



Praktycy praktykom: Co należy brać pod uwagę podczas instalacji średnich i dużych instalacji?

Informacje techniczne

Ciepło jest naszym żywiołem

Buderus

Objaśnienie symboli

Ostrzeżenie



Wskazówki ostrzegawcze oznaczono w tekście trójkątem ostrzegawczym.

Dodatkowo zastosowano zwroty ostrzegawcze oznaczające rodzaj i ciężar gatunkowy następstw zaniechania działań zmierzających do uniknięcia niebezpieczeństwa.

Ważne informacje



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

Wskazówka



Wskazówki zamieszczone w tekście oznaczone są za pomocą znajdującego się z boku symbolu.

Spis treści

1	Wstęp	2
2	Ustawianie palnika	3
2.1	Ustawianie maksymalnej mocy opalania	4
3	Ustawianie regulacji	6
3.1	Wprowadzanie minimalnej i maksymalnej mocy palnika oraz czasu przesterowania organu nastawczego palnika w sterowniku regulacyjnym.....	7
3.2	Podniesienie temperatury kotła w trybie c.w.u.....	8
3.3	Ustawianie regulatora temperatury	8
4	Instalacja	11
4.1	Pozycjonowanie czujnika	11
4.2	Elektryczne przewody łączące	11
4.3	Techniczne wyposażenie zabezpieczające	12
5	Prawidłowo zaprojektowana i zainstalowana stabilizacja ciśnienia	15
6	Prawidłowo zaprojektowane i zastosowane uzdatnianie wody (woda do napełniania i uzupełniania)	16
7	Oszczędność/zalety wynikające z optymalnie ustawionej techniki regulacji.	18
8	Prawidłowe nadzorowanie i optymalizacja instalacji grzewczej	19
9	Podsumowanie	20

1 Wstęp

Wymagania stawiane nowoczesnym średnim i dużym instalacjom uległy istotnej zmianie ze względu na zwiększone wymagania efektywności. Ich następstwem są konstrukcyjne udoskonalenia oraz bardziej kompaktowa forma kotłów grzewczych, a także zwiększone zastosowanie w systemach multiwalentnych. Ponadto stale zmniejszane wartości zapotrzebowania na ciepło zmieniły zależność mocy ciepła i zawartości wody w instalacji na większą zawartość wody w instalacji. Wraz ze zwiększeniem ilości wody wzrasta ryzyko osadzania się czynników powodujących twardość wody i korozję z sieci grzewczej na powierzchniach grzewczych, a w szczególności w najgorętszych miejscach kotła. W takim przypadku wzrasta specyficzne obciążenie termiczne kotła grzewczego.

Należy też pamiętać, że nowoczesne kotły kondensacyjne osiągają najwyższą wydajność tylko w przypadku optymalnego ustawienia parametrów pracy. W innym razie oprócz zwiększonych kosztów eksploatacji należy liczyć się również z krótszym czasem użytkowania urządzenia.

Aby sprostać tym zmienionym warunkom ramowym bardzo ważne jest przestrzeganie stanu rzeczy, jak właściwe ustawienie palnika, prawidłowe ustawienie/optimalizacja regulacji, jakość wody, utrzymanie ciśnienia i techniczne wyposażenie bezpieczeństwa podczas projektowania, instalacji i uruchomienia. Niniejszy arkusz informacyjny zawiera wskazówki zebrane na podstawie doświadczenia, pomocne w praktycznym rozwiązywaniu problemów.

W razie potrzeby Bosch służy pomocą oferując takie usługi, jak uruchomienie czy analiza instalacji.

W ramach tych usług praca instalacji jest sprawdzana na miejscu. Gwarantuje to, że fachowa wiedza specjalistów przełoży się na najlepszy wynik dla wszystkich uczestników.

2 Ustawianie palnika

Prawidłowe ustawienie palnika na decydujące znaczenie dla solidnego i wydajnego energetycznie trybu grzania. Należy przy tym wziąć pod uwagę zarówno maksymalne ustawienie palnika, jak i ustawienie małego obciążenia.



Należy stosować raczej palniki modułowane niż stopniowe. Należy dążyć do jak największego zakresu modulacji (stosunek niskiego do wysokiego obciążenia).

Aby uniknąć przeciążenia kotła grzewczego należy ustawić maksymalną moc opalania zgodnie z zaleceniami producenta. Należy przy tym przestrzegać danych z tabliczki znamionowej dotyczących maksymalnej mocy opalania.

Cechy szczególne kotłów kondensacyjnych

W przypadku kotłów kondensacyjnych moc cieplna paleniska jest z reguły zawsze mniejsza niż moc cieplna kotła przy temperaturze projektowej 50/30°C, odpowiadające zwykle wielkości typu (patrz rys. 1).

Buderus		
Öl-/Gas-Brennwertkessel, Oil/Gas condensing boiler, Chaudière fioul/gaz à condensation		SB745-1200
Serial no.: 32B0-205-000001-8718583224		
EN 303-1	CE-0085CM0479	
EN 15034		
EN 15417	SVGW Nr. / SSIGE No.: 12-006-4	
2009/242/EC	VKF Nr.:	
CEN/TR 1749: B23		
max Feuerungswärmeleistung / max burner output	Q _n (Hi)	1114,0 kW
Puissance max thermique au foyer		
Pn 50/30 °C Gas/Gaz:		1200,0 kW
Pn 80/60 °C Gas/Gaz:		1090,0 kW
Pn 50/30 °C Öl/Oil/Huile:		1155,0 kW
Pn 80/60 °C Öl/Oil/Huile:		1090,0 kW
PMS		6,0 bar
P(Test)		7,8 bar
Tmax		110 °C
V		1190,0 l
Brenner / Burner / Brûleur		
- Öl / Oil / Huile: EN 267		
- Gas / Gaz: EN 676		
Heizöl DIN 51603-EL-1-schefelarm		
Fuel oil DIN 51603-EL-1-low sulfur		
Huiles combustibles DIN 51603-EL-1 à basse teneur en soufre		

Rys. 1 Przykład tabliczki znamionowej kotła kondensacyjnego zawierającej wartość maksymalnej dopuszczalnej mocy cieplnej paleniska Q_N (oznaczona na żółto)

2.1 Ustawianie maksymalnej mocy opalania



W przypadku palników gazowych bezwzględnie konieczne jest wyposażenie instalacji w licznik zużycia gazu.

Dane/informacje konieczne do uruchomienia/ustawienia palnika:

- Wartość opałowa (H_i) stosowanego gazu w warunkach standardowych (0°C i 1013 mbar) w kWh/m^3 , w razie konieczności należy tę wartość przeliczyć na warunki standardowe
→ zasięgnąć informacji u dostawcy gazu lub w Internecie
- Temperatura gazu $T(\text{gaz})$ w $^\circ\text{C}$ i ciśnienie (dynamiczne) gazu $P(\text{gaz})$ w mbar na liczniku gazu
→ zmierzyć na miejscu
- Wysokość ustawienia nad punktem zerowym normalnym oraz związane z nim barometryczne ciśnienie powietrza $P(\text{Baro})$ w mbar
→ Można je odczytać z tabeli lub obliczyć za pomocą międzynarodowego wzoru barometrycznego, np. wartości przykładowe z Internetu:

Poziom morza:	1013 mbar
100 m n. p.m.:	1001 mbar
200 m n.p.m.:	989,2 mbar
300 m n.p.m.:	977,6 mbar
400 m n.p.m.:	966,2 mbar
- Maksymalna moc cieplna paleniska kotła grzewczego Q_n w kW
→ patrz tabliczka znamionowa (rys. 1) lub dokumentacja techniczna

Sposób postępowania

1. Określenie normatywnego strumienia objętości V_N (dane kotła patrz rys. 1)

$$V_N = \frac{Q_N}{H_i} \quad V_N = \frac{1114\text{ kW}}{10,35\text{ kWh/m}^3\text{h}} \quad \underline{V_N = 107,63\text{ m}^3/\text{h}}$$

2. Współczynniki korygujące temperaturę i ciśnienie należy obliczyć za pomocą realnych wartości temperatury gazu, ciśnienia gazu i ciśnienia barometrycznego. (Przykład obliczenia: $P(\text{Gaz})$ 50 mbar, $T(\text{gaz})$ 24°C , wysokość ustawienia 143 m n.p.m. = 995,9 mbar)

$$f = \frac{P(\text{Baro}) + P(\text{gaz})}{1013} \times \frac{273}{273 + T(\text{gaz})}$$

$$f = \frac{995,9\text{ mbar} + 50\text{ mbar}}{1013} \times \frac{273}{273 + 24}$$

$$f = 1,032 \times 0,919 = \underline{0,9484}$$

3. Określenie objętości roboczej V_B dla każdego punktu obciążenia (tutaj obciążenie pełne)

$$V_B = \frac{V_N}{f} = \frac{107,63\text{ m}^3/\text{h}}{0,9484} = \underline{113,49\text{ m}^3/\text{h}}$$

4. Podczas uruchomienia należy przeprowadzić rozruch z ustawionymi na palniku punktami obciążenia pełnego i częściowego, a także środkowymi, o ile jest to zalecane. Należy przy tym odczytać daną wartość przepływu gazu. Określone w punkcie 3. ilości gazu w objętości roboczej porównywane są z wartościami zadanymi danych punktów obciążenia i w razie konieczności korygowane przez ustawienie palnika.

Nie wolno przy tym, w szczególności w przypadku pracy z pełnym obciążeniem, przekraczać maksymalnej dopuszczalnej wartości roboczego strumienia przepływu gazu która odpowiada mocy cieplnej paleniska.

Do określenia aktualnego roboczego strumienia przepływu można użyć poniższego wzoru.

$$V_B = \frac{3600 * V \text{ gaz (m}^3\text{)}}{\text{zmierzone sekundy}}$$

Czas pomiaru powinien wynosić co najmniej 60 sekund.



System grzewczy pracuje tym efektywniej, im mniejsza jest moc minimalna z jaką może pracować kocioł/palnik. Daje to w efekcie dłuższe czasy pracy palnika, mniej startów palnika i ciągły tryb pracy palnika.

Wszystkie określone wartości należy wprowadzić do sterownika Logamatic 4321.
Patrz rozdział 3 „Ustawianie regulacji”

3 Ustawianie regulacji

Jako elektroniczne urządzenia regulacyjne służyć mogą zarówno komponenty regulacyjne Buderus Logamatic, jak i regulacje innych producentów lub DDC. Zgodne ustawienie wszystkich komponentów regulacyjnych jest bardzo ważne dla dokładnej regulacji, zmniejszenia liczby startów palnika oraz efektywnej pracy urządzenia.

W praktyce częste nieprawidłowości w ustawianiu parametrów podstawowej regulacji to:

- Minimalna i maksymalna moc palnika oraz czas przesterowania organu nastawczego palnika nie zostały wprowadzone zgodnie z wartościami realnymi
- Ustawiona temperatura regulatora temperatury jest niższa niż maksymalna wartość zadana temperatury żądanej elektronicznej regulacji systemowej i obiegu grzewczego.
→ Skutek: palnik zostaje wyłączony z pełnym obciążeniem nie następuje tryb modulacyjny do wyłączenia palnika.
- Na poziomie serwisowym – Dane kotła ustawiona jest „maksymalna temperatura wyłączenia” na poziomie 75-85°C
→ Skutek: szerokość pasma modulacji nie jest optymalnie wykorzystana; zbyt częste starty palnika
- W poziomie serwisowym – c.w.u. wartość podniesienia temperatury kotła ustawiona jest na przykład na 40 K, tak że żądanie wartości zadanej daje w rezultacie wartość wyższą niż wartość zadana mechanicznego regulatora temperatury.
→ Skutek: palnik jest wyłączany z pełnym obciążeniem i nie następuje tryb modulacyjny do wyłączenia palnika.
- Regulacje innych producentów lub regulacje DDC są ustawione częściowo z histerezą włączania i wyłączania palnika wynoszącą 4 K
→ Skutek: Palnik jest wyłączany z pełnym obciążeniem i nie następuje tryb modulacyjny do wyłączenia palnika.



Należy się upewnić, że histereza wynosi co najmniej 7 K!

Parametry nastawcze (temperatura maks.)	Logamatic 4321	Logamatic 4211	
Ogranicznik temperatury maksymalnej (STB) ¹⁾	110 °C	110 °C	↑ min. 18 K ↓
	↓↑ min. 5 K ↓↑		
Regulator temperatury (TR) ¹⁾	105 °C	90 °C	
	↓↑ min. 6 K ↓↑		
Maks. temperatura kotła	99 °C	84 °C	
	↓↑ min. 7 K ↓↑		
Maks. zapotrzebowanie temperatury ²⁾ od obiegu grzewczego ³⁾ i c.w.u. ⁴⁾	92 °C	77 °C	

Tab. 10 Parametry nastawcze Logamatic 4321 i Logamatic 4211

1) Ogranicznik temperatury maksymalnej i regulator temperatury ustawić na możliwie najwyższą wartość, przestrzegając jednak minimalnego odstępu 5 K.

2) Oba zapotrzebowania temperatury muszą być zawsze niższe od maksymalnej temperatury wody w kotle o co najmniej 7 K.

3) Zapotrzebowanie temperatury obiegów grzewczych wyposażonych w organ nastawczy składa się z temperatury zadanej zasilania i parametru "Podniesienie temperatury kotła" w menu "Dane obiegu grzewczego".

4) Zapotrzebowanie temperatury dla przygotowania c.w.u. składa się z temperatury zadanej c.w.u i parametru "Podniesienie temperatury kotła" w menu "Ciepła woda użytkowa".

Rys. 2 Prawidłowo ustawiona histereza za pomocą sterownika regulacyjnego Logamatic

3.1 Wprowadzanie minimalnej i maksymalnej mocy palnika oraz czasu przesterowania organu nastawczego palnika w sterowniku regulacyjnym

Następuje w 2. poziomie obsługi regulacji Logamatic.

Sposób postępowania

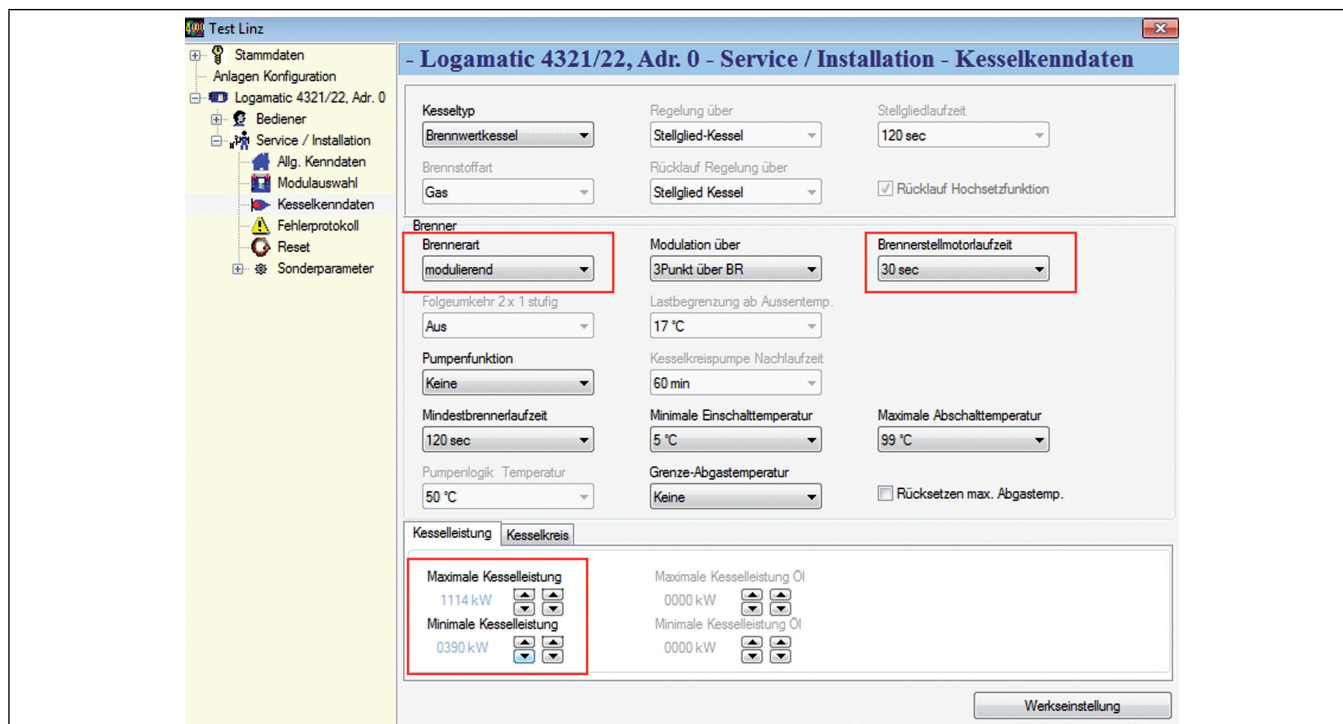
Zmienić ustawienia palnika z obciążenia pełnego na moc częściową i zmierzyć czas konieczny do jego wykonania.

Na poziomie serwisowym regulacji Buderus można ustawić następujące parametry:

- rzeczywiście ustawioną maksymalną moc palnika w kW
- rzeczywiście ustawioną minimalną moc palnika w kW
- czas przejścia od mocy maksymalnej do minimalnej w sekundach
- sposób pracy palnika w poziomie serwisowym sterownika regulacyjnego Logamatic (1-stopniowa, 2-stopniowa, modulowana itd.)

Maksymalna moc kotła	Proszę ustawić 0 ... 9999 kW	Ustawienia mocy oddawanej przez palnik, jeśli pracuje on z mocą maksymalną (obciążenie pełne – palnik nie może modulować dalej w górę).	
Minimalna moc kotła	Proszę ustawić 0 ... 9999 kW	Ustawienia mocy oddawanej przez palnik, jeśli pracuje on z mocą minimalną (obciążenie minimalne – palnik nie może modulować dalej w dół).	Wymagania do ustawień: - ustawiona jest maksymalna moc kotła
Modulacja przez	3pkt przez BR	Modulacja palnika jest regulowana za pośrednictwem zacisku przyłączeniowego BR11.	Informacje dotyczące sposobu zmiany mocy palnika modulowanego.
	Sygnał 0-10 V 0 V = 0%	Modulacja palnika wyznaczana jest za pośrednictwem zacisku przyłączeniowego U _{BR} . Krzywa wejściowa automatu palnikowego jest liniowa i rozpoczyna się napięciem odpowiadającym mocy minimalnej (→ rys. 24, str. 38).	
	Sygnał 0-10 V 0 V = obciążenie małe	Modulacja palnika wyznaczana jest za pośrednictwem zacisku przyłączeniowego U _{BR} . Krzywa wejściowa automatu palnikowego jest liniowa i rozpoczyna się napięciem 0 V z mocą minimalną (→ rys. 25, str. 38).	
Czas przesterowania organu nastawczego palnika	5 ... 12 ... 60 sek	Ustawienia czasu koniecznego do przejścia elementu nastawczego z położenia mocy minimalnej do położenia mocy maksymalnej.	Wymagania do ustawień: - ustawiona jest maksymalna moc kotła

Rys. 3 Wyciąg z instrukcji serwisowej Logamatic 4321



Rys. 4 Buderus Ecosoft z przykładowymi wartościami

3.2 Podniesienie temperatury kotła w trybie c.w.u.

Zalecenia dotyczące ustawień: 15...20 K powyżej żądanej temperatury c.w.u.
(w przypadku sterownika regulacyjnego Logamatic 4211 – maksymalnie 17 K)

3.3 Ustawianie regulatora temperatury



Regulator temperatury (TR) to urządzenie zabezpieczające, które w razie potrzeby wyłącza palnik zanim uruchomi się temperaturowy ogranicznik bezpieczeństwa (STB). TR nie powinien zadziałać w przypadku normalnej pracy kotła.



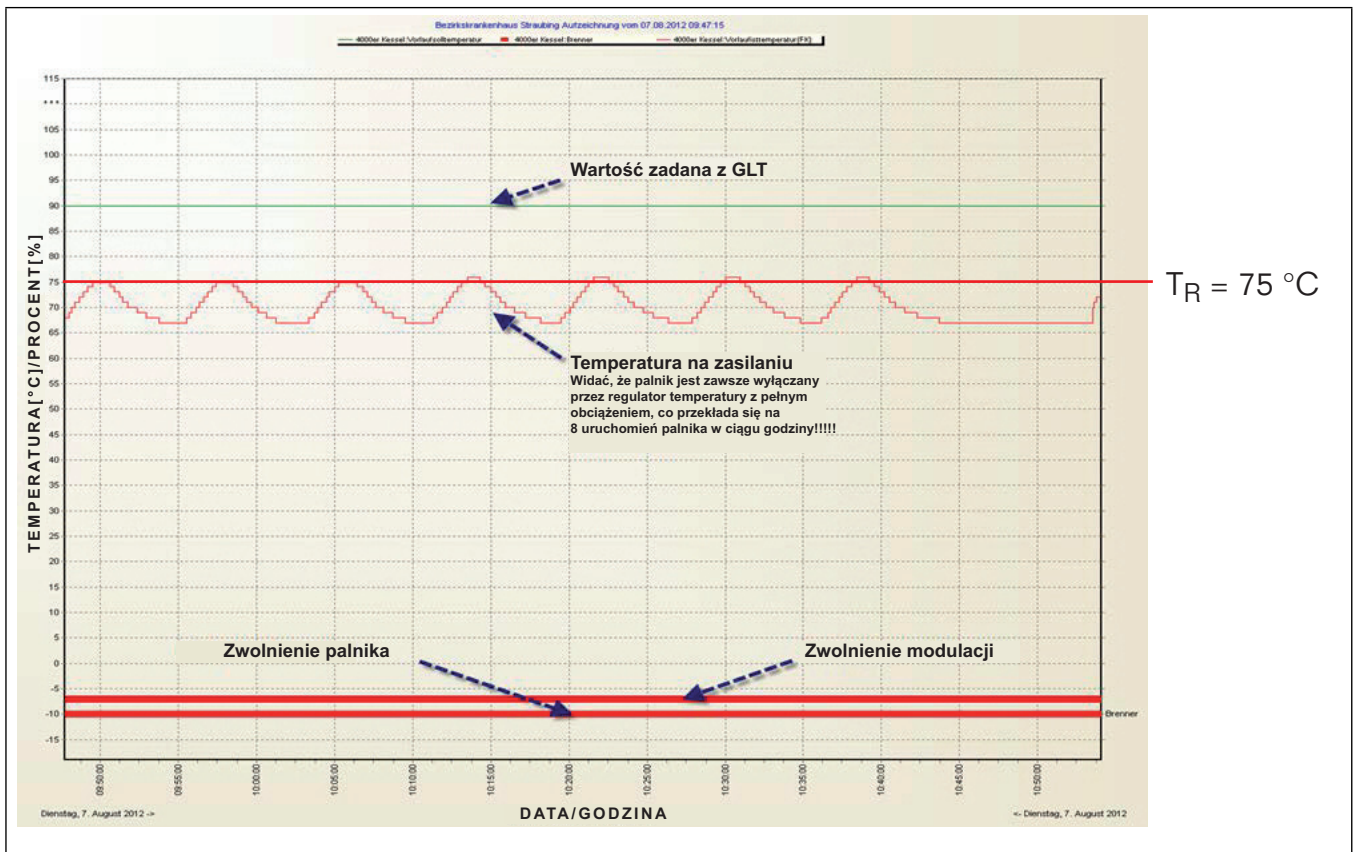
Regulator temperatury należy zasadniczo ustawić na możliwie najwyższą wartość, o ile nie ma przeciwwskazań technicznych związanych z instalacją.

Przykład negatywny zaczerpnięty z praktyki

W opisywanym przypadku nadrzędny system zarządzania budynkiem (GLT lub DDC) wymaga temperatury zadanej wyższej niż dopuszczona przez regulator temperatury TR na sterowniku regulacyjnym kotła. Następstwa: niepotrzebnie wysokie taktowanie, skrajnie wysoka liczba startów palnika, powracające wyłączenie palnika przy pełnym obciążeniu (!), zużycie i w najgorszym wypadku przedwczesne uszkodzenie kotła spowodowane przez zmienne obciążenie termiczne.



Rys. 5 Regulator temperatury TR na sterowniku regulacyjnym kotła musi być ustawiony na najwyższą możliwą wartość – tutaj np. 105°C



Rys. 6 Niekorzystny przebieg pracy jako następstwo nieprawidłowego ustawienia TR. Regulacja Logamatic bez możliwości pozytywnego wpływu

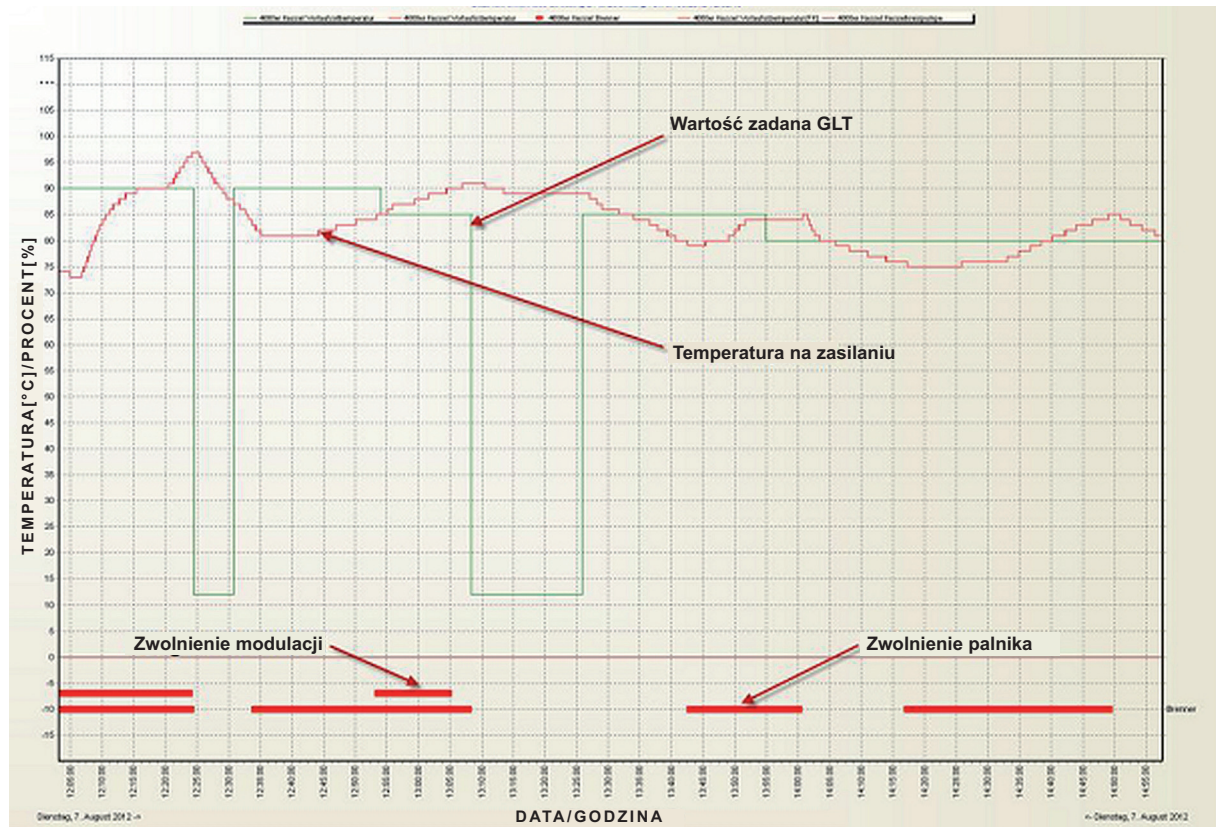
Przeprowadzone w praktyce działanie związane z optymalizacją

- Ustawienie mechanicznego regulatora temperatury TR zmieniono z 75°C na 105°C.
- Na sterowniku regulacyjnym Buderus Logamatic ustawiono maksymalną temperaturę wyłączenia na poziomie 99°C.
- Zmieniono ustawienia minimalnej modulacji z 30% na 21%, a czas pracy wydłużono z 40 do 51 sekund.



Rys. 7 Prawidłowe ustawienie TR

Karta informacyjna średnich i dużych instalacji – Czego należy przestrzegać podczas instalacji średnich i dużych instalacji?



Rys. 8 Wyraźnie lepsza charakterystyka robocza w wyniku zoptymalizowanych ustawień

4 Instalacja

4.1 Ułożenie czujnika

Przykład negatywny zaczerpnięty z praktyki

Czujniki powrotu, kotła lub strategiczny (FZ, FK lub FVS) nie są prawidłowo umieszczone w odpowiedniej tulei zanurzeniowej. Skutkuje to przekazywaniem nieprawidłowych wartości temperatury.

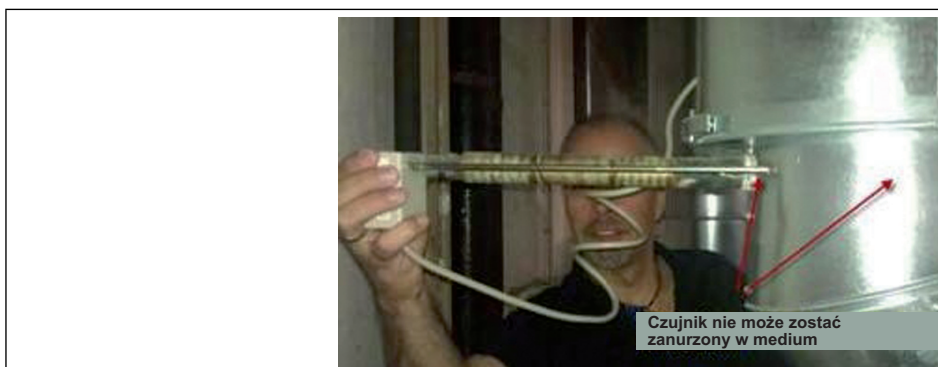
Skutki: przegrzanie kotła, taktowanie itd. Prawidłowe ułożenie zostało obszernie opisane w dokumentacji montażu i konserwacji.



Rys. 9 Przykład z praktyki: nieprawidłowe ułożenie czujnika

Przykład negatywny zaczerpnięty z praktyki

Czujnik nie mierzy właściwej temperatury wody, ponieważ znajduje się poza strumieniem wody. Oznacza to, że parametry regulacyjne są nieprawidłowo określone i regulacja nie może działać prawidłowo.



Rys. 10 Przykład z praktyki: nieprawidłowe ułożenie czujnika



Końcówka czujnika powinna znajdować się na ok. 1/3 w średnicy rury i w strumieniu wody. W przypadku pomp regulowanych należy również zwracać uwagę na częściowe przepływy.

4.2 Elektryczne przewody łączące

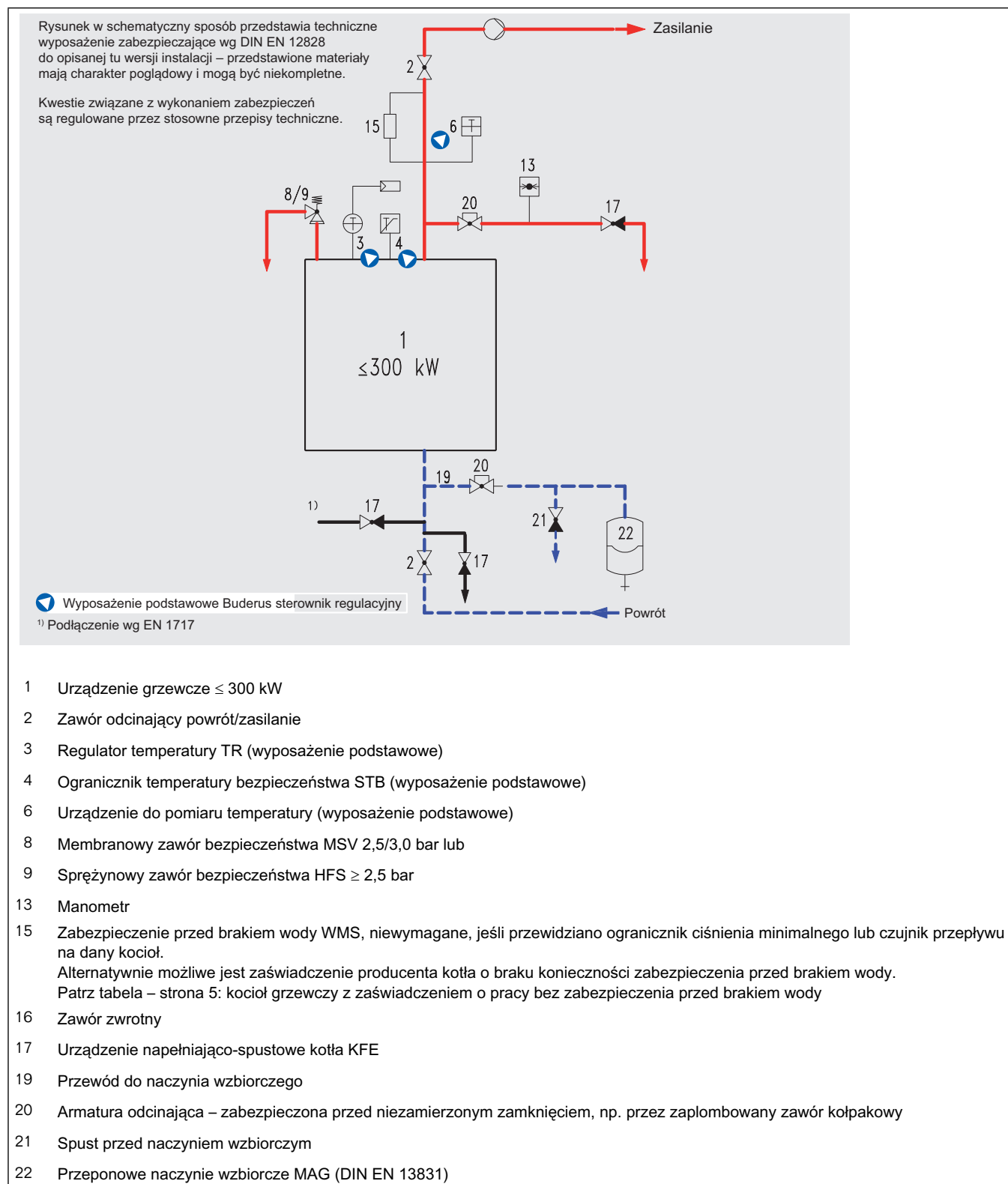
Aby uniknąć przenoszenia nieprawidłowych wartości pomiarowych przez napięcie indukcyjne przewody łączące z systemem zarządzania budynkiem (np. dostarczanie napięcia 0-10 V, czujnik strategiczny, ECO-CAN-BUS itd.) należy wyprowadzić z ekranowaniem. Należy unikać układania razem z przewodami 230 V.



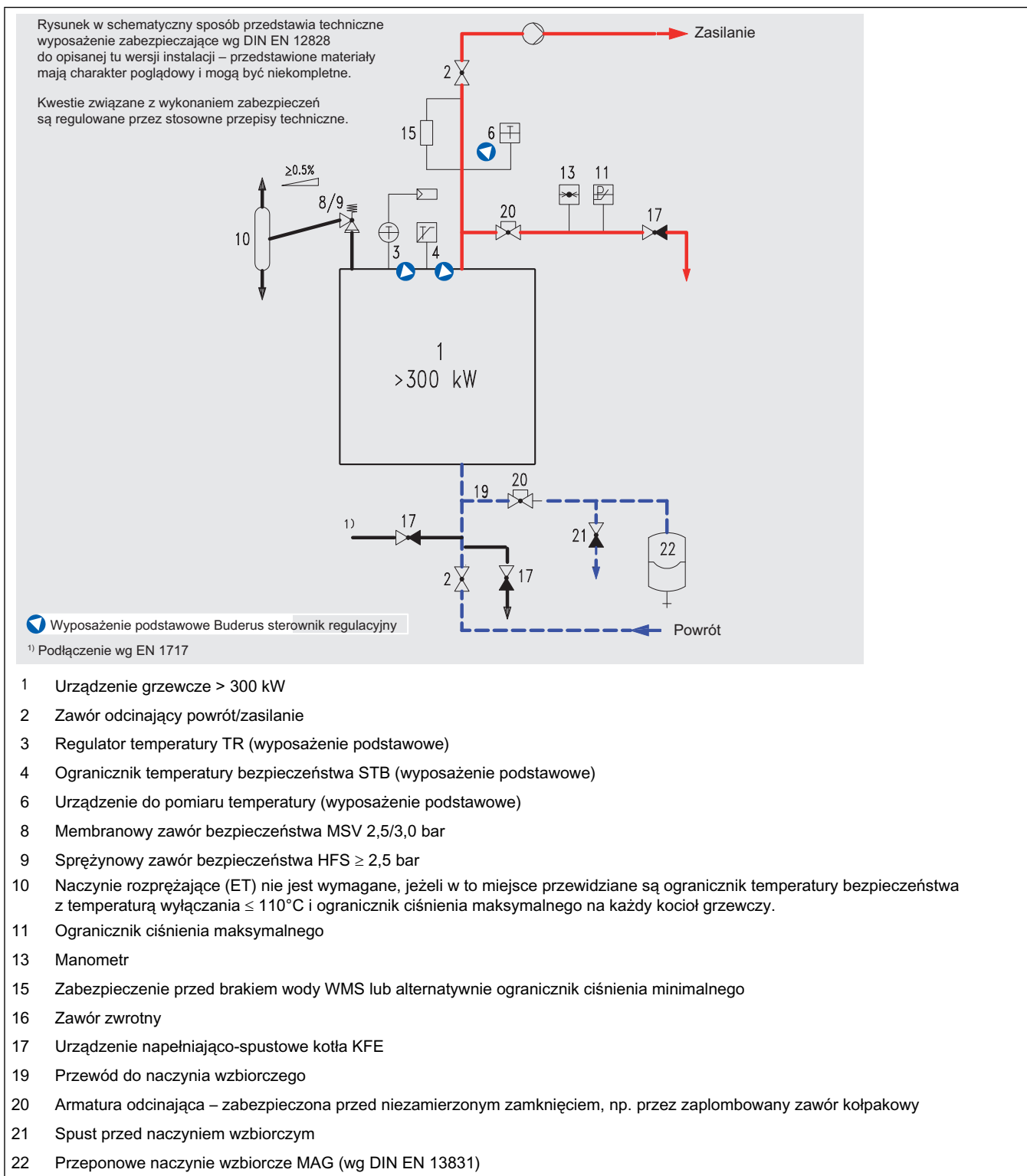
Rys. 11 Prawidłowo ekranowany kabel systemu GLT

4.3 Techniczne wyposażenie zabezpieczające

Techniczne wyposażenie zabezpieczające średnich i dużych instalacji z ustawieniem ogranicznika temperatury bezpieczeństwa do 110°C reguluje przede wszystkim norma DIN EN12828. Rozróżnia się przede wszystkim urządzenia grzewcze do 300 kW i urządzenia grzewcze powyżej 300 kW.



Rys. 12 Techniczne wyposażenie zabezpieczające ≤ 300 kW

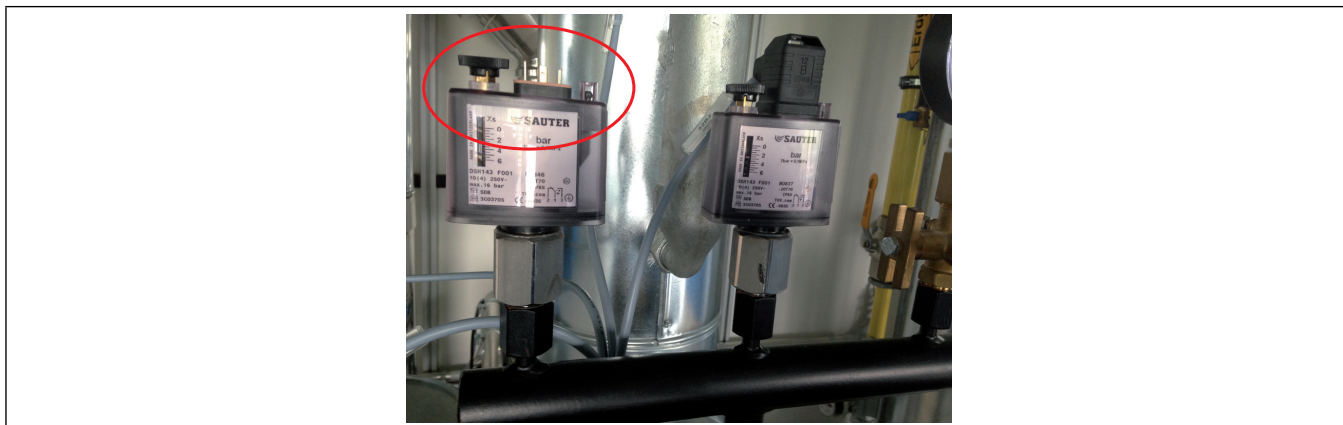


Rys. 13 Techniczne wyposażenie zabezpieczające > 300 kW

Negatywne przykłady zaczerpnięte z praktyki

Informacje ogólne: kotły grzewcze nie zostały wyposażone zgodnie z DIN EN 12828 – niebezpieczeństwo w przypadku przekroczenia dolnej wartości granicznej ciśnienia, górnej wartości granicznej ciśnienia i przegrzania

- Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa jest ustawiony nie na 110°C, lecz na 120°C!
(To ustawienie powoduje, że kocioł należy zabezpieczyć zgodnie z dyrektywą ciśnieniową DIN EN 12953-6.
- Przyłącze urządzeń zabezpieczających, jak ogranicznik ciśnienia, 2. ogranicznik temperatury bezpieczeństwa itd., jest mostkowane w sterowniku regulacyjnym Logamatic (zacisk 17/18). Skutki: brak wyłączenia palnika w przypadku przekroczenia dolnej lub górnej wartości granicznej ciśnienia.
- Czujnik ciśnienia jest zainstalowany, ale nie jest połączony elektrycznie do łańcucha bezpieczeństwa



Rys. 14 Niepodłączony ogranicznik ciśnienia

- Ograniczniki ciśnienia są podłączone równolegle, a nie szeregowo.
→ Skutki: palnik nie wyłącza się, jeśli aktywują się poszczególne urządzenia zabezpieczające.
- Ograniczniki ciśnienia maksymalnego przejmują funkcję ograniczników ciśnienia minimalnego.
→ Skutki: żadne prawidłowe działanie nie jest zapewnione.
- Elektryczne oprzewodowanie urządzeń zabezpieczających z zasilaniem 230 V zostało wykonane za pomocą kabli o nieprawidłowym przekroju (kabel telefoniczny).
→ Skutek: niebezpieczeństwo pożaru.
- Przewody wydmuchowe zaworów bezpieczeństwa nie są wykonane w sposób bezpieczny.
→ Skutki: niebezpieczeństwo poparzenia.



Rys. 15 Brak bezpiecznego wykonania przewodu wydmuchowego

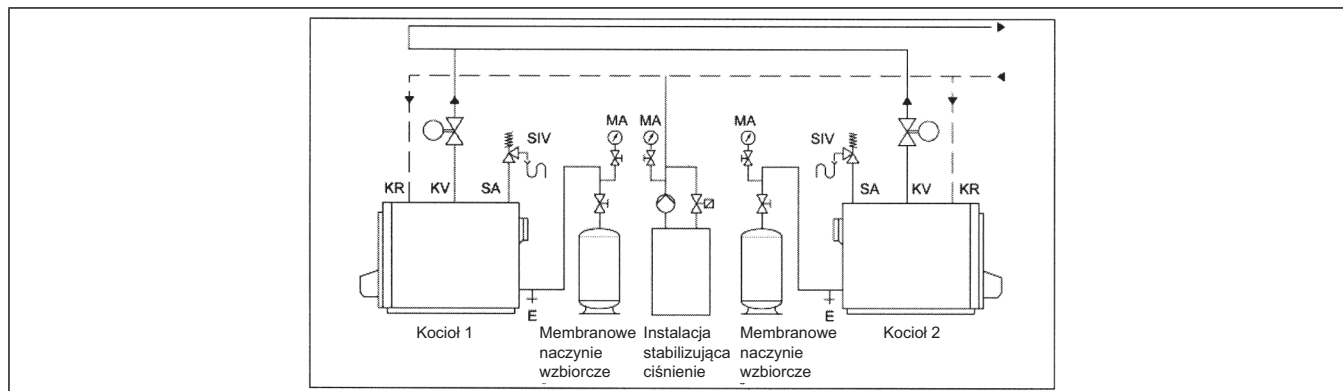


Wszystkie opisane powyżej błędy instalacyjne mogą prowadzić do zagrożenia zdrowia i życia!

5 Prawdłowo zaprojektowana i zainstalowana stabilizacja ciśnienia

W arkuszu roboczym K4 Buderus lub karcie informacyjnej BDH nr 30 znajdują się wskazówki informujące, że w przypadku stosowania systemów stabilizacji ciśnienia sterowanych przez pompę lub sprężarkę każde urządzenie grzewcze należy wyposażać we własne naczynie wzbiornicze. Jest to konieczne do utrzymania powstających wahań ciśnienia w obrębie wartości granicznych.

Skutkiem braku dodatkowego naczynia wzbiorniczego dla urządzenia grzewczego jest wzrost obciążenia mechanicznego i ew. negatywny wpływ na żywotność urządzenia.



Rys. 16 Schemat możliwego przyporządkowania naczyń stabilizujących ciśnienie/wzbiorniczych na przykładzie instalacji dwukotłowych

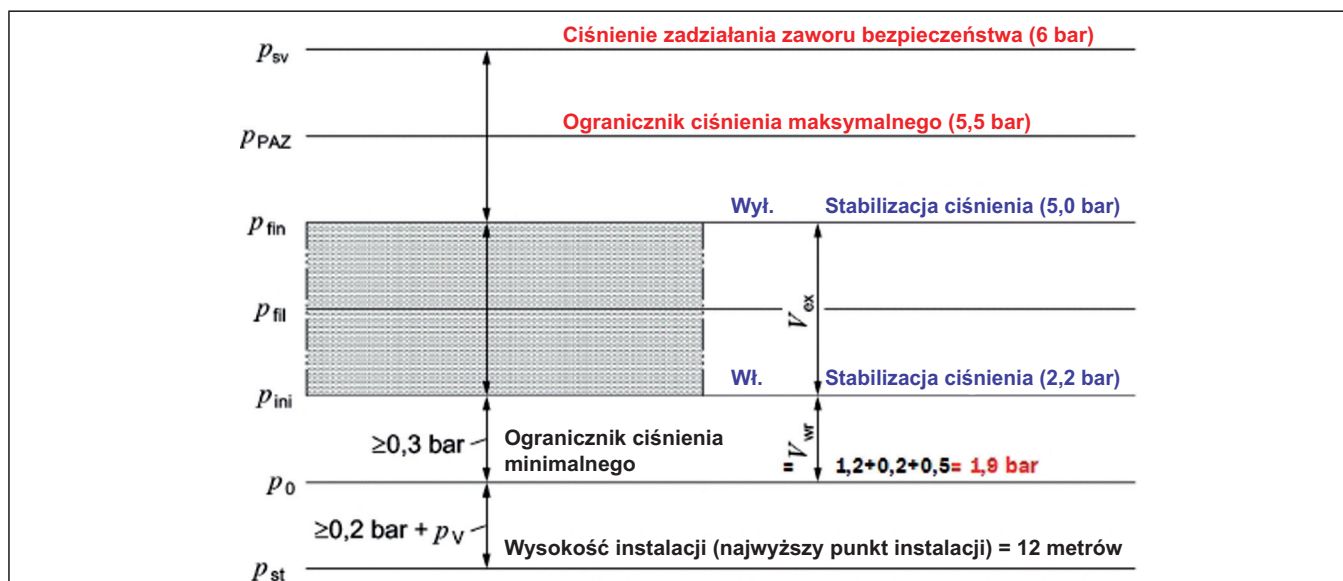
Moc kotła (kW)	Membranowe naczynie wzbiornicze Zawartość w litrach
do 300	50
do 500	80
do 1000	140
do 2000	300
do 5000	800
do 10000	1600

Rys. 17 Minimalne objętości zalecane dla naczyń wzbiorniczych

Dla instalacji o systemie stabilizacji ciśnienia sterowanym pompą i ustawieniem ogranicznika temperatury bezpieczeństwa na poziomie 110°C wartości ustawienia ogranicznika ciśnienia są istotnym punktem dla bezusterkowej i bezpiecznej pracy.

Przykład prawidłowego określenia:

Ustawienia 110 V; pD = 0,5 bar (pD – ciśnienie skraplania)



Rys. 18 Przedstawienie prawidłowego określenia wartości ustawienia służących do stabilizacji ciśnienia i ogranicznika ciśnienia (wykres z EN12828)

6 Prawidłowo zaprojektowane i zastosowane uzdatnianie wody (woda do napełniania i uzupełniania)

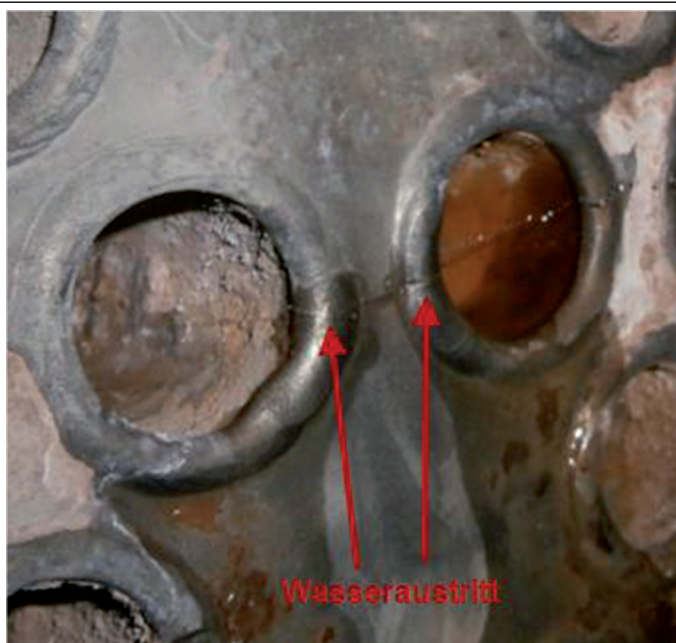
Woda nieodpowiednia, której jakość nie odpowiada zaleceniom (twardość, osady) prędzej czy później prowadzi do uszkodzenia kotła w wyniku przeciążenia termicznego spowodowanego niedostatecznym schłodzeniem materiału.

W przypadku gdy z przyczyn technicznych uzdatnianie wody nie jest możliwe lub jest trudne do zrealizowania (np. z powodu bardzo złożonego obiegu grzewczego o bardzo dużej zawartości wody), należy w sposób systemowy rozdzielić urządzenia grzewcze, oddzielając je hydraulicznie od układu przez zastosowanie wymiennika ciepła.

Jeśli z przyczyn technicznych związanych z instalacją konieczne jest rozdzielenie systemowe, w instalacjach z kotłem kondensacyjnym należy zwracać uwagę, aby pompa obiegu kotłowego została wykonana jako pompa regulowana elektrycznie (zmienny strumień przepływu). Tylko w taki sposób unikniemy podniesienia temperatury na powrocie i nie stracimy efektów wykorzystania ciepła kondensacji.



Rys. 19 Osady we wnętrzu kotła spowodowane przez znajdujące się w wodzie grzewczej czynniki powodujące twardość wody



Rys. 20 Szczelina spowodowana przez niedostateczne przenoszenie ciepła/przegrzanie

Karta informacyjna średnich i dużych instalacji – Czego należy przestrzegać podczas instalacji średnich i dużych instalacji?

Zalecenie dotyczące prawidłowych właściwości wody znajdują się w katalogu Buderus/załącznik arkusz roboczy K8.



Dla różnych materiałów – aluminium/krzem, stal szlachetna i stal – obowiązują różne wymagania.

Od mocy 50 kW niezbędnie jest prowadzenie książki eksploatacji oraz montaż wodomierza w przewodzie napełniającym.

Dane dotyczące instalacji ogrzewczej: _____					
Data uruchomienia: _____					
Maks. ilość wody V_{maks} : _____ m^3 przy stężeniu $Ca(HCO_3)_2$: _____ mol/m^3					
	Data	Ilość wody (zmierzona) m^3	Stężenie $Ca(HCO_3)_2$: mol/m^3	Całkowita ilość wody m^3	Nazwa firmy (pieczęć) podpis
Łączna ilość wody do napełniania w m^3					

Tab. 3 Książka eksploatacji

* Przeliczenie:

Stopień twardości $[^{\circ}dH] \times 0,179 = \text{stężenie } Ca(HCO_3)_2 \text{ [mol/m}^3\text{]}$
 Stopień twardości $[^{\circ}Hh] \times 0,1 = \text{stężenie } Ca(HCO_3)_2 \text{ [mol/m}^3\text{]}$

Stopień twardości $[^{\circ}e] \times 0,142 = \text{stężenie } Ca(HCO_3)_2 \text{ [mol/m}^3\text{]}$
 Stopień twardości $[gpg] \times 0,171 = \text{stężenie } Ca(HCO_3)_2 \text{ [mol/m}^3\text{]}$

Rys. 21 Książka eksploatacji kotła – wchodzi w zakres dostawy kotła

7 Oszczędność/zalety wypływające z optymalnie ustawionego układu regulacji

Wszelkie działania związane z optymalizacją instalacji i redukcją ilości startów palnika prowadzą do dodatkowej oszczędności energii.

Skutkiem każdego dodatkowego startu palnika jest dodatkowe chłodzenie kotła w fazie wstępnego przedmuchu komory spalania (strata ciepła przez instalację spalinową) i te straty ciepła ponownie muszą być wyrównane dodatkowym zużyciem energii.

Przykład

Kocioł GE 1200 kW, sprawność techniczna 93%

Moc cieplna paleniska: $Q_N = 1290,3 \text{ kW}$

Średnia temperatura kotła (80°/60°): 70°C

Temperatura powietrza do spalania: 24°C

Faza poprzedzająca przewietrzanie palnika: $T = 30 \text{ s}$

Podgrzewanie powietrza: $\Delta t = 70 - 24 - 6 = 40 \text{ K}$

(Założenie: powietrze w kotle grzewczym podgrzewa się do temperatury ok. 6 K poniżej średniej temperatury kotła)

Metoda oszacowania: $Q(\text{kW}) = 1,10 \cdot Q_F \cdot Dt \cdot T \cdot 10^{-7}$

Przyjęcie wymienionych wyżej wartości daje w rezultacie stratę 0,17 kWh na start.

Przy 10 startach/h = 1,7 kWh, przy 6000 godz./a = 10 219,17 kWh/a, przy $H_i = 10,0 \text{ kWh/m}^3$ daje to 1022 m³ gazu

Przy założeniu czasu użytkowania na 15 lat daje to 15 330 m³ gazu, koniecznych tylko do tego, by kompensować straty startów.

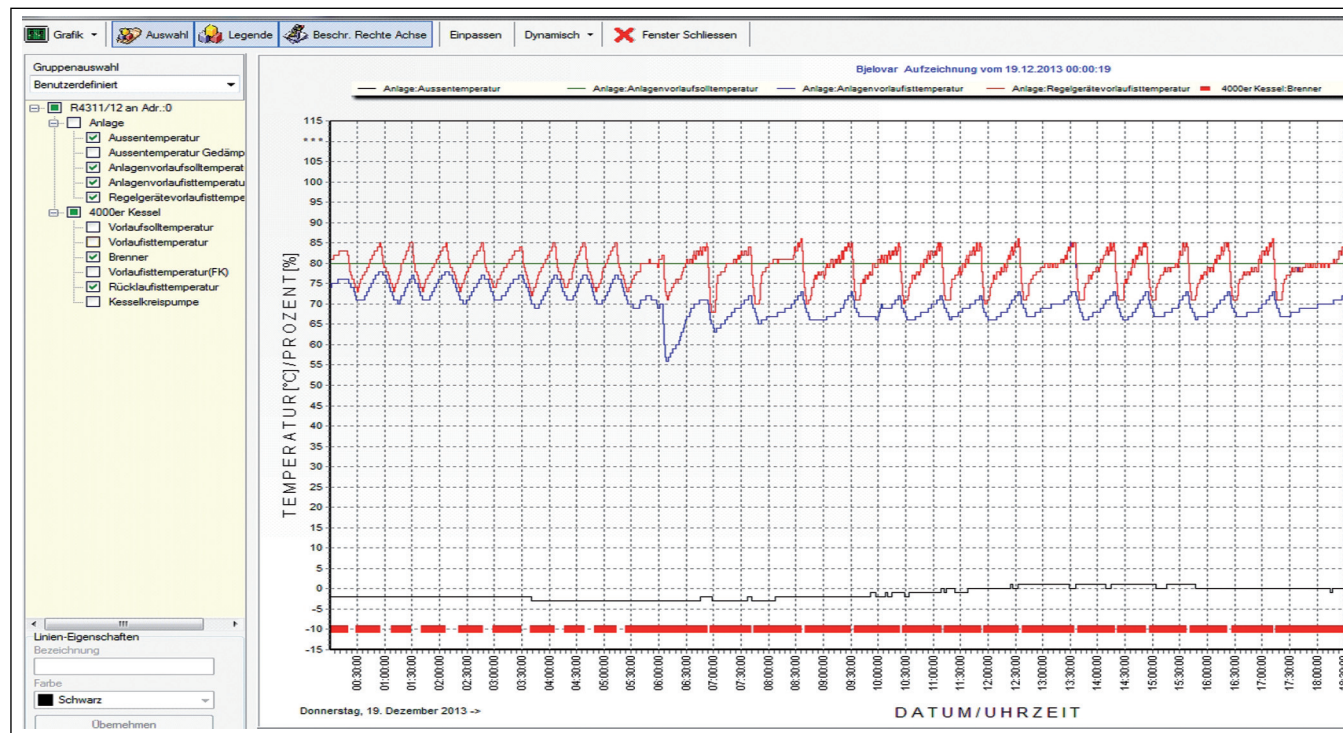
Również z tego powodu w arkuszu roboczym K6 podajemy maksymalną liczbę 15000 startów palnika/rok dla kotłów SB.

W naszym przykładzie doprowadziłoby to do zredukowania kosztów do jednej czwartej.

8 Prawidłowe nadzorowanie i optymalizacja instalacji ogrzewczej

Buderus oferuje różne możliwości zdalnego monitorowania i związanej z nim optymalizacji systemu. W razie potrzeby należy zwrócić się do odpowiedniego oddziału firmy.

Dzięki ECO SOFT wszystkie dane systemu regulacyjnego można przedstawić graficznie oraz łatwo obliczyć temperatury i stany przełączania.



Rys. 22 Ocena ECO SOFT

9 Podsumowanie

Przestrzeganie powyższych zaleceń przyczyni się do zapewnienia długiej, bezusterkowej i wydajnej kotłów. Poniżej ponowne zestawienie najważniejszych punktów:

- Prawidłowy wybór i ustawienie palnika zwiększa wydajność i żywotność każdego kotła
- Prawidłowe ustawienie histerezy przełączania palnika i systemu stabilizacji ciśnienia to istotne czynniki wpływające na żywotność urządzenia i bezusterkową pracę.
- Dzięki napełnieniu instalacji całkowicie zdemineralizowaną wodą po kilkumiesięcznej pracy grzewczej w wodzie instalacyjnej ustabilizuje się sposób pracy charakterystyczny dla eksploatacji z niską zawartością soli w myśl normy VDI 2035. Ogranicza to niebezpieczeństwo wystąpienia korozji w całym systemie grzewczym, a także tworzenia się osadów w szczególności w urządzeniu grzewczym i związanych z tym termicznym przegrzaniem powierzchni grzewczych.
- Jeśli z przyczyn technicznych związanych z instalacją konieczne jest rozdzielenie systemowe, w instalacjach z kotłami kondensacyjnymi należy zwracać uwagę, aby w obiegu kotłowym została zamontowana pompa regulowana elektronicznie (zmienny strumień przepływu). Tylko w taki sposób można zapobiec zniszczeniu wykorzystania ciepła kondensacji przez podniesienie temperatury na powrocie.
- Techniczne wyposażenie zabezpieczające należy stosować w trakcie projektowania instalacji i podczas uruchomienia sprawdzić prawidłowość jej działania.

