

F.1 Obsługa kotła



SSAO Servolux, Litwa, 3 kotły
Vitomax 200-HS 4 t/h; 13 bar.

F Obsługa kotła

W rozdziale tym omówiono rodzaje oraz przepisy prowadzenia obsługi kotłów parowych jakie obowiązują w Niemczech.

W innych krajach mogą obowiązywać inne uregulowania. Dlatego należy w razie potrzeby przeprowadzić analizę przepisów lokalnych.

Podstawą prowadzenia ruchu kotłów parowych w Niemczech są przepisy bezpieczeństwa eksploatacji (BetrSichV.) i związane z nimi Zasady Techniczne Bezpieczeństwa Eksploatacji (TRBS).

283 F Obsługa kotła

284 Rodzaje pracy

284	F.1.1	Rodzaje pracy
286	F.1.2	Normy i przepisy dotyczące obsługi kotła
287	F.1.3	Terminy badań kotłów według dyrektywy Urządzenia Ciśnieniowe (PED)



Rodzaje pracy

Przepisy techniczne TRD rozróżniają kilka możliwości prowadzenia ruchu wysokociśnieniowych kotłowni parowych, zależnie od ich wyposażenia.

F.1.1 Rodzaje pracy

1. Ruch ze stałym, bezpośrednim nadzorem

W tym sposobie pracy utrzymywanie stałego nadzoru kotła musi być wykonywane przez obsługę. Nie są tu wymagane automatyczne urządzenia do regulacji stanu wody i ciśnienia. Czynności te może wykonywać obsługa.

2. Praca z ograniczonym nadzorem

Obsługa zobligowana jest do sprawdzania co dwie godziny prawidłowego stanu pracy kotłowni. Kocioł musi być wyposażony w urządzenia do regulacji stanu wody i ciśnienia.

3. Czasowa praca kotła bez nadzoru z obniżonym ciśnieniem

W sposobie pracy bez nadzoru kocioł parowy pracuje z ciśnieniem progowym 1 bar. Dla tego rodzaju pracy kotła należy zainstalować dodatkowe urządzenia (zawór bezpieczeństwa, regulator ciśnienia, ogranicznik ciśnienia, manometr).

4. Ruch 24-godzinny bez stałego nadzoru (BosB 24h)*

Kocioł parowy musi pracować całkowicie automatycznie i posiadać dwa samokontrolujące się urządzenia bezpieczeństwa do kontroli najniższego stanu wody. Palnik musi posiadać dodatkowe urządzenia bezpieczeństwa i dopuszczenie do pracy w trybie pracy bez stałego nadzoru.

5. Ruch 72-godzinny bez stałego nadzoru (BosB 72h)

W stosunku do ruchu 24-godzinnego, konieczne jest doposażenie kotła o dodatkowy ogranicznik najwyższego poziomu wody poprzez osobny wzmacniacz sterujący. Dochodzą do tego ograniczniki maksymalnej przewodności wody kotłowej, urządzenia monitorujące jakość wody (wody uzupełniającej, kondensatu) oraz specjalne wymagania dla szafy sterowniczej.

Sposoby prowadzenia ruchu, opisane w punktach 1 do 3 nie mają dzisiaj praktycznie żadnego zastosowania.

W nowych kotłowniach, odpowiednio do aktualnego stanu techniki bezpieczeństwa i stopnia niezawodności urządzeń, stosuje się kotły wyposażone do pracy bez stałego nadzoru 24- lub 72-godzinnego, przy czym trend zmierza w kierunku coraz szerszego stosowania ruchu 72-godzinnego. Warunkiem pracy bez stałego nadzoru jest przestrzeganie poniższych wskazówek:

Obsługa musi przeprowadzać czynności sprawdzające, przewidziane w instrukcji eksploatacji i odnotowywać je w książce pracy kotła i potwierdzać wpisy własnym podpisem. W tym przypadku nie jest wymagany zegar do kontroli przestrzegania cykli.

Dodatkowo w cyklu półrocznym, firma specjalistyczna, jak na przykład serwis przemysłowy Viessmann, winna dokonać sprawdzenia tych regulatorów i ograniczników, które nie są objęte regularnym sprawdzaniem przez obsługę kotła.

W kontekście tego typu wyposażenia, odpowiedzialność operatora jest rozszerzona do konserwacji i stawia tym samym większe wymagania odnośnie zakresu jego wiedzy fachowej, niż przy obsłudze prostych instalacji.

Zastosowanie nowoczesnych układów sterowania (na przykład sterowników PLC) umożliwia przesyłanie parametrów roboczych kotłowni do nastawni. Zmiana parametrów kotła może być wykonywana również z nastawni. Przy palnikach dwupaliwowych możliwa jest również automatyczna zmiana paliwa. Odblokowanie zabezpieczeń kotła po wyłączeniu przez układy bezpieczeństwa, musi być jednak zawsze przeprowadzone bezpośrednio w kotłowni.

Wskazówka (dla Niemiec)

Rozporządzeniem o zmianie przepisów BetrSichV z dnia 18.12.2008 postanowiono, że z dniem 31.12.2012 tracą ważność wszystkie Przepisy Techniczne (TRD), które w wyniku wprowadzenia dyrektywy PED nie będą dalej aktualizowane. Oznacza to, że najpóźniej w tej dacie stare Przepisy Techniczne muszą zostać zastąpione przez nowe TRBS. Wymagania odnośnie wykonania będą regulowane w normach EN.

F.1.2 Normy i przepisy dotyczące obsługi kotła

Podstawowym przepisem o obsłudze kotłów w Niemczech jest BetrSichV. W §12 ustalono, że ruch kotłów należy prowadzić zgodnie z przepisami (przepisami technicznymi bezpieczeństwa eksploatacji – TRBS) opracowanymi przez Komisję bezpieczeństwa Eksploatacji Federalnego Ministerstwa Pracy (BMA).

Zasad tych jednakże do chwili obecnej nie wydano w całości, dlatego zgodnie z przepisem przejściowym dla kotłów parowych obowiązują nadal przepisy TRD. Przekazanie do ruchu nowych instalacji dozwolone jest tylko po przeprowadzeniu badań przed uruchomieniem. W przypadku kotłów kategorii III i IV badanie to musi przeprowadzić akredytowana jednostka nadzorująca i poświadczyć prawidłowy stan instalacji.

Podczas pierwszego uruchomienia musi być już dostępny personel, przeszkolony w obsłudze kotła. W przypadku kotłów wysokociśnieniowych mowa tu o wykwalifikowanej obsłudze kotła, przeszkolonej na kursie zatwierdzonym przez Ministerstwo Pracy (prowadzonym zazwyczaj przez akredytowaną jednostkę nadzorującą). Równoważne uprawnienia mają również osoby, których wiedza fachowa wynika z ich wykształcenia.

Prawidłowa eksploatacja kotła wymaga również stosowania instrukcji obsługi. Instrukcja ta musi zawierać wszystkie niezbędne informacje o prowadzeniu ruchu, utrzymaniu i rewizjach. Winna też obejmować listę czynności wykonywanych przy poszczególnych urządzeniach kotłowni z podaniem terminów ich wykonywania przez personel obsługowy (patrz instrukcja eksploatacji i serwisowania kotłów Vitomax 200-HS).

Dla każdego kotła należy założyć książkę ruchu kotła, do której wpisuje się wszystkie czynności kontrolne i potwierdza podpisem wykonującego. Książka jest udokumentowaniem prawidłowości obsługi i utrzymania kotłowni i należy ją na żądanie, udostępniać rzeczoznawcom i właściwym organom nadzoru.

Zgodnie z § 3 rozporządzenia BetrSichV zobowiązuje się pracodawcę do sporządzenia oceny zagrożeń. Należy w niej ująć wszystkie zagrożenia, jakie mogą wystąpić w kotłowni parowej, w celu zapewnienia środków do bezpiecznej pracy.

Wysokociśnieniowe kotły parowe kategorii III (z iloczynem objętości w litrach i maksymalnie dopuszczalnego ciśnienia w barach ponad 1 000) oraz kategorii IV podlegają badaniom okresowym przez akredytowaną jednostkę nadzorującą.

Zgodnie z § 15 BetrSichV użytkownik w ciągu 6 miesięcy od pierwszego uruchomienia ma obowiązek zawiadomienia właściwego organu władzy o ustalonych przez siebie terminach badań. Terminy te są weryfikowane przez akredytowaną jednostkę nadzorującą. W razie rozbieżności zdań między użytkownikiem a jednostką nadzorującą w zakresie terminów badań, ostatecznie rozstrzyga właściwy organ władzy.

Punktem wyjścia dla ustalenia terminów badań są zalecenia producenta kotła, proponowane w deklaracji zgodności. Maksymalne terminy badań zgodnie z wymaganiami BetrSichV wynoszą:

- rewizja zewnętrzna – 1 rok
- rewizja zewnętrzna – 3 lata
- badanie wytrzymałości – 9 lat*.

Terminów tych nie wolno przekraczać.

F.1.3 Terminy badań kotłów według Dyrektywy Urządzenia Ciśnieniowe (PED)

Zgodnie z normami wykonanie kotłów Viessmann pozwala uzyskać podczas eksploatacji najdłuższe z możliwych terminy badań.

Kotły Viessmann projektowane są wg TRD w połączeniu z porozumieniem branżowym i uwzględnieniem norm DIN/DIN EN.

Jako producent, proponujemy dla naszych kotłów następujące terminy badań^{a)}:

- **półroczne** sprawdzenie przez fachowca.
Może tego dokonać także Serwis Przemysłowy Viessmann (taki sam zakres kontroli, jak przy badaniu corocznym)
- **Po roku** kontrola zewnętrzna przez akredytowaną jednostkę nadzorującą – wszystkie urządzenia bezpieczeństwa (zawór bezpieczeństwa, regulatory i ograniczniki, stan połączeń, stan instalacji, wiedza fachowa obsługi kotła, wgląd do książki ruchu). Kocioł może przy tym pozostawać w ruchu.
- **Po 3 latach** eksploatacji kontrola wewnętrzna przez akredytowaną jednostkę nadzorującą. Konieczne jest przy tym wejście do wnętrza kotła i sprawdzenie wszystkich części po stronie wody i spalin.
- **Po 9 latach** badanie wytrzymałości (jako wodna próba ciśnieniowa) przez akredytowaną jednostkę nadzorującą*

Użytkownik na podstawie naszej deklaracji zgodności proponuje organowi władzy powyższe terminy badań. Rzecznik akredytowanej jednostki nadzorującej akceptuje je, lub żąda ich skrócenia. Dotychczas Viessmann wzgl. klienci nie mieli przy tym trybie postępowania żadnych problemów.

F.1.3.1 Wymagania dla badań okresowych wg TRD 505 – kontrola zewnętrzna

–

A) Zakres obowiązywania

Wytuczna ta obowiązuje dla kontroli zewnętrznych wszystkich wysokociśnieniowych kotłów parowych i wodnych Vitomax o następujących parametrach: TS > 120°C, PS > 1 bar, stosowanych jako kotły lądowe do produkcji pary lub wody gorącej.

B) Terminy badań

Terminy – patrz deklaracja zgodności (przykładowo Vitomax 200-HS typ M75A, rys. C14.1-3) dla danego typu kotła. Terminy będą od pierwszego uruchomienia kotła.

Jeśli kontrola wewnętrzna przypada na tę samą datę, to należy ją przeprowadzić bezpośrednio przed kontrolą zewnętrzną.

C) Zakres kontroli zewnętrznej

Badanie okresowe instalacji kotła parowego obejmuje kocioł parowy i urządzenia, należące do kotłowni parowej, tzn. całe wyposażenie kotłowni, niezbędne do ruchu kotła.

^{a)} patrz również załącznik
rozdział. G Tab.10

* PL próba ciśnieniowa co 6 lat.

D) Przebieg okresowej kontroli zewnętrznej

Przeprowadzenie badań, na przykład prób działania, wymaga przerwania normalnej pracy kotła. Działania związane z badaniami nie mogą prowadzić do powstania niebezpiecznych stanów instalacji. Użytkownik jest zobowiązany do zgłoszenia usterek, szkód i zdarzeń nadzwyczajnych, jakie wystąpiły w rozpatrywanym okresie.

Zgodność instalacji z pozwoleniem i stan instalacji sprawdza się na ogół w oparciu o poniższe punkty podczas wspólnego z użytkownikiem lub jego przedstawicielem obchodu kotłowni.

D1) Ocena ogólnego stanu kotłowni, a mianowicie:

dostępne podczas ruchu kotła części instalacji kotłowej i naczynia wzbiorcze ciepłej wody, wyrwykowa kontrola wzrokowa komory spalania przez wzierniki, osłony blaszane, izolacja cieplna, zamknięcia, otwory inspekcyjne, kontrola na nieszczelności, skropliny, przebarwienia i drgania.

- palnik i ścieżki paliwa, urządzenia do przechowywania i obróbki paliwa, przewody powietrza, podgrzewacze powietrza, kanały spalin i tłumiki szumów spalin;
- przewody wody zasilającej, pary, wody gorącej, spustowe i odwadniające.

D 2) Elementy wyposażenia bezpieczeństwa po stronie wody i pary, w szczególności:

urządzenia kontrolujące minimalny poziom wody, ciśnienie i temperaturę pod względem ich działania, regulatory tylko w takim zakresie, w jakim spełniają one funkcje bezpieczeństwa

- dyspozycyjność pomp zasilających;
- dyspozycyjność sieciowych pomp obiegowych;
- urządzenia zapobiegające nadmiernemu wzrostowi ciśnienia, ciśnienie otwarcia, działanie: zabezpieczenie przez przypadkowym przestawieniem
- Urządzenia podtrzymujące ciśnienie w instalacjach wody gorącej z zewnętrznym podtrzymaniem ciśnienia, sprawdzenie punktów przełączania i ew. próba działania;
- Zabezpieczenia przed przepływem zwrotnym, urządzenia odcinające i spustowe

D 3) Działanie elementów wyposażenia palnika, istotnych dla bezpieczeństwa:

- elementy wyposażenia zbiorników paliwa;
- urządzenia zabezpieczające podgrzewaczy oleju opałowego;
- przewody i urządzenia zasilania paliwem, łącznie z armaturą dla paliw łatwopalnych, płynnych i gazowych;
- zabezpieczające urządzenia odcinające, łącznie ze sprawdzeniem szczelności oraz urządzenia do kontroli szczelności;
- palnik, urządzenia odcinające i regulacyjne powietrza do spalania, zabezpieczenia przed brakiem powietrza, urządzenia zapłonowe, urządzenia kontroli płomienia, regulatory nadmiaru powietrza do spalania, urządzenia zabezpieczające, powodujące wyłączenie palnika z uwzględnieniem możliwych trybów pracy, bezpieczeństwa, czekania, przedmuchiwania i czasu zapłonu;
- otwory rewizyjne komory spalania, izolacja komory spalania i wygląd płomienia;
- urządzenia do regulacji ciśnienia w komorze spalania

D 4) Obwód bezpieczeństwa

Obwód bezpieczeństwa instalacji kotłowej sprawdza się na takie możliwości usterek, jakich nie można stwierdzić przy badaniu działania samych elementów wyposażenia.

D 5) Sposób prowadzenia ruchu

Sprawdzenie zapisów o jakości wody zasilającej i kotłowej i kontroli urządzeń dodatkowych przy prowadzeniu ruchu z ograniczonym nadzorem lub bez stałego nadzoru.

D 6) Obsługa

Stwierdzenie, czy istnieją odpowiednie instrukcje obsługi i czy personel obsługowy jest zapoznany z obsługą kotłowni.

E) Poświadczenie badania

Z przeprowadzonego badania kontrolujący winien sporządzić protokół (patrz EN 12953-6, Załącznik C) a w razie stwierdzenia usterek należy podjąć odpowiednie działania korygujące.

F.1.3.2 Wymagania dla badań okresowych wg TRD 506 – kontrola wewnętrzna –

A) Zakres obowiązywania

Wytuczna ta obowiązuje dla kontroli wewnętrznych wszystkich wysokociśnieniowych kotłów parowych i wodnych Vitomax o następujących parametrach: TS > 120°C, PS > 1 bar, stosowanych jako kotły lądowe do produkcji pary lub wody gorącej.

B) Terminy badań

Okresowa kontrola wewnętrzna przeprowadzana jest co **trzy lata**¹⁾. Terminy biegną od pierwszego uruchomienia kotła. Jeśli kocioł parowy był odstawiony na dłużej niż dwa lata, to przed jego ponownym uruchomieniem należy przeprowadzić kontrolę wewnętrzną.

C) Zakres kontroli wewnętrznej

Okresowa kontrola wewnętrzna obejmuje kocioł parowy i umieszczone w strumieniu spalin podgrzewacze wody zasilającej.

Do kotła parowego należą wszystkie połączone z nim urządzenia i przewody, łącznie z urządzeniami odcinającymi. Nie dotyczy to części przewodów dopływowych, odpływowych i wydmuchowych, które można odciąć od kotła parowego, oraz części, w których wytworzona para jest przegrzewana, jeśli mogą zostać odcięte od kotła parowego, chyba że znajdują się one całkowicie lub częściowo w zbiorniku, stanowiącym część kotła parowego.

Rys. F.1.3.2-1 Terminy okresowych kontroli wewnętrznych w niektórych krajach UE

	D	F	B	I	L	NL	GB	S
Zbiorniki ciśnieniowe	5	1,5- 3	1- 3	1- 2	5	4	2,17	3
Kotły parowe	3	1,5	1	2	1,5	2	1.17	1

¹⁾ = zależnie od kraju

D) Przebieg okresowej kontroli wewnętrznej

Okresową kontrolę wewnętrzną przeprowadza się na ogół przez oględziny, w razie potrzeby z zastosowaniem odpowiednich środków pomocniczych (endoskopy) lub dodatkowych zabiegów kontrolnych, jak pomiary grubości ścianek lub badania na pęknięcia powierzchniowe.

Jeśli z innych powodów tryb eksploatacji istnieje podejrzenie uszkodzenia, którego nie można ustalić wyżej wymienionymi metodami, konieczne są dodatkowe badania, wykraczające poza normalny zakres. Z reguły są to: uzupełniająca hydrauliczna próba ciśnieniowa, badania ultradźwiękowe, badania materiałowe, badania na pęknięcia powierzchniowe oraz analiza chemiczna osadów.

D1) Okresową kontrolę wewnętrzną przeprowadza się następująco:

Płaszcz i dennice kotła, płomienicę, komory nawrotu i inne elementy po stronie wodnej i spalin poddaje się oględzinom, w miarę ich dostępności, ze szczególnym uwzględnieniem połączeń spawanych i śrubowych, kryz, kotew (kotwy narożne, ściągi itp.), króćców, przyłączy rur, stanu i zamocowania elementów wbudowanych, zamknięć włazów i otworów inspekcyjnych.

Ocenia się stan i rodzaj osadów. W miarę potrzeby i dostępności dokonuje się oględzin ścianek od strony spalin ew. płomienia oraz ścianek zewnętrznych, zwłaszcza płomienic, kryz, króćców, zamknięć włazów i otworów inspekcyjnych, ław kotła. Do przeprowadzenia tych kontroli nie jest konieczne zdejmowanie izolacji kotła. Kształtki i armaturę poddaje się oględzinom zewnętrznym, zwracając szczególną uwagę na połączenia spawane, rozgałęzienia, zawieszenia i podpory. Również korpusy regulatorów i ograniczników poziomu wody poddaje się oględzinom od wewnątrz. Dla pozostałej armatury obowiązuje następny punkt.

Podgrzewacze wody zasilającej kontroluje się od strony spalin, a od strony wodnej tylko w wypadku istnienia otwieranych zamknięć.

Zwraca się uwagę na korozję spowodowaną temperaturami poniżej punktu rosy.

E) Poświadczenie badania

Z przeprowadzonego badania kontrolujący winien sporządzić protokół (patrz EN 12953-6, Załącznik C) a w razie stwierdzenia usterek należy podjąć odpowiednie działania korygujące.

F.1.3.3 Wymagania dla badania okresowego wg TRD 507 – hydrauliczna próba ciśnieniowa –

A) Zakres obowiązywania

Wytuczna ta obowiązuje dla kontroli zewnętrznych wszystkich wysokociśnieniowych kotłów parowych i wodnych Vitomax o następujących parametrach: TS > 120°C, PS > 1 bar, stosowanych jako kotły lądowe do produkcji pary lub wody gorącej.

B) Terminy badań

Okresową hydrauliczną próbę ciśnieniową przeprowadza się z reguły co **dziewięć lat**¹⁾. Terminy biegną od pierwszego uruchomienia kotła.

B1) Zakres hydraulicznej próby ciśnieniowej

Okresowa hydrauliczna próba ciśnieniowa obejmuje kocioł i umieszczone w strumieniu spalin podgrzewacze wody zasilające.

C) Przebieg hydraulicznej próby ciśnieniowej

C1) Wysokość ciśnienia próbnego

Ciśnienia próbne nie mogą być wyższe, niż ciśnienia przy pierwszej wodnej próbie ciśnieniowej:

- w kotłach Vitomax: podanych na tabliczce znamionowej²⁾;
- w kotłach Turbomat: podanych na rysunku dopuszczeniowym

Dla spalinowych podgrzewaczy wody wysokość ciśnienia próbnego jest równa wysokości ciśnienia próbnego dla przynależnego kotła.

C2) Stosowanie i czas utrzymania ciśnienia próbnego

Ciśnienie próbne należy stosować w obecności upoważnionego inspektora, po uprzednim pomyślnym poddaniu badanych części ciśnieniu robocznemu. Jeśli producent nie podaje innych wartości, to prędkość wzrostu ciśnienia nie powinna przekraczać **10 bar na minutę do ok. 75% ciśnienia próbnego, a następnie ok. 1-2 bar na minutę**.

Ciśnienie próbne należy utrzymać przez około **pół godziny**, zanim upoważniony inspektor przystąpi do badania części ciśnieniowych. Ciśnienie próbne należy kontrolować na manometrze kontrolnym.

W kotłach i częściach instalacji z ciśnieniem próbnym do 42 bar ciśnienie to należy utrzymać w ciągu całego badania. W przypadku ciśnień próbnych powyżej 42 bar należy przed przystąpieniem do oględzin obniżyć ciśnienie do wysokości dopuszczalnego ciśnienia roboczego, ale nie poniżej 42 bar. Obniżanie ciśnienia należy prowadzić z taką samą prędkością, jak przy wytwarzaniu ciśnienia próbnego.

C3) Wymagania dla wody

Woda użyta do napełnienia kotła nie może zawierać grubszych zanieczyszczeń. Woda nie może zawierać także składników atakujących lub zanieczyszczających ścianki kotła. Temperatura wody przy oględzinach kotła nie powinna przekraczać 50°C i być wyższa niż 10°C.

C4) Oględziny ścian

Przez oględziny elementów kotła pod ciśnieniem należy stwierdzić, czy nie występują pęknięcia, odkształcenia lub nieszczelności. Oględziny wyrywkowe są dopuszczalne, o ile ich wyniki pozwalają uprawnionemu inspektorowi ocenić stan bezpieczeństwa badanych elementów kotła. W razie podejrzenia uszkodzeń należy w stosownym zakresie usunąć izolację cieplną.

D) Poświadczenie badania

Z przeprowadzonego badania kontrolujący winien sporządzić protokół (patrz EN 12953-6, Załącznik C) a w razie stwierdzenia usterek należy podjąć odpowiednie działania korygujące.

¹⁾ Uwzględnić specyficzne wymagania krajowe
PL = 6 lat.

²⁾ W ten sposób spełnione zostają wymagania TRBS 1201.