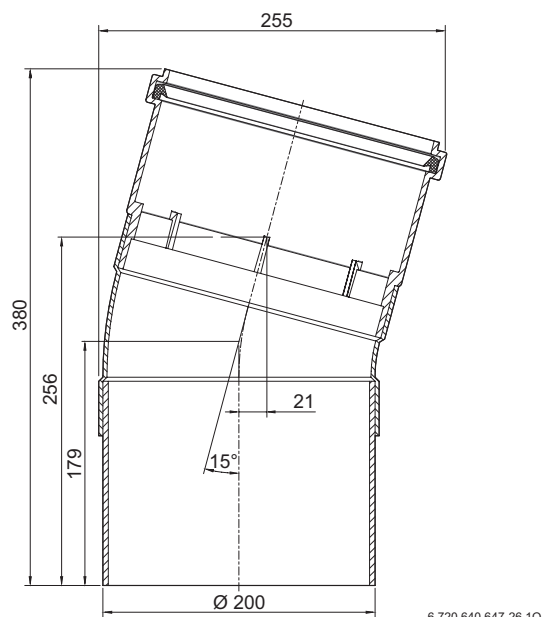
Rys. 36 Kolano spalinowe DN200, 45° – wymiary w mm

Kolano spalinowe DN200, 30°



Rys. 37 Kolano spalinowe DN200, 30° – wymiary w mm

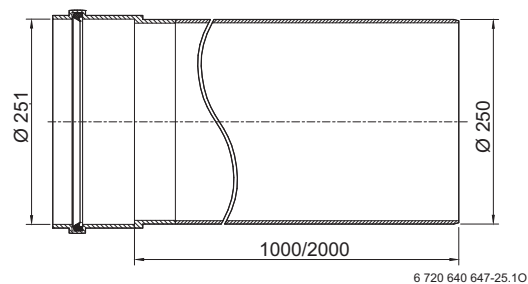
Kolano spalinowe DN200, 15°



6 720 640 647-26.10

Rys. 38 Kolano spalinowe DN200, 15° – wymiary w mm

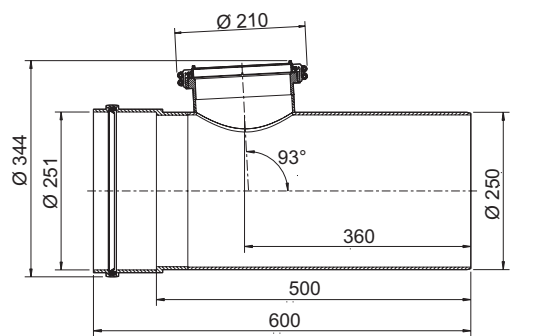
Rura spalinowa DN250



6 720 640 647-25.10

Rys. 40 Rura spalinowa DN250 – wymiary w mm

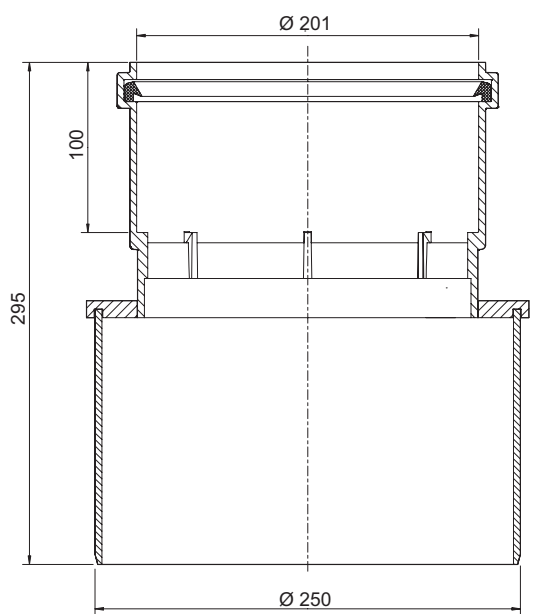
Rura DN250 z wyczystką



6 720 640 647-23.10

Rys. 41 Rura DN250 z wyczystką – wymiary w mm

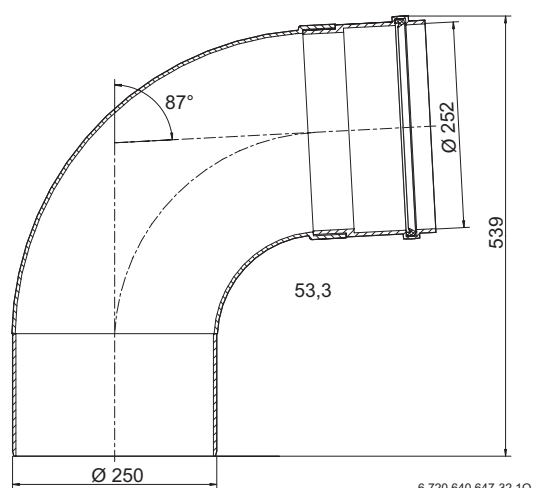
Adapter DN250 / DN200



6 720 640 647-34.10

Rys. 39 Adapter DN250 / DN200 – wymiary w mm

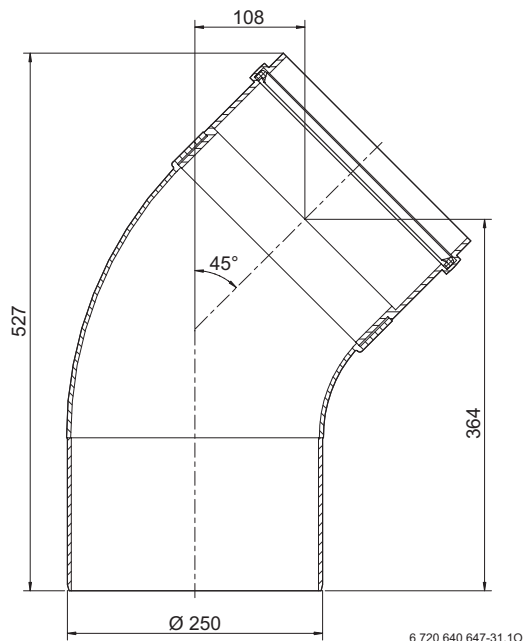
Kolano spalinowe DN250, 87°



6 720 640 647-32.10

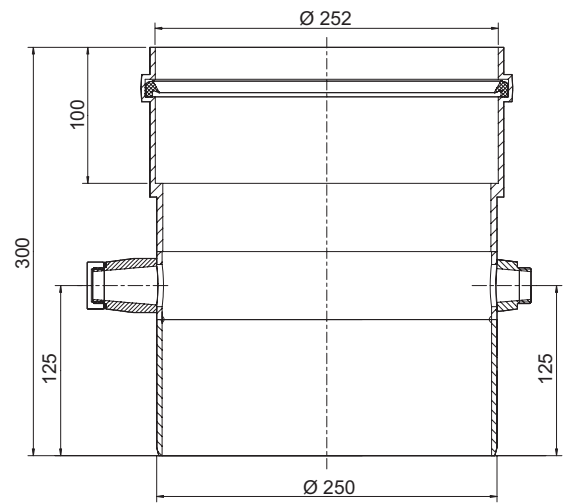
Rys. 42 Kolano spalinowe DN250, 87° – wymiary w mm

Kolano spalinowe DN250, 45°



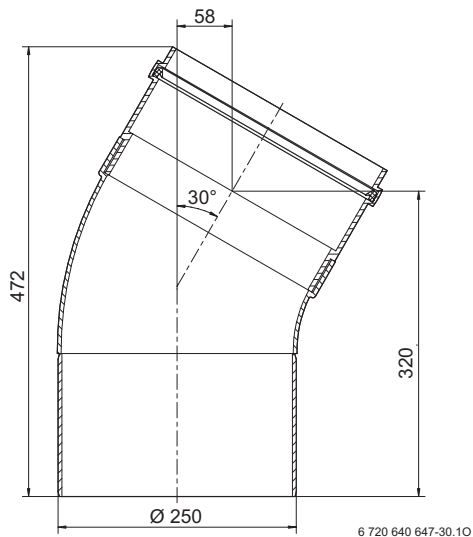
Rys. 43 Kolano spalinowe DN250, 45° – wymiary w mm

Kształtka przyłączeniowa kotła dla spalin DN250



Rys. 45 Kształtka przyłączeniowa kotła dla spalin DN250 – wymiary w mm

Kolano spalinowe DN250, 30°



Rys. 44 Kolano spalinowe DN250, 30° – wymiary w mm

12 Kaskada kotłów

Buderus oferuje wstępnie konfekcjonowane elementy osprzętu, aby zrealizować pod względem hydraulicznym oraz po stronie spalin (→ uwaga na stronie 50), kompaktowe rozwiązania kaskad z dwoma kotłami.

12.1 Kaskada hydrauliczna

Do zbudowania hydraulicznej kaskady dwóch kotłów, jest oferowany obszerny osprzęt:

- grupy pompowe
- grupa kolektora dla kaskady
- grupa sprzęgła hydraulicznego dla kaskady
- grupa wymiennika ciepła dla kaskady

Grupy pompowe z pompami regulowanymi, o klasie efektywności energetycznej A

Każda grupa pompowa zawiera:

- pompę producenta Grundfos lub Wilo, z wejściem 0-10 V z modułem do przetwarzania podawanego sygnału wartości 0-10 V
- moduł efektywności energetycznej PM10, do modulującegoysterowania pompy sygnałem 0-10 V
- orurowanie przyłączeniowe kotła (zasilanie i powrót)
- zawór klapowy zwrotny
- dwa zawory odcinające

Grupy pompowe posiadają przyłącze po stronie instalacji DN80/PN16 i można je również zastosować do podłączenia do obiektowego (inwestor) sprzęgła hydraulicznego lub obiektowego wymiennika ciepła. Pompy dobrano na maksymalny przepływ dla $\Delta T = 15\text{ K}$.

Grupa kolektora rurowego kaskady do przyłączenia dwóch kotłów GB402

Każda grupa kolektora rurowego zawiera:

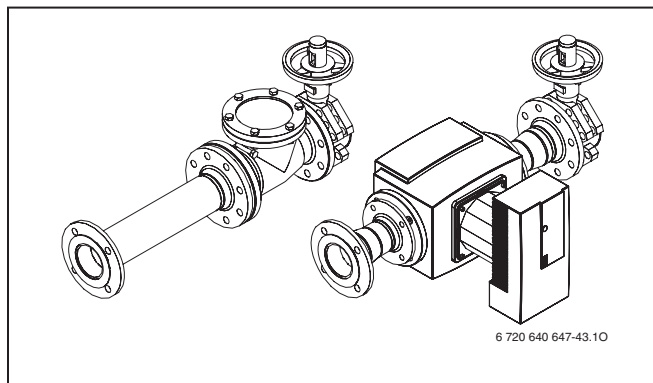
- kolektor (zasilanie i powrót) z izolacją termiczną i stojakami
- dwa kolana DN80 dla przewodu powrotnego

Grupa sprzęgła kaskady do przyłączenia do kolektora rurowego

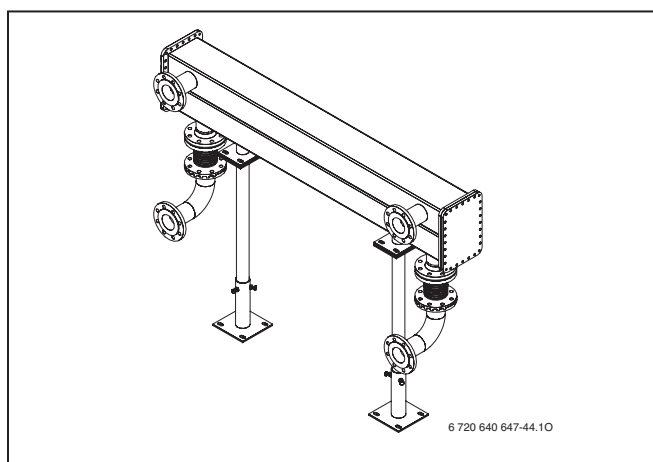
Każda grupa sprzęgła hydraulicznego zawiera:

- sprzęgło hydrauliczne produkcji firmy Sinus, z przyłączami po stronie instalacji DN150/PN6
- odpowietrznik
- spust
- tuleję zanurzeniową $\frac{3}{4}$, 150 mm
- izolację termiczną
- stojak

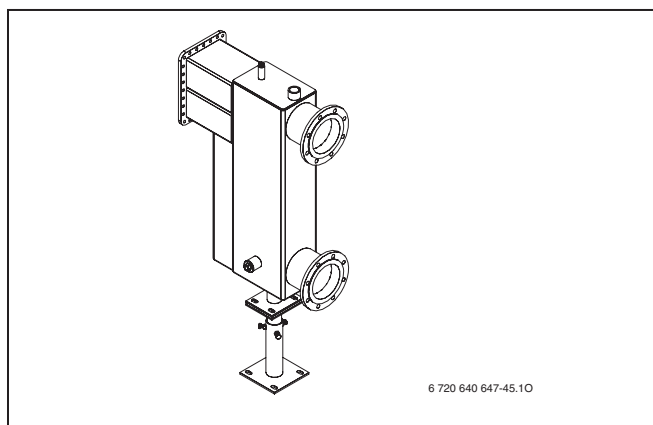
Grupa sprzęgła może być montowana do kolektora alternatywnie: z lewej lub z prawej strony.



Rys. 46 Grupa pompowa



Rys. 47 Grupa kolektora dla kaskady



Rys. 48 Grupa sprzęgła hydraulicznego dla kaskady

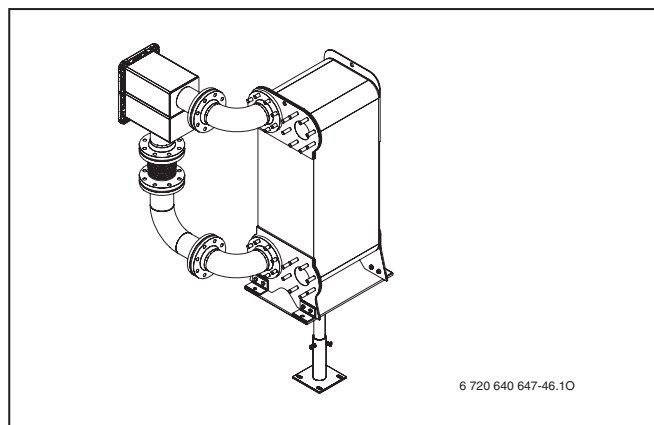
Grupa wymiennika ciepła kaskady do przyłączenia do kolektora

Grupa wymiennika ciepła jest oferowana dla różnych mocy. Każda zawiera:

- wymiennik ciepła typu Sondex SL333BR16-TK z przyłączami po stronie instalacji DN100/PN16 oraz izolacją termiczną
- kompensator
- adapter do podłączenia do kolektora
- stojak

Wymienniki ciepła są dobrane na następujące temperatury:

- po stronie pierwotnej 85°C/65°C – po stronie wtórnej 75°C/60°C
- po stronie pierwotnej 65°C/45°C – po stronie wtórnej 55°C/40°C
- po stronie pierwotnej 55°C/35°C – po stronie wtórnej 40°C/30°C



Rys. 49 Grupa wymiennika ciepła dla kaskady

Typ	kW	Maksymalna strata ciśnienia po stronie pierwotnej w mbar	Przepływ objętościowy po stronie pierwotnej w l/h	Maksymalna strata ciśnienia po stronie wtórnej dla $\Delta T=15\text{ K}$ w mbar	Przepływ po stronie wtórnej w l/h
SL140-BR25-110-TL	320	50	13752	180	18360
SL140-BR25-110-TM	375	30	16092	185	21492
SL140-BR25-160-TL	450	50	19332	190	25812
SL140-BR25-190-TL	525	60	22536	200	30096
SL333-BR16-70-TK	600	60	25776	170	34416
SL333-BR16-80-TK	675	55	28980	170	38700
SL333-BR16-90-TK	750	55	32220	170	43020
SL333-BR16-100-TK	825	55	35424	180	47304
SL333-BR16-110-TK	900	55	38664	180	51624
SL333-BR16-120-TK	975	55	41868	190	55908
SL333-BR16-130-TK	1050	55	45108	190	60228
SL333-BR16-140-TK	1125	60	48312	200	64512
SL333-BR16-150-TK	1240	60	53352	210	71208

Tab. 17



Do separacji systemów w instalacjach jednokotłowych, można użyć także wymienników ciepła innych producentów. Podłączenie do kotła odbywa się wtedy na obiekcie (inwestor).

12.2 Kaskada po stronie spalin, ze stali szlachetnej

Uwaga!

Poniżej przedstawiono kaskadę po stronie spalin, jako zestawy marki Buderus. O ich dostępność w Polsce, proszę pytać w oddziałach firmy Buderus. Przedstawione opisy i zestawienia elementów **można także wykorzystać jako przykłady**, przy zestawianiu kaskady z elementów innych producentów systemów spalinowych (dopuszczalnych, posiadających oznakowanie CE). W każdym przypadku, należy mieć na uwadze obowiązujące w Polsce Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002, poz. 690), **zwracając w szczególności uwagę na §174, ustęp 5.**

Do budowy 2-kotłowej kaskady kotłów po stronie spalin, jest oferowany różnorodny osprzęt:

- zestaw podstawowy kaskady po stronie spalin
- zestaw dla kaskady po stronie spalin, w szachcie
- zestaw dla kaskady po stronie spalin, na ścianie zewnętrznej

Zestaw podstawowy kaskady po stronie spalin do przyłączenia dwóch GB402 do przewodu spalinowego o średnicach nominalnych DN300 do DN500.

Zestaw podstawowy zawiera poziomy kolektor oraz elementy do podłączenia dwóch kotłów do kolektora.

Poziomy kolektor składa się z:

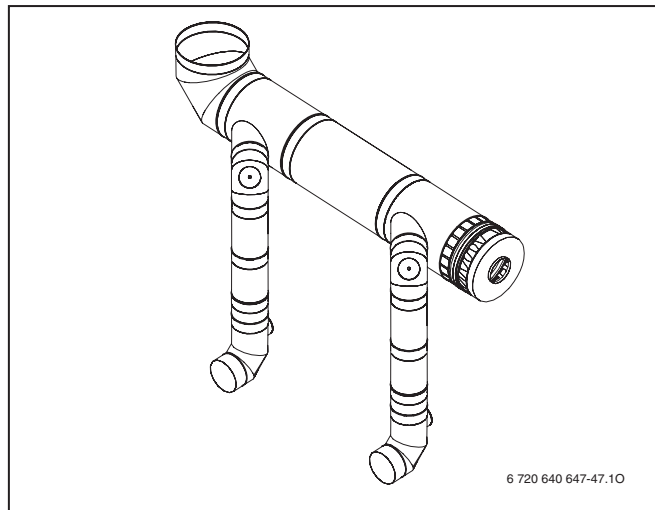
- dwóch rur zbiorczych ze skośnym odejściem
- kształtki łączącej
- odpływu kondensatu z syfonem
- otworu rewizyjnego z pokrywą
- prostki rurowej 500 mm
- uszczelek, materiału mocującego do podłogi/stropu do 500 mm

Podłączenie kotłów składa się z:

- dwóch kolan 87° z otworem wyczystkowym
- dwóch kształtek pasowanych, długości 420 mm
- dwóch elementów wyrównujących, długości 200-500 mm
- dwóch kolan przyłączeniowych kotła 87° z otworem wyczystkowym



Kondensat z przewodu spalinowego trzeba odprowadzić poprzez syfon w kolektorze spalin, bezpośrednio do urządzenia do neutralizacji.



Rys. 50 Zestaw podstawowy kaskady po stronie spalin do przyłączenia dwóch GB402 do przewodu spalinowego o średnicach nominalnych DN300 do DN500

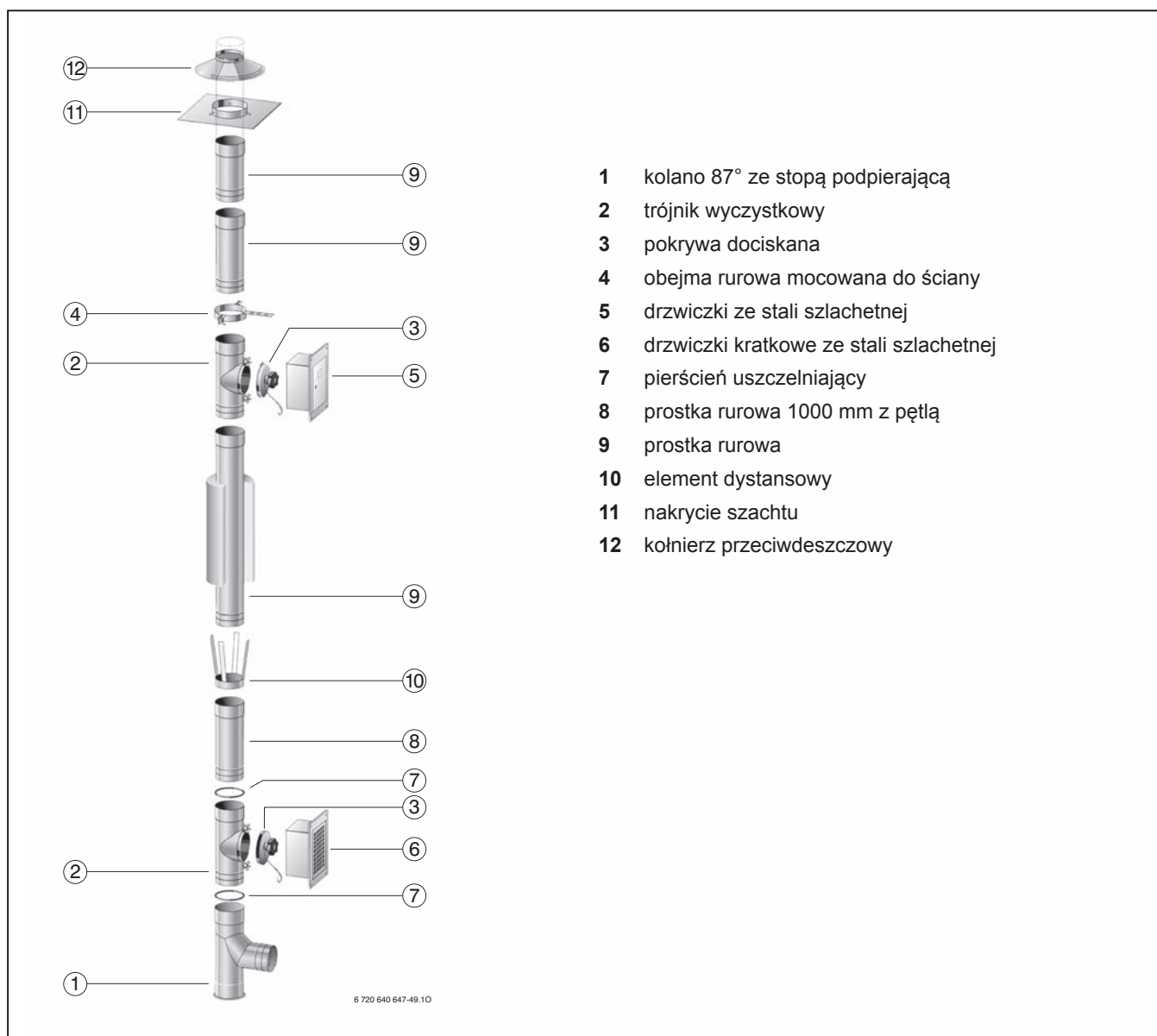
Opcjonalnie można zabudować w przewodzie przyłączeniowym kotła, klapę odcinającą spalin z napędem silnikowym. Przez to, zmniejszy się wymagany przekrój przewodu spalinowego.

Wysterowanie klapy odcinającej spalin odbywa się poprzez moduł funkcyjny UM10. Dla każdego kotła, wymagane są w tym przypadku: jedna klapa odcinająca spalin i jeden moduł funkcyjny UM10.

Zestaw kaskady po stronie spalin o średnicach nominalnych DN250 do DN500, do montażu w szachcie

Zestaw podstawowy zawiera następujące elementy:

- 1×przejście przez ścianę
- 1×rozeta ścienna
- 1×kolano 87° ze stopą podpierającą
- 1×drzwiczki kratkowe
- 1×trójnik wyczystkowy z pokrywą
- 4×pierścień uszczelniający ciśnieniowy
- 1×prostka rurowa 1000 mm z pętlą
- 2×element dystansowy
- 1×drzwiczki wyczystkowe
- 1×obejma rurowa mocowana do ściany
- 1×nakrycie szachtu
- 1×kołnierz przeciwdeszczowy

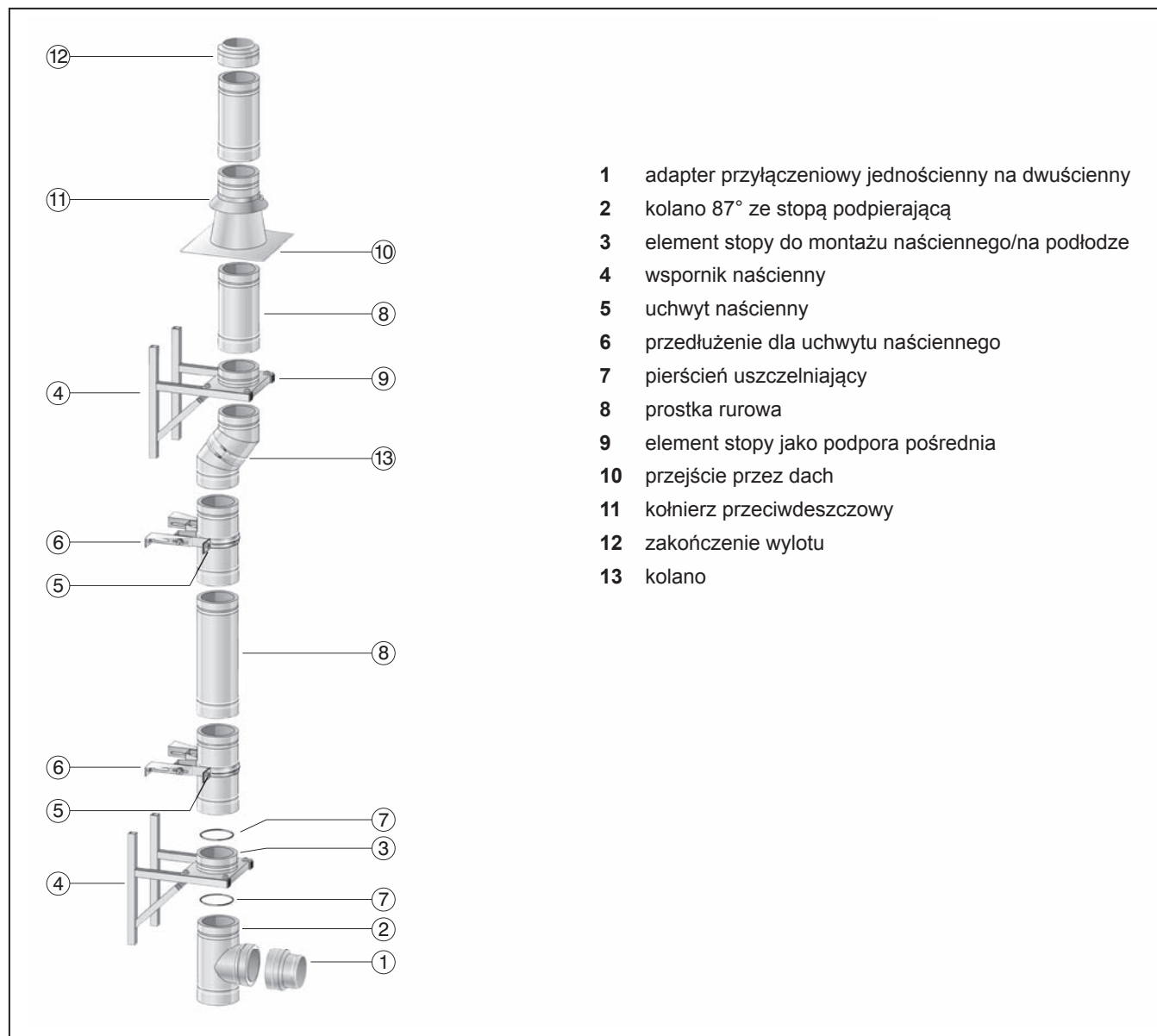


Rys. 51 Zestaw kaskady po stronie spalin o średnicach nominalnych DN250 do DN500, do montażu w szachcie

Zestaw kaskady po stronie spalin o średnicach nominalnych DN250 do DN500, do montażu na ścianie zewnętrznej

Zestaw podstawowy składa się z następujących elementów:

- 1×przejście przez ścianę
- 1×adapter przyłączyowy jednościenny na dwuścienny
- 2×rozeta naścienna
- 1×kolano 87° ze stopą podpierającą
- 1×element stopy do montażu naściennego/na podłodze
- 1×wspornik naścienny
- 5×pierścień uszczelniający ciśnieniowy
- 2×wspornik naścienny z przedłużeniem
- 1×trójnik wyczystkowy z pokrywą
- 1×zakończenie wylotu



Rys. 52 Zestaw kaskady po stronie spalin o średnicach nominalnych DN250 do DN500, do montażu na ścianie zewnętrznej

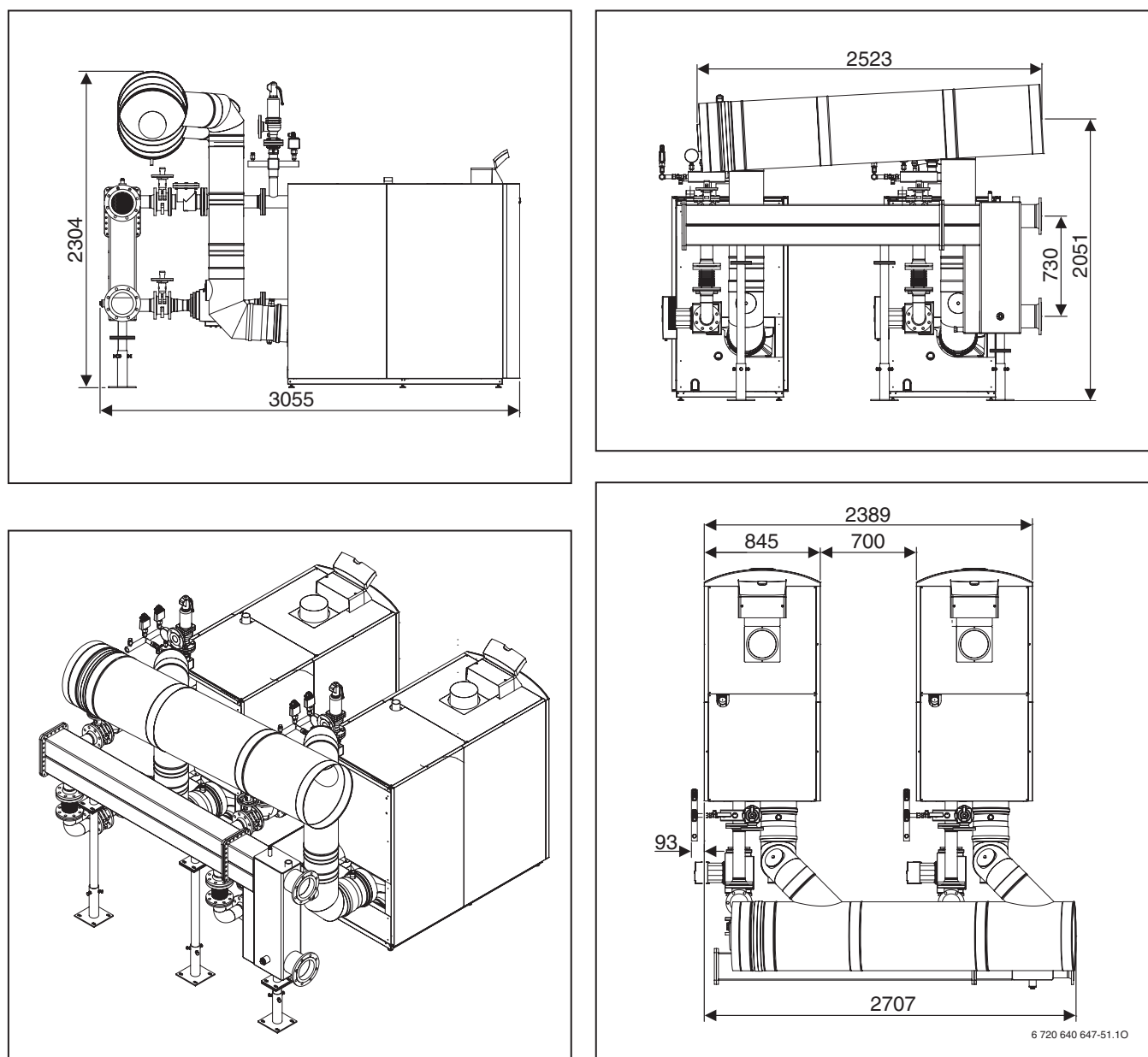
Wymiarowanie kaskady po stronie spalin GB402

Logano plus GB402					Bez klap z napędem silnikowym				Z klapami z napędem silnikowym			
320	395	470	545	620	NW kolektor	NW przewód pionowy	Wysokość przewodu pionowego		NW kolektor	NW przewód pionowy	Wysokość przewodu pionowego	
Ilość					NW/mm	NW/mm	h_{\min} m	h_{\max} m	NW/mm	NW/mm	h_{\min} m	h_{\max} m
2	–	–	–	–	300/350	300/350	10/6	50	300	250/300	5	28/40
1	1	–	–	–	350	350/400	10/6	50	300	300	5	40
1	–	1	–	–	350/400	400	9/5	50	300	300	5	40
1	–	–	1	–	400/500	400	7/5	50	300	300	5	39
1	–	–	–	1	400/500	400	9/6	50	300	350	5	40
–	2	–	–	–	350	350/400	10/7	50	350	250/300	5/10	12/40
–	1	1	–	–	400	350/400	9/5	50	350	300	5	40
–	1	–	1	–	400/500	400	7/5	50	350	300	5	40
–	1	–	–	1	400/500	400	9/5	50	350	300/350	5	12/40
–	–	2	–	–	350/400	400	10/7	50	350	300/350	5/10	30/40
–	–	1	1	–	400/500	400	7/5	50	350	300/350	5	16/40
–	–	1	–	1	400	400/500	8/5	50	350	350	5	40
–	–	–	2	–	400	400/500	10/6	50	350	350	5	40
–	–	–	1	1	400	400/500	10/6	50	350	350	5	33
–	–	–	–	2	400	400/500	13/7	50	350/400	400/350	5	40/38

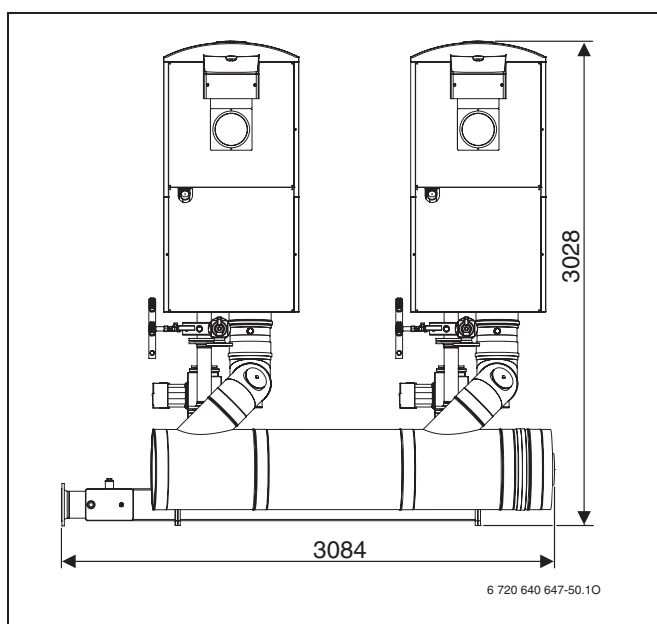
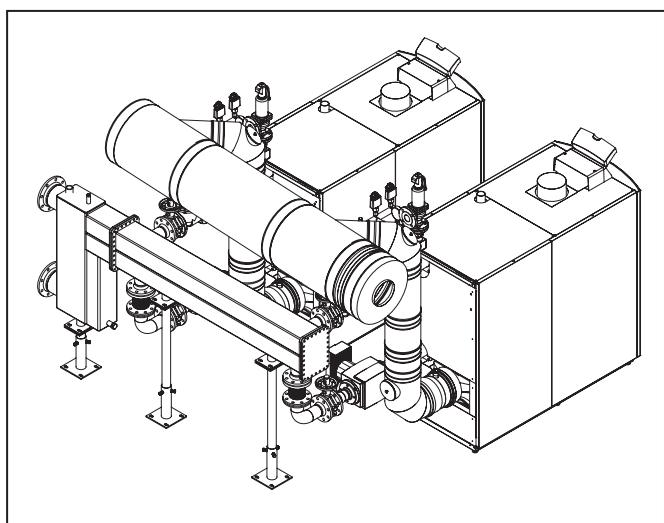
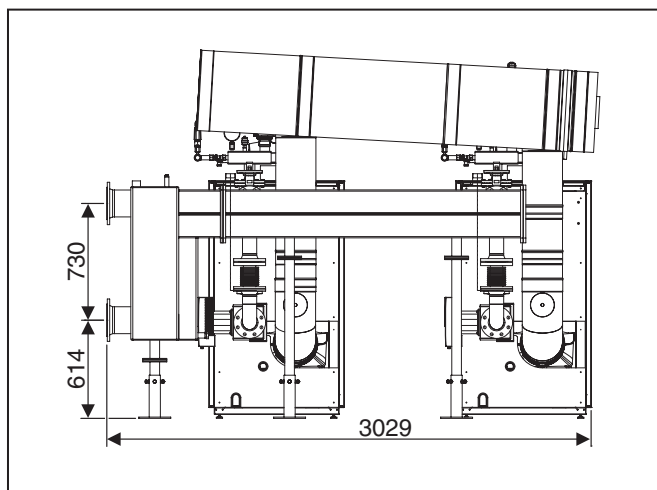
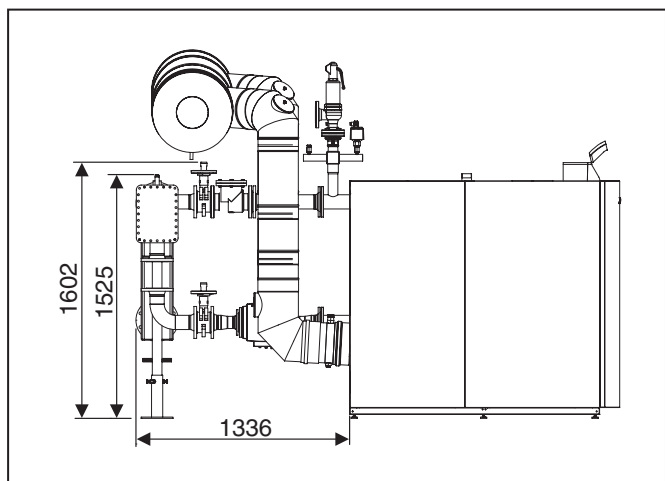
Tab. 18

Przewód łączący: 4 m (2,5 m od pierwszego kotła, do komina) i 1 × kolano 87°

12.3 Wymiary zainstalowania kaskady



Rys. 53 Kaskada – montaż po lewej



Rys. 54 Kaskada – montaż po prawej

13 Neutralizacja

13.1 Podstawy neutralizacji

Kondensat z gazowych kotłów kondensacyjnych, zgodnie z przepisami jest odprowadzany do komunalnej sieci kanalizacji sanitarnej. Decydującą sprawą jest, czy kondensat przed odprowadzeniem musi być zneutralizowany. Zależy to od mocy kotła. Do obliczenia ilości kondensatu powstającego w przeciągu roku, jako wartość empiryczną można przyjąć specyficzną ilość kondensatu = maksymalnie 0,14 kg/kWh. Celowym jest, aby przed zainstalowaniem poinformować się o miejscowych przepisach dotyczących odprowadzania kondensatu.

$$V_K = Q_F \cdot m_K \cdot b_{VH}$$

Wzór 3 Wzór do dokładnego obliczenia powstającej w ciągu roku ilości kondensatu

VK	Przepływ kondensatu w l/h
QF	Nominalne obciążenie cieplne źródła ciepła w kW
mK	Charakterystyczna ilość kondensatu w kg/kWh (przy założonej gęstości kondensatu = 1 kg/l)
bVH	Godziny pełnego użytkowania kotła (obciążenie pełne) w h/a VK Przepływ kondensatu w l/h
QF	Nominalne obciążenie cieplne źródła ciepła w kW
mK	Charakterystyczna ilość kondensatu w kg/kWh (przy założonej gęstości kondensatu = 1 kg/l)
bVH	Godziny pełnego użytkowania kotła (obciążenie pełne) w h/a

13.2 Urządzenia do neutralizacji

Jeżeli kondensat trzeba zneutralizować, można zastosować urządzenia do neutralizacji NE 0.1, NE 1.1 oraz NE 2.0. Należy je zamontować pomiędzy wypływem kondensatu z gazowego kotła kondensacyjnego, a przyłączem do komunalnej sieci kanalizacji sanitarnej. Urządzenie do neutralizacji należy ustawić z tyłu gazowego kotła kondensacyjnego lub obok niego.

Urządzenia do neutralizacji NE 0.1 i NE 1.1 można zintegrować w kotle Logano plus GB402. Przewód kondensatu należy wykonać z odpowiednich, nadających się do tego materiałów, np. tworzywa sztucznego PP (polipropylenu).

Urządzenie do neutralizacji należy napełnić granulatem neutralizującym. Przez kontakt kondensatu z załadowanym środkiem do neutralizacji i zneutralizowany kondensat do neutralizacji, wartość pH tegoż kondensatu jest podnoszona do wartości 6,5 do 10. Zneutralizowany kondensat z takim pH, można odprowadzić do domowej kanalizacji sanitarnej. Na jak długo wystarczy jedno napełnienie granulatem, zależy od ilości kondensatu oraz urządzenia do neutralizacji. Zużyty granulat do neutralizacji trzeba zastąpić nowym, gdy pH zneutralizowanego kondensatu spadnie poniżej 6,5.

13.2.1 Wyposażenie

Urządzenie do neutralizacji NE 0.1

- obudowa z tworzywa sztucznego z komorą na granulację do neutralizacji i strefą spiętrzania zneutralizowanego kondensatu
- pH zneutralizowanego kondensatu, należy sprawdzać co najmniej dwa razy w roku.

Urządzenie do neutralizacji NE 1.1

- obudowa z tworzywa sztucznego z komorą na granulację do neutralizacji i strefą spiętrzania zneutralizowanego kondensatu
- pompa kondensatu, sterowana od jego poziomu (wysokość podnoszenia ok. 2 m)
- pH zneutralizowanego kondensatu należy sprawdzać co najmniej dwa razy w roku
- dodatkowy wyłącznik ciśnieniowy do odłączenia palnika, w razie przekroczenia poziomu maksymalnego

Urządzenie do neutralizacji NE 2.0

- obudowa z tworzywa sztucznego z oddzielnymi komorami na granulację
- pompa kondensatu sterowana od jego poziomu (wysokość podnoszenia ok. 2 m), możliwość rozszerzenia o moduł do podnoszenia ciśnienia (wysokość podnoszenia ok. 4,5 m)
- zintegrowana elektronika regulacyjna z funkcjami nadzorowania i serwisowania
- wyłączenie palnika ze względów bezpieczeństwa, w powiązaniu z urządzeniami regulacyjnymi Logamatic, marki Buderus
- zabezpieczenie przed przelewem
- wskaźnik wymiany granulatu do neutralizacji

14 Osprzęt dodatkowy

14.1 Świadczenia serwisowe

Buderus oferuje przy pierwszym uruchomieniu kotła optymalizację ustawienia palnika, kotła oraz parametryzację regulacji.

Do uruchomienia wymagane jest przyłączenie gazu ziemnego oraz musi być zapewniony wystarczający odbiór ciepła. W razie potrzeby, prosimy się zwrócić do naszych oddziałów.

14.2 Narzędzia do czyszczenia

Do Logano plus GB402, można otrzymać specjalne narzędzie do czyszczenia.

Narzędzie do czyszczenia można stosować przy silnym zarośnięciu, jako wsparcie dla innych rodzajów czyszczenia. Normalne czyszczenie odbywa się przez płukanie czystą wodą oraz przedmuchanie wymiennika ciepła i palnika, sprężonym powietrzem. Przy silnych zanieczyszczeniach, można użyć dopuszczonych przez Buderusa środków czyszczących.

14.3 Kształtka przyłączeniowa kotła

Do zakresu dostawy Logano plus GB402 należy specjalna kształtka przyłączeniowa kotła, z prześwecającego PP (polipropylenu), w wykonaniu prostym (prostka) o wymiarze DN250, do przyłączenia kotła do instalacji spalinowej. Oprócz tego, oferuje się redukcję na DN200.

Dostarczona kształtka przyłączeniowa kotła, posiada zintegrowany otwór pomiarowy oraz króciec kondensatu, do odprowadzenia kondensatu gromadzącego się w instalacji spalinowej. Do odprowadzania kondensatu dostarcza się seryjnie z kotłem odcinek węża, który w prosty sposób można połączyć z syfonem kotła. Kondensat z przewodu spalinowego, musi być odprowadzony poprzez kształtkę przyłączeniową kotła.

Dla innych średnic przyłączy, są dostępne odpowiednie rozszerzenia lub redukcje.

14.4 Kształtka przyłączeniowa powietrza dopływającego

Dla Logano plus GB402, jest dostępna jako osprzęt dodatkowy kształtka przyłączeniowa o rozmiarze DN200, dla trybu pracy niezależnego od powietrza w pomieszczeniu, w różnych wykonaniach (z końcówką do nasadzenia, z mufą oraz z przyłączem dla rury spiralnej wg EN 1506). Dla większych rozmiarów, są dostępne odpowiednie rozszerzenia.

Indeks

C		Parametry spalin.....	36
Cechy charakterystyczne i szczególne.....	3	PM10	20
Charakterystyka.....	18	Podłączenie powietrza dopływającego.....	57
Czyszczenie	57	Podstawy	56
D		Pojedyncze elementy	45
Dane techniczne.....	6	Pojedynczy kocioł	
Dobór systemów spaliniowych z tworzywa szt.	37	Parametry spalin.....	36
E		Przykłady instalacji	25-30
Emisja substancji szkodliwych.....	11	Pomieszczenie zainstalowania.....	39, 42
G		Poszczególne elementy.....	45
Gazowy kocioł kondensacyjny Logano plus GB402		Przewód powietrzno-spalinowy	40
możliwości zastosowania	3	Przygotowanie c.w.u.	21
Grupa bezpieczeństwa kotła	2	Przykłady instalacji	23
I		Przyłącze spalin.....	57
Instalacja spalinowa	35	R	
Instalowanie palenisk	17	Regulacja ogrzewania	18
J		RLU	57
Jakość wody	14	S	
Wymagania.....	14	Sposób dostawy	4
Obliczenie.....	14	Sprawność kotła	7
Krzywe graniczne do uzdatniania wody	15	Strata na podtrzymanie gotowości	8
K		Świadczenia serwisowe.....	57
Kaskada dwukotłowa		System obsługi zdalnej.....	20
Przykłady układów, przykładowe schematy.....	31, 33	System powietrzno-spalinowy	43
Kondensat	56	System spalinowy z tworzywa sztucznego.....	35
Konserwacja	12	T	
Kształtka przyłączeniowa kotła.....	57	Temperatura spalin	8, 36
L		Temperatury systemu: współczynnik przeliczeń.....	9
Logamatic 4121	19	U	
Logamatic 4323.....	19	Układ ładowania podgrzewacza	21
Logamatic EMS	18	Uregulowanie.....	18
Ł		Uruchomienie	57
Łapacz zanieczyszczeń.....	16, 23	Urządzenie automatyki zabezpieczającej.....	24
M		Urządzenia do neutralizacji	56
Moduł efektywności energetycznej PM10	20	W	
Moduł obsługowy RC35.....	18	Warunki pracy.....	13
Moduł sygnalizacji usterki EM10	18	Wskazówki ogólne.....	23, 35
N		Współczynnik przelicz. dla temperatur systemu	9
Narzędzia do czyszczenia	57	Wymagania	35
Normy, rozporządzenia, przepisy, wytyczne.....	39, 42	Wymiary.....	5
O		Wymiary do wprowadzenia/wymiary zainstal.	10
Obliczenie.....	56	Wypożyczenie	56
Obowiązek neutralizacji.....	56	Z	
Ochrona akustyczna.....	17	Zaopatrzenie w powietrze do spalania	13
Odprowadzenie	40, 43		
Opór przepływu po stronie wodnej	7		
Otwory rewizyjne	40, 43		
P			
Paliwa	12		
Palnik gazowy.....	11		

Dane zawarte w materiałach mają charakter jedynie informacyjny i firma Robert Bosch z o.o. nie odpowiada za ich dalsze wykorzystanie. Dane w materiałach mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń.

Na podstawie Materiałów projektowych
Logano plus GB402 – 05/2010 DE

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

Buderus

131/11.2013