

## Instrukcja obsługi

multi N/C 2300 (duo), multi N/C 2300 N



---

Producent  
Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Niemcy  
Telefon: +49 3641 77 70  
Faks: +49 3641 77 9279  
E-mail: info@analytik-jena.com

Serwis techniczny  
Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Niemcy  
Telefon: +49 3641 77 7407  
Faks: +49 3641 77 9279  
E-mail: service@analytik-jena.com



Aby zapewnić prawidłowe i bezpieczne użytkowanie, należy postępować zgodnie z niniejszymi instrukcjami. Zachować do wglądu w przyszłości.

Informacje ogólne <http://www.analytik-jena.com>

Numer dokumentacji /

Wydanie C (05/2024)

Dokumentacja techniczna Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Podstawowe informacje .....</b>	<b>7</b>
1.1	Informacje o niniejszej instrukcji obsługi .....	7
1.2	Obszary zastosowania analizatora .....	8
1.3	Zastosowanie zgodnie z przeznaczeniem .....	9
<b>2</b>	<b>Bezpieczeństwo .....</b>	<b>10</b>
2.1	Oznaczenia bezpieczeństwa na urządzeniu .....	10
2.2	Wymagania dotyczące personelu obsługującego .....	11
2.3	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące transportu i uruchomienia .....	11
2.4	Wskazówki bezpieczeństwa podczas eksploatacji .....	12
2.4.1	Ogólne wskazówki bezpieczeństwa .....	12
2.4.2	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące ochrony przeciwwybuchowej i ochrony przeciwpożarowej .....	12
2.4.3	Oznaczenie bezpieczeństwa instalacji elektrycznej .....	13
2.4.4	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące eksploatacji zbiorników gazu pod ciśnieniem i instalacji gazu pod ciśnieniem .....	13
2.4.5	Praca z materiałami pomocniczymi i eksploatacyjnymi .....	14
2.4.6	Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące konserwacji i naprawy .....	14
2.5	Zachowanie w sytuacji awaryjnej .....	15
<b>3</b>	<b>Działanie i budowa .....</b>	<b>16</b>
3.1	Budowa .....	16
3.1.1	System podawania próbek .....	18
3.1.2	System węży .....	19
3.1.3	System spalania .....	21
3.1.4	System osuszania i oczyszczania gazu pomiarowego .....	22
3.1.5	Detekcja .....	24
3.1.6	Wskaźniki i elementy sterujące, złącza .....	25
3.1.7	Akcesoria .....	26
3.2	Możliwości rozszerzenia analizatora .....	27
3.3	Działanie i zasada pomiaru .....	27
3.4	Procedura pomiaru .....	29
3.4.1	Analiza TC .....	29
3.4.2	Analiza TOC .....	29
3.4.3	Analiza TIC .....	29
3.4.4	Analiza NPOC .....	29
3.4.5	Analiza DOC .....	30
3.4.6	Analiza TN <sub>b</sub> .....	30
3.4.7	Dodatkowe parametry sumowania .....	31
3.5	Katalizatory .....	31
3.6	Kalibracja .....	32
3.6.1	Strategie kalibracji .....	32
3.6.2	Współczynnik dzienny .....	32
3.6.3	Procedura kalibracji .....	32
3.6.4	Charakterystyka procedury .....	34
3.6.5	Pozostałe obliczenia .....	34
3.7	Wartości próby ślepej .....	35
3.7.1	Wartości próby ślepej wody .....	35
3.7.2	Wartość próby ślepej eluatu .....	36

3.7.3	Wartość próby ślepej łódeczki .....	36
<b>4</b>	<b>Instalacja i uruchomienie .....</b>	<b>37</b>
4.1	Warunki ustawienia .....	37
4.1.1	Warunki otoczenia .....	37
4.1.2	Układ urządzenia i zapotrzebowanie miejsca .....	37
4.1.3	Zasilanie energią .....	39
4.1.4	Zasilanie gazem .....	39
4.2	Rozpakowywanie i ustawianie urządzenia .....	39
4.2.1	Ustawianie i uruchamianie analizatora .....	39
4.3	Podłączanie akcesoriów .....	43
4.3.1	Autosampler AS 60 .....	43
4.3.2	Detektor chemiluminescencyjny (CLD) .....	46
4.3.3	Zewnętrzny moduł ciał stałych .....	47
4.3.4	Zintegrowany moduł ciał stałych .....	48
<b>5</b>	<b>Obsługa .....</b>	<b>53</b>
5.1	Wskazówki ogólne .....	53
5.2	Włączanie analizatora .....	54
5.3	Wyłączanie analizatora .....	55
5.4	Przeprowadzanie pomiaru .....	56
5.4.1	Ręczne podawanie próbek w słuzach .....	56
5.4.2	Tworzenie sekwencji i pomiar z ręcznym podawaniem próbek .....	57
5.4.3	Tworzenie sekwencji i pomiar z automatycznym podawaniem próbek .....	58
5.5	Obsługa zintegrowanego modułu ciał stałych .....	60
<b>6</b>	<b>Konserwacja i pielęgnacja .....</b>	<b>63</b>
6.1	Przegląd konserwacji .....	63
6.2	Regulacja i ustawianie .....	64
6.2.1	Regulacja autosamplera .....	64
6.2.2	Ustawianie przepływu wydmuchu NPOC .....	66
6.3	Konserwacja przegrody śluzy .....	68
6.4	Wymiana węża pompy .....	69
6.5	Wymiana połączeń węży .....	71
6.6	Kontrola szczelności systemu .....	72
6.7	Wymiana katalizatora .....	72
6.7.1	Demontaż rury spalań .....	73
6.7.2	Napełnianie rury spalań .....	74
6.7.3	Montaż rury spalań .....	77
6.8	Demontaż i montaż pieca .....	79
6.8.1	Demontaż pieca .....	79
6.8.2	Montaż pieca .....	79
6.9	Czyszczenie zbiornika kondensatu TIC i wężownicy kondensacyjnej .....	80
6.10	Wymiana pułapek wodnych .....	84
6.11	Wymiana pułapki halogenów .....	87
6.12	Demontaż zintegrowanego modułu ciał stałych .....	88
6.13	Konserwacja detektora chemiluminescencyjnego (CLD) .....	89
<b>7</b>	<b>Usuwanie usterek .....</b>	<b>91</b>

---

7.1	Komunikaty o błędach oprogramowania .....	91
7.2	Błąd statusu .....	94
7.3	Usterki urządzenia .....	96
<b>8</b>	<b>Transport i przechowywanie .....</b>	<b>101</b>
8.1	Transport.....	101
8.1.1	Przygotowanie analizatora do transportu.....	101
8.1.2	Przenoszenie urządzenia w laboratorium .....	102
8.2	Przechowywanie .....	103
<b>9</b>	<b>Utylizacja .....</b>	<b>104</b>
<b>10</b>	<b>Specyfikacje .....</b>	<b>105</b>
10.1	Dane techniczne urządzenia podstawowego .....	105
10.2	Dane techniczne akcesoriów .....	107
10.3	Normy i dyrektywy .....	107



# 1 Podstawowe informacje

## 1.1 Informacje o niniejszej instrukcji obsługi

### Treść

W tej instrukcji obsługi opisane są następujące modele urządzenia:

- multi N/C 2300
- multi N/C 2300 N
- multi N/C 2300 duo

W poniższym tekście modele te figurują pod wspólną nazwą multi N/C 2300. Różnice są wyjaśnione w odpowiednim miejscu.

Urządzenie jest przeznaczone do eksploatacji przez wykwalifikowany personel specjalistyczny zgodnie z niniejszą instrukcją obsługi.

Instrukcja obsługi zawiera informacje na temat budowy i funkcji urządzenia oraz przekazuje personelowi obsługującemu wiedzę niezbędną do bezpiecznej obsługi urządzenia i jego komponentów. Instrukcja obsługi zawiera również wskazówki dotyczące konserwacji i pielęgnacji urządzenia, a także wskazówki na temat możliwych przyczyn usterek i sposobów ich usuwania.

Model multi N/C 2300 N jest modelem specjalnym do analizy azotu w branży farmaceutycznej. Należy pamiętać, że żadne z zawartych w niniejszej instrukcji informacji dotyczących oznaczania zawartości węgla nie mają zastosowania do tego modelu. Ponadto model ten nie jest wyposażony w moduły do ciał stałych ani w detektor ChD.

Modułowy system pomiarowy multi N/C 2300 duo umożliwia zautomatyzowaną analizę próbek ciekłych i stałych. Budowa, instalacja i obsługa modułowego systemu pomiarowego zostały opisane w instrukcji obsługi modułu do ciał stałych HT 1300. Należy zwrócić szczególną uwagę na podane tam wskazówki dotyczące przełączania między trybem cieczy i ciał stałych.

### Konwencje

Instrukcje działania w kolejności chronologicznej są połączone w jednostki dotyczące działań.

Wskazówki ostrzegawcze są oznaczone trójkątem ostrzegawczym i słowem ostrzegawczym. Podane są rodzaj, źródło i konsekwencje niebezpieczeństwa, a także wskazówki na temat sposobu wyeliminowania niebezpieczeństwa.

Elementy programu sterującego i analizującego są oznaczone w następujący sposób:

- Terminy dotyczące programu są pogrubione (np. menu **System**).
- Punkty menu są oddzielone pionowymi liniami (np. **System | Urządzenie**).

### Stosowane symbole i słowa ostrzegawcze

W instrukcji obsługi stosowane są poniższe symbole i słowa ostrzegawcze służące oznaczeniu zagrożeń i wskazówek. Wskazówki ostrzegawcze zawsze poprzedzają działanie.



## OSTRZEŻENIE

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami (kalectwem).



## UWAGA

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować niewielkimi lub umiarkowanymi obrażeniami.



## WSKAZÓWKA

Oznacza wskazówki na temat potencjalnych szkód materialnych i środowiskowych.

## 1.2 Obszary zastosowania analizatora

- Zastosowanie w uzdatnianiu wody

Urządzenie może być wykorzystywane do analizy zarówno wody pitnej, jak i ścieków w oczyszczalniach komunalnych i przemysłowych. Umożliwia niezawodną analizę nawet złożonej, zanieczyszczonej cząsteczkami i solą wody.

- Zastosowanie w monitorowaniu środowiska

Wody powierzchniowe, takie jak woda morska, często charakteryzują się niską zawartością TOC, wysokim stężeniem TIC i dużą zawartością soli. Te trudne próbki mogą być analizowane dzięki specjalnym trybom analizy (NPOC plus).

- Zastosowanie w elektrowniach i laboratoriach

Dynamiczny zakres pomiarowy analizatora umożliwia oznaczanie TOC w elektrowniach i przemysłowym wytwarzaniu pary.

- Analiza próbek odpadów i gleby

Oznaczanie węgla (oznaczanie TC/TOC) w próbkach stałych jest możliwe poprzez rozszerzenie o moduł ciał stałych. Ponadto można także analizować eluaty. W tych i innych próbkach ciekłych można jednocześnie oznaczać TC i  $TN_b$ .

- Zastosowanie w badaniach i nauce

Ze względu na wiele możliwości konfiguracji analizator nadaje się do badań i zastosowań naukowych. W połączeniu z modułem ciał stałych pozwala oznaczać TC i TOC w ciałach stałych.

- Zastosowanie w farmacji, medycynie i biotechnologii

Opcjonalne rozszerzenie oprogramowania FDA zapewnia pełną integralność danych i jest zgodne z wytycznymi farmaceutycznymi 21 CFR Part 11 oraz EudraLex Volume 4 Annex 11.

Analizatory z rozszerzeniem oprogramowania są odpowiednie na przykład do stosowania w walidacji procesów mycia oraz analizie wody do wstrzykiwań. Istnieje również możliwość analizy zbiorczej ekstrahowalnych związków organicznych w plastikowych opakowaniach farmaceutycznych.

- multi N/C 2300 N: model specjalny do farmaceutycznej analizy azotu całkowitego

Ten specjalny analizator do szczepionek oferuje szybką i w pełni zautomatyzowaną analizę białka całkowitego. Służy do ilościowego oznaczania atenuowanych lub inaktywowanych wirusów lub bakterii, a także antygenów w farmaceutycznej kontroli jakości.

Model ten jest zawsze dostarczany z detektorem chemiluminescencyjnym (CLD). Nie zawiera detektora NDIR do oznaczania węgla.



## 1.3 Zastosowanie zgodnie z przeznaczeniem

Urządzenie i jego komponenty mogą być używane wyłącznie do analiz opisanych w instrukcji obsługi. Tylko takie zastosowanie jest uważane za zgodne z przeznaczeniem i gwarantuje bezpieczeństwo użytkownika oraz urządzenia.

Analizator może być używany wyłącznie do oznaczania całkowitej zawartości węgla oraz zawartości węgla związanego organicznie i nieorganicznie w próbkach wodnych.

Analizator nadaje się w szczególności do oznaczania powyższych parametrów w wodzie pitnej, wodach gruntowych, wodach powierzchniowych, wodzie ultraczystej i wodzie do celów farmaceutycznych.

W przypadku wyposażenia analizatora w detektor azotu może on być wykorzystywany do badania zawartości azotu w próbkach wodnych.

W połączeniu z opcjonalnym modułem ciał stałych można oznaczać całkowitą zawartość węgla w ciałach stałych.

Nie wolno używać analizatora do analizy cieczy łatwopalnych ani substancji, które mogą tworzyć mieszaniny wybuchowe. Za pomocą analizatora nie wolno analizować stężonych kwasów!

Urządzenie może pracować wyłącznie z następującymi gazami nośnymi: tlen, powietrze syntetyczne lub oczyszczone powietrze sprężone.





## 2 Bezpieczeństwo

### 2.1 Oznaczenia bezpieczeństwa na urządzeniu


Na urządzeniu znajdują się znaki ostrzegawcze i znaki nakazu, których należy koniecznie przestrzegać.



Uszkodzone lub brakujące znaki ostrzegawcze i znaki nakazu mogą powodować błędne wykonanie czynności skutkujące obrażeniami ciała i szkodami materialnymi. Nie wolno usuwać tych znaków. Uszkodzone znaki ostrzegawcze i znaki nakazu należy natychmiast zastąpić nowymi!


Na urządzeniu znajdują się następujące znaki ostrzegawcze i znaki nakazu:

Symbol ostrzegawczy	Znaczenie	Uwaga
	Ostrzeżenie przed gorącą powierzchnią	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na piecu, na osłonie pieca:</li> <li>Na lewej ścianie bocznej: Niebezpieczeństwo poparzenia o gorący piec</li> </ul>
	Ostrzeżenie przed substancjami żrącymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Z przodu, obok butelki z kwasem fosforowym: Ostrzeżenie przed kwasem fosforowym</li> </ul>
	Ostrzeżenie przed substancjami szkodliwymi dla zdrowia lub drażniącymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Z przodu: Ostrzeżenie przed kwasem fosforowym</li> </ul>
	Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie zmiążdżenia	W autosamplerze: W obszarze ruchu autosamplera występuje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń

Podczas eksploatacji wykorzystywane są substancje niebezpieczne:

Oznaczenie GHS	Znaczenie	Uwaga
	Ostrzeżenie przed działaniem żrącym	Na butelce z kwasem fosforowym: Kwas fosforowy jest żrący

Znaki nakazu / symbole wskazówek	Znaczenie	Uwaga
	Przed otwarciem pokrywy urządzenia odłączyć wtyczkę sieciową	Na ścianach bocznych i z tyłu urządzenia: Przed otwarciem pokrywy urządzenia wyłączyć urządzenie i odłączyć wtyczkę sieciową z gniazdka sieciowego.
	Przestrzegać instrukcji obsługi	Na ścianach bocznych i z tyłu urządzenia: Przed rozpoczęciem pracy należy przeczytać instrukcję obsługi.

Znaki nakazu / symbole wskazówek	Znaczenie	Uwaga
	Tylko dla Chińskiej Republiki Ludowej	Urządzenie zawiera substancje regulowane. Analytik Jena gwarantuje, że w przypadku zastosowania zgodnie z przeznaczeniem substancje te nie wydadzą się z urządzenia przez następne 25 lat.

## 2.2 Wymagania dotyczące personelu obsługującego

Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez wykwalifikowany personel, który został poinstruowany w zakresie jego obsługi. Instruktaż obejmuje przekazanie instrukcji obsługi oraz poinstruowanie użytkowników w zakresie podłączonych komponentów systemu. Zalecamy szkolenie przez wykwalifikowanych pracowników firmy Analytik Jena lub jej przedstawicieli.

Oprócz wskazówek bezpieczeństwa zawartych w instrukcji obsługi należy przestrzegać ogólnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i zapobiegania wypadkom w kraju użytkownika. Aktualna wersja tych przepisów musi zostać ustalona przez użytkownika.

Instrukcja obsługi musi być dostępna dla personelu obsługującego i konserwującego.

## 2.3 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące transportu i uruchomienia

Nieprawidłowa instalacja może spowodować poważne niebezpieczeństwa. Jeśli gazy zostaną podłączone nieprawidłowo, może dojść do porażenia prądem i wybuchu.

- Ustawienie i uruchomienie urządzenia oraz jego komponentów systemowych może przeprowadzać tylko dział serwisu firmy Analytik Jena lub upoważniony i przeszkolony przez nią, wykwalifikowany personel.
- Prace montażowe i instalacyjne na własną rękę są niedozwolone.

Istnieje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowanych przez nieprawidłowo zabezpieczone części.

- Podczas transportu należy zabezpieczyć komponenty urządzenia zgodnie z przepisami w instrukcji obsługi.
- Części niezamocowane muszą zostać wyjęte z komponentów systemu i zapakowane oddzielnie.

Aby uniknąć uszczerbku na zdrowiu, podczas przemieszczania (podnoszenia i przenoszenia) w laboratorium należy przestrzegać poniższych zasad:

- Ze względów bezpieczeństwa transport urządzenia muszą wykonywać dwie osoby znajdujące się po obu stronach urządzenia.
- Urządzenie nie ma uchwytów do przenoszenia. Dlatego należy mocno chwycić urządzenie obiema rękami od spodu.
- Niebezpieczeństwo uszczerbku na zdrowiu z powodu niewłaściwej dekontaminacji! Przed odesłaniem urządzenia do firmy Analytik Jena należy przeprowadzić profesjonalną dekontaminację i udokumentować ją. Protokół dekontaminacji można otrzymać od działu serwisu po zgłoszeniu zamiaru odesłania. Bez wypełnionego protokołu dekontaminacji urządzenie nie zostanie przyjęte. Nadawca może zostać pociągnięty do odpowiedzialności za szkody spowodowane nieodpowiednią dekontaminacją urządzenia.

## 2.4 Wskazówki bezpieczeństwa podczas eksploatacji

### 2.4.1 Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

Operator urządzenia jest zobowiązany do upewnienia się przed każdym użyciem, że urządzenie wraz z urządzeniami zabezpieczającymi znajduje się w prawidłowym stanie. Dotyczy to w szczególności sytuacji po każdej modyfikacji, rozszerzeniu lub naprawie urządzenia.

Należy przestrzegać następujących punktów:

- Urządzenie może być eksploatowane tylko wtedy, gdy wszystkie urządzenia zabezpieczające (np. osłony podzespołów elektronicznych) są zamocowane, prawidłowo zainstalowane i w pełni sprawne.
- Należy regularnie sprawdzać prawidłowy stan urządzeń ochronnych i zabezpieczających. Ewentualne usterki należy natychmiast usuwać.
- Nie wolno usuwać, modyfikować ani dezaktywować urządzeń ochronnych i zabezpieczających podczas eksploatacji.
- Podczas eksploatacji należy zawsze zagwarantować swobodny dostęp do wyłącznika głównego oraz urządzeń do wyłączania awaryjnego i blokad.
- Systemy wentylacyjne urządzenia muszą być sprawne. Zakryte kratki wentylacyjne, otwory wentylacyjne itp. mogą spowodować nieprawidłowe działanie lub uszkodzenie urządzenia.
- Modyfikacje, przebudowy i rozszerzenia urządzenia mogą być dokonywane wyłącznie po uzgodnieniu z firmą Analytik Jena. Dokonane bez zatwierdzenia modyfikacje mogą ograniczyć bezpieczeństwo urządzenia podczas eksploatacji i doprowadzić do ograniczenia gwarancji oraz dostępu do serwisu.
- Materiały łatwopalne należy trzymać z dala od urządzenia.
- Piec pracuje w temperaturze 700 ... 950 °C. Nie dotykać gorących części (pieca, węzłowicy kondensacyjnej) podczas pracy i bezpośrednio po jej zakończeniu.
- Zachować ostrożność podczas obsługi szklanych elementów. Istnieje niebezpieczeństwo pęknięcia szkła i odniesienia obrażeń!
- Zwrócić uwagę, aby żadne ciecze nie dostały się do wnętrza urządzenia na przykład po połączeniach kablowych. Istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem.
- W obszarze ruchu autosamplera występuje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń. Może na przykład dojść do zmiżdżenia dłoni lub palców. Podczas eksploatacji należy zachować bezpieczną odległość od autosamplera.
- Opcjonalny detektor chemiluminescencyjny (CLD) zawiera generator ozonu, który wytwarza ozon (O<sub>3</sub>). W przypadku zastosowania zgodnie z przeznaczeniem zamontowane za detektorem urządzenie niszczące ozon niszczy ten toksyczny gaz. Różne środki bezpieczeństwa powodują automatyczne wyłączenie generatora ozonu. Niemniej jednak: W przypadku pojawienia się ostrego zapachu ozonu należy natychmiast wyłączyć urządzenie i skontaktować się z działem serwisu. W celu zapewnienia prawidłowego i bezpiecznego działania firma Analytik Jena zaleca coroczną kontrolę i konserwację detektora przez dział serwisu.

### 2.4.2 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące ochrony przeciwwybuchowej i ochrony przeciwpożarowej

Urządzenia nie wolno eksploatować w otoczeniu zagrożonym wybuchem.

Palenie tytoniu lub używanie otwartego ognia w pomieszczeniu eksploatacji urządzenia jest zabronione!

### 2.4.3 Oznaczenie bezpieczeństwa instalacji elektrycznej

W obszarze prawej ściany bocznej w urządzeniu występują niebezpieczne napięcia elektryczne! Kontakt z podzespołami znajdującymi się pod napięciem może spowodować śmierć, poważne obrażenia lub bolesne porażenie prądem.

- Wtyczkę sieciową wolno podłączać tylko do odpowiedniego gniazdka, aby zapewnić klasę ochrony I urządzenia (podłączenie przewodu ochronnego). Urządzenie wolno podłączać tylko do źródeł napięcia, których napięcie znamionowe odpowiada napięciu sieci podanemu na tabliczce znamionowej. Zwrócić uwagę, aby odłączany kabel sieciowy urządzenia nie został zastąpiony kablem sieciowym o nieodpowiednich parametrach (bez przewodu ochronnego). Stosowanie przedłużacza kabla zasilającego jest niedozwolone.
- Wszelkie prace przy układzie elektronicznym mogą być wykonywane wyłącznie przez dział serwisu firmy Analytik Jena i specjalnie upoważniony personel specjalistyczny.
- Podzespoły elektryczne muszą być regularnie sprawdzane przez wykwalifikowanego elektryka. Należy natychmiast usuwać wszystkie usterki, takie jak luźne połączenia, wadliwe lub uszkodzone kable.
- Przed otwarciem urządzenia należy je wyłączyć wyłącznikiem sieciowym i odłączyć wtyczkę z gniazdka!
- Moduł podstawowy i komponenty systemowe można podłączać do sieci tylko w stanie wyłączonym.
- Elektryczne kable łączące między modułem podstawowym a komponentami systemowymi mogą być podłączane lub odłączane tylko w stanie wyłączonym.
- W przypadku usterek podzespołów elektrycznych analizator należy natychmiast wyłączyć za pomocą wyłącznika głównego na tylnej ścianie obudowy. Odłączyć wtyczkę sieciową z gniazdka sieciowego.

### 2.4.4 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące eksploatacji zbiorników gazu pod ciśnieniem i instalacji gazu pod ciśnieniem

- Gazy robocze są pobierane ze zbiorników gazu pod ciśnieniem lub lokalnych instalacji gazu pod ciśnieniem. Gazy robocze muszą mieć wymaganą czystość.
- Prace przy zbiornikach i instalacjach gazu pod ciśnieniem mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające specjalistyczną wiedzę i doświadczenie w zakresie instalacji gazu pod ciśnieniem.
- Węże ciśnieniowe i reduktory ciśnienia mogą być używane wyłącznie do przypisanych do nich gazów.
- Dbać o to, aby przewody, węże, połączenia gwintowane i reduktory ciśnienia przeznaczone do tlenu były wolne od smaru.
- Regularnie sprawdzać wszystkie przewody, węże i połączenia gwintowane pod kątem nieszczelności i widocznych uszkodzeń. Natychmiast usuwać nieszczelności i uszkodzenia.
- Przed przystąpieniem do przeglądów, konserwacji i napraw zbiorników gazu pod ciśnieniem zamknąć dopływ gazu do urządzenia.
- Po przeprowadzeniu napraw i konserwacji komponentów zbiorników gazu pod ciśnieniem lub instalacji gazu pod ciśnieniem sprawdzić prawidłowe działanie urządzenia przed ponownym uruchomieniem.
- Prace montażowe i instalacyjne na własną rękę są niedozwolone!

## 2.4.5 Praca z materiałami pomocniczymi i eksploatacyjnymi

Operator jest odpowiedzialny za wybór substancji wykorzystywanych w procesie i za bezpieczne obchodzenie się z nimi. Dotyczy to w szczególności substancji radioaktywnych, zakaźnych, toksycznych, żrących, łatwopalnych, wybuchowych lub w inny sposób niebezpiecznych.

Podczas pracy z substancjami niebezpiecznymi należy przestrzegać obowiązujących lokalnie instrukcji bezpieczeństwa oraz przepisów zawartych w kartach charakterystyki dostarczonych przez producentów materiałów pomocniczych i eksploatacyjnych.

- Szczególną ostrożność należy zachować podczas pracy ze stężonymi kwasami. Koniecznie przestrzegać wskazówek i instrukcji zawartych w kartach charakterystyki dotyczących postępowania z kwasem ortofosforowym ( $H_3PO_4$ ) oraz kwasem solnym (HCl).

Rura spalań jest wypełniona katalizatorem platynowym lub  $CeO_2$  oraz węglą szklaną i ceramiczną.

Podczas pracy z materiałami eksploatacyjnymi, które mogą tworzyć pył, należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- Substancje niebezpieczne należy przechowywać wyłącznie w zamkniętych pojemnikach.
- Zapobiegać tworzeniu się pyłu! Wdychanie pyłu może powodować podrażnienie dróg oddechowych.
- Nosić osobiste wyposażenie ochronne (fartuch laboratoryjny, rękawice ochronne, okulary ochronne). Pracować pod dygestorium lub nosić maskę oddechową.
- Odpady gromadzić w zamkniętych pojemnikach i utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Należy przestrzegać następujących punktów:

- Operator jest odpowiedzialny za zapewnienie przeprowadzenia odpowiedniej dekontaminacji, jeśli urządzenie zostało zanieczyszczone niebezpiecznymi substancjami z zewnątrz lub wewnątrz.
- Rozpryski, krople lub większe ilości cieczy usuwać za pomocą materiałów chłonnych, takich jak wata, chusteczki laboratoryjne lub celuloza.
- W przypadku skażenia biologicznego przetrzeć odpowiednie miejsca odpowiednim środkiem dezynfekującym, np. roztworem Incidin-Plus. Następnie wytrzeć wyczyszczone miejsca do sucha.
- Obudowa nadaje się tylko do dezynfekcji przez przetarcie ściereczką. Jeśli środek dezynfekujący ma rozpylacz, nanieść środek na odpowiednie ściereczki. Podczas pracy z materiałem zakaźnym zachować szczególną ostrożność i czystość, ponieważ nie można odkazić urządzenia w całości.
- Przed zastosowaniem procedury czyszczenia lub odkazania innej niż określona przez producenta należy wyjaśnić z producentem, czy zamierzona procedura nie spowoduje uszkodzenia urządzenia. Znaków bezpieczeństwa zamocowanych na urządzeniu nie wolno zwilżać metanolem.

## 2.4.6 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące konserwacji i naprawy


Konserwacja urządzenia jest zawsze przeprowadzana przez dział serwisu firmy Analytik Jena lub przez upoważniony i przeszkolony przez nią personel specjalistyczny.

Przeprowadzanie czynności konserwacyjnych na własną rękę może spowodować uszkodzenie urządzenia. W związku z tym operator może wykonywać tylko czynności wymienione w rozdziale „Konserwacja i pielęgnacja” instrukcji obsługi.

- Urządzenie należy czyścić z zewnątrz tylko lekko zwilżoną, niekapiącą ściereczką. Używać wyłącznie wody i w razie potrzeby dostępnych na rynku środków powierzchniowo czynnych.

- Czynności konserwacyjne i naprawy urządzenia mogą być wykonywane wyłącznie przy wyłączonym urządzeniu (o ile nie opisano inaczej).
- Przed przystąpieniem do konserwacji lub naprawy należy odłączyć zasilanie gazem (o ile nie opisano inaczej).
- Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych lub wymiany komponentów systemowych poczekać, aż urządzenie wystarczająco ostygnie.
- Używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych, części zużywalnych i materiałów eksploatacyjnych. Są one zatwierdzone i gwarantują bezpieczną eksploatację. Części szklane są częściami zużywalnymi i nie są objęte gwarancją.
- Po zakończeniu konserwacji i naprawy wszystkie urządzenia zabezpieczające należy prawidłowo zainstalować i sprawdzić ich prawidłowe działanie.

#### Zobacz także

 Konserwacja i pielęgnacja [▶ 63]

## 2.5 Zachowanie w sytuacji awaryjnej

- Jeśli nie występuje bezpośrednio niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń, w sytuacjach awaryjnych lub w razie wypadku należy natychmiast wyłączyć urządzenie i podłączone komponenty systemowe za pomocą wyłącznika sieciowego i/lub odłączyć wtyczki sieciowe z gniazdek sieciowych.
- Po wyłączeniu urządzeń jak najszybciej zamknąć zasilanie gazem

## 3 Działanie i budowa

### 3.1 Budowa

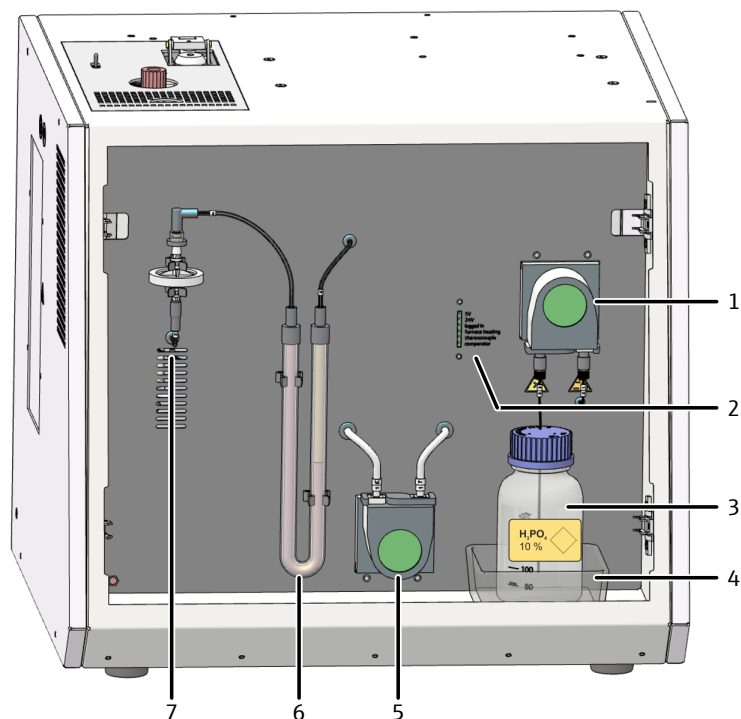
Analizator jest kompaktowym urządzeniem stołowym, w którym wszystkie główne komponenty są zainstalowane na stałe. Do zestawu pomiarowego należą dodatkowe akcesoria i odczynniki.

Do sterowania analizatorem i analizy danych pomiarów służy oprogramowanie multiWin pro.

Wszystkie komponenty analizatora, które użytkownik musi obsługiwać lub konserwować, są dostępne za dwójgim drzwiczek z przodu, pod lewą zdejmowaną ścianą boczną lub pod górną pokrywą.

Analizator składa się z następujących komponentów głównych:

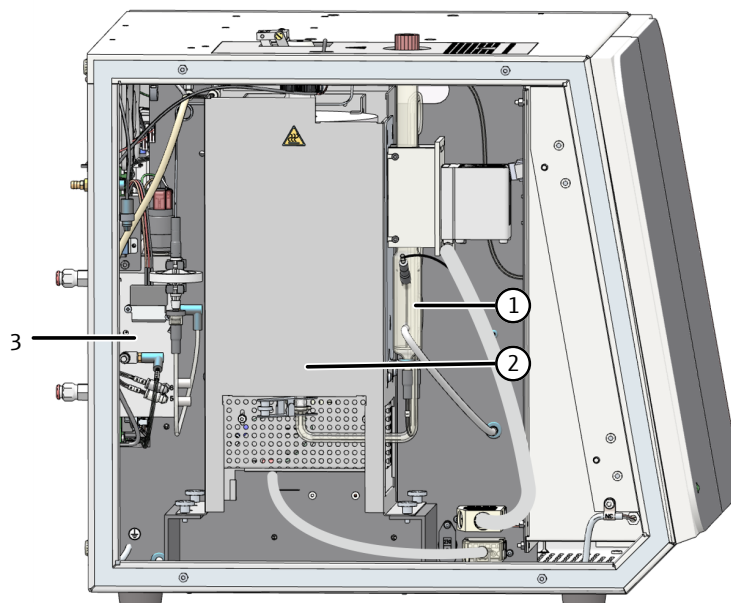
- System podawania próbek
- Skrzynka gazowa i system węży
- System spalania
- System osuszania i oczyszczania gazu pomiarowego
- Detektor
- Wskaźniki i elementy sterujące, złącza
- Układ elektroniczny
- Akcesoria



**Rys. 1** Analizator, otwarte przednie drzwiczki

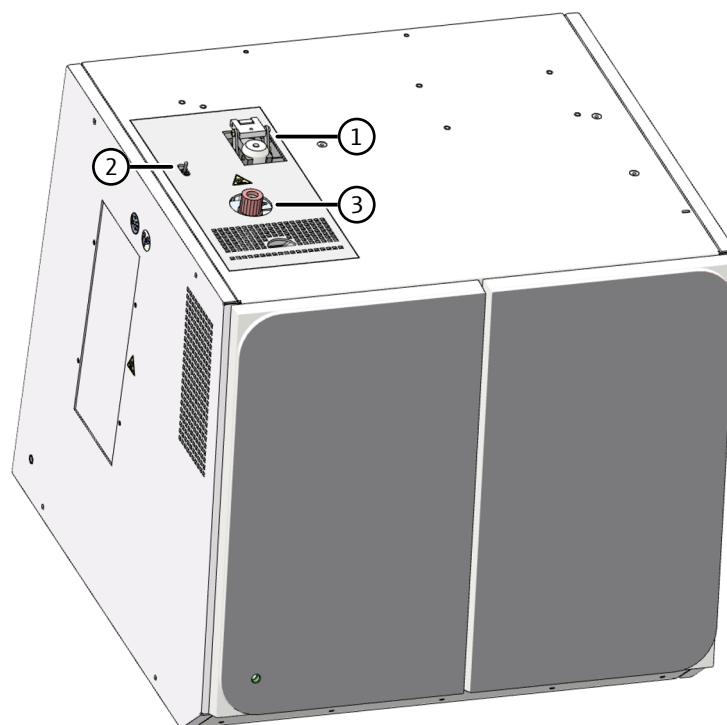
- |   |                                      |   |                   |
|---|--------------------------------------|---|-------------------|
| 1 | Pompa kwasu fosforowego              | 2 | Wskaźniki LED     |
| 3 | Butelka na odczynnik: kwas fosforowy | 4 | Tacka ociekowa    |
| 5 | Pompa kondensatu                     | 6 | Pułapka halogenów |
| 7 | Pułapki wodne                        |   |                   |





**Rys. 2** Analizator, otwarta lewa ściana boczna

- |   |   |   |                 |
|---|---|---|-----------------|
| 1 | Moduł kondensacji TIC (za nim: węzownica kondensacyjna) | 2 | System spalania |
| 3 | Skrzynka gazowa   |   |                 |



**Rys. 3** System podawania próbek (na górze urządzenia)

- |   |           |   |                                 |
|---|-----------|---|---------------------------------|
| 1 | Śluza TC  | 2 | Przełącznik otwierania śluzy TC |
| 3 | Śluza TIC |   |                                 |

### 3.1.1 System podawania próbek

Śluza z przegrodą

Jako śluza TIC stosowana jest śluza z przegrodą. Standardowo stosowane przegrody są odporne na temperaturę i mają wysoką tolerancję na przebicie. Śluza z przegrodą jest również zamontowana w modelu multi N/C 2300 N, ale nie jest używana.

Śluza bez przegrody

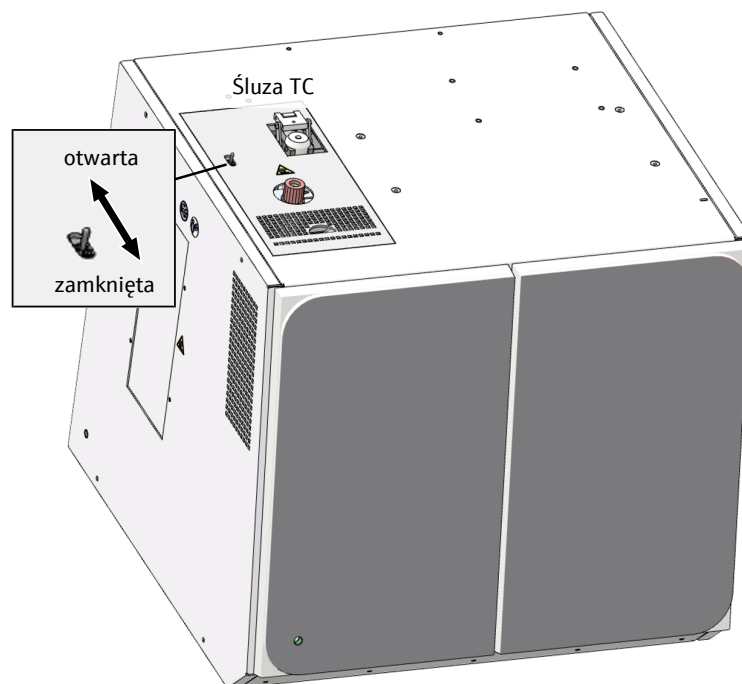
Jako śluza TC stosowana jest śluza bez przegrody. Śluza TC służy do podawania próbek do analiz TC i TN. Śluza zapewnia wysoką przepuszczalność cząstek i niski poziom przypadkowego wymieszania składników próbek. Pneumatyczny mechanizm klapowy otwiera wlot do systemu spalania.

Podczas podawania próbki do analizatora nie powinny dostawać się żadne ciała obce. Szczelność systemu jest zapewniona dzięki przegrodzie na strzykawce.

W trybie autosamplera śluza jest uruchamiana automatycznie. W trybie ręcznym użytkownik musi otworzyć i zamknąć śluzę przełącznikiem dźwigienkowym po lewej stronie.

Położenia przełącznika:

- Śluza TC zamknięta: przełącznik przesunięty do przodu
- Śluza TC otwarta: przełącznik przesunięty do tyłu



Rys. 4 Przełącznik do ręcznej obsługi śluzy TC

Strzykawki mikrolitrowe

Podawanie próbek odbywa się za pomocą strzykawek mikrolitrowych. Wstrzykiwana objętość wynosi 10 ... 500  $\mu$ l. Optymalne wyniki pomiarów uzyskuje się wtedy, gdy używane jest 50 ... 100 % pojemności strzykawki mikrolitrowej. Do wyboru są różne strzykawki. Kaniule są wymienne.

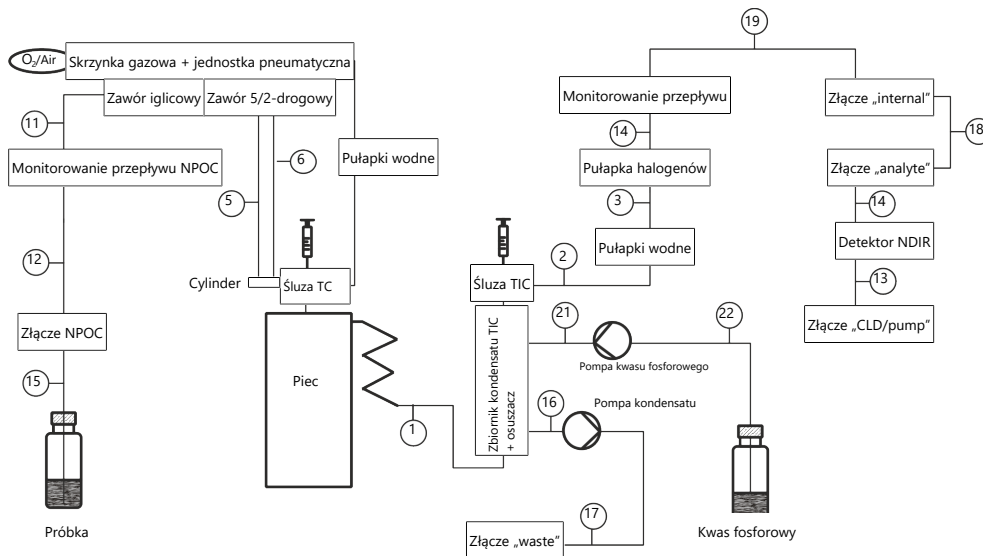
Do analizy próbek zawierających cząsteczki zaleca się stosowanie kaniuli o większej średnicy wewnętrznej (kaniuli do cząsteczek).

Do autosampleroów stosowane są specjalne strzykawki mikrolitrowe o specjalnej geometrii, ze złączem gazu do analiz NPOC. Strzykawki te nie mają podziałki, dlatego nie nadają się do użytku ręcznego.

### 3.1.2 System węży

Schemat węży

Poszczególne komponenty są połączone za pomocą oznakowanych węży. Liczby i litery zakreślone na schemacie węży odpowiadają oznaczeniom na wężach analizatora.



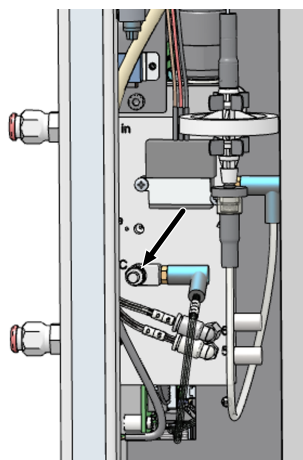
Rys. 5 Schemat węży

Komponenty do ustawiania przepływu

Analizator automatycznie ustawia przepływ gazu nośnego i reguluje przepływ na wlocie za pomocą regulatora przepływu masowego MFC (mass flow controller). Przepływ gazu nośnego na wylocie urządzenia mierzy przepływomierz masowy MFM (mass flow meter). W ten sposób odbywa się automatyczna kontrola szczelności. Wynik jest wyświetlany w oprogramowaniu w panelu **Status urządzenia**. Pułapka wodna chroni skrzynkę gazową przed cofaniem się wilgotnych gazów spalinowych.

Przepływ wydmuchu NPOC można ustawić za pomocą zaworu iglicowego na skrzynce gazowej. Zawór iglicowy jest dostępny dopiero po zdjęciu lewej ściany bocznej. Przepływ wydmuchu NPOC jest mierzony za pomocą MFM i wyświetlany w panelu **Status urządzenia**.

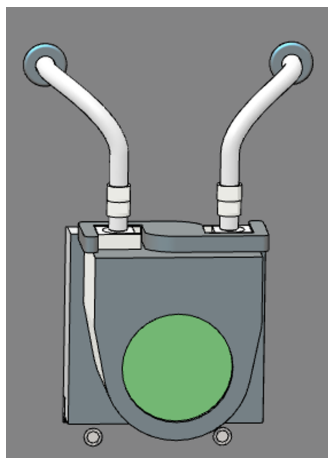
Zawór iglicowy do ustawiania przepływu wydmuchu NPOC jest zamontowany w analizatorze multi N/C 2300 N, ale nie jest używany.



Rys. 6 Ustawianie przepływu wydmuchu NPOC

## Pompa kondensatu

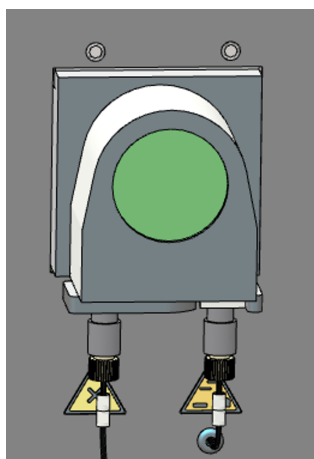
Pompa kondensatu automatycznie wypompowuje kondensat lub roztwór odpadowy z oznaczenia TIC po każdym pomiarze. Pompa kondensatu znajduje się za przednimi drzwiczkami obok pułapki halogenów.



Rys. 7 Pompa kondensatu

## Pompa kwasu fosforowego

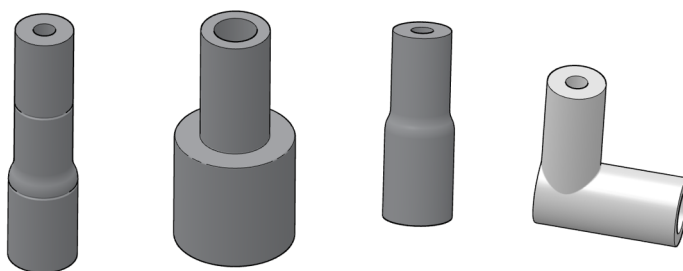
Pompa kwasu fosforowego tłoczy kwas fosforowy (10 %) do zbiornika kondensatu TIC.



Rys. 8 Pompa kwasu fosforowego

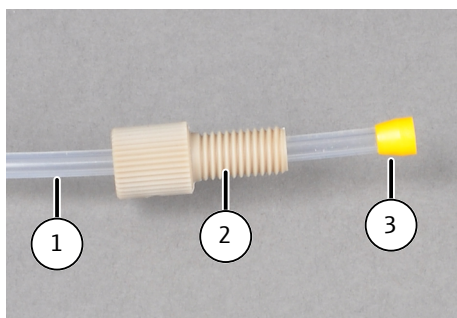
## Technika połączeń

Większość złączy gazowych wewnątrz urządzenia to złącza FAST (FAST – Fast, Save, Tight). Złącza te zapewniają szczelne przejście między węzami i złączami o różnych średnicach. W porównaniu ze sztywnymi połączeniami gwintowanymi miękkie tuleje stwarzają mniejsze ryzyko pęknięcia szkła. Złącza te występują w różnych wersjach.



Rys. 9 Złącze FAST

Oprócz tego stosowane są tak zwane połączenia gwintowane Fingertight. Te bezkończone złączki składają się ze stożka uszczelniającego i śruby drążonej. Tego typu połączenia węży zostają uszczelnione tylko poprzez ręczne dokręcenie śruby drążonej.



Rys. 10 Połączenie gwintowane Fingertight

- 1 Wąż
- 2 Śruba drążona
- 3 Stożek uszczelniający

### 3.1.3 System spalania

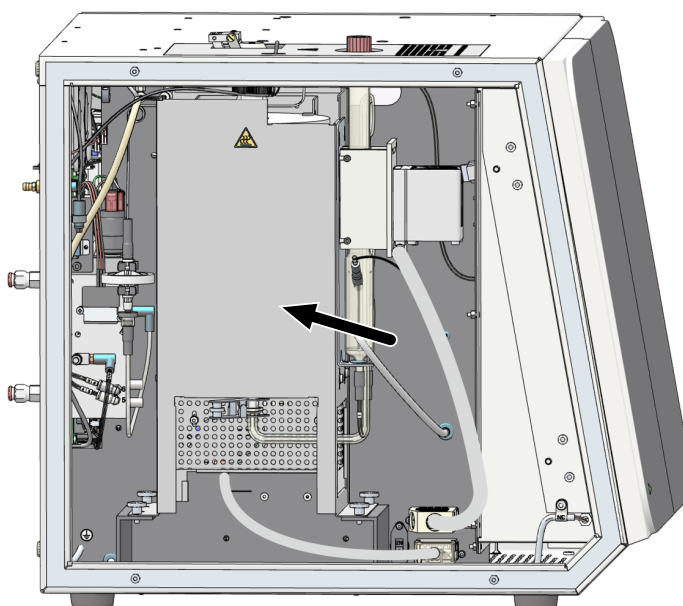
System spalania znajduje się za lewą boczną ścianą analizatora.

Piec do spalania to ogrzewany oporowo piec pionowy osiągający temperatury rozkładu do 950 °C.

Opcjonalnie może zostać zamontowany dwufunkcyjny piec do pracy pionowej i poziomej w celu eksploatacji z modułem Double Furnace do analizy próbek stałych.

Rura spalań (reaktor) jest wykonana ze szkła kwarcowego. Jest wypełniona katalizatorem i materiałami pomocniczymi. Jeśli skuteczność katalizatora zmniejsza się, należy napęnić rurę spalań na nowo.

Na górnym otworze rury spalań montowana jest głowica pieca. Dolny koniec rury spalań połączony jest z węzownicą kondensacyjną za pomocą zacisku widelkowego.



Rys. 11 Piec

### 3.1.4 System osuszania i oczyszczania gazu pomiarowego

#### Wężownica kondensacyjna i moduł kondensacji TIC

Wężownica kondensacyjna i moduł kondensacji TIC są zamontowane na płycie nośnej zawieszanej po prawej stronie pieca.

Szklana wężownica kondensacyjna szybko schładza gaz pomiarowy. Para wodna skrapla się. Mieszanka gazu pomiarowego i wody jest prowadzona węzłem do zbiornika kondensatu TIC.

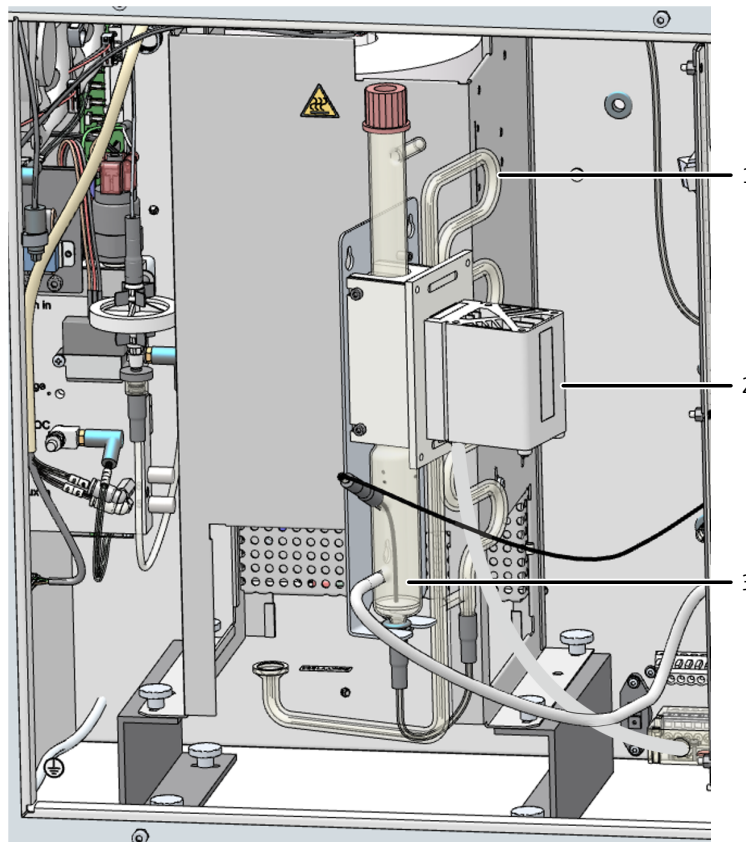
Moduł kondensacyjny TIC składa się ze zbiornika kondensatu TIC i bloku chłodzącego, który otacza górną część szklanego naczynia.

W dolnej części naczynia znajduje się fryta, która skutecznie usuwa wytworzony  $\text{CO}_2$ . Próbkę do oznaczenia TIC jest dozowana od góry przez śluzę TIC. Przez górne złącze boczne na szklanym naczyniu pompa kwasu fosforowego dostarcza kwas fosforowy (10 %) do każdego oznaczenia TIC.

Blok chłodzący osusza gaz pomiarowy poprzez zamrożenie pary wodnej. Suchy gaz pomiarowy jest wyprowadzany ze zbiornika kondensatu TIC przez boczne złącze śluzy TIC. System osuszania gazu pomiarowego nie wymaga konserwacji.

Po każdym pomiarze pompa kondensatu wypompowuje kondensat lub roztwór odpadowy z oznaczenia TIC przez dolny wylot do szklanego naczynia.

Wężownica kondensacyjna i moduł kondensacji TIC są używane w modelu multi N/C 2300 N tylko do osuszania i oczyszczania gazu pomiarowego. Nie jest tu wykonywane oznaczenie TIC.

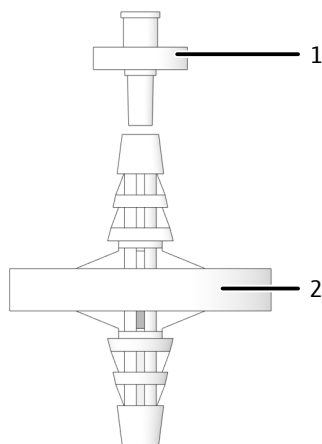


Rys. 12 Wężownica kondensacyjna i moduł kondensacji TIC

- |                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| 1 Wężownica kondensacyjna | 2 Blok chłodzący |
| 3 Zbiornik kondensatu TIC |                  |

## Pułapki wodne

Pułapki wodne usuwają zakłócające składniki z gazu pomiarowego i chronią detektor oraz skrzynkę gazową. Pułapki wodne są zamontowane w ścieżce gazowej za blokiem chłodzącym i za skrzynką gazową. Każda z pułapek wodnych składa się z większej i mniejszej pułapki wodnej. Większa pułapka wodna (filtr wstępny TC) zatrzymuje aerozole w trakcie pracy. Mniejsza pułapka wodna (filtr jednokierunkowy) wychwytuje zbierającą się wodę.



**Rys. 13 Pułapki wodne**

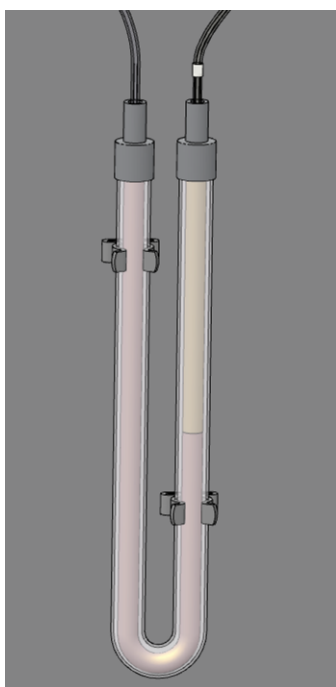
1 Filtr jednokierunkowy

2 Filtr wstępny TC

## Pułapka halogenów

Pułapka halogenów usuwa zakłócające składniki (halogeny, związki halogenowodorów) z gazu pomiarowego. W ten sposób chroni również detektory i przepływomierz. Pułapka halogenów jest zamontowana w ścieżce gazowej za zbiornikiem kondensatu TIC i pułapkami wodnymi.

Pułapka halogenów to rurka w kształcie litery U. Jest ona wypełniona specjalną wełną miedzianą i wełną mosiężną. Wypełnienie pułapki halogenów należy wymienić najpóźniej wtedy, gdy połowa wełny miedzianej jest czarna lub gdy przebarwi się wełna mosiężna.



**Rys. 14 Pułapka halogenów**

### 3.1.5 Detekcja

Detektor NDIR	<p>Detektor NDIR (niedyspersyjny detektor absorpcji podczerwieni) znajduje się pod prawą ścianą boczną analizatora.</p> <p>Gazy z cząsteczkami złożonymi z atomów różnego rodzaju mają specyficzne pasma absorpcji w zakresie długości fal podczerwonych. Jeśli wiązka światła jest przesyłana przez układ kuwet zawierający gazy aktywne w podczerwieni, te składniki gazu pochłaniają proporcjonalną część całkowitego promieniowania przy charakterystycznych dla nich długościach fal w zależności od ich stężenia w mieszaninie gazów.</p> <p>Odbiornik promieniowania używany w detektorze NDIR jest selektywny dla CO<sub>2</sub>.</p> <p>Detektor NDIR nie jest oferowany dla modelu multi N/C 2300 N.</p>
Przetwarzanie zmierzonych wartości metodą VITA	<p>Cząsteczki CO<sub>2</sub> są rejestrowane za pomocą techniki pomiarowej tak długo, dopóki znajdują się w kuwecie detektora NDIR. Przepływ gazu pomiarowego może ulegać wahaniom podczas pomiaru CO<sub>2</sub>, na przykład ponieważ próbki ciekłe odparowują lub skraplają się podczas dozowania. Z tego względu cząsteczki CO<sub>2</sub> są czasami wykrywane spektrometrycznie dłużej (przy mniejszym przepływie gazu) lub krócej (przy większym przepływie gazu).</p> <p>Metoda VITA to integracja sprzężona z czasem przebywania do analiz TOC. W metodzie VITA równoległe z sygnałem NDIR rejestrowany jest przepływ gazu pomiarowego. Sygnał NDIR jest normalizowany komputerowo. Kompensuje to wahania przepływu do stałego przepływu gazu. Dopiero wtedy następuje integracja.</p> <p>Wysoko precyzyjny, cyfrowy przepływomierz rejestruje przepływ gazu pomiarowego w bezpośrednim pobliżu detektora NDIR.</p>
Elektrochemiczny detektor NO (ChD, opcjonalny)	<p>Do oznaczania TN<sub>b</sub> można stosować elektrochemiczny detektor NO. Detektor NO znajduje się pod prawą ścianą boczną analizatora. Analizuje on zawartość tlenu azotu (NO) w gazie pomiarowym.</p> <p>Po termicznym utlenieniu próbki gaz pomiarowy trafia do detektora. W detektorze tlenki azotu dyfundują przez wysoko selektywną membranę do elektrochemicznego ogniwa pomiarowego.</p> <p>Przy anodzie tlenki azotu ulegają utlenianiu. W rezultacie przepływ prądu między elektrodami zmienia się proporcjonalnie do stężenia tlenków azotu. Zmiana przepływu prądu jest oceniana jako sygnał i na tej podstawie określana jest zawartość azotu w analizowanej próbce. Elektrolit w ogniwie pomiarowym służy jedynie jako katalizator i nie jest zużywany.</p> <p>Do działania elektrochemicznego detektora NO (ChD) wymagane jest napięcie elektryczne. Nawet jeśli analizator jest wyłączony, napięcie podtrzymujące musi utrzymywać równowagę elektrochemiczną w ChD. W tym celu po prawej stronie analizatora zamontowany jest akumulator (U9VL).</p> <p>Opcjonalny detektor ChD nie jest oferowany dla modelu multi N/C 2300 N.</p>
Detektor chemiluminescencyjny CLD (opcjonalny)	<p>Opcjonalne rozszerzenie analizatora o detektor chemiluminescencyjny (CLD) umożliwia oznaczanie TN<sub>b</sub>. Urządzenie CLD-300 należy umieścić obok analizatora jako urządzenie zewnętrzne.</p> <p>Gaz powstający w wyniku termicznego utleniania próbki jest osuszany, a następnie trafia do komory reakcyjnej detektora chemiluminescencyjnego. Tam tlenek azotu znajdujący się w próbce gazu jest utleniany ozonem, tworząc wzbudzony dwutlenek azotu. Emisja kwantów światła (luminescencja) powoduje powrót cząsteczek dwutlenku azotu do stanu podstawowego. Luminescencja ta jest rejestrowana. Sygnał jest proporcjonalny do stężenia tlenu azotu. Pozwala to na określenie całkowitej zawartości azotu w próbce.</p>



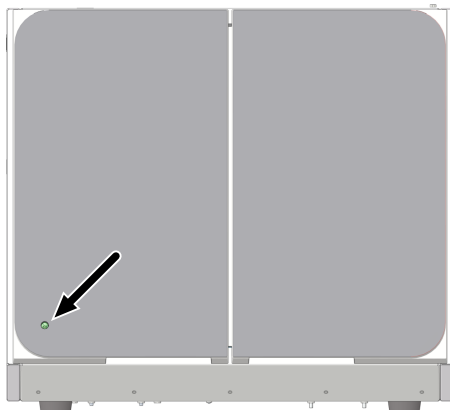
Podczas rozkładu próbki w celu oznaczenia  $TN_b$  nie można oczekiwać 100% uzysku  $NO$ . W trakcie schładzania i skraplania gazów spalinowych powstają również tlenki azotu w wyższych stopniach utlenienia.

Model multi N/C 2300 N jest zawsze dostarczany z detektorem CLD.

### 3.1.6 Wskaźniki i elementy sterujące, złącza

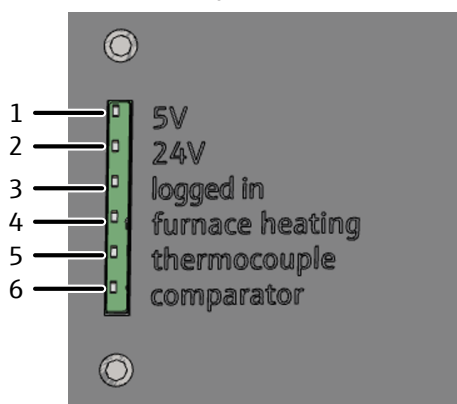
#### Wskaźnik LED

Na lewych drzwiczkach analizatora znajduje się zielona dioda LED. Ta dioda LED zapala się po włączeniu analizatora i wskazuje gotowość do pracy.



Rys. 15 Diody LED stanu

Pasek LED za prawymi drzwiczkami wskazuje różne stany pracy analizatora.



Rys. 16 Pasek LED (otwarte prawe przednie drzwi)

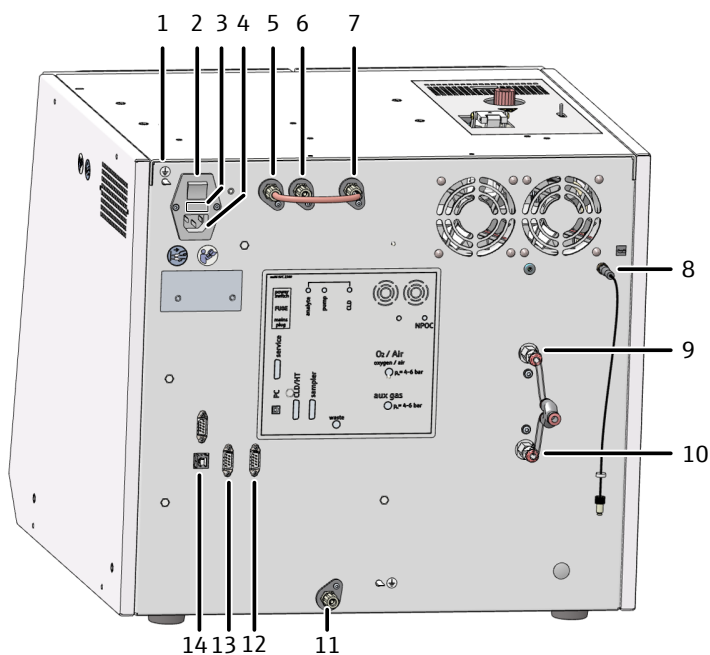
- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Napięcie wewnętrznego kontrolera oprogramowania sprzętowego | 2 | Napięcie urządzenia   |
| 3 | Uruchomienie komputera wewnętrznego                         | 4 | Włączanie/wyłączanie ogrzewania pieca                           |
| 5 | Termopara (świeci się, jeśli termopara jest uszkodzona)     | 6 | Komparator pieca (świeci się, gdy temperatura jest zbyt wysoka) |

#### Wyłącznik główny i złącza

Z tyłu analizatora znajduje się wyłącznik główny i następujące złącza:

- Złącze sieciowe z bezpiecznikiem urządzenia
- Złącza mediów dla gazów i odpadów
- Interfejsy do podłączania komputera PC i akcesoriów

Schemat pośrodku wyjaśnia różne złącza.



Rys. 17 Tył urządzenia

- |  |   |
|--|---|
| 1 Złącze przewodu neutralnego na auto-samplerze  | 2 Wyłącznik główny „power switch”                             |
| 3 Wnóżka na bezpiecznik sieciowy „FUSE”  | 4 Złącze sieciowe „main plug”                                 |
| 5 Złącze gazu "analyte" (połączone ze złączem "internal" za pośrednictwem mostka węża) | 6 Złącze gazu "CLD/pump"                                      |
| 7 Złącze gazu "internal"   | 8 Złącze gazu wydechowego NPOC "NPOC"                         |
| 9 Złącze gazu nośnego "O <sub>2</sub> /Air"  | 10 Złącze gazu pomocniczego dla pneumatycznych śluz "aux gas" |
| 11 Odpady "waste"  | 12 Interfejs RS 232 dla autosamplera "sampler"                |
| 13 Interfejs RS 232 dla modułu CLD i modułu ciał stałych "CLD/HT"                      | 14 Interfejs USB 2.0 "PC"                                     |

Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa znajduje się z tyłu urządzenia.

Tabliczka znamionowa zawiera następujące informacje:

- Adres producenta, znak towarowy
- Nazwa urządzenia, numer seryjny
- Dane podłączenia elektrycznego
- Znaki zgodności
- Znaki urządzeń WEEE

### 3.1.7 Akcesoria

Do pomiarów za pomocą analizatora wymagane są następujące akcesoria:

- Przewody przyłączeniowe, węże łączące
- Odpowiedni pojemnik na odpady lub odpływ
- Butelka z odczynnikiem: kwasem fosforowym, z tacką ociekową (250 ml)

Butelkę z odczynnikiem należy umieścić w tacce ociekowej za prawymi drzwiczkami. Butelka odczynnika jest oznaczona znakiem bezpieczeństwa i nazwą zawartości i musi zostać napełniona przez użytkownika kwasem fosforowym (10 %).

Kwas fosforowy jest wymagany również w modelu multi N/C 2300 N do inicjalizacji analizatora i jest używany do oczyszczania gazu pomiarowego po spalaniu.

## 3.2 Możliwości rozszerzenia analizatora

### Autosampler

Dla analizatora dostępne są następujące autosamplery:

- AS 60 do 60 próbek

Autosampler mocuje się do urządzenia podstawowego za pomocą czterech śrub imbusowych. Nadaje się on zarówno do próbek jednorodnych, jak i niejednorodnych próbek zawierających cząstki. Każda próbka może być mieszana bezpośrednio przed analizą. Prędkość mieszania można wybrać. W trybie NPOC próbki mogą być automatycznie zakwaszane i wydmuchiwane.

Standardowa taca na próbki ma 60 miejsc na próbki 8 ml. W przypadku małych objętości próbek można użyć tacy ze 112 miejscami na próbki HPLC z zatraskiwaną zatyczką 1,8 ml. Tutaj w trybie NPOC nie jest możliwe automatyczne zakwaszanie.

### Zewnętrzny moduł ciał stałych

Rozszerzenie analizatora o zewnętrzny moduł ciał stałych HT 1300 umożliwia bezkatalizyczny rozkład próbek ciał stałych w temperaturze do 1300 °C w ceramicznej rurze spalań. Ceramiczne łożeczki umożliwiają odważenie dużych ilości próbek (do 3000 mg). Pozwala to na wyrównanie niejednorodności próbek.

### Zintegrowany moduł ciał stałych

Analizator można rozszerzyć o moduł Double Furnace do analizy małych ilości próbek stałych.

Moduł ten składa się ze specjalnego reaktora i służy z ręcznym podajnikiem. Moduł wprowadza się do pieca. Podczas rozkładu próbek stałych osiągane są temperatury do 950 °C. Rozkład jest wspomagany przez katalizator.

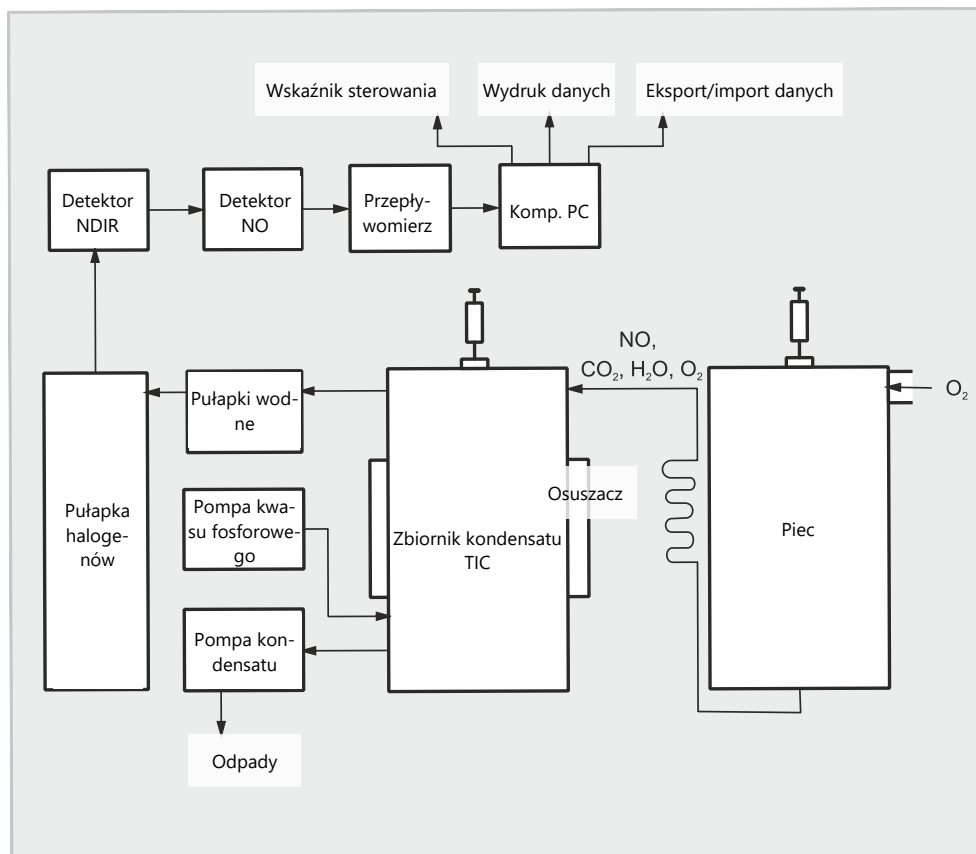
### Ręczny moduł TIC do ciał stałych

Oznaczanie TIC w próbkach stałych można przeprowadzać poprzez rozszerzenie analizatora o moduł TIC do ciał stałych. Duże ilości próbek mogą być odważane w kolbie Erlenmeyera. Podczas mieszania magnetycznego na płycie grzejnej do próbki dodawany jest kwas w celu rozkładu węglanów i wodorowęglanów do CO<sub>2</sub>.

Dla modelu multi N/C 2300 N nie są oferowane moduły ciał stałych.

## 3.3 Działanie i zasada pomiaru

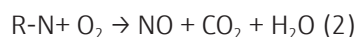
Analizator jest kompaktowym i wydajnym urządzeniem do oznaczania zawartości organicznie związanego węgla i/lub całkowitej zawartości azotu w próbkach wodnych.



**Rys. 18 Zasada działania**

Próbki są rozkładane w wysokich temperaturach w obecności specjalnych katalizatorów. Dzięki temu nawet bardzo stabilne i złożone związki węgla i azotu mogą być przekształcane ilościowo.

Porcja próbki jest dozowana bezpośrednio do gorącej strefy napełnionego reaktora (rury spalań). Tam następuje piroliza wspomagana przez katalizator i utlenianie próbki w strumieniu gazu nośnego. Gaz nośny służy również jako środek utleniający.



R - substancja zawierająca węgiel

Gaz pomiarowy jest chłodzony w wężownicy kondensacyjnej, a skroplona woda jest oddzielana od gazu pomiarowego w znajdującym się dalej zbiorniku kondensatu TIC. Po dalszym osuszeniu i usunięciu gazów korozyjnych gaz pomiarowy  $CO_2$  jest doprowadzany do detektora NDIR lub gaz pomiarowy NO jest doprowadzany do detektora NO.

Węgiel nieorganiczny jest oznaczany poprzez wstrzyknięcie porcji próbki do kwaśnego reaktora TIC i odprowadzenie powstałego  $CO_2$  przez detektor NDIR.

Stężenie  $CO_2$  i NO jest rejestrowane wielokrotnie w ciągu sekundy. Z tej sekwencji sygnałów tworzona jest całka w czasie. Całka ta jest proporcjonalna do stężenia węgla lub azotu w mierzonym roztworze. Następnie za pomocą określonej wcześniej funkcji kalibracji obliczana jest zawartość węgla lub azotu w próbce.

## 3.4 Procedura pomiaru

W oprogramowaniu sterującym i analizującym można połączyć oznaczanie wielu parametrów.

### 3.4.1 Analiza TC

TC: Total Carbon (węgiel całkowity)

W ramach analizy TC rejestrowany jest całkowity węgiel zawarty w próbce, tj. węgiel związany organicznie i nieorganicznie, a także węgiel pierwiastkowy.

Próbka jest automatycznie dozowana do rury spalań, rozkładana i wykrywany jest powstały dwutlenek węgla.

Oznaczanie  $TN_b$  jest możliwe równolegle z oznaczaniem TC.

### 3.4.2 Analiza TOC

TOC: Total Organic Carbon (całkowity węgiel organiczny)

W ramach analizy TOC rejestrowany jest całkowity organicznie związany węgiel zawarty w próbce.

Oznaczanie TOC odbywa się w analizatorze przy użyciu metody różnicowej, którą można opisać następującym równaniem.

$$TOC = TC - TIC$$

TOC - całkowity węgiel organiczny

TC - węgiel całkowity

TIC - całkowity węgiel nieorganiczny

TIC i TC są oznaczane z tej samej próbki w dwóch kolejnych pomiarach. Obliczona różnica jest podawana jako TOC. Przy użyciu metody różnicowej rejestrowane są zarówno lotne, jak i nielotne organiczne związki węgla.

Analiza TOC może być stosowana, jeśli próbka zawiera łatwo wydzielane substancje organiczne, takie jak benzen, cykloheksan, chloroform itp. Jeśli zawartość TIC w próbce jest znacznie wyższa niż zawartość TOC, analiza TOC nie powinna być stosowana.

Oznaczanie  $TN_b$  jest możliwe równolegle z oznaczaniem TOC.

### 3.4.3 Analiza TIC

TIC: Total Inorganic Carbon (całkowity węgiel nieorganiczny)

W ramach analizy TIC rejestrowany jest całkowity węgiel nieorganiczny z węglanów i wodorowęglanów, a także rozpuszczony  $CO_2$ .

Cyjanki, cyjaniany, izocyjaniany i cząsteczki węgla nie są rejestrowane.

W celu oznaczenia węgla nieorganicznego (TIC) porcja próbki jest dozowana do reaktora TIC i rozkładana przy użyciu kwasu fosforowego.  $CO_2$  jest wydzielany i wykrywany.

### 3.4.4 Analiza NPOC

NPOC: Non-purgeable Organic Carbon (całkowity nieusuwalny węgiel organiczny)

W ramach analizy NPOC rejestrowany jest całkowity nieusuwalny węgiel organiczny zawarty w próbce.

Próbka jest zakwaszana kwasem (HCl (2 mol/l)) do pH <2. Powstały CO<sub>2</sub> jest wydychany na zewnątrz, np. w autosamplerze. Następnie analizator oznacza węgiel pozostały w próbce.

Wraz z CO<sub>2</sub> wydzielane są również lotne związki organiczne. Analiza NPOC nie powinna być zatem stosowana, jeśli próbka zawiera łatwo wydychywalne substancje organiczne.

### Analiza NPOC metodą NPOC plus

Metoda ta została opracowana specjalnie do oznaczania niskich zawartości TOC w próbkach o wysokiej zawartości TIC lub o wysokiej zawartości rozpuszczonego CO<sub>2</sub>. Generalnie do analizy takich próbek zalecana jest analiza NPOC. W przypadku wysokiej i przede wszystkim nieznannej zawartości TIC czasami potrzeba jednak bardzo długiego czasu (t > 10 min), aby całkowicie wydychać CO<sub>2</sub>. Dlatego przy użyciu tej metody węgiel związany nieorganicznie jest wydychany na zewnątrz.

Pod względem przebiegu metoda NPOC plus jest połączeniem metody NPOC i metody różnicowej.

- Należy zakwaszyć próbkę poza analizatorem (pH <2).
- Bezpośrednio przed analizą wydychać na zewnątrz większość powstałego dwutlenku węgla.
- Przygotować metodę NPOC plus i przeanalizować próbki.
- Analizator określa zawartość TC i TIC w przygotowanych próbkach i na podstawie różnicy oblicza zawartość NPOC.

Ponieważ większość węgla związanego nieorganicznie została wydychana na zewnątrz, wartość TIC określona przy użyciu tej metody jest jedynie wartością obliczoną i nie ma znaczenia analitycznego.

Lotne substancje organiczne są również usuwane podczas przygotowywania próbki, dlatego nie są analizowane.

Oznaczanie TN<sub>b</sub> jest możliwe równoległe z oznaczaniem NPOC i NPOC plus.

## 3.4.5 Analiza DOC

DOC: Dissolved Organic Carbon (rozpuszczony węgiel organiczny)

W ramach analizy DOC oznaczany jest węgiel organiczny pozostały w przesączu po przefiltrowaniu próbki. Rozmiar porów filtra wynosi zazwyczaj 0,45 µm.

Próbka jest filtrowana poza analizatorem, a następnie analizowana jak próbka TOC.

## 3.4.6 Analiza TN<sub>b</sub>

TN<sub>b</sub>: Total Nitrogen bound (całkowity azot związany)

W analizatorze można oznaczać zawartość związków azotu w próbkach wodnych. W próbkach ze środowiska mogą to być sole amonowe, azotyny i azotany, zaś w próbkach farmaceutycznych aminokwasy i białka.

W wyniku utleniania termokatalitycznego powstają tlenki azotu, które można oznaczać za pomocą detektora chemiluminescencyjnego (CLD) lub detektora elektrochemicznego (ChD).

Analizator multi N/C 2300 N jest modelem specjalnym do analizy azotu w branży farmaceutycznej. Analizator ten służy na przykład do oznaczania zawartości białka w ramach walidacji procesów mycia.

### 3.4.7 Dodatkowe parametry sumowania

W oprogramowaniu sterującym i analizującym, w ustawieniach metody można aktywować obliczanie dodatkowych parametrów sumowania.

CSB	<p>CSB (COD): Chemical Oxygen Demand (chemiczne zapotrzebowanie na tlen)</p> <p>W przypadku metod TOC i NPOC można aktywować obliczanie CSB na podstawie TOC lub NPOC.</p> <p>Wzór: <math>c(\text{CSB}) = A \times c(\text{TOC}) + B</math></p> <p>Można zdefiniować wzrost (A) i punkt przecięcia (B) w celu obliczenia CSB, ustawienie domyślne: <math>A = 3,000</math>, <math>B = 0,000</math>.</p>
BSB5	<p>BSB<sub>5</sub> (BOD<sub>5</sub>): Biochemical Oxygen Demand (biochemiczne zapotrzebowanie na tlen)</p> <p>W przypadku metod TOC i NPOC można aktywować obliczanie BSB<sub>5</sub> na podstawie TOC lub NPOC.</p> <p>Wzór: <math>c(\text{BSB}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B</math></p> <p>Można zdefiniować wzrost (A) i punkt przecięcia (B) w celu obliczenia BSB<sub>5</sub>, ustawienie domyślne: <math>A = 3,000</math>, <math>B = 0,000</math>.</p>
CO2	<p>W przypadku metod TIC i pomiarów cieczy można aktywować obliczanie stężenia dwutlenku węgla na podstawie TIC.</p> <p>Wzór: <math>c(\text{CO}_2) = 2,833 \times c(\text{TIC})</math></p>
TP	<p>TP: Total Protein (białko całkowite)</p> <p>W przypadku metod TN można aktywować obliczanie całkowitej zawartości białka na podstawie TN.</p> <p>Wzór: <math>c(\text{Total Protein}) = A \times c(\text{TN})</math></p> <p>Współczynnik do obliczania całkowitej zawartości białka można ustawić w zakresie od 0 do 10, ustawienie domyślne: <math>A = 6,250</math> (substancja porównawcza: BSA – albumina surowicy bydłowej).</p>

## 3.5 Katalizatory

Katalizator wspomaga spalanie próbek jako nośnik tlenu. Jako katalizatory mogą być stosowane ciała stałe, które są aktywne katalitycznie w zakresie temperatur 700 ... 950 °C.

Katalizator platynowy można stosować uniwersalnie w całym zakresie roboczym do oznaczania węgla i azotu. Działa on optymalnie przy temperaturze reakcji 750 °C. Dzięki swojej niskiej wartości próby ślepej katalizator ten umożliwia niezawodną i precyzyjną analizę niskich zawartości węgla i azotu. Katalizator działa również skutecznie podczas analizy silnie zanieczyszczonej wody.

Aby zminimalizować zużycie, przy dużej zawartości soli (np. woda morska) zaleca się obniżenie temperatury pieca poniżej temperatury topnienia soli.

Alternatywnie można stosować katalizator CeO<sub>2</sub> przy temperaturze reakcji 850 °C.

## 3.6 Kalibracja

### 3.6.1 Strategie kalibracji

#### Kalibracja wielopunktowa ze stałą objętością próbki

Do wielu zastosowań odpowiednia jest kalibracja wielopunktowa ze stałą objętością dozowania i kilkoma wzorcami o różnych stężeniach.

Zakres kalibracji może obejmować szeroki zakres stężeń i powinien zostać określony zgodnie z oczekiwanymi stężeniami próbek. Za pomocą wybranej metody mierzonych jest kilka wzorców.

#### Kalibracja wielopunktowa ze stałym stężeniem

Oprócz tego można również przeprowadzić kalibrację wielopunktową ze zmiennymi objętościami dozowania i stałym stężeniem. Ta strategia kalibracji jest szczególnie interesująca w przypadku pomiarów przy bardzo niskich stężeniach (<1 mg/l), które są powszechne w branży farmaceutycznej.

Należy przygotować tylko jeden roztwór wzorcowy dla zakresu kalibracji. Następnie analizator mierzy różne objętości tego wzorca. Objętość wzorca nie powinna być niższa od wartości minimalnej 2 ml.

Sprawdzić kalibrację za pomocą drugiego, niezależnie przygotowanego wzorca, aby wykluczyć błędy podczas przygotowania wzorca.

W przypadku pomiarów w zakresie niskich stężeń (<10 mg/l) należy uwzględnić wartość próby ślepej wody przygotowawczej.

#### Kalibracja jednopunktowa

W przypadku niskich stężeń TOC, typowych na przykład w branży farmaceutycznej, kalibracja jednopunktowa stanowi bardzo dobre rozwiązanie. Główną jej zaletą jest to, że wartość próby ślepej urzędzenia jest niska, a detektor NDIR mierzy liniowo w szerokim zakresie stężeń.

Aby zminimalizować błąd podczas ręcznego przygotowania wzorca, należy postępować w następujący sposób:

- Przygotować 3 wzorce o jednakowym stężeniu.
- Zmierzyć te wzorce.
- Określić krzywą kalibracji na podstawie średniej z wyników.

W przypadku kalibracji jednopunktowej uwzględnić wartość próby ślepej wody przygotowawczej.

### 3.6.2 Współczynnik dzienny

Za pomocą współczynnika dziennego można sprawdzić i skorygować kalibrację za pomocą roztworu wzorcowego. Oprogramowanie będzie mnożyć wszystkie następnne wyniki pomiarów przez ten współczynnik.

Współczynnik dzienny F jest obliczany przy użyciu następującego równania:

$$F = C_{\text{zadane}} / C_{\text{rzeczywiste}}$$

### 3.6.3 Procedura kalibracji

W oprogramowaniu można skalibrować każdy parametr (TC, TOC, TIC itp.) metody. Nie jest jednak konieczne kalibrowanie wszystkich parametrów.



Dla każdego parametru można zdefiniować do trzech liniowych funkcji kalibracji dla różnych zakresów stężeń. Oprogramowanie automatycznie przypisuje wyniki pomiarów do właściwego zakresu kalibracji.

Oprogramowanie określa funkcję kalibracji w odniesieniu do masy  $m$  dla każdej wstrzykniętej próbki. Określa ono liniowe lub kwadratowe funkcje kalibracji zgodnie z następującymi równaniami poprzez obliczenia regresji:

Liniowa funkcja kalibracji:  $c = (k_1 \times I_{\text{netto}} + k_0)/V$

Kwadratowa funkcja kalibracji:  $c = (k_2 \times I_{\text{netto}}^2 + k_1 \times I_{\text{netto}} + k_0)/V$

$c$ : zadane stężenie wzorca

$V$ : objętość próbki

$I_{\text{netto}}$ : Całka netto

$k_0, k_1, k_2$ : współczynniki kalibracji

Całka netto jest całką surową skorygowaną o wartość próby ślepej wody przygotowawczej.

Użytkownik może wybrać typ regresji (liniowy lub kwadratowy). Możliwe jest wybranie poszczególnych punktów pomiarowych lub zmierzonych wartości do obliczenia aktualnej kalibracji (ręczny wybór wartości nietypowych). W razie potrzeby można ponownie oznaczyć poszczególne wzorce lub dodać do kalibracji dodatkowe punkty pomiarowe.

TC/NPOC

Kalibrowany jest kanał TC, dla parametru TC bezpośrednio, dla parametru NPOC po wydmuchaniu próbki.

Przy tym stężenie  $c_{\text{TC}}$  jest proporcjonalne do całki  $I_{\text{TC}}$ :  $c_{\text{TC}} = f(I_{\text{TC}})$ .

TIC

Kalibrowany jest kanał TIC.

Obowiązuje przy tym zależność:  $c_{\text{TIC}} = f(I_{\text{TIC}})$

TOC

TOC jest określany przy użyciu metody różnicowej (TOC Diff). Generalnie dla kanałów TC i TIC określone są oddzielne funkcje kalibracji.

Obliczanie wyników analizy jest przeprowadzane zgodnie z określonymi funkcjami kalibracji dla TC i TIC. Zawartość TOC wynika z następującego równania:

$$c_{\text{TOC}} = c_{\text{TC}} - c_{\text{TIC}}$$

Parametry TC i TIC można skalibrować jednocześnie. Zaleca się stosowanie w tym celu mieszanych wzorców, np. węglanu/wodorowęglanu i wodorowęglanu potasu lub sacharozy.

Kanały TIC i TC można również kalibrować jeden po drugim przy użyciu różnych wzorców. Jest to przydatne, jeśli dla kanału TC i TIC mają zostać skalibrowane całkowicie różne zakresy stężeń.

NPOC plus

Metoda NPOC plus jest kalibrowana w taki sam sposób jak metoda TOC (Diff). Przed rozpoczęciem analizy TIC musi zostać wydmuchany na tyle, aby miało sens zastosowanie metody różnicowej.

Przebieg procedury:

- Oddzielna kalibracja kanału TIC i kanału TC
- Pomiar próbek i obliczenie wyników analizy przez oprogramowanie
  - Wydmuchanie zakwaszonej próbki (3 ... 5 min)
  - Oznaczenie resztkowego TIC za pomocą krzywej kalibracyjnej
  - Oznaczenie resztkowego TC za pomocą krzywej kalibracyjnej
  - Obliczanie TOC na podstawie różnicy TC i TIC

Kalibracja zależna od nieanalizowanych składników próbki jest najbardziej zbliżona do rzeczywistych próbek. W tym celu należy dodać do roztworów wzorcowych tyle węgla, aby osiągnęły one zawartość TIC podobną do zawartości w próbkach.

TNb Kalibrowany jest kanał TN. Dla wyznaczonej funkcji kalibracji obowiązuje następująca zależność:  $c_{TN} = f(I_{TN})$ .

### 3.6.4 Charakterystyka procedury

Współczynnik determinacji	Współczynnik determinacji pozwala ocenić jakość dopasowania modelu regresji. Współczynnik determinacji jest obliczany jako kwadrat współczynnika korelacji. Współczynnik korelacji porównuje rozrzut kalibracyjnych punktów pomiarowych funkcji regresji z całkowitym rozrzutem kalibracji.
Granica wykrywalności	Granica wykrywalności kalibracji wskazuje najniższe stężenie, które można jakościowo odróżnić od punktu zerowego z określonym prawdopodobieństwem. Granica wykrywalności powinna być zawsze niższa niż najniższy kalibracyjny punkt pomiarowy.
Granica oznaczalności	Granica oznaczalności kalibracji wskazuje najniższe stężenie, które można ilościowo odróżnić od punktu zerowego z określonym prawdopodobieństwem.

### 3.6.5 Pozostałe obliczenia

Dla wszystkich pomiarów, w których wykonuje się wiele wstrzyknięć, obliczana i wyświetlana jest wartość średnia (WŚ), odchylenie standardowe (OS) i współczynnik zmienności (WZ). Dla każdej próbki można przeprowadzić maksymalnie jedno dziesięciokrotne oznaczenie.

Wybór wartości nietypowych	<p>Oprogramowanie sterujące i analizujące może automatycznie wybierać wartości nietypowe. W tym celu użytkownik może wprowadzić w metodzie maksymalną wartość graniczną współczynnika zmienności lub odchylenia standardowego.</p> <p>Analizator wykonuje minimalną liczbę pomiarów określoną w metodzie. Jeśli rozrzut zmierzonych wartości jest większy od uzgodnionej wartości maksymalnej (OS lub WZ), kolejne wstrzyknięcia są wykonywane z tej samej próbki, aż do osiągnięcia określonej maksymalnej liczby pomiarów.</p> <p>Po każdym pomiarze oprogramowanie określa współczynnik zmienności i odchylenie standardowe dla wszystkich kombinacji zmierzonych wartości. Jeśli współczynnik zmienności lub odchylenie standardowe co najmniej jednej kombinacji są mniejsze od zadanej wartości maksymalnej, nie są wykonywane dalsze pomiary.</p> <p>Oprogramowanie określa wynik analizy na podstawie kombinacji zmierzonych wartości z najmniejszym współczynnikiem zmienności lub najmniejszym odchyleniem standardowym. Niewykorzystane pomiary są usuwane jako wartości nietypowe.</p> <p>Jeśli węgiel i azot są oznaczane równolegle, wartości nietypowe są wybierane oddzielnie dla każdego parametru.</p>
Wartość średnia	Wartość średnia wyniku końcowego jest obliczana na podstawie stężeń określonych dla poszczególnych oznaczeń po usunięciu wartości nietypowych.

## 3.7 Wartości próby ślepej

### 3.7.1 Wartości próby ślepej wody

Wartość próby ślepej wody przygotowawczej	<p>Szczególnie w przypadku pomiarów przy niskich stężeniach TOC (w zakresie µg/l) należy wziąć pod uwagę zawartość TOC w wodzie użytej do przygotowania wzorców. Stężenie wzorca i wartość próby ślepej TOC w wodzie przygotowawczej mają często ten sam rząd wielkości. Wartość próby ślepej może zostać uwzględniona w kalibracji.</p> <p>Zawartość TOC w wodzie przygotowawczej jest mierzona oddzielnie przed kalibracją. Następnie oprogramowanie odejmuje średnią całkę wyznaczoną dla wody przygotowawczej dla każdego punktu pomiarowego kalibracji od obliczonej całki brutto.</p> $I_{\text{netto}} = I_{\text{brutto}} - I_{\text{woda przygotowawcza}}$ <p>Oprogramowanie określa funkcję kalibracji na podstawie całek netto. Matematycznie odpowiada to równoległemu przesunięciu prostej kalibracji.</p> <p>Oprogramowanie uwzględnia wartość próby ślepej wody przygotowawczej również przy określaniu współczynnika dziennego.</p>
Wartość próby ślepej rozcieńczenia	<p>Jeśli próbka musi zostać rozcieńczona, interesująca jest wartość próby ślepej wody rozcieńczającej. Wartość ta może zostać oznaczona oddzielnie lub wprowadzona ręcznie w oprogramowaniu. Oprogramowanie uwzględnia wartość próby ślepej rozcieńczenia podczas obliczania stężenia rozcieńczonych próbek.</p> <p>Wartość próby ślepej rozcieńczenia może się z czasem zmieniać i dlatego musi zostać oznaczona na nowo przed rozpoczęciem serii pomiarów. W przeciwnym razie oprogramowanie użyje ostatniej wartości.</p> <p>Wartość próby ślepej rozcieńczenia jest zawsze normalizowana w oprogramowaniu do objętości 1 ml.</p>
Stosowanie wartości próby ślepej rozcieńczenia	<p>Oprogramowanie oblicza dla każdego pomiaru rzeczywistą całkę wody rozcieńczającej (<math>I_{\text{SR}}</math>) na podstawie wartości próby ślepej rozcieńczenia, użytej objętości próbki i współczynnika rozcieńczenia. Następnie oprogramowanie odejmuje całkę wody rozcieńczającej (<math>I_{\text{SR}}</math>) od wyznaczonej eksperymentalnie całki surowej (<math>I_{\text{surowa}}</math>).</p> $I_{\text{SR}} = V_{\text{SR}} \times (V_{\text{próbka}} - N_{\text{p}}/N_{\text{R}} \times V_{\text{próbka}})$ $I_{\text{ef}} = I_{\text{surowa}} - I_{\text{SR}}$ <p><math>V_{\text{SR}}</math>: Wartość próby ślepej rozcieńczenia  <math>V_{\text{próbka}}</math>: objętość próbki  <math>I_{\text{ef}}</math>: całka efektywna  <math>N_{\text{p}}</math>: liczba jednostek próbki pierwotnej  <math>N_{\text{R}}</math>: liczba jednostek rozcieńczenia  <math>I_{\text{surowa}}</math>: całka surowa  <math>I_{\text{SR}}</math>: całka wody rozcieńczającej</p>
Informacja o rozcieńczeniu	<p>Udział próbki pierwotnej w częściach całkowitych (np. 10 części na 100 części).</p> <p>Oznacza to, że z 10 ml próbki pierwotnej po dodaniu wody rozcieńczającej uzyskuje się objętość całkowitą 100 ml.</p> <p>Dla współczynnika rozcieńczenia 1 do 1 otrzymujemy <math>I_{\text{SR}} = 0</math></p>
Obliczanie stężenia próbki	<p>Do obliczenia stężenia próbki c wykorzystuje się użytą objętość próbki i współczynnik rozcieńczenia:</p>

$$c = m/V_{\text{próbka}} \times N_R/N_P$$

Dla liniowej funkcji kalibracji poniższe równanie daje:

$$c = (k_1 \times I_{\text{ef}} + k_0)/V_{\text{próbka}} \times N_R/N_P$$

Gdy użytkownik rozcieńcza próbkę i wprowadza współczynnik rozcieńczenia do oprogramowania, oprogramowanie automatycznie oblicza stężenie nierozcieńczonej próbki pierwotnej i wyświetla je w raporcie z analizy.

### 3.7.2 Wartość próby ślepej eluatu

Wartość próby ślepej eluatu jest specjalną wartością próby ślepej dla próbek z walidacji procesów mycia lub wytwarzania eluatu. Odpowiada ona zawartości TOC w wodzie ultraczystej używanej np. do ekstrakcji/elucji wymazów.

Wartość próby ślepej eluatu jest stałym parametrem metody. Użytkownik może aktywować lub dezaktywować w metodzie wartość próby ślepej eluatu. Opcjonalnie może określić wartość próby ślepej eluatu oddzielnie i wprowadzić ją ręcznie do oprogramowania.

Wartość próby ślepej może się z czasem zmieniać i dlatego musi zostać określona na nowo przed rozpoczęciem serii pomiarów. W przeciwnym razie oprogramowanie użyje ostatniej wartości.

Wartość próby ślepej eluatu jest zawsze podawana w postaci znormalizowanej do 1 ml.

Wartość próby ślepej eluatu nie jest brana pod uwagę podczas wykonywania kalibracji. Kalibracja jest przeprowadzana przy użyciu konwencjonalnych wzorców, w których uwzględniana jest tylko wartość próby ślepej wody przygotowawczej.

Jeśli próbki są mierzone przy użyciu tak zwanej metody eluatu, oprogramowanie automatycznie odejmuje całą wartość próby ślepej od całej pomiaru próbki.

$$I_{\text{ef}} = I_{\text{surowa}} - I_{\text{wartość próby ślepej eluatu}}$$

$I_{\text{ef}}$ : całka efektywna

$I_{\text{surowa}}$ : całka surowa

$I_{\text{wartość próby ślepej eluatu}}$ : Wartość próby ślepej eluatu

### 3.7.3 Wartość próby ślepej łódeczki

W przypadku metod do ciał stałych użytkownik może określić wartość próby ślepej łódeczki. W tym celu umieszcza pustą łódeczkę bądź łódeczkę z dodatkami do próbki w piecu i analizuje ją.

Użytkownik może opcjonalnie określić osobno wartość próby ślepej łódeczki i wprowadzić ją do oprogramowania sterującego i analizującego.

Wartość próby ślepej łódeczki może się z czasem zmieniać i dlatego musi zostać określona na nowo przed rozpoczęciem serii pomiarów. W przeciwnym razie oprogramowanie użyje ostatniej wartości.

## 4 Instalacja i uruchomienie

### 4.1 Warunki ustawienia

#### 4.1.1 Warunki otoczenia

- To urządzenie laboratoryjne jest przeznaczone do użytku w pomieszczeniach.
- Należy unikać bezpośredniego promieniowania słonecznego oraz promieniowania grzejników na urządzenie. W razie potrzeby zapewnić klimatyzację w pomieszczeniu.
- Miejsce ustawienia musi być wolne od przeciągów, pyłu i żrących oparów.
- Powietrze w pomieszczeniu musi mieć jak najniższą zawartość TOC i NO<sub>x</sub>.
- Unikać wstrząsów mechanicznych i wibracji.
- Nie ustawiać urządzenia w pobliżu źródeł zakłóceń elektromagnetycznych.
- Ustawić urządzenie na żaroodpornej, kwasoodpornej powierzchni.
- Ustawić urządzenie tak, aby było łatwo dostępne ze wszystkich stron.
- Szczeliny wentylacyjne powinny być wolne i nie mogą być zastawione przez inne urządzenia.

Jeśli chodzi o warunki klimatyczne w pomieszczeniu eksploatacji, obowiązują następujące wymogi:

Temperatura robocza	+10 ... 35 °C (zalecana klimatyzacja)
Maksymalna wilgotność powietrza	90 % przy 30 °C
Ciśnienie powietrza	0,7 ... 1,06 bar
Temperatura przechowywania	5 ... 55 °C
Wilgotność powietrza podczas przechowywania	10 ... 30 % (zastosować środek osuszający)
Wysokość użytkowania (maksymalna)	2000 m

#### 4.1.2 Układ urządzenia i zapotrzebowanie miejsca

Urządzenie podstawowe i jego moduły zostały zaprojektowane jako urządzenia stołowe. Zapotrzebowanie miejsca to zapotrzebowanie wszystkich komponentów stanowiska pomiarowego.

Autosampler do cieczy AS 60 montuje się na górze urządzenia podstawowego. Wymagana wysokość to wysokość urządzenia podstawowego plus wysokość autosamplera.

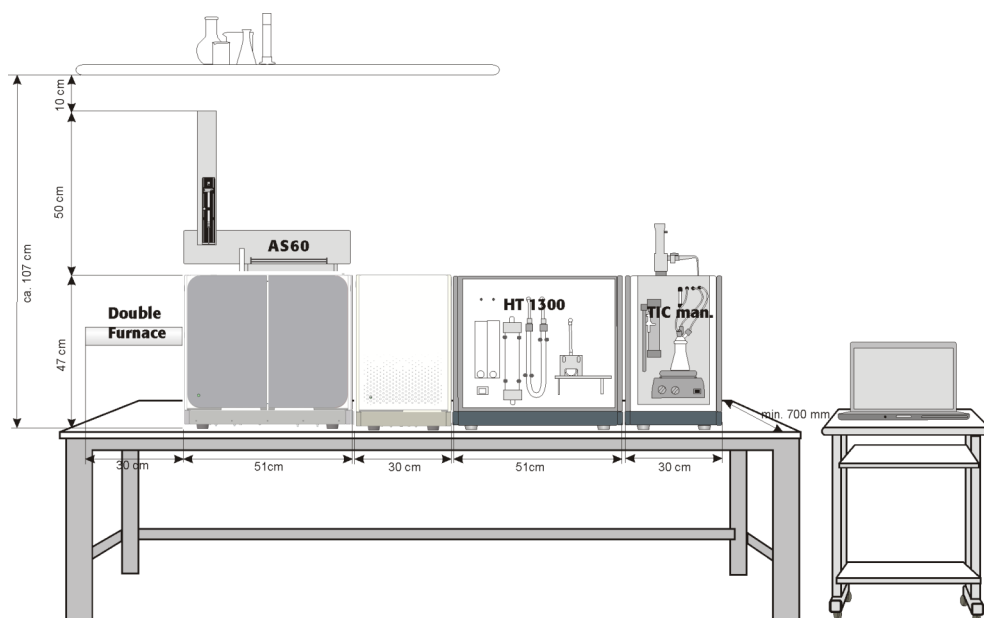
Odległość między systemem urządzeń a znajdującą się powyżej szafką/półką musi wynosić co najmniej 10 cm.

Pozostałe komponenty stanowiska pomiarowego:

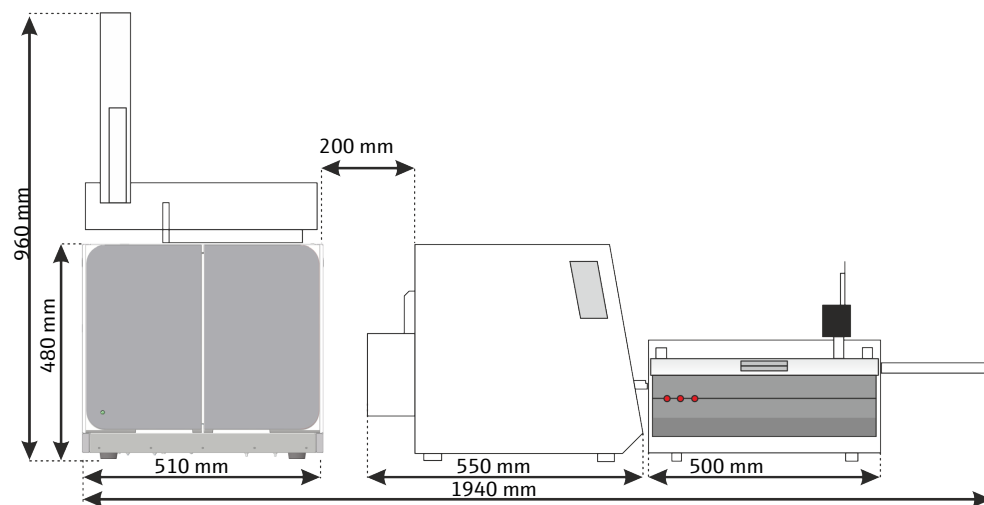
- komputer PC, monitor i drukarkę można postawić na dodatkowym stoliku.
- Kwasoodporny pojemnik na odpady należy postawić na stole lub pod stołem.
- Detektor azotu CLD-300 należy ustawić po prawej stronie urządzenia podstawowego.
- Moduł ciał stałych HT 1300 należy umieścić po prawej stronie urządzenia podstawowego. Moduł ciał stałych można ustawić przodem lub lewą stroną do przodu.
- Ręczny moduł ciał stałych TIC należy umieścić po prawej stronie urządzenia podstawowego.
- Autosampler do ciał stałych FPG 48 należy postawić przed modułem ciał stałych HT 1300.
- Zintegrowany moduł ciał stałych (Double Furnace Module) należy zamontować na lewej ścianie bocznej urządzenia podstawowego.

- Detektor azotu ChD (ok. 0,5 kg) należy zamontować w urządzeniu podstawowym.

Komponent	Wymiary (szerokość x głębokość x wysokość)	Masa
Urządzenie podstawowe	513 x 547 x 464 mm	21 kg
Modułowy system pomiarowy multi N/C 2300 duo (urządzenie podstawowe + autosampler AS 60 + moduł ciał stałych HT 1300 + autosampler FPG 48)	1865 x 650 x 970 mm (co najmniej)	95 kg
Autosampler AS 60	500 x 380 x 500 mm	9 kg
Detektor azotu CLD-300	296 x 581 x 462 mm	12,5 kg
Moduł ciał stałych HT 1300	510 x 550 x 470 mm	22 kg
Autosampler FPG 48	500 x 550 x 460 mm	20 kg
Ręczny moduł ciał stałych TIC	300 x 550 x 470 mm	10 kg
Double Furnace Module	300 x 80 x 80 mm	3 kg



Rys. 19 Zapotrzebowanie miejsca multi N/C 2300 z modułami



Rys. 20 Zapotrzebowanie miejsca modułowego systemu pomiarowego multi N/C 2300 duo

### 4.1.3 Zasilanie energią



#### OSTRZEŻENIE

##### Niebezpieczeństwo spowodowane przez napięcie elektryczne

- Urządzenie można podłączać tylko do prawidłowo uziemionego gniazdka zgodnego z napięciem podanym na tabliczce znamionowej.
- Nie używać adaptera w przewodzie zasilania sieciowego.

Urządzenie pracuje z jednofazowym prądem przemiennym.

Przed podłączeniem urządzenia do gniazdka elektrycznego należy sprawdzić napięcie znamionowe gniazdka, aby upewnić się, że dostępne źródło zasilania ma niezbędne napięcie i częstotliwość.

### 4.1.4 Zasilanie gazem

Za zasilanie gazem, złącza i reduktory ciśnienia odpowiada użytkownik.

Wąż łączący należy do zakresu dostawy:

- Średnica zewnętrzna 6 mm
- Średnica wewnętrzna 4 mm

## 4.2 Rozpakowywanie i ustawianie urządzenia

Urządzenie jest dostarczane przez firmę transportową bezpośrednio do ostatecznego miejsca ustawienia. Przy dostawie przez tę firmę należy zapewnić obecność osoby odpowiedzialnej za ustawienie urządzenia.

Wszystkie osoby, które mają obsługiwać urządzenie, muszą być obecne podczas instruktażu prowadzonego przez technika serwisu.

Urządzenie może być ustawiane, instalowane i naprawiane wyłącznie przez dział serwisu firmy Analytik Jena bądź osoby upoważnione przez firmę Analytik Jena.

Podczas instalacji i uruchamiania urządzenia należy przestrzegać wskazówek zawartych w rozdziale „Wskazówki bezpieczeństwa”. Przestrzeganie tych wskazówek bezpieczeństwa jest warunkiem bezawaryjnej instalacji i działania stanowiska pomiarowego. Należy przestrzegać wszystkich ostrzeżeń i wskazówek umieszczonych na urządzeniu lub wyświetlanych przez program sterujący i analizujący.

Aby zapewnić bezawaryjną eksploatację, należy zapewnić wymagane warunki ustawienia.


### 4.2.1 Ustawianie i uruchamianie analizatora

Po pierwszym uruchomieniu może zaistnieć potrzeba ponownego transportu lub przechowywania urządzenia. Analizator można ponownie uruchomić w następujący sposób. Analytik Jena zawsze zaleca ustawienie przez dział serwisu.

- ▶ Ostrożnie wyjąć urządzenie podstawowe, akcesoria i urządzenia dodatkowe z opakowań transportowych. Zachować opakowanie transportowe do późniejszego transportu.
- ▶ Postawić analizator w przewidzianym miejscu.
- ▶ Usunąć taśmy samoprzylepne z drzwiczek i ścian bocznych.

- ▶ Usunąć taśmy samoprzylepne z górnej pokrywy. Zdjąć górną pokrywę.
- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną:
  - Odkręcić cztery śruby mocujące. Śruby są zabezpieczone przed zgubieniem i pozostają w ścianie.
  - Odłączyć złącze przewodu ochronnego. Odłożyć ścianę boczną w bezpieczne miejsce.
- ▶ Usunąć wszystkie pozostałe taśmy samoprzylepne i worki ochronne.
- ▶ Zamontować piec.
- ▶ Zamontować w urządzeniu zbiornik kondensatu TIC i węzownicę kondensacyjną.
- ▶ Napełnić rurę spalań. Włożyć rurę spalań do pieca.
- ▶ Zamknąć lewą ścianę boczną analizatora:
  - Podłączyć przewód ochronny do ściany bocznej.
  - Przykręcić śruby na dole, a następnie na górze. Dokręcić śruby kolejno.
- ▶ Otworzyć przednie drzwiczki.
- ▶ Zamontować pułpkę halogenów i pułpki wodne.
- ▶ Założyć z powrotem górną pokrywę pieca.
- ▶ Wstawić butelkę na odczynnik z tacką ociekową do analizatora.
- ▶ Zamknąć drzwiczki analizatora.
  - ✓ Urządzenie jest ustawione.

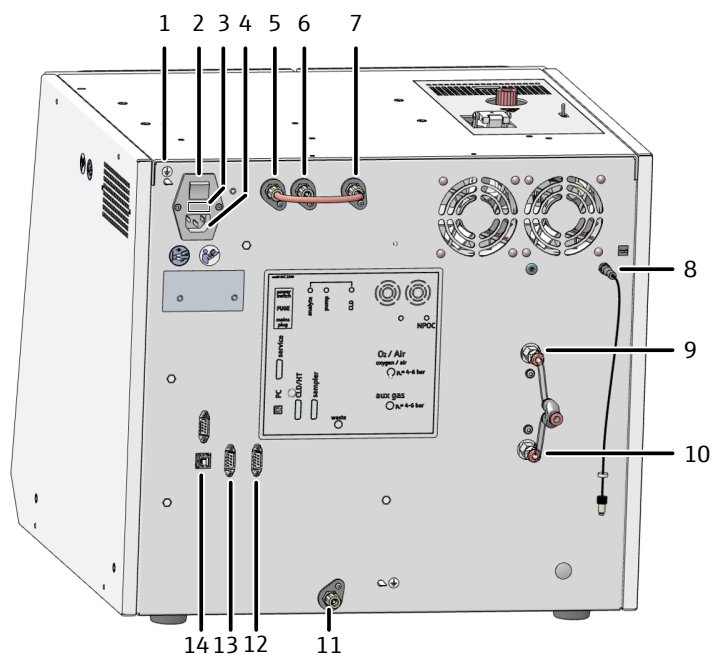
**Zobacz także**

 Konserwacja i pielęgnacja [▶ 63]

#### 4.2.1.1 Podłączanie analizatora

Złącze zasilania sieciowego i złącza mediów znajdują się z tyłu analizatora. Schemat pośrodku wyjaśnia różne złącza.





Rys. 21 Tył urządzenia

- |  |   |
|--|---|
| 1 Złącze przewodu neutralnego na auto-samplerze  | 2 Wyłącznik główny „power switch”                             |
| 3 Wnęka na bezpiecznik sieciowy „FUSE”   | 4 Złącze sieciowe „main plug”                                 |
| 5 Złącze gazu "analyte" (połączone ze złączem "internal" za pośrednictwem mostka węża) | 6 Złącze gazu "CLD/pump"                                      |
| 7 Złącze gazu "internal"   | 8 Złącze gazu wydmuchowego NPOC "NPOC"                        |
| 9 Złącze gazu nośnego "O <sub>2</sub> /Air"  | 10 Złącze gazu pomocniczego dla pneumatycznych śluz "aux gas" |
| 11 Odpady "waste"  | 12 Interfejs RS 232 dla autosamplera "sampler"                |
| 13 Interfejs RS 232 dla modułu CLD i modułu ciał stałych "CLD/HT"                      | 14 Interfejs USB 2.0 "PC"                                     |

### Podłączenie do zasilania sieciowego



### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo uszkodzenia wrażliwego układu elektronicznego

- Urządzenie i pozostałe komponenty należy podłączać do sieci elektrycznej tylko w wyłączonym stanie.
- Podłączanie i odłączanie elektrycznych przewodów łączących między komponentami systemowymi może się odbywać tylko w wyłączonym stanie.



## WSKAZÓWKA

### Uszkodzenie układu elektronicznego przez skroploną wodę

Duże różnice temperatur mogą prowadzić do skraplania wody, która może uszkodzić elektronikę urządzenia.

- Po przechowywaniu lub transporcie urządzenia w chłodniejszym otoczeniu, przed jego włączeniem należy odczekać co najmniej godzinę, aż urządzenie zaaklimatyzuje się w temperaturze pomieszczenia.

- ▶ Podłączyć przewód przyłączeniowy do złącza zasilania sieciowego z tyłu analizatora.
- ▶ Podłączyć wtyczkę sieciową do uziemionego gniazdka.
- ▶ Nie włączać jeszcze urządzenia.

### Podłączanie gazów

Użytkownik odpowiada za zapewnienie przyłącza gazu w laboratorium. Należy się upewnić, że na reduktorze ciśnienia ustawione jest ciśnienie wstępne 400 ... 600 kPa.

- ▶ Podłączyć gaz nośny. W tym celu podłączyć dostarczony wąż przyłączeniowy do reduktora ciśnienia zasilania gazem.
- ▶ Podłączyć wąż gazu nośnego do złącza gazu "O<sub>2</sub>/Air" z tyłu urządzenia.
  - W tym celu należy włożyć wąż do szybkozłączki.
  - Aby później odłączyć wąż, należy przesunąć czerwony pierścień do tyłu i wyciągnąć wąż ze złącza.
- ▶ Podłączyć dostarczony wąż przyłączeniowy gazu pomocniczego do reduktora ciśnienia zasilania gazem i do złącza gazu "aux gas" z tyłu urządzenia.

### Podłączanie akcesoriów



## OSTRZEŻENIE

### Niebezpieczeństwo oparzeń chemicznych z powodu stężonych kwasów

Stężone kwasy są silnie żrące i niektóre z nich mają działanie utleniające.

- Podczas pracy ze stężonymi kwasami należy nosić okulary ochronne i odzież ochronną. Pracować pod dygestorium.
- Przestrzegać wszystkich wskazówek i zaleceń zawartych w kartach charakterystyki.

Podłączyć butelkę z odczynnikami oraz akcesoria w następujący sposób:

- ▶ Podłączyć wąż odpadów do złącza "waste" na tylnej ścianie analizatora. Włożyć wolny koniec węża do odpowiedniego pojemnika na odpady.
- ▶ Otworzyć przednie drzwiczki analizatora.
- ▶ Napędzić butelkę na odczynnik kwasem fosforowym (10 %). Wstawić butelkę z tacką ociekową do analizatora.
- ▶ Podłączyć wąż 22 do butelki z odczynnikami zawierającej kwas fosforowy.
  - ✓ Analizator jest uruchomiony.

## 4.3 Podłączanie akcesoriów



### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo uszkodzenia wrażliwego układu elektronicznego

- Urządzenie i pozostałe komponenty należy podłączać do sieci elektrycznej tylko w wyłączonym stanie.
- Podłączanie i odłączanie elektrycznych przewodów łączących między komponentami systemowymi może się odbywać tylko w wyłączonym stanie.

### 4.3.1 Autosampler AS 60



### UWAGA

#### Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowanych przez ruchome części

W obszarze ruchu ramienia autosamplera istnieje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń. Może na przykład dojść do zmiążdżenia dłoni lub palców.

- Podczas eksploatacji należy zachować bezpieczną odległość od autosamplera.



### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo uszkodzeń urządzenia

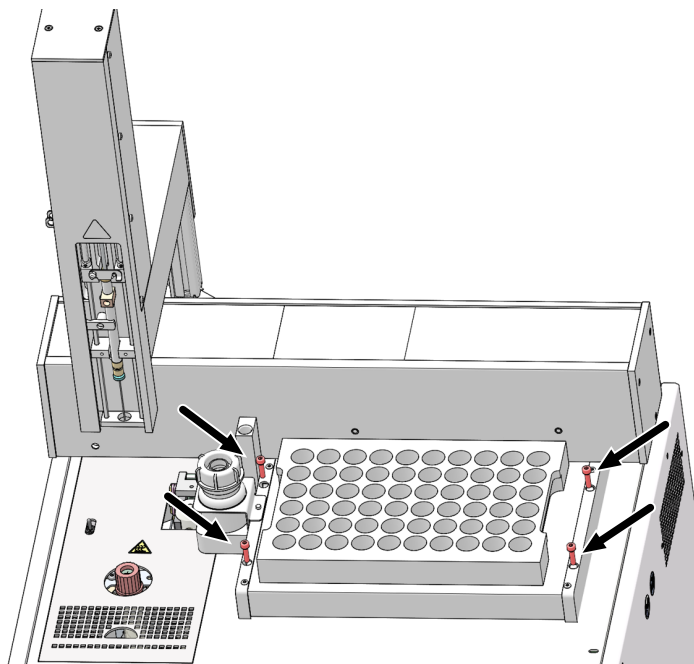
Jeśli ramię autosamplera zostanie zablokowane podczas pracy, napędy mogą ulec zniszczeniu.

- Nie dotykać ramienia autosamplera podczas pracy.
- Ręczną regulację należy przeprowadzać tylko wtedy, gdy urządzenie jest wyłączone.
- AS 60 do 60 próbek

Autosampler mocuje się do urządzenia podstawowego za pomocą czterech śrub imbusowych. Nadaje się on zarówno do próbek jednorodnych, jak i niejednorodnych próbek zawierających cząstki. Każda próbka może być mieszana bezpośrednio przed analizą. Prędkość mieszania można wybrać. W trybie NPOC próbki mogą być automatycznie zakwaszane i wydmuchiwane.

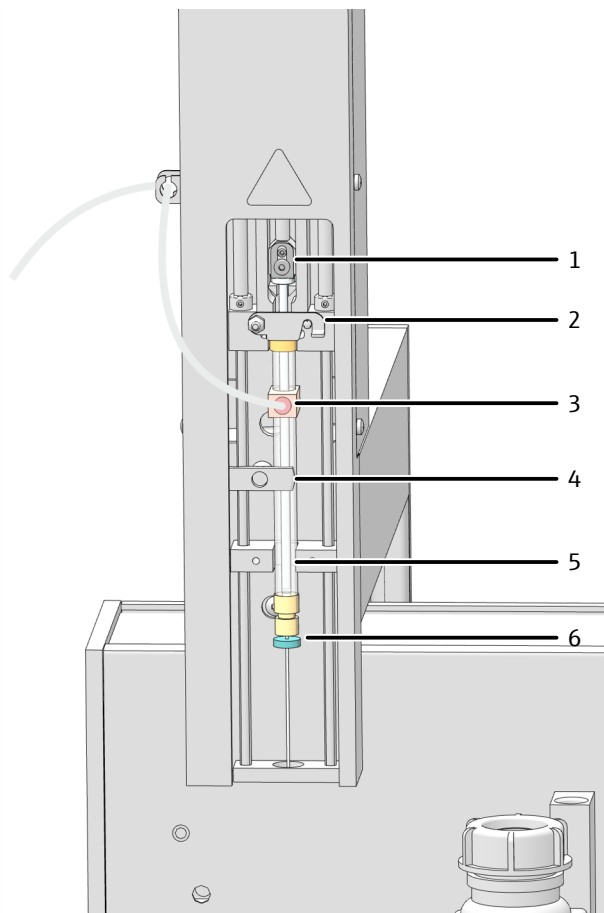
Standardowa taca na próbki ma 60 miejsc na próbki 8 ml. W przypadku małych objętości próbek można użyć tacy ze 112 miejscami na próbki HPLC z zatrzaskiwaną zatyczką 1,8 ml. Tutaj w trybie NPOC nie jest możliwe automatyczne zakwaszanie.

## Uruchamianie autosamplera

**Rys. 22 Mocowanie autosamplera do analizatora**

- ▶ Przed instalacją autosamplera należy wyłączyć analizator.
- ▶ Podłączyć dostarczony wąż odpadów do króćca pojemnika na odpady u dołu autosamplera.
- ▶ Postawić autosampler na analizatorze.
- ▶ Włożyć wąż odpadów do prowadnicy węża autosamplera. Zwrócić uwagę, że wąż nie został zgięty. Włożyć drugi koniec węża do pojemnika na odpady.  
**i** WSKAZÓWKA! Ułożyć wąż spustowy z ciągłym spadkiem. W razie potrzeby skrócić wąż. Wąż nie może zanurzać się w cieczy.
- ▶ Zamocować autosampler do obudowy analizatora za pomocą dołączonych śrub imbusowych.
- ▶ Podłączyć kabel niskiego napięcia zasilacza stołowego do tylnej części autosamplera. Nie podłączać jeszcze zasilacza do sieci elektrycznej.
- ▶ Podłączyć dostarczony szeregowy kabel danych do interfejsu "sampler" z tyłu analizatora. Podłączyć drugi koniec kabla danych do interfejsu autosamplera.
- ▶ Podłączyć wtyczkę mieszadła magnetycznego do złącza „stirrer” autosamplera.
- ▶ Podłączyć przewód ochronny do złącza z tyłu analizatora.
- ▶ Postawić tacę na próbki i pojemnik z kwasem na autosamplerze.

## Wkładanie strzykawki



Rys. 23 Wkładanie strzykawki

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1 Śruba mocująca              | 2 Pałęk   |
| 3 Przegroda: złącze węża NPOC | 4 Blokada   |
| 5 Cylinder strzykawki         | 6 Przegroda: Uszczelnianie śluzu TC podczas wstrzyknięć |

- ▶ Wyjąć z opakowania strzykawkę (bez skali, ze złączem gazu NPOC).
- ▶ Podłączyć strzykawkę do węża NPOC (nie dotyczy modelu multi N/C 2300 N).
- ▶ Nasunąć przegrodę na kaniulę strzykawki aż do nakrętki złączkowej. Przegroda zapewnia szczelność systemu podczas wstrzykiwania w przypadku śluzu TC bez przegrody.
- ▶ Włożyć strzykawkę do uchwytu strzykawki i zamknąć pałęk.
- ▶ Zabezpieczyć tłok strzykawki za pomocą śruby mocującej.
- ▶ Zamknąć blokadę nad cylindrem strzykawki. Lekko docisnąć przy tym uchwyt strzykawki od dołu.
- ▶ Podłączyć zasilacz do sieci elektrycznej.
- ▶ Włączyć autosampler z tyłu.
- ▶ Wyregulować autosampler przed pierwszym uruchomieniem. Jeśli po inicjalizacji autosamplera tłok nie przesuwają się całkowicie w dół, wyregulować również tłok.
- ▶ Włączyć komponenty systemu analizy. Uruchomić oprogramowanie.
- ▶ Sprawdzić konfigurację urządzenia za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Zarządzaj urządzeniami** w oknie **Zarządzaj urządzeniami**.
- ▶ W razie potrzeby zmienić konfigurację urządzenia lub utworzyć nową konfigurację urządzenia:

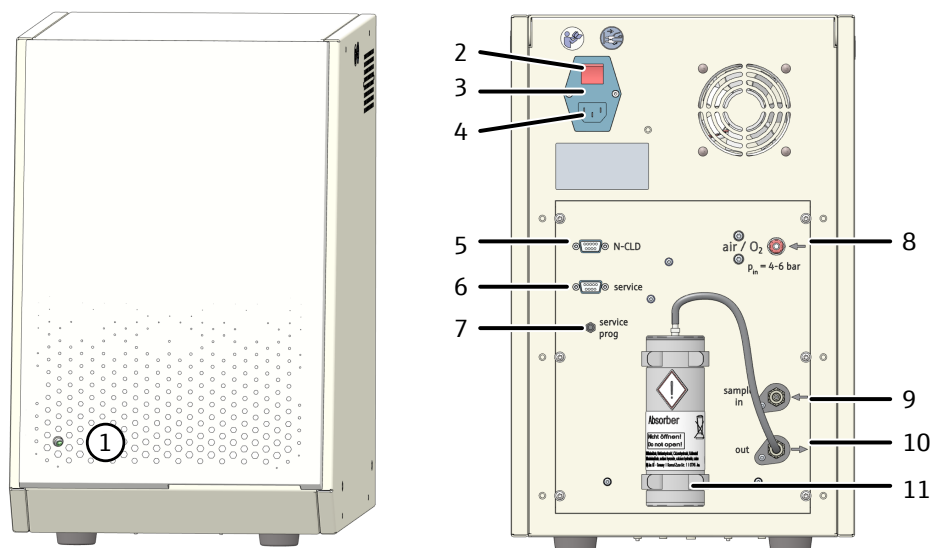
## Sprawdzanie i rozszerzanie konfiguracji

- Kliknąć przycisk **Dodaj**, aby utworzyć nową konfigurację urządzenia.
- Edytować konfigurację urządzenia w widoku szczegółowym **Konfiguracja urządzenia**.
- Z menu rozwijanego w punkcie **Typ samplera** wybrać autosampler.
- Z menu rozwijanego w punkcie **Rozmiar statywu**: wybrać tacę na próbki.
- ▶ Z menu rozwijanego **Rozmiar fiołki (mL)**: wybrać pojemność naczyń na próbki. Oprogramowanie odpowiednio dostosowuje martwą objętość. Opcjonalnie dostosować martwą objętość w punkcie **Objętość martwa (ml)**:
- ▶ Wybrać pojemność strzykawki z menu rozwijanego **Rozmiar strzykawki (µL)**:
- ▶ Zapisać konfigurację urządzenia, klikając przycisk .
- ▶ Aktywować konfigurację urządzenia jako konfigurację domyślną, klikając **Ustaw domyślne**.

#### Zobacz także

- 📖 Regulacja autosamplera [▶ 64]

### 4.3.2 Detektor chemiluminescencyjny (CLD)



Rys. 24 Detektor chemiluminescencyjny (CLD)

- |  |  |
|--|--|
| 1 Diody LED stanu  | 2 Wyłącznik sieciowy   |
| 3 Wnęka na bezpiecznik   | 4 Przyłącze sieciowe   |
| 5 Złącze RS 232 do analizatora                                       | 6 Złącze serwisowe   |
| 7 Przełącznik do programowania (tylko dla serwisu)                   | 8 Złącze gazu nośnego (O <sub>2</sub> , powietrze syntetyczne/oczyszczone) |
| 9 Złącze gazu analizatora "sample in"                                | 10 Wylot próbki (gaz) "out"  |
| 11 Wkład adsorbera (usuwanie NO <sub>x</sub> z powietrza wylotowego) |  |



## UWAGA

### Niebezpieczeństwo zatrucia ozonem

Znajdujący się w urządzeniu generator ozonu wytwarza ozon ( $O_3$ ). W przypadku zastosowania zgodnie z przeznaczeniem zamontowane za detektorem urządzenie niszczące ozon niszczy ten toksyczny gaz. Różne środki bezpieczeństwa powodują automatyczne wyłączenie generatora ozonu. Niemniej jednak:

- W przypadku pojawienia się ostrego zapachu ozonu należy natychmiast wyłączyć urządzenie i skontaktować się z działem serwisu.
- W celu zapewnienia prawidłowego i bezpiecznego działania firma Analytik Jena zaleca coroczną kontrolę i konserwację przez dział serwisu.

Instalacja do analizatora

- ▶ Ustawić detektor obok analizatora.
- ▶ Podłączyć gaz nośny do złącza gazu za pomocą szybkozłączki.
- ▶ Utworzyć połączenie gazowe między detektorem a analizatorem:
  - Złącze "sample in" na detektorze
  - Złącze "CLD/pump" na analizatorze
- ▶ Podłączyć interfejs "CLD/HT" z tyłu analizatora do interfejsu RS 232 na detektorze za pomocą dostarczonego szeregowego kabla danych.
- ▶ Włączyć detektor. Dioda LED stanu wskazuje gotowość do pracy.

Sprawdzanie i rozszerzanie konfiguracji

- ▶ Włączyć komponenty systemu analizy. Uruchomić oprogramowanie.
- ▶ Sprawdzić konfigurację urządzenia za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Zarządzaj urządzeniami** w oknie **Zarządzaj urządzeniami**.
- ▶ W razie potrzeby zmienić konfigurację urządzenia lub utworzyć nową konfigurację urządzenia do oznaczania  $TN_b$  za pomocą detektora chemiluminescencyjnego (CLD):
  - Kliknąć przycisk **Dodaj**, aby utworzyć nową konfigurację urządzenia.
  - Edytować konfigurację urządzenia w widoku szczegółowym **Konfiguracja urządzenia**.
  - Z menu rozwijanego w punkcie **Czujnik N:** wybrać opcję .
- ▶ Zapisać konfigurację urządzenia, klikając przycisk .
- ▶ Aktywować konfigurację urządzenia jako konfigurację domyślną, klikając **Ustaw domyślne**.

### 4.3.3 Zewnętrzny moduł ciał stałych



## WSKAZÓWKA

### Przestrzegać instrukcji obsługi akcesoriów

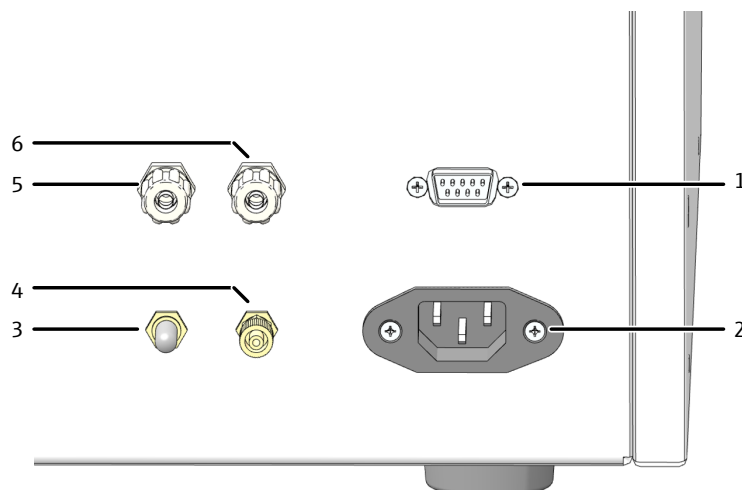
Akcesoria mają oddzielną instrukcję obsługi, która zawiera ważne wskazówki oraz sposoby eliminacji zagrożeń.

- Podczas instalacji przestrzegać oddzielnej instrukcji obsługi akcesoriów.

Instalacja modułowego systemu pomiarowego multi N/C 2300 duo do zautomatyzowanej analizy ciał stałych została opisana w oddzielnej instrukcji obsługi modułu ciał stałych HT 1300.

## Podłączanie do analizatora

- ▶ Ustawić moduł ciał stałych obok analizatora.
- ▶ Połączyć złącze "analyte" na module ciał stałych ze złączem "analyte" na tylnej ścianie analizatora.
- ▶ Połączyć złącze "pump" na module ciał stałych ze złączem "CLD/pump" na tylnej ścianie analizatora.
- ▶ Podłączyć wąż przyłączeniowy tlenu do reduktora ciśnienia zasilania gazem i do złącza gazu "oxygen" z tyłu modułu ciał stałych. Ustawić na reduktorze ciśnienia ciśnienie wstępne 400 ... 600 kPa.
- ▶ Podłączyć dostarczony szeregowy kabel danych do interfejsu "CLD/HT" z tyłu analizatora. Podłączyć drugi koniec kabla danych do modułu ciał stałych.
- ▶ Włączyć komponenty systemu analizy. Uruchomić oprogramowanie.
- ▶ Wywołać polecenie menu **Urządzenie | Zarządzaj urządzeniami**. Utworzyć konfigurację urządzenia do analizy ciał stałych, klikając przycisk **Dodaj**.
- ▶ W punkcie **Typ pieca** wybrać z menu rozwijanego **Zewnętrzny poziomy**. Zapisać konfigurację urządzenia.
- ▶ Aktywować konfigurację urządzenia jako konfigurację domyślną, klikając przycisk **Ustaw domyślne**.



Rys. 25 Złącza na tylnej ścianie modułu ciał stałych

- |                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 Interfejs do analizatora | 2 Przyłącze sieciowe                |
| 3 Wylot próbki gazu „OUT”  | 4 Wlot tlenu „O <sub>2</sub> ”      |
| 5 Złącze pompy „pump”      | 6 Złącze gazu pomiarowego „analyte” |

#### 4.3.4 Zintegrowany moduł ciał stałych

System spalania analizatora można rozszerzyć o zintegrowany moduł ciał stałych: moduł Double Furnace. Moduł ciał stałych może być wykorzystywany do analizy niewielkich ilości próbek stałych, np. w ramach walidacji procesów mycia.

Moduł osiąga temperaturę rozkładu do 950 °C. Rozkład próbki jest wspomagany przez katalizator.

## Dane techniczne

Temperatura rozkładu	Do 950 °C
Katalizator	CeO <sub>2</sub> (katalizator specjalny)
Ilość próbki	0 ... 500 mg
Doprowadzanie próbek	Ręcznie, w łożeczkach, przez śluzę



Zasilanie gazem nośnym

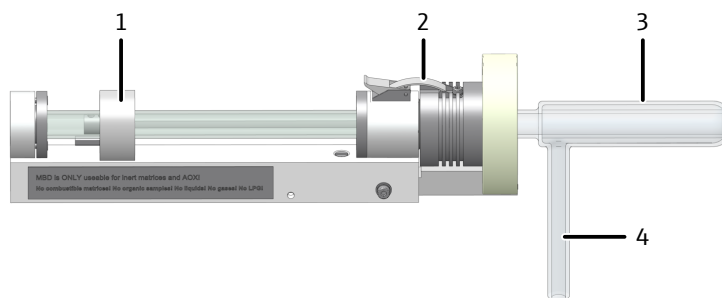
Tlen ( $\geq 4.5$ ), ciśnienie wstępne  
400 ... 600 kPa

## Budowa

Zintegrowany moduł ciał stałych składa się z następujących komponentów głównych:

- System podawania próbek
- System spalania
- Akcesoria

Moduł podłącza się do pieca analizatora za pomocą adaptera. Rura spalań ciał stałych zostaje przy tym wprowadzona do pieca.

**Rys. 26 Budowa zintegrowanego modułu ciał stałych**

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1 Podajnik próbek                      | 2 Śluza pieca z blokadą    |
| 3 Rura spalań wypełniona katalizatorem | 4 Wylot gazu (pomiarowego) |

## Podawanie próbek

Moduł ciał stałych posiada śluzę pieca z blokadą. Śluza pieca jest montowana w bocznym otworze rury spalań. Próbki stałe są odważane w łódeczkach i wsuwane do rury spalań za pomocą ręcznego podajnika próbek. Śluzę pieca można otwierać i zamykać ręcznie za pomocą blokady.

## System spalania

Zintegrowany moduł ciał stałych może być używany tylko razem z piecem przeznaczonym do pracy pionowej i poziomej. Piec dwufunkcyjny ma dwa otwory. Piec może pracować zarówno z zamontowaną pionowo rurą spalań, jak i z zamontowanym poziomo modułem ciał stałych.

Rura spalań do ciał stałych wykonana jest ze szkła kwarcowego. Na bocznym otworze rury spalań zamontowana jest śluza pieca z ręcznym podajnikiem. Do wylotu gazu podłącza się wąż gazu. Wąż gazu podłącza się do węzownicy kondensacyjnej w analizatorze za pomocą zacisku widełkowego.

Dwuścienna rura spalań jest wypełniona katalizatorem i materiałami pomocniczymi. Standardowo w przypadku multi N/C stosowany jest katalizator specjalny ( $\text{CeO}_2$ ) o temperaturze reakcji do 950 °C. Domyślne ustawienie temperatury to 900 °C.

## Akcesoria

W zakres dostawy wchodzi następujące akcesoria:

- Węże łączące
- Narzędzia

#### 4.3.4.1 Instalacja modułu ciał stałych



#### UWAGA

##### Niebezpieczeństwo poparzenia o gorący piec, głowicę pieca i rurę spalań

- Przed przystąpieniem do instalacji i konserwacji należy wyłączyć urządzenie i poczekać, aż ostygnie.



#### UWAGA

##### Podrażnienie skóry i dróg oddechowych z powodu pyłów

Wełna kwarcowa i katalizator specjalny  $CeO_2$  mają tendencję do tworzenia pyłu. Wdychanie tego pyłu lub jego kontakt ze skórą może powodować podrażnienia.

- Zapobiegać tworzeniu się pyłu.
- Nosić odzież ochronną i rękawice.
- Pracować pod dygestorium lub nosić maskę oddechową.



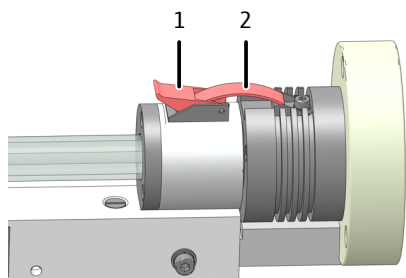
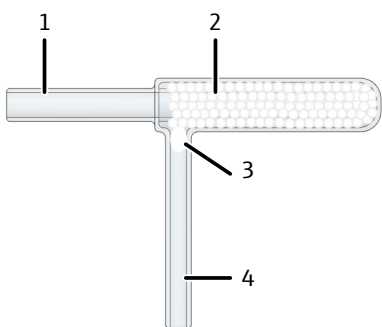
#### WSKAZÓWKA

##### Pot z dłoni skraca żywotność rury spalań

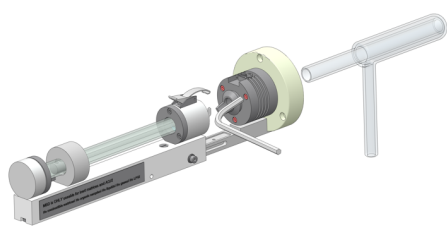
Sole alkaliczne zawarte w pocie na dłoniach powodują krystalizację w szkłe kwarcowym, gdy piec jest rozgrzany. Skraca to żywotność rury spalań.

- W miarę możliwości podczas napełniania rury spalań nie należy dotykać dłońmi wyciszczonych rury spalań. Nosić rękawice ochronne.
- Napełniać wyłącznie całkowicie suchą rurę spalań.
- Zetrzeć odciski palców ściereczką zwilżoną czystym alkoholem.

Zmontować moduł w następujący sposób:

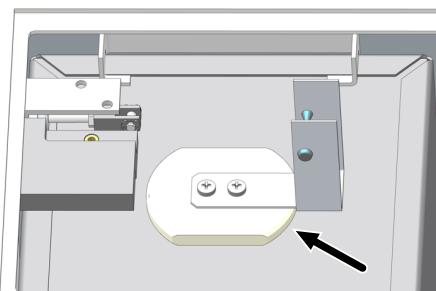


- W celu napełnienia obrócić do góry wylot gazu (4) rury spalań.
- Włożyć wełnę kwarcową (1) do rury spalań przez duży otwór. Ostrożnie wsuwać wełnę kwarcową szklanym prętem i mocno dociskać.
- Przez wylot gazu (2) ostrożnie napełnić płaszcz rury spalań ilością około 60 g  $CeO_2$  katalizatora specjalnego.
- Zamknąć wylot gazu wełną kwarcową (3). Wełna kwarcowa służy do przytrzymywania katalizatora. Zamknąć wylot gazu, aby katalizator nie mógł dostać się do ścieżki gazowej. Nie upychać wełny kwarcowej zbyt mocno.
- Otworzyć słupkę pieca. W tym celu pociągnąć w górę blokadę (1).
- Wyciągnąć pałąk (2) z mocowania.
- Pociągnąć słupkę pieca w lewo.

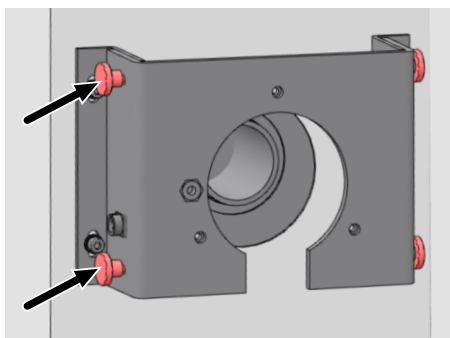


- ▶ Za pomocą śrubokręta kątownego poluzować trzy śruby imbusowe o pół obrotu. Nie wykręcać śrub całkowicie.
- ▶ Wsunąć napełnioną rurę spalań do modułu, aż oprze się o pierścień wewnętrzny. Wylot gazu musi być wtedy skierowany w dół.
- ▶ Mocno dokręcić śruby.
- ▶ Zamknąć śluzę pieca.

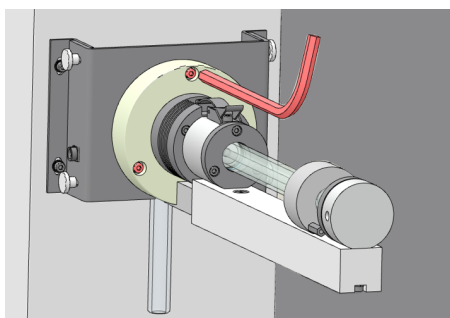
Zamontować moduł na analizatorze w następujący sposób:



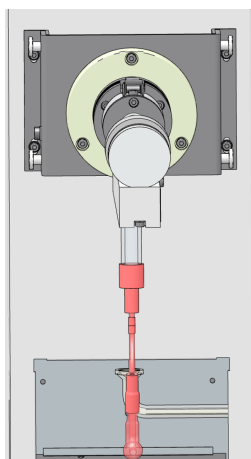
- ▶ Zdemontować rurę spalań do pracy w pionie.
- ▶ Wyjąć korek izolacyjny z poziomego otworu pieca. Włożyć korek w pionowy otwór pieca (patrz rysunek).



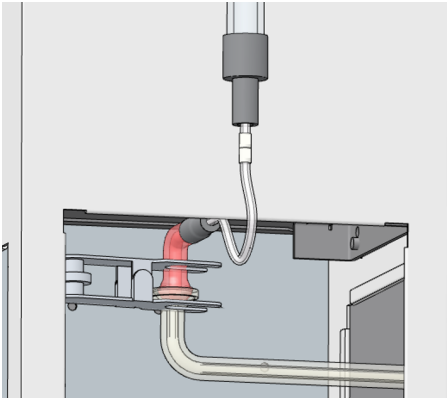
- ▶ Zamontować płytę mocującą do profili kątowych przed poziomym otworem pieca za pomocą czterech śrub radełkowanych.



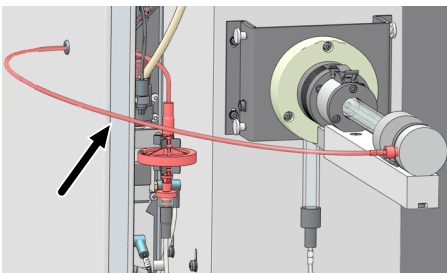
- ▶ Włożyć moduł do poziomego otworu pieca. Wylot gazu rury spalań skierowany jest przy tym w dół.
- ▶ Zamocować moduł do płyty mocującej za pomocą trzech śrub imbusowych.



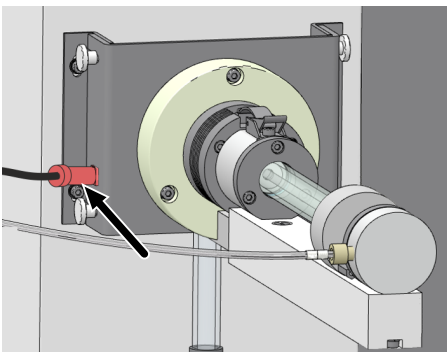
- ▶ Podłączyć wąż gazu do wylotu gazu rury spalań.



- ▶ Podłączyć wąż gazu do wlotu węzownicy kondensacyjnej.
- ▶ Zabezpieczyć połączenie ze szlifem kulistym za pomocą zacisku widelkowego. Dokręcić ręcznie śrubę radełkowaną na zacisku widelkowym.



- ▶ Poprowadzić wąż gazu nośnego przez otwór w tylnej ścianie.
- ▶ Podłączyć wąż gazu nośnego do górnego wylotu pułapki wodnej na skrzynce gazowej za pomocą złącza FAST.
- ▶ Przykręcić drugi koniec węża do modułu za pomocą połączenia Fingertight.



- ▶ Podłączyć złącze wtykowe analizatora z lewej strony modułu. Za pośrednictwem interfejsu oprogramowanie rozpoznaje, że w analizatorze zamontowany jest zintegrowany moduł ciał stałych, i odpowiednio ustawia na przykład przepływy gazu.
- ▶ Zamknąć boczną ścianę analizatora.
  - Poluzować śruby radełkowane i otworzyć środkowe wycięcie w ścianie bocznej.
  - Ostrożnie poprowadzić ścianę boczną do urządzenia podstawowego nad modułem ciał stałych.
  - Podłączyć przewód ochronny.

### Zobacz także

- 📄 Demontaż rury spalań [▶ 73]

## 5 Obsługa

### 5.1 Wskazówki ogólne



#### OSTRZEŻENIE

##### Niebezpieczeństwo oparzeń chemicznych z powodu stężonych kwasów

Stężone kwasy są silnie żrące i niektóre z nich mają działanie utleniające.

- Podczas pracy ze stężonymi kwasami należy nosić okulary ochronne i odzież ochronną. Pracować pod dygestorium.
  - Przestrzegać wszystkich wskazówek i zaleceń zawartych w kartach charakterystyki.
- 
- Podczas analizy silnie kwaśnych próbek zawierających sole w zbiorniku kondensatu TIC mogą powstawać aerozole. Pojemność pułapki halogenów szybko się wtedy wyczerpuje. Dodatkowo zatyka się pułapka wodna. Oba te komponenty wymagają wtedy częstej wymiany. W miarę możliwości należy przed pomiarem rozcieńczać takie próbki, np. w proporcjach 1:10. Alternatywnie można użyć próbek o mniejszej objętości.
  - W przypadku bardzo intensywnego tworzenia się aerozoli analizator jest natychmiast chroniony przez wbudowaną pułapkę aerozoli (pułapkę wodną) i doprowadzanie gazu nośnego jest automatycznie przerywane. Oprócz ochrony analizatora należy odłączyć wąż od pułapki wodnej z przodu.
  - Do zakwaszania próbek używać kwasu czystego do analizy (HCl (2 mol/l)) i przygotowywać go ze stężonego kwasu i wody TOC.
  - Do automatycznego zakwaszania próbek autosampler wykorzystuje objętość kwasu 166 µl.
  - Do oznaczania TIC należy używać wyłącznie kwasu ortofosforowego (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, 10 %) przygotowanego ze stężonego kwasu (pa) i wody TOC.
  - Jako wzorce nadają się roztwory następujących substancji: wodoroftalan potasu, węgiel sodu/wodorowęglan sodu, sacharoza.
  - Przy każdym wstrzyknięciu podawać tylko maksymalną podaną objętość próbki (10 ... 500 µl). Podawać próbki ręcznie dopiero po wezwaniu przez oprogramowanie.
  - Do przygotowywania i przechowywania roztworów używać wyłącznie czystych, wolnych od cząstek szklanych naczyń (kolb, naczyń na próbki).
  - Podczas przygotowywania i przechowywania roztworów o bardzo niskich stężeniach (<1 mg/l) należy pamiętać, że składniki powietrza laboratoryjnego (CO<sub>2</sub>, opary organiczne) zmieniają stężenie roztworów. Można temu przeciwdziałać za pomocą następujących środków:
    - Wolna objętość nad cieczami powinna być jak najmniejsza.
    - W trybie autosamplera próbki na tacy z próbkami należy przykryć folią. Jest to szczególnie ważne w trybie różnicowym, ponieważ próbki stoją na tacy przez dłuższy czas.
    - Wyeliminować źródło oparów organicznych.
    - Opcjonalnie: Wypełnić przestrzeń nad próbkami gazem obojętnym.

## 5.2 Włączanie analizatora



### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia w przypadku zużytej wełny miedzianej

Uszkodzenia elementów układu optycznego i elektronicznego analizatora spowodowane przez agresywne produkty spalania, jeśli wełna miedziana w pułapce halogenów jest zużyta!

- Urządzenie może być używane tylko ze sprawną pułapką halogenów!
- Jeśli połowa wełny miedzianej lub wełny mosiężnej jest przebarwiona, należy wymienić całe wypełnienie pułapki halogenów!

Oprogramowanie może pomóc podczas codziennego uruchamiania systemu analizatora za pomocą listy kontrolnej. W tym celu należy skonfigurować listę kontrolną w menu **Program | Ustawienia** w obszarze **Inicjalizacja urządzenia**.

Przed włączeniem analizatora sprawdzić następujące punkty:

- Wąż odpadów jest podłączony do odpowiedniego pojemnika na odpady. Zagwarantowany jest swobodny odpływ. Pojemność pojemnika na odpady jest wystarczająca.
- Zasilanie gazem jest podłączone zgodnie z przepisami, a ciśnienie wstępne wynosi 400 ... 600 kPa.
- W butelce z odczynnikami znajduje się wystarczająca ilość kwasu fosforowego. Do każdego oznaczenia TIC wymagana jest objętość kwasu 0,5 ml.
- Pułapka halogenów jest podłączona i napełniona wełną miedzianą oraz mosiężną. Wełna miedziana i mosiężna nie jest zużyta.
- Wszystkie węże są prawidłowo podłączone i sprawne.
- Wszystkie akcesoria opcjonalne (autosampler, moduły ciał stałych itp.) są podłączone.

Przygotować próbki i włączyć analizator w następujący sposób:

- ▶ Otworzyć zawór na reduktorze ciśnienia zasilania gazem.
- ▶ Włączyć komputer PC.
- ▶ Włączyć komponenty systemu analizy.
- ▶ Na końcu włączyć analizator za pomocą wyłącznika głównego. Analizator jest gotowy do pracy, gdy dioda LED stanu na lewych przednich drzwiczkach świeci się na zielono.
- ▶ Uruchomić oprogramowanie za pomocą polecenia systemu Windows **Start | multi-WinPro** lub klikając dwukrotnie ikonę oprogramowania na pulpicie.
- ▶ W oknie logowania wprowadzić nazwę użytkownika i hasło. Potwierdzić wprowadzone dane za pomocą **OK**.
- ▶ Uruchomić system analizy, klikając przycisk **Inicjalizuj urządzenie** w panelu **Elementy sterujące urządzeniem**.  
W przypadku aktywacji opcji **Automatyczna inicjalizacja przy uruchomieniu** w menu **Program | Ustawienia** oprogramowanie automatycznie uruchamia system analizy po uruchomieniu oprogramowania.
  - ✓ Oprogramowanie uruchamia system analizy i aktywuje konfigurację domyślną.
- ▶ W razie potrzeby zmienić konfigurację urządzenia za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Zarządzaj urządzeniami**. Aktywować żądaną konfigurację urządzenia, klikając przycisk **Ustaw domyślne** lub klikając dwukrotnie.
- ▶ Począkać, aż zakończy się faza rozgrzewania (30 min).

- ▶ Po zakończeniu fazy rozgrzewania system analizy nie jest gotowy do pomiarów, jeśli komponenty w panelu **Status urządzenia** są przedstawione w kolorze. W takim przypadku należy przejść do wyszukiwania usterek. Najpierw sprawdzić, czy węże są prawidłowo podłączone.
- ▶ Ustawić przepływ wydmuchu dla pomiarów NPOC.  
W tym celu aktywować przepływ wydmuchu za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Pojedyncze kroki sterowania | Oczyszczanie**.  
Ustawić przepływ gazu na zaworze iglicowym „NPOC”.
- ▶ Wyregulować autosampler po każdej przebudowie. W tym celu otworzyć okno **Wyrównanie samplera** za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Wyrównanie samplera**.
  - ✓ System analizy jest gotowy do pomiarów.

#### Zobacz także

- 📄 Usuwanie usterek [▶ 91]

## 5.3 Wyłączanie analizatora

### Tryb gotowości

W przypadku przerw w pomiarach trwających  $\geq 30$  min, na przykład podczas oceny wyników pomiarów lub w nocy, należy przełączać analizator w tryb gotowości.

W trybie gotowości oprogramowanie wyłącza przepływ gazu i obniża temperaturę pieca do temperatury trybu gotowości.

- ▶ Wybrać polecenie menu **Urządzenie | Tryb gotowości**.
- ▶ Albo: W panelu **Elementy sterujące urządzenia** kliknąć przycisk **Włącz tryb gotowości lub wyłącz urządzenie**.
  - W oknie **Tryb gotowości** wybrać **Tryb gotowości**.
  - Ustawić temperaturę trybu gotowości w [°C].
- ▶ W przypadku pomiarów z użyciem autosamplera: Aktywować pole wyboru **Płukanie wsteczne**, aby przepłukać strzykawkę przed przejściem w tryb gotowości. Strzykawka zostaje przepłukana roztworem z pojemnika z kwasem.
- ▶ Zamknąć okno dialogowe **OK**.
  - ✓ Oprogramowanie pozostaje otwarte. System analizy zostaje przełączony na tryb gotowości.

### Wyłączanie

System analizy należy wyłączać przed dłuższymi okresami przestoju, np. na weekendy lub święta.

Oprogramowanie wyłącza przepływ gazu i opróżnia zbiornik kondensatu TIC. Piec stygnie do temperatury pokojowej.

- ▶ Wybrać polecenie menu **Program | Zamknij**.
- ▶ Albo: Zamknąć oprogramowanie za pomocą ikony **X** (w prawym górnym rogu).
- ▶ Albo: Wybrać polecenie menu **Urządzenie | Wyłącz**.
- ▶ Albo: W panelu **Elementy sterujące urządzenia** kliknąć przycisk **Włącz tryb gotowości lub wyłącz urządzenie**.
- ▶ W oknie **Tryb gotowości** wybrać opcję **Wyłącz**.

- ▶ W przypadku pomiarów z użyciem autosamplera: Aktywować pole wyboru **Płukanie wsteczne**, aby przepłukać strzykawkę przed przejściem w tryb gotowości. Strzykawka zostaje przepłukana roztworem z pojemnika z kwasem.
- ▶ Zamknąć okno dialogowe **OK**.
  - ✓ Oprogramowanie zostaje zamknięte. System analizy wyłącza się. Teraz można wyłączyć komponenty systemu analizy za pomocą ich wyłączników głównych.

Tryb gotowości/wyłączanie po zakończeniu pomiaru

Można automatycznie wyłączyć analizator lub przełączyć go w tryb gotowości po zakończeniu sekwencji. W ten sposób można na przykład oszczędzać gaz i energię w przypadku pomiarów wykonywanych w nocy.

- ▶ Za pomocą polecenia menu **Pomiar | Dodaj nową sekwencję** utworzyć nową sekwencję.
- ▶ Tryb gotowości: Na końcu sekwencji przyciskiem **Dodaj krok kontrolny** ustawić krok kontrolny **Przełącz urządzenie w tryb gotowości**. W panelu **Właściwości kroku** ustawić temperaturę trybu gotowości.
- ▶ W razie potrzeby można przywrócić gotowość system analizy do pracy w żądanym czasie za pomocą kroku kontrolnego **Obudź**.
- ▶ Wyłączenie: Na końcu sekwencji ustawić krok kontrolny **Wyłącz urządzenie**.

## 5.4 Przeprowadzanie pomiaru


### 5.4.1 Ręczne podawanie próbek w śluzach




- ▶ Przed wstrzyknięciem kilkakrotnie przepłukać strzykawkę płynem pomiarowym. Napełnić strzykawkę próbką możliwie bez pęcherzyków powietrza.
- ▶ Podawanie próbek w śluzie z przegrodą (śluzie TIC):
  - Całkowicie wprowadzić kaniulę strzykawki do śluzu. Wstrzyknąć próbkę.
  - Natychmiast po wstrzyknięciu wyjąć strzykawkę.
- ▶ Podawanie próbki w śluzie bez przegrody (śluz do oznaczania TC/TN):
  - Nasunąć dostarczoną przegrodę na kaniulę strzykawki aż do nakrętki złączkowej. Przegroda zapewnia szczelność systemu podczas wstrzykiwania.
  - Przesunąć przełącznik śluzu do tyłu.
  - Wprowadzić strzykawkę z przegrodą do śluzu, aż przegroda uszczelni śluzę.
  - Wstrzyknąć próbkę.
  - Przytrzymać strzykawkę w śluzie co najmniej 10 s. Zapobiega to stratom gazu pomiarowego.
  - Aby uzyskać powtarzalne wyniki, przy każdym wstrzykiwaniu przytrzymać strzykawkę w śluzie przez taki sam czas.
  - Zamknąć śluzę natychmiast po wyjęciu strzykawki. W tym celu przesunąć przełącznik do przodu.
- ▶ Kolejno wstrzykiwać próbki ręcznie. Próbki należy podawać dopiero po wezwaniu przez oprogramowanie.



## 5.4.2 Tworzenie sekwencji i pomiar z ręcznym podawaniem próbek

Rozważania wstępne:

- Wartości próby ślepej zmieniają się z czasem. Należy zatem zdecydować, czy na początku sekwencji wartości próby ślepej mają zostać ponownie zmierzone.
- W razie potrzeby można skorygować kalibrację za pomocą współczynnika dziennego. W tym celu należy zmierzyć jeden lub więcej roztworów wzorcowych na początku sekwencji, aby określić współczynnik(i) dzienny(-ne). Oprogramowanie automatycznie przejmuje współczynnikiienne do kalibracji.
- ▶ Przygotować jedną lub więcej metod do ręcznego podawania próbek. W tym celu w parametrach metody aktywować pole wyboru **Pomiar ręczny**. Jedna sekwencja może zawierać kroki pomiarowe z różnymi metodami. Jednak ciecze i ciała stałe nie mogą być mierzone w ramach jednej sekwencji.
- ▶ Alternatywa: Aktywować pole wyboru **Pomiar ręczny** dopiero podczas tworzenia sekwencji w parametrach metody.
- ▶ Za pomocą polecenia menu **Pomiar | Dodaj nową sekwencję** utworzyć nową sekwencję.
- ▶ W razie potrzeby przypisać pustą sekwencję do konfiguracji urządzenia. Jeśli nie zostanie dokonany wybór, oprogramowanie automatycznie przypisze sekwencję do aktywnej konfiguracji urządzenia.
  - Kliknięciem ikony  otworzyć okno **Wybierz konfigurację urządzenia**.
  - W tabeli **Przegląd** wybrać konfigurację urządzenia. Potwierdzić wybór za pomocą **OK**.
  - ✓ Oprogramowanie ogranicza wybór metody do metod, które są możliwe do zastosowania w danej konfiguracji urządzenia.
- ▶ W celu ręcznego pomiaru ciał stałych w panelu **Właściwości sekwencji** aktywować pole wyboru **Jest pomiarem ciał stałych**.
- ▶ Alternatywnie otworzyć przygotowaną już sekwencję. Otworzyć okno **Zarządzaj sekwencjami** za pomocą polecenia menu **Pomiar | Sekwencje**. Wybrać przygotowaną sekwencję z tabeli **Przegląd**. Otworzyć sekwencję, klikając dwukrotnie lub klikając **Ładuj**.
- ▶ Za pomocą **Dodaj według metody** utworzyć kroki pomiarowe w sekwencji.
- ▶ Wybrać metodę z menu rozwijanego lub w oknie **Dodaj według metody**.
- ▶ Wprowadzić oznaczenie próbki w tabeli sekwencji, klikając dwukrotnie krok pomiarowy, lub w panelu **Właściwości kroku**, zakładka **Krok**. Domyślne oznaczenie to: Typ metody + numer kroku. Opcjonalnie można dodać komentarz.
- ▶ W razie potrzeby utworzyć kilka kroków pomiarowych za pomocą polecenia **Dodaj wiele kroków** (w menu kontekstowym).
  - Wybrać metodę w oknie **Dodaj wiele kroków do sekwencji**.
  - Ustawić liczbę kroków pomiarowych w punkcie **Liczba kroków:**.
  - Określić wspólne słowo główne nazwy kroków w punkcie **Nazwa bazy:**. Domyślne oznaczenie to: Sample + typ metody.
  - Aktywować pole wyboru **użyj liczb**, aby ponumerować kroki pomiarowe.
  - Przejść kroki pomiarowe do sekwencji, klikając **Utwórz kroki**.
- ▶ W przypadku próbek rozcieńczanych ręcznie wprowadzić współczynnik rozcieńczenia w punkcie **Licznik współczynnika rozcieńczenia** i **Mianownik współczynnika rozcieńczenia**: Udział próbki pierwotnej w częściach całkowitych. Oprogramowanie uwzględni rozcieńczenie podczas obliczania wyników.

- ▶ W razie potrzeby wybrać jeden lub więcej kroków pomiarowych w tabeli sekwencji i dostosować ustawienia metody w panelu **Właściwości kroku** do zadania pomiarowego.
- ▶ W panelu **Właściwości kroku**, zakładka **Kalibracja** dla każdego kanału pomiarowego wybrać z menu rozwijanego kalibrację do obliczania wyników pomiaru.
- ▶ Sprawdzić wartości próby ślepej dla każdego kanału pomiarowego w zakładce **Wartości próby ślepej**. W razie potrzeby edytować wartości próby ślepej. Oprogramowanie automatycznie uwzględni wartości próby ślepej w wynikach pomiarów. Jeśli wartości próby ślepej nie zostaną ponownie zdefiniowane na początku sekwencji, oprogramowanie używa ostatnich wartości próby ślepej.
- ▶ Oprogramowanie tworzy kroki pomiarowe z typem próbki **Próbka**. Wybrać krok pomiarowy i po kliknięciu przycisku **Typ próbki** wybrać z menu rozwijanego inny typ próbki, np. **Współczynnik dzienny**.
- ▶ W panelu **Właściwości typu kroku** można opcjonalnie określić dolną i górną wartość graniczną wyniku pomiaru. Wybrać z menu rozwijanego działania w przypadku przekroczenia wartości granicznej, np. **anuluj**, aby anulować pomiar.
- ▶ Po kliknięciu **Tabela wyników** wybrać z menu rozwijanego tabelę wyników. Albo: Za pomocą **Utwórz nową tabelę wyników** utworzyć nową tabelę wyników. Jeśli nie zostanie wybrana tabela wyników, oprogramowanie zapisuje wyniki w domyślnie ustawionej tabeli wyników. Ustawienie domyślne patrz: **Program | Ustawienia | Tabela wyników**
- ▶ Sprawdzić wiarygodność gotowej sekwencji, klikając ikonę . Oprogramowanie sprawdza, czy utworzone kroki pomiarowe mogą zostać zmierzone.
- ▶ W razie potrzeby zapisać sekwencję za pomocą ikony . Wprowadzić nazwę sekwencji w oknie **Zapisz jako** i potwierdzić za pomocą **OK**. Oprogramowanie nada oknu odpowiednią nazwę.
- ▶ Przygotować próbki. W przypadku pomiarów cieczy zanurzyć kaniulę zasysania próbki w próbce. W przypadku pomiarów NPOC dodatkowo wprowadzić do próbki kaniulę wydmuchową.
- ▶ Przed rozpoczęciem pomiaru: Sprawdzić gotowość urządzenia w panelu **Status urządzenia**.
- ▶ Rozpocząć pomiar, klikając ikonę . Postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.
  - ✓ System analizy wykonuje sekwencję. Podczas pomiaru można dodać do sekwencji dodatkowe kroki.


Oprogramowanie wyświetla aktualne wyniki pomiarów graficznie w trakcie ich rejestrowania w dolnej części okna oraz w tabeli wyników.




W panelu **Wyniki kroku** można zobaczyć wyniki próbek, które zostały już zmierzone. Po wykonaniu sekwencji wyniki można zobaczyć w menu **Wynik**.

### 5.4.3 Tworzenie sekwencji i pomiar z automatycznym podawaniem próbek

Rozważania wstępne:

- Wartości próby ślepej zmieniają się z czasem. Należy zatem zdecydować, czy na początku sekwencji wartości próby ślepej mają zostać ponownie zmierzone.
- W razie potrzeby można skorygować kalibrację za pomocą współczynnika dziennego. W tym celu należy zmierzyć jeden lub więcej roztworów wzorcowych na początku sekwencji, aby określić współczynnik(i) dzienny(-ne). Oprogramowanie automatycznie przejmuje współczynnikiienne do kalibracji.

- ▶ Przygotować jedną lub więcej metod do pomiaru.  
Jedna sekwencja może zawierać kroki pomiarowe z różnymi metodami. Jednak metody do cieczy i metody do ciał stałych nie mogą być mierzone w ramach jednej sekwencji.
- ▶ Przygotować próbki na tacy na próbki.
- ▶ Za pomocą polecenia menu **Pomiar | Dodaj nową sekwencję** utworzyć nową sekwencję.
- ▶ W razie potrzeby przypisać pustą sekwencję do konfiguracji urządzenia.  
Jeśli nie zostanie dokonany wybór, oprogramowanie automatycznie przypisze sekwencję do aktywnej konfiguracji urządzenia.
  - Kliknięciem ikony  otworzyć okno **Wybierz konfigurację urządzenia**.
  - W tabeli **Przeгляд** wybrać konfigurację urządzenia. Potwierdzić wybór za pomocą **OK**.
  - ✓ Oprogramowanie ogranicza wybór metody do metod, które są możliwe do zastosowania w danej konfiguracji urządzenia.
- ▶ Alternatywnie otworzyć przygotowaną już sekwencję. Otworzyć okno **Zarządzaj sekwencjami** za pomocą polecenia menu **Pomiar | Sekwencje**. Wybrać przygotowaną sekwencję z tabeli **Przeгляд**. Otworzyć sekwencję, klikając dwukrotnie lub klikając **Załaduj**.
- ▶ Za pomocą **Dodaj według metody** utworzyć kroki pomiarowe w sekwencji.
- ▶ Wybrać metodę z menu rozwijanego lub w oknie **Dodaj według metody**.
- ▶ Wprowadzić oznaczenie próbki w tabeli sekwencji, klikając dwukrotnie krok pomiarowy, lub w panelu **Właściwości kroku**, zakładka **Krok**.  
Domyślne oznaczenie to: Typ metody + numer kroku.  
Opcjonalnie można dodać komentarz.
- ▶ W razie potrzeby utworzyć kilka kroków pomiarowych za pomocą polecenia **Dodaj wiele kroków** (w menu kontekstowym).
  - Wybrać metodę w oknie **Dodaj wiele kroków do sekwencji**.
  - Ustawić liczbę kroków pomiarowych w punkcie **Liczba kroków**.
  - Określić wspólne słowo główne nazwy kroków w punkcie **Nazwa bazy**. Domyślne oznaczenie to: Sample + typ metody.
  - Aktywować pole wyboru **użyj liczb**, aby ponumerować kroki pomiarowe.
  - Przejść kroki pomiarowe do sekwencji, klikając **Utwórz kroki**.
- ▶ Oprogramowanie tworzy kroki pomiarowe z typem próbki **Próbka**. Wybrać krok pomiarowy i po kliknięciu przycisku **Typ próbki** wybrać z menu rozwijanego inny typ próbki, np. **Współczynnik dzienny**.
- ▶ W menu **Właściwości kroku | Tab Krok** w punkcie **Pozycja próbki** określić pozycję na tacy na próbki.  
W ramach jednej sekwencji pozycje na tacy autosamplera mogą być zajmowane więcej niż raz.
- ▶ W razie potrzeby wybrać jeden lub więcej kroków pomiarowych w tabeli sekwencji i dostosować ustawienia metody w panelu **Właściwości kroku** do zadania pomiarowego.
- ▶ W przypadku próbek rozcieńczanych ręcznie wprowadzić współczynnik rozcieńczenia w punkcie **Licznik współczynnika rozcieńczenia** i **Mianownik współczynnika rozcieńczenia**: Udział próbki pierwotnej w częściach całkowitych.  
Oprogramowanie uwzględni rozcieńczenie podczas obliczania wyników.

- ▶ W panelu **Właściwości kroku**, zakładka **Kalibracja** dla każdego kanału pomiarowego wybrać z menu rozwijanego kalibrację do obliczania wyników pomiaru.
- ▶ Sprawdzić wartości próby ślepej dla każdego kanału pomiarowego w zakładce **Wartości próby ślepej**. W razie potrzeby edytować wartości próby ślepej. Oprogramowanie automatycznie uwzględni wartości próby ślepej w wynikach pomiarów. Jeśli wartości próby ślepej nie zostaną ponownie zdefiniowane na początku sekwencji, oprogramowanie używa ostatnich wartości próby ślepej.
- ▶ W panelu **Właściwości typu kroku** można opcjonalnie określić dolną i górną wartość graniczną wyniku pomiaru. Wybrać z menu rozwijanego działania w przypadku przekroczenia wartości granicznej, np. **anuluj**, aby anulować pomiar.
- ▶ Kliknąć przycisk **Dodaj krok kontrolny**, aby dodać do sekwencji kroki kontrolne, takie jak przerwy lub dodatkowe kroki płukania.
- ▶ Dodać kroki kontrolne **Płukanie wsteczne**, **Tryb gotowości** lub **Wyłącz urządzenie** na końcu sekwencji, aby po wykonaniu sekwencji wyłączyć system analizy.
- ▶ Po kliknięciu **Tabela wyników** wybrać z menu rozwijanego tabelę wyników. Albo: Za pomocą **Utwórz nową tabelę wyników** utworzyć nową tabelę wyników. Jeśli nie zostanie wybrana tabela wyników, oprogramowanie zapisuje wyniki w domyślnie ustawionej tabeli wyników. Ustawienie domyślne patrz: **Program | Ustawienia | Tabela wyników**
- ▶ Sprawdzić wiarygodność gotowej sekwencji, klikając ikonę . Oprogramowanie sprawdza, czy utworzone kroki pomiarowe mogą zostać zmierzone.
- ▶ W razie potrzeby zapisać sekwencję za pomocą ikony . Wprowadzić nazwę sekwencji w oknie **Zapisz jako** i potwierdzić za pomocą **OK**. Oprogramowanie nada oknu odpowiednią nazwę.
- ▶ Przed rozpoczęciem pomiaru: Sprawdzić gotowość urządzenia w panelu **Status urządzenia**.
- ▶ Rozpocząć pomiar, klikając ikonę .
  - ✓ System analizy wykonuje sekwencję. Podczas pomiaru można dodać do sekwencji dodatkowe kroki pomiarowe lub kontrolne.

Oprogramowanie wyświetla aktualne wyniki pomiarów graficznie w trakcie ich rejestrowania w dolnej części okna oraz w tabeli wyników.

W panelu **Wyniki kroku** można zobaczyć wyniki próbek, które zostały już zmierzone. Po wykonaniu sekwencji wyniki można zobaczyć w menu **Wynik**.

## 5.5 Obsługa zintegrowanego modułu ciał stałych

### Przygotowanie pomiaru

- ▶ Przed włączeniem analizatora sprawdzić, czy moduł ciał stałych jest prawidłowo zamontowany. Sprawdzić, czy podłączony jest prawidłowy gaz nośny (tlen,  $\geq 4.5$ ).
- ▶ Włączyć analizator. Przepływ gazu nośnego jest automatycznie ustawiany na 390 ... 410 ml/min zaraz po załadowaniu metody do ciał stałych.
- ▶ Sprawdzić szczelność systemu.

### Przygotowanie łożeczek do próbek

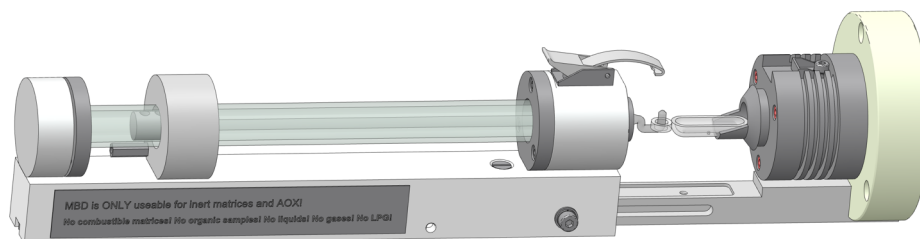
- Łożeczki do próbek mogą być zanieczyszczone. Przed analizą wzorców i próbek należy wyżarzyć łożeczki do próbek. Wyżarzanie odbywa się poprzez „pusty pomiar”.
- Po wyżarzeniu nie dotykać łożeczek ręką. Przechowywać łożeczki w czystym pojemniku, np. w szalce Petriego. Do transportu łożeczek używać czystej pęsety.

- Również materiał próbki może mieć wartość próby ślepej. Przemysł farmaceutyczny testuje skuteczność metod czyszczenia za pomocą tzw. swabs (pol: waciki, wymazówki). Przed wytarciem wacik może zostać wyżarzony na łożeczkę. Możliwe jest również określenie i uwzględnienie wartości próby ślepej materiału wacika.
- Za pomocą pęsety należy złożyć wacik tak, aby można go było umieścić na łożeczkę. Wacik powinien tylko nieznacznie wystawać poza łożeczkę.

## Przeprowadzenie analizy

Za pomocą zintegrowanego modułu ciał stałych można przeprowadzać tylko pomiary z ręcznym podawaniem próbki.

- ▶ Utworzyć konfigurację urządzenia do pomiaru z zintegrowanym modułem ciał stałych: Wybrać opcję **Wewnętrzny poziomy** z menu rozwijanego w punkcie **Typ pieca:**.
- ▶ Zapisać konfigurację urządzenia i klikając przycisk **Ustaw domyślne**, aktywować ją jako konfigurację domyślną.
- ▶ W oknie **Zarządzaj metodami** za pomocą **Dodaj metodę TC** utworzyć metodę analizy ciał stałych.
- ▶ W widoku szczegółowym **Metoda** aktywować pola wyboru **Metoda jest przeznaczona do pomiarów ciał stałych i Pomiar ręczny**.
- ▶ Ustawić temperaturę pieca w punkcie **Temperatura pieca** na 900 °C.
- ▶ Za pomocą polecenia menu **Pomiar | Dodaj nową sekwencję** utworzyć nową sekwencję.
- ▶ W panelu **Właściwości sekwencji** aktywować pole wyboru **Jest pomiarem ciał stałych**.
- ▶ Utworzyć kroki pomiarowe, klikając przycisk **Dodaj według metody**.
- ▶ Dla każdego kroku pomiarowego wprowadzić oznaczenie próbki w panelu **Właściwości kroku | Krok** w punkcie **Nazwa**.
- ▶ Wprowadzić masę próbki [ $\mu\text{g}$ ] w punkcie **Masa próbki**. Podczas pomiaru można dodać do sekwencji dodatkowe kroki pomiarowe i edytować masę próbki.
- ▶ Wybrać tabelę wyników do zapisania po kliknięciu przycisku **Tabela wyników**.
- ▶ Rozpocząć pomiar, klikając ikonę ▶.
- ▶ Po wezwaniu przez oprogramowanie włożyć łożeczkę z próbką do śluzu pieca.
  - Otworzyć śluzę pieca.
  - Włożyć łożeczkę z próbką do śluzu pieca. Zacześć ucho łożeczki na haku podajnika (patrz rysunek).
- ▶ Potwierdzić podanie próbki.
- ▶ Postępować zgodnie z instrukcjami oprogramowania i zamknąć śluzę.
- ▶ Za pomocą podajnika wsunąć łożeczkę do pieca.



Rys. 27 Wkładanie łożeczki z próbką do modułu ciał stałych

- ▶ W przypadku wielokrotnego oznaczania: Rozpocząć drugi pomiar z nowym materiałem próbki, klikając ▶ .
  - ✓ Po zakończeniu pomiaru można zobaczyć jego wyniki w tabeli wyników i wygenerować raport.
- ▶ Za pomocą polecenia menu **Szczegóły wyniku | Zarządzaj tabelami wyników** otworzyć okno **Zarządzaj tabelami wyników**.
- ▶ Wybrać tabelę wyników i załadować ją za pomocą polecenia menu **Załaduj** lub dwukrotnego kliknięcia.

**Zobacz także**

- 📄 Kontrola szczelności systemu [▶ 72]

## 6 Konserwacja i pielęgnacja

Użytkownikowi nie wolno przeprowadzać przy urządzeniu i jego komponentach innych prac konserwacyjnych niż wymienione tutaj.

Podczas wszystkich prac konserwacyjnych przestrzegać wskazówek zawartych w rozdziale „Wskazówki bezpieczeństwa”. Przestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa jest warunkiem bezawaryjnej pracy. Zawsze przestrzegać wszystkich ostrzeżeń i wskazówek znajdujących się na urządzeniu lub wyświetlanych w oprogramowaniu sterującym.

Aby zapewnić prawidłowe i bezpieczne działanie, firma Analytik Jena zaleca coroczną kontrolę i konserwację przez dział serwisu.

### 6.1 Przegląd konserwacji

#### Analizator

Częstotliwość konserwacji	Czynność konserwacyjna
Raz w tygodniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Czyszczenie i pielęgnacja urządzenia.</li> <li>▪ Czyszczenie butelki na odczynnik i tacki ociekowej.</li> <li>▪ Sprawdzenie prawidłowego dokręcenia śrub mocujących.</li> </ul>
Co 12 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wymiana baterii elektrochemicznego detektora NO (ChD, opcja) w prawej ścianie bocznej analizatora.</li> </ul>

#### System podawania próbek i autosampler

Częstotliwość konserwacji	Czynność konserwacyjna
Raz na kwartał	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrola szczelności śluz.</li> </ul>
Co 12 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wymiana przegród w śluzie TIC i strzykawce dozującej autosamplera.</li> </ul>
W razie potrzeby	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przy pierwszym uruchomieniu, po wymianie strzykawki, pracach konserwacyjnych przy rurze spalań lub ponownym uruchomieniu po transporcie i przechowywaniu: Regulacja autosamplera.</li> </ul>

#### System węży

Częstotliwość konserwacji	Czynność konserwacyjna
Codziennie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrola wskaźnika przepływu gazu w panelu <b>Status urządzenia</b>.</li> </ul>
Raz w tygodniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrola prawidłowego osadzenia połączeń węży.</li> </ul>
Raz na kwartał	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrola szczelności pompy kondensatu i kwasu fosforowego.</li> </ul>
Co 12 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wymiana węża pompy.</li> </ul>

## System spalania

Częstotliwość konserwacji	Czynność konserwacyjna
Co 12 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymiana rury spalań (w razie potrzeby części).</li> <li>W przypadku wymiany rury spalań: Wymiana katalizatora.</li> </ul>
W razie potrzeby	<ul style="list-style-type: none"> <li>Najpóźniej po komunikacie w oprogramowaniu: Kontrola działania katalizatora i wymiana katalizatora.</li> <li>W przypadku wymiany katalizatora: Kontrola rury spalań pod kątem uszkodzeń i czyszczenie rury spalań.</li> </ul>

## System osuszania i oczyszczania gazu pomiarowego

Częstotliwość konserwacji	Czynność konserwacyjna
Codziennie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola wypełnienia pułapki halogenów.</li> <li>Jeśli połowa węży miedzianej lub mosiężnej jest przebarwiona, należy wymienić wypełnienie.</li> </ul>
Raz na kwartał	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola zbiornika kondensatu TIC i węzownicy kondensacyjnej pod kątem pęknięć i uszkodzeń.</li> </ul>
Co 6 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymiana pułapek wodnych z przodu i na skrzynce gazowej.</li> </ul>
Co 12 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Czyszczenie pojemnika kondensatu TIC i węzownicy kondensacyjnej (w razie potrzeby części).</li> </ul>

## Zintegrowany moduł ciał stałych Double Furnace

Częstotliwość konserwacji	Czynność konserwacyjna
Raz na kwartał	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrola rury spalań pod kątem pęknięć i uszkodzeń.</li> <li>Kontrola szczelności śluzy pieca.</li> </ul>
Co 12 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Czyszczenie rury spalań (w razie potrzeby części)</li> </ul>
W razie potrzeby	<ul style="list-style-type: none"> <li>Najpóźniej po komunikacie w oprogramowaniu: Kontrola katalizatora. W razie potrzeby wymiana.</li> <li>Wymiana zużytego pierścienia uszczelniającego śluzy.</li> </ul>

## Detektor chemiluminescencyjny (CLD)

Częstotliwość konserwacji	Czynność konserwacyjna
Co 12 mies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymiana wkładu adsorbera.</li> </ul>

## 6.2 Regulacja i ustawianie

### 6.2.1 Regulacja autosamplera

Regulacja autosamplera jest wymagana:

- przed pierwszym uruchomieniem
- po każdej wymianie strzykawki
- po każdej manipulacji przy śluzach (np. wymianie katalizatora i pracach konserwacyjnych)
- przy ponownym uruchomieniu po transporcie lub przechowywaniu

Podczas regulacji należy ustawić kaniulę w następujących pozycjach:



- **Pozycja 1:** pozycja 1 na tacy na próbki
- Pozycja regulacji **Piec:** śluza TC bez przegrody na wlocie rury spalań
- Pozycja regulacji **TIC:** śluza TIC z przegrodą na wlocie reaktora TIC (regulacja nie jest wymagana w przypadku multi N/C 2300 N )

Zawsze sprawdzać wszystkie pozycje i regulować je jak najdokładniej.

Kaniula nie powinna być zanurzona pośrodku naczynia z próbką w pozycji 1, lecz lekko przesunięta do tyłu w lewo. Podczas mieszania próbki pośrodku naczynia z próbką tworzy się stożek, który może zakłócać pobieranie próbki.

#### Głębokość zanurzenia

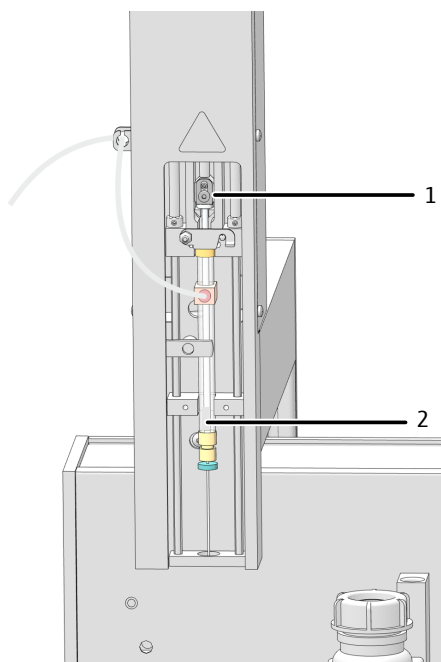
- **Pozycja 1:** Głębokość zanurzenia kaniuli w naczyniu z próbką należy dobrać tak, aby mieszało magnetyczne mogło obracać się bez przeszkód.
- Pozycja regulacji **Piec:** Wybrać głębokość zanurzenia kaniuli w śluzie TC tak, aby system był jeszcze szczelny.

Szczelność systemu można sprawdzić w panelu **Status urządzenia**. Gdy system jest szczelny, przepływy gazu **Wlot:** i **Wylot:** mają taką samą wartość (wartość zadana: 160 ml/min).

- Pozycja regulacji **TIC:** Wybrać głębokość zanurzenia kaniuli w śluzie TIC tak, aby nad przegrodą było widać ok. 3 mm kaniuli.

#### Regulacja

- ▶ Uruchamianie oprogramowania
- ▶ Sprawdzić, czy w konfiguracji urządzenia wprowadzona jest prawidłowa pojemność strzykawkki.
  - Za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Zarządzaj urządzeniami** otworzyć okno **Zarządzaj urządzeniami**.
  - W widoku szczegółowym **Konfiguracja urządzenia** wybrać konfigurację urządzenia. Sprawdzić wpis w punkcie **Rozmiar strzykawkki (µL):**.
  - W razie potrzeby wybrać inną pojemność strzykawkki z menu rozwijanego.
  - Zapisać zmiany, klikając przycisk .
  - Aktywować konfigurację urządzenia, klikając przycisk **Ustaw domyślne**.
- ▶ Za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Wyrównanie samplera** otworzyć okno **Wyrównanie samplera**.
- ▶ Wybrać kolejno następujące pozycje regulacji z pola listy w obszarze **Pozycja samplera: Pozycja 1, Piec i TIC**.
- ▶ Kliknąć przycisk **Zażądaj bieżących wartości**, aby wyświetlić aktualne wartości przesunięcia.
- ▶ Zmienić wartości przesunięcia w krokach co 0,1 mm za pomocą elementu sterującego góra-dół - **do tyłu / + do przodu**, - **w lewo / + w prawo** - **wyżej / + niżej**.
- ▶ Po każdej zmianie kliknąć przycisk **Przesuń**, aby sprawdzić poprawność regulacji.
- ▶ Po zakończeniu regulacji zapisać wartości przesunięcia, klikając przycisk **Potwierdź**. Zamknąć okno.
  - ✓ Autosampler jest wyregulowany.



#### Regulacja Tłok strzykawki:

Regulacja tłoka strzykawki jest konieczna tylko wtedy, gdy tłok nie przesuwa się całkowicie w dół, np. po wymianie strzykawki.

Przed rozpoczęciem regulacji upewnij się, że strzykawka została prawidłowo zamontowana i śruba mocująca jest dokręcona (1 na rysunku).

- ▶ Za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Wyrównanie samplera** otworzyć okno **Wyrównanie samplera**.
  - ▶ Wybrać pozycję regulacji **Tłok strzykawki** z pola listy w obszarze **Pozycja samplera**.
  - ▶ Kliknąć przycisk **Załaduj bieżących wartości**, aby wyświetlić aktualne wartości przesunięcia.
  - ▶ Przesuwać tłok strzykawki (2) w dół w krokach co 0,1 mm za pomocą elementu sterującego góra-dół - **wyżej / + niżej** tylko do momentu, aż szczelina przestanie być widoczna.
  - ▶ Po każdej zmianie kliknąć przycisk **Przesuń**, aby sprawdzić poprawność regulacji.
  - ▶ Po zakończeniu regulacji zapisać wartości przesunięcia, klikając przycisk **Potwierdź**. Zamknąć okno.
- ✓ Tłok strzykawki jest wyregulowany.

### 6.2.2 Ustawianie przepływu wydmuchu NPOC



#### UWAGA

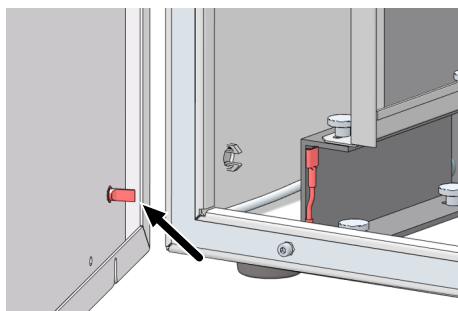
##### Niebezpieczeństwo poparzenia o piec

W celu ustawienia przepływu wydmuchu NPOC należy otworzyć ścianę boczną analizatora. Istnieje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń z powodu gorącego pieca.

- Podczas ustawiania przepływu wydmuchu NPOC na skrzynce gazowej zachować bezpieczną odległość od gorącego pieca.

Przepływ wydmuchu NPOC jest wstępnie ustawiony na ok. 90 ... 110 ml/min. W zależności od zadania pomiarowego można zwiększyć lub zmniejszyć przepływ wydmuchu NPOC za pomocą zaworu iglicowego NPOC. Zawór iglicowy NPOC znajduje się pod lewą ścianą boczną, po lewej stronie pieca.

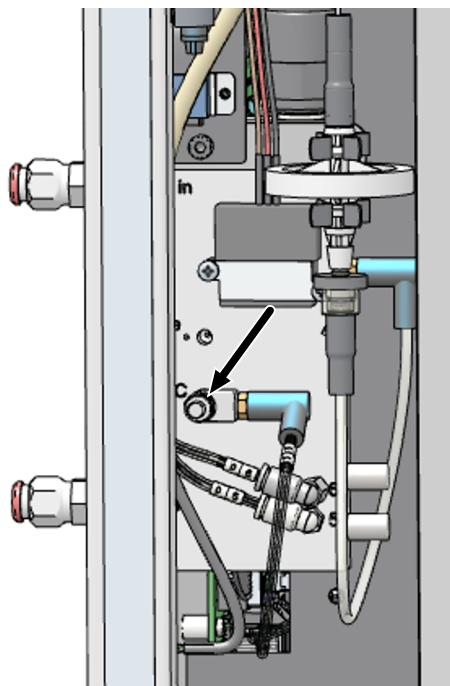
Ustawić przepływ wydmuchu NPOC w następujący sposób:



Rys. 28 Przyłącze przewodu ochronnego na ścianie bocznej

- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną analizatora. W razie potrzeby przesunąć moduły akcesoriów w bok. Uważać, aby nie zgiąć węży łączących.

- Poluzować cztery śruby mocujące. Śruby są zabezpieczone przed zgubieniem i pozostają w ścianie.
- Odłączyć złącze przewodu ochronnego. Odłożyć ścianę boczną w bezpieczne miejsce.
- ▶ Za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Pojedyncze kroki sterowania** otworzyć okno **Pojedyncze kroki sterowania**.
- ▶ W celu podawania próbek za pomocą autosamplera: W obszarze **Oczyszczanie próbki** na stronie **Pozycja próbki** wybrać dowolną pozycję na tacy na próbki, w której ma być obserwowany przepływ wydmuchu.
- ▶ Postawić w tej pozycji naczynie na próbkę z wodą ultraczystą.
- ▶ W celu ręcznego podawania próbek: Włożyć wąż wydmuchowy 15 do naczynia na próbkę napełnionego wodą ultraczystą.
- ▶ Ustawić czas wydmuchu na **Czas oczyszczania**: 1 ... 900 s.
- ▶ Kliknąć przycisk **Oczyszczanie**.
- ▶ Poluzować śrubę regulacyjną na zaworze iglicowym NPOC.
- ▶ Ustawianie żądanego przepływu wydmuchu NPOC:
  - Zwiększanie przepływu wydmuchu NPOC: obrócić zawór iglicowy w lewo.
  - Zmniejszanie przepływu wydmuchu NPOC: obrócić zawór iglicowy w prawo.
- ▶ Kontrolować przy tym wskazanie przepływu w panelu **Status urządzenia**. Aktualny przepływ wydmuchu NPOC jest wyświetlany w punkcie **Oczyszczanie**.
- ▶ Dokręcić z powrotem śrubę regulacyjną zaworu iglicowego.
- ▶ Zamknąć ścianę boczną.
  - Podłączyć przewód ochronny do ściany lewej bocznej.
  - Lekko dokręcić śruby najpierw na dole, a następnie u góry. Dokręcić śruby kolejno.



Rys. 29 Ustawianie przepływu wydmuchu NPOC

## 6.3 Konservacja przegrody śluzy

Jeśli system analizy przestał być szczelny, może to być spowodowane przez przegrodę:

- Przegroda śluzy TIC (nie dotyczy multi N/C 2300 N)
- Przegroda na strzykawce dozującej autosamplera w przypadku śluzy TC bez przegrody

Przegrody należy wymieniać w razie potrzeby, jednak nie później niż po upływie 12 mies.

### Wymiana przegrody w śluzie TIC

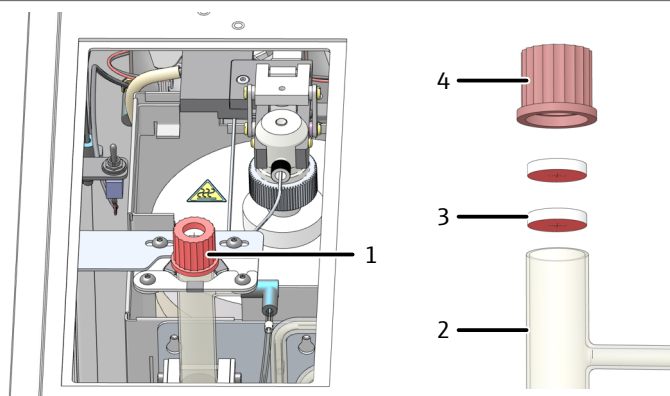


#### UWAGA

#### Niebezpieczeństwo poparzenia o śluzę TC

Podczas prac konserwacyjnych przy śluzie TIC istnieje niebezpieczeństwo poparzenia dłoni o gorącą śluzę TC.

- Podczas konserwacji należy zachować ostrożność i bezpieczną odległość od śluzy TC.
- Albo: Wyłączyć oprogramowanie i przed przystąpieniem do konserwacji poczekać, aż urządzenie ostygnie.



Rys. 30 Przegroda w śluzie TIC

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 Śluza TIC z zamknięciem przegrody | 2 Zbiornik TIC z gwintem |
| 3 Przegroda                         | 4 Zakrętka               |

- ▶ Otworzyć śluzę za pomocą nakrętki radełkowej z tworzywa. W tym celu obracać zakrętkę przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Zdjąć zakrętkę z przegrodą.
- ▶ Wyjąć starą przegrodę i włożyć nową przegrodę do zakrętki. Czerwona strona przegrody musi być skierowana w dół w kierunku pojemnika TIC.
  - ✓ Przegroda jest wymieniona.

## 6.4 Wymiana węża pompy



### UWAGA

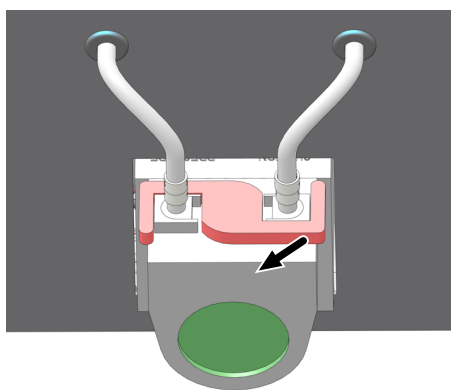
#### Niebezpieczeństwo oparzeń chemicznych podczas wymiany węża

W węzłach mogą się nadal znajdować niewielkie ilości kwaśnych roztworów.

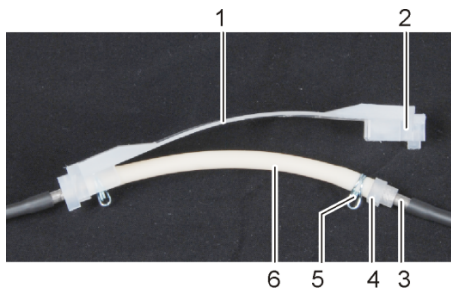
- Podczas wymiany węży należy nosić rękawice ochronne i odzież ochronną.
- Zebrać wyciekającą ciecz za pomocą chłonnej ściereczki.

Sprawdzać szczelność węży pompy co 3 miesiące i wymieniać je najpóźniej po 12 mies.

### Pompa kondensatu

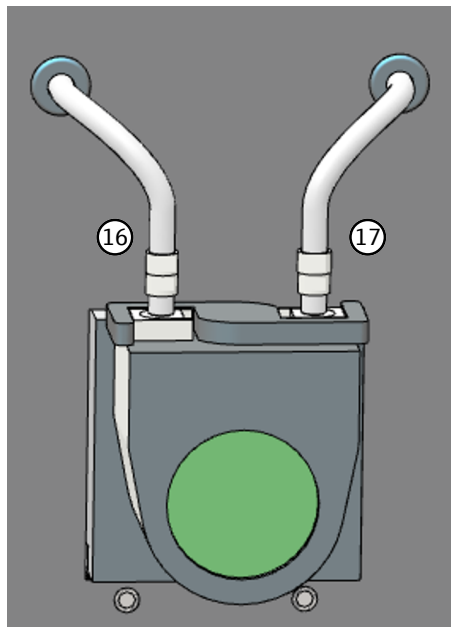


- ▶ Zamknąć oprogramowanie sterujące i analizujące lub wyłączyć przepływ gazu za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Wyłącz przepływ gazu**.
- ▶ Otworzyć drzwiczki analizatora.
- ▶ Przesunąć w lewo jarzmo na pompie kondensatu.
- ▶ Odłączyć węże 17 i 16 ze złączy.



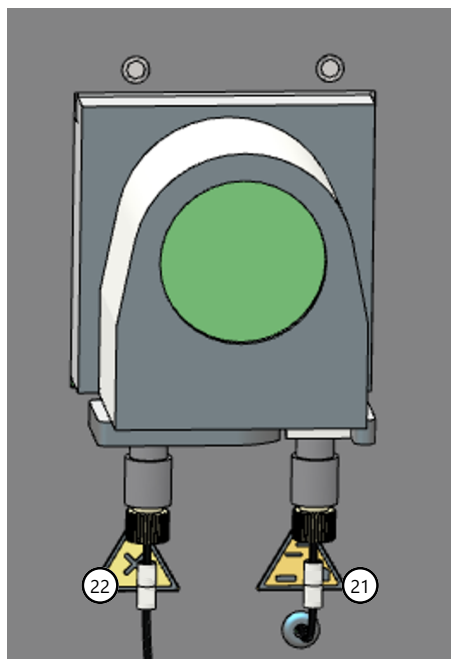
- 1 Taśma
- 2 Rowek
- 3 Metalowy króciec
- 4 Prowadnica węża
- 5 Zacisk węża
- 6 Wąż pompy

- ▶ Zdjąć taśmę z węzłem pompy z korpusu pompy.
- ▶ Sprawdzić wąż pompy i złącza pod kątem mocnego zużycia i pęknięć. Jeśli z węża pompy lub ze złączy wydostaje się wilgoć, należy wymienić wąż pompy.
- ▶ Wyrzeć korpus pompy i wspornik rolkowy wodą ultraczystą.
- ▶ Sprawdzić korpus pompy i wspornik rolkowy pod kątem zużycia.
- ▶ Wcisnąć wąż w dobrym stanie lub nowy wąż pompy w taśmę. Podczas montażu ustawić zaciski węża w dół.
- ▶ Włożyć prowadnicę węża do rowka taśmy.

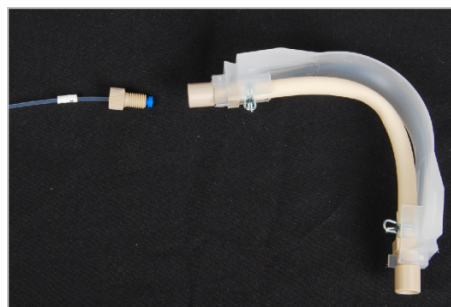


- ▶ Założyć taśmę wokół korpusu pompy.
- ▶ Wcisnąć taśmę jedną ręką do góry. Drugą ręką przesunąć jarzmo w prawo, aż się zatrzaśnie.
- ▶ Nasunąć węże 17 i 16 z powrotem na króćce.
- ▶ Włączyć z powrotem zasilanie gazem i sprawdzić szczelność systemu.
  - ✓ Pompa jest ponownie gotowa do pracy.

### Pompa kwasu fosforowego



- ▶ Zamknąć oprogramowanie sterujące i analizujące lub wyłączyć przepływ gazu za pomocą polecenia menu **Urządzenie | Wyłącz przepływ gazu**.
- ▶ Zdemontować wąż pompy tak, jak w przypadku pompy kondensatu.



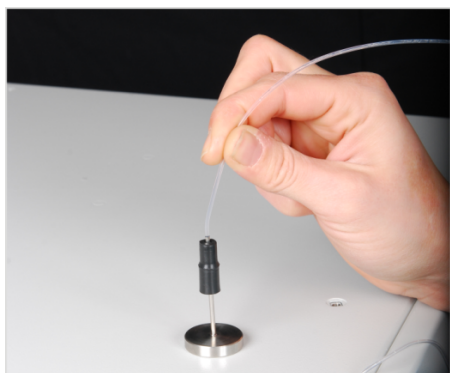
- ▶ Węże 22 i 21 są podłączone do pompy za pomocą połączeń Fingertight. Odkręcić od pompy węże z połączeniami Fingertight.
- ▶ Sprawdzić wąż pod kątem mocnego zużycia i pęknięć.
- ▶ Zamontować wąż pompy w opisany sposób. Przykręcić węże 22 i 21 z powrotem do pompy.
- ▶ Włączyć z powrotem zasilanie gazem i sprawdzić szczelność systemu.
  - ✓ Pompa jest ponownie gotowa do pracy.

## 6.5 Wymiana połączeń węży

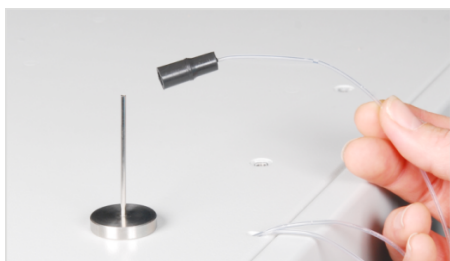
Złącza FAST łączą węże z elementami szklanymi. Do wkładania cienkich węży do złączy służy przyrząd do wkładania. Jest on dołączony do analizatora. Po wymianie węża należy sprawdzić szczelność systemu.



- ▶ Nasunąć złącze FAST na kaniulę przyrządu do wkładania. Węższy otwór jest przy tym skierowany do góry.



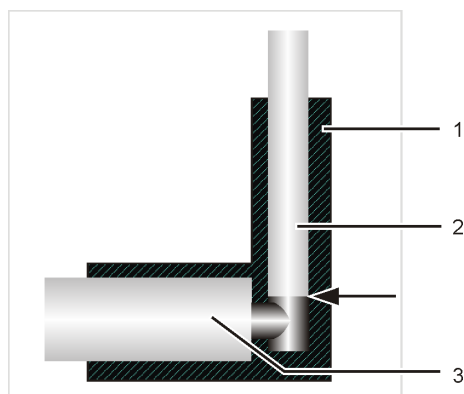
- ▶ Wsunąć wąż do kaniuli przyrządu do wkładania.



- ▶ Wsunąć złącze FAST z kaniuli na wąż.
- ▶ Wyciągnąć wąż z kaniuli przyrządu do wkładania. Wyciągnąć wąż ze złącza FAST na tyle, aby przestał wystawać do szerszego otworu.

Kątowe złącza FAST

W przypadku kątowych złączy FAST nie należy wypychać końcówek węży poza długość ramienia złącza. Utrudniłoby to przepływ gazu.



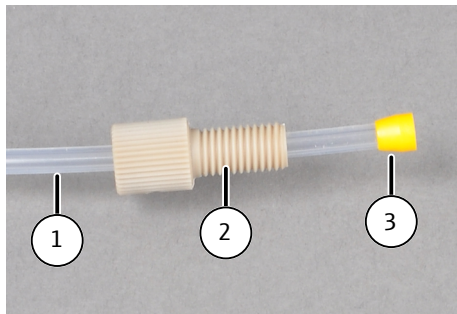
Rys. 31 Złącze FAST, kątowe

- 1 Kątowe złącze FAST
- 3 Króciec szklany

- 2 Wąż

## Połączenia Fingertight

- ▶ Podczas wymiany połączeń Fingertight należy używać wyłącznie prostych, okrągłych i niezgniecionych końcówek węży.
- ▶ Wcisnąć stożek uszczelniający na wąż stożkową stroną skierowaną w stronę śruby drążonej. Stożek uszczelniający i końcówka węża muszą się kończyć równo.
- ▶ Nie przekrzywiać śruby drążonej podczas wkładania i dokręcać ją tylko ręcznie.



Rys. 32 Wymiana połączenia Fingertight

1 Wąż

2 Śruba drążona

3 Stożek uszczelniający

## 6.6 Kontrola szczelności systemu



### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo wycieku gazu

Jeśli przepływ na wylocie jest znacznie mniejszy od przepływu na wlocie, oznacza to, że w systemie urządzenia występuje wyciek gazu.

- Sprawdzić wszystkie połączenia, np. za pomocą pieniącego się roztworu środka powierzchniowo czynnego.
- Nie używać urządzenia, dopóki wyciek gazu nie zostanie naprawiony.

Szczelność systemu jest automatycznie sprawdzana na wylocie gazu z analizatora.

- ▶ Włączyć analizator.
- ▶ Otworzyć doprowadzanie gazu nośnego na reduktorze ciśnienia.
- ▶ Uruchomić oprogramowanie sterujące i analizujące.
- ▶ Sprawdzanie wskazania przepływu w panelu **Status urządzenia**:
  - **Wlot:** (przepływ na wlocie) 160 ml/min
  - **Wylot:** (przepływ na wylocie) 150 ... 170 ml/min

## 6.7 Wymiana katalizatora

Jeśli skuteczność katalizatora spada, należy napełnić rurę spalań świeżym katalizatorem. Oprogramowanie informuje o upływie terminu konserwacji katalizatora po maksymalnie 1500 wstrzyknięciach. Należy wtedy sprawdzić, czy katalizator wymaga wymiany. Zużyty katalizator należy zutylizować zgodnie z przepisami dotyczącymi utylizacji.



Zobacz także

📄 Utylizacja [▶ 104]

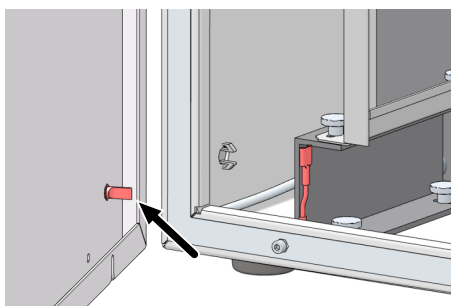
### 6.7.1 Demontaż rury spalań



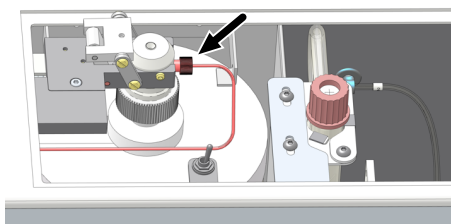
#### UWAGA

#### Niebezpieczeństwo poparzenia o gorący piec, głowicę pieca i rurę spalań

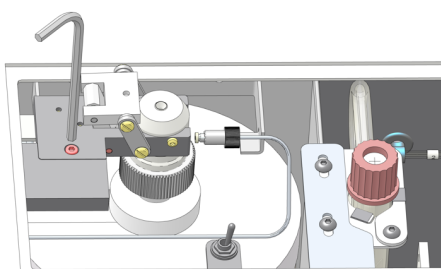
- Przed przystąpieniem do instalacji i konserwacji należy wyłączyć urządzenie i poczekać, aż ostygnie.



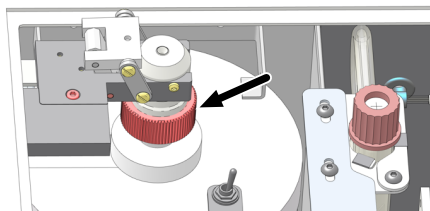
- ▶ Wyłączyć analizator wyłącznikiem głównym. Wyciągnąć wtyczkę sieciową z gniazdka. Wyłączyć zasilanie gazem na reduktorze ciśnienia w laboratorium.
- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną analizatora. W razie potrzeby przesunąć moduły akcesoriów w bok. Uważać, aby nie zgiąć węży łączących.
  - Poluzować cztery śruby mocujące. Śruby są zabezpieczone przed zgubieniem i pozostają w ścianie.
  - Odłączyć złącze przewodu ochronnego. Odłożyć ścianę boczną w bezpieczne miejsce.



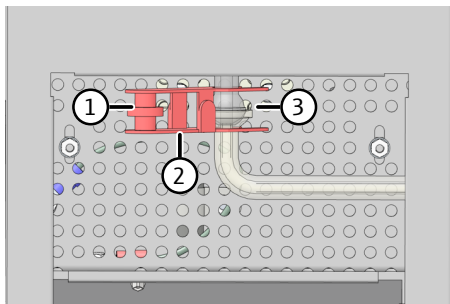
- ▶ Zdjąć górną pokrywę.
- ▶ Odkręcić połączenie Fingertight złącza gazu nośnego na głowicy pieca.



- ▶ Poluzować śrubę imbusową na uchwycie śluzu.



- ▶ Całkowicie odkręcić nakrętkę złączkową z głowicy pieca na śluzie.
- ▶ Całkowicie wykręcić śrubę imbusową z uchwytu śluzu. Odłożyć śluzę na obudowę analizatora.



- ▶ Rozłączyć połączenie ze szlifem kulistym (3) na dole pieca, które łączy rurę spalań z węzownicą kondensacyjną.
- ▶ W tym celu poluzować śrubę radełkowaną (1) i zdjąć zacisk widelkowy (2).

- ▶ Ostrożnie wyjąć rurę spalań z pieca.
- ▶ Zdemontować z rury spalań trzy pierścienie uszczelniające, pierścień dociskowy i nakrętkę łączkową.
- ▶ Usunąć zużyte wypełnienie katalizatora. Sprawdzić rurę spalań pod kątem silnej kryształizacji, pęknięć i miejsc rozerwania. Używać tylko rur spalań, które nie mają uszkodzeń.
- ▶ Dokładnie przepłukać pustą rurę spalań wodą ultraczystą i pozostawić do dokładnego wyschnięcia.

### 6.7.2 Napełnianie rury spalań



#### UWAGA

##### Podrażnienie skóry i dróg oddechowych z powodu pyłów

Wełna kwarcowa, mata HT i katalizator mają tendencję do wytwarzania pyłu. Wdychanie tego pyłu lub jego kontakt ze skórą może powodować podrażnienia.

- Zapobiegać tworzeniu się pyłu.
- Nosić odzież ochronną i rękawice.
- Pracować pod dygestorium lub nosić maskę oddechową.



#### WSKAZÓWKA

##### Pot z dłoni skraca żywotność rury spalań

Sole alkaliczne zawarte w pocie na dłoniach powodują krystalizację w szkłe kwarcowym, gdy piec jest rozgrzany. Skraca to żywotność rury spalań.

- W miarę możliwości podczas napełniania rury spalań nie należy dotykać dłonią wyczyszczoną rurę spalań. Nosić rękawice ochronne.
- Napełniać wyłącznie całkowicie suchą rurę spalań.
- Zetrzeć odciski palców ściereczką zwilżoną czystym alkoholem.

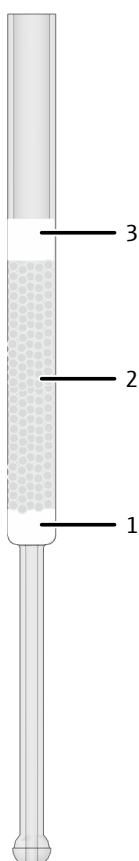


## WSKAZÓWKA

### Niebezpieczeństwo uszkodzenia detektora

Podczas pierwszego nagrzewania katalizator może wydzielać gazy, co można rozpoznać po tworzeniu się mgły w zbiorniku kondensatu TIC.

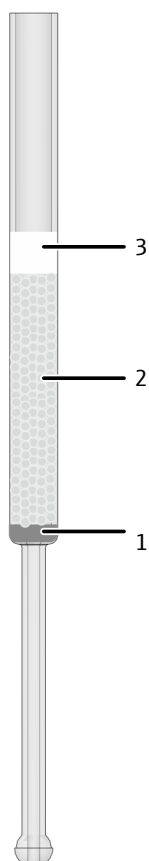
- Podczas pierwszego nagrzewania należy wyżarzać katalizator w temperaturze roboczej przez około 30 min.
- W tym czasie należy przerwać ścieżkę gazową przy pułapkach wodnych z przodu, aby chronić detektor przed gazami.



### Napełnianie rury spalań dla próbek konwencjonalnych

- ▶ W celu napełnienia zamocować rurę spalań na statywie.
- ▶ Napełnić rurę spalań watą kwarcową (1) do wysokości ok. 1 cm, ostrożnie wsunąć ją w dół szklanym prętem i docisnąć. Wełna szklana przytrzymuje katalizator. Zwrócić uwagę, aby katalizator nie mógł się dostać do ścieżki gazowej. Nie wpychać wełny szklanej zbyt mocno!
- ▶ Ostrożnie nałożyć warstwę katalizatora platynowego (2) o wysokości ok. 4 cm na wełnę kwarcową.
- ▶ Zwinąć matę HT (3) od wąskiej strony. Rolka musi mieć średnicę około 13 mm i wysokość 2 cm, aby można ją było łatwo wsunąć do rury spalań.
- ▶ Włożyć zwiniętą matę HT do rury spalań i przesunąć w dół szklanym prętem, aż katalizator zostanie przykryty.
- ▶ Tylko lekko docisnąć matę do katalizatora.

Zalecana temperatura robocza dla tego napełnienia wynosi 750 °C.

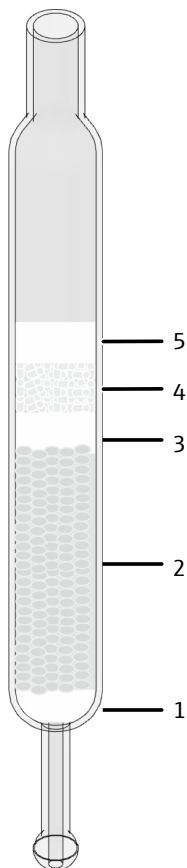


### Napełnianie rury spalań dla próbek o dużej zawartości soli

W przypadku próbek o dużej zawartości soli katalizator umieszcza się na siatce platynowej.

- ▶ W celu napełnienia zamocować rurę spalań na statywie.
- ▶ Włożyć siatkę platynową do rury spalań i ostrożnie wsunąć ją w dół za pomocą szklanego pręta. Siatka platynowa przytrzymuje katalizator. Zwrócić uwagę, aby katalizator nie mógł się dostać do ścieżki gazowej.
- ▶ Ostrożnie nałożyć warstwę katalizatora platynowego (2) o wysokości ok. 4 cm na siatkę platynową.
- ▶ Zwinąć matę HT (3) od wąskiej strony. Rolka musi mieć średnicę około 13 mm i wysokość 2 cm, aby można ją było łatwo wsunąć do rury spalań.
- ▶ Włożyć zwinętą matę HT do rury spalań i przesunąć w dół szklanym prętem, aż katalizator zostanie przykryty.
- ▶ Tylko lekko docisnąć matę do katalizatora.

Zalecana temperatura robocza dla tego napełnienia wynosi 720 ... 750 °C.



### Napełnianie specjalnej rury spalań katalizatorem CeO<sub>2</sub>

Specjalna rura spalań ma większą średnicę (26 mm).

- ▶ W celu napełnienia zamocować rurę spalań na statywie.
- ▶ Napełnić rurę spalań watą kwarcową (1) do wysokości ok. 1 cm, ostrożnie wsunąć ją w dół szklanym prętem i docisnąć. Wełna szklana przytrzymuje katalizator. Zwrócić uwagę, aby katalizator nie mógł się dostać do ścieżki gazowej. Nie wpychać wełny szklanej zbyt mocno!
- ▶ Ostrożnie nałożyć warstwę katalizatora CeO<sub>2</sub> (2) o wysokości ok. 4 cm na watę kwarcową. Alternatywnie można użyć katalizatora platynowego.
- ▶ Przykryć katalizator warstwą waty kwarcowej (3) o wysokości ok. 1 cm. Wsunąć watę kwarcową w dół za pomocą szklanego pręta i lekko docisnąć do katalizatora.
- ▶ Napełnić rurę spalań potłuczonym szkłem kwarcowym (4) na wysokość ok. 1 cm.
- ▶ Przykryć potłuczone szkło kwarcowe zatyczką z maty HT (5).

Zalecana temperatura robocza dla tego napełnienia wynosi 850 °C.

### 6.7.3 Montaż rury spalań



#### WSKAZÓWKA

##### Pot z dłoni skraca żywotność rury spalań

Sole alkaliczne zawarte w pocie na dłoniach powodują krystalizację w szkłe kwarcowym, gdy piec jest rozgrzany. Skraca to żywotność rury spalań.

- W miarę możliwości podczas napełniania rury spalań nie należy dotykać dłonią wyczyszczonej rury spalań. Nosić rękawice ochronne.
- Napełniać wyłącznie całkowicie suchą rurę spalań.
- Zetrzeć odciski palców ściereczką zwilżoną czystym alkoholem.

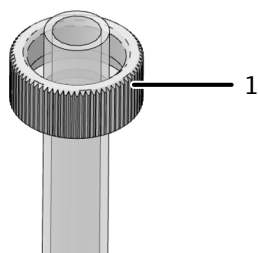


#### WSKAZÓWKA

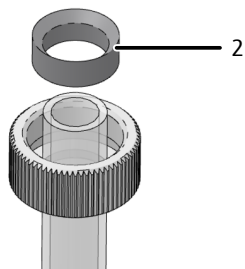
##### Zapobieganie problemom ze szczelnością

Ze względu na niewielkie różnice w średnicy zewnętrznej rur spalań nie da się zamontować całkowicie szczelnie nowej rury spalań z używanymi o-ringami.

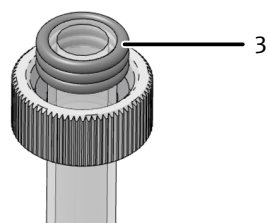
- Podczas montażu nowej rury spalań należy zawsze używać nowych o-ringów (402-815.102).



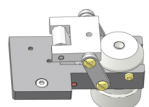
- ▶ Wsunąć nakrętkę złączkową (1) na rurę spalań.



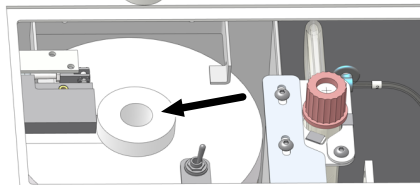
- ▶ Włożyć pierścień dociskowy (2) do nakrętki złączkowej. Stożkowa strona pierścienia dociskowego musi być przy tym skierowana do góry.



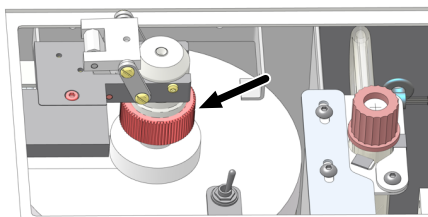
- ▶ Wsunąć trzy pierścienie uszczelniające z osłoną (3) na rurę spalań. Zwrócić przy tym uwagę, aby pierścienie uszczelniające kończyły się równo z krawędzią rury spalań.



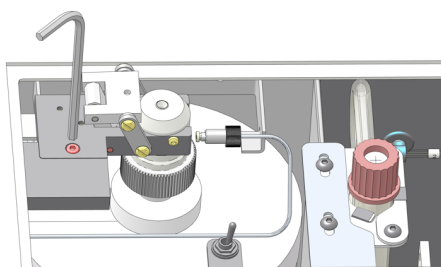
- ▶ W przypadku standardowej rury spalań (średnica 16 mm) włożyć uchwyt ceramiczny w górny otwór pieca. Nie używać uchwyty ceramicznego do specjalnej rury spalań z katalizatorem  $CeO_2$  (średnica 26 mm).



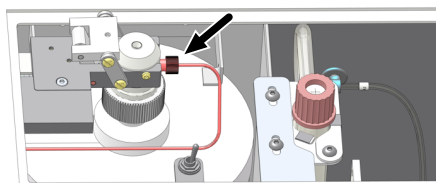
- ▶ Wprowadzić rurę spalań do pieca.



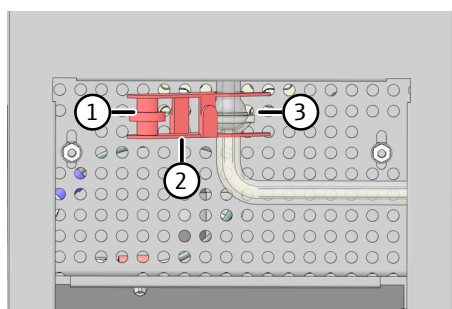
- ▶ Luźno przykręcić śluzę do uchwyty za pomocą śruby imbusowej.
- ▶ Przytrzymać rurę spalań od dołu. Ostrożnie założyć śluzę TC do oporu na rurę spalań.
- ▶ Lekko docisnąć śluzę do rury spalań i ręcznie przykręcić nakrętkę złączkową.



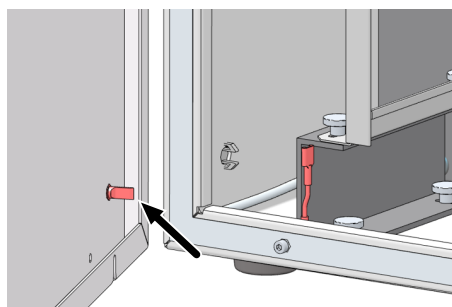
- ▶ Dokręcić śluzę do uchwyty za pomocą śruby imbusowej.



- ▶ Przykręcić połączenie Fingertight złącza gazu nośnego do śluzy TC.
- ▶ Założyć na analizator górną pokrywę.



- ▶ Połączyć dolny koniec rury spalań i wlot węzownicy kondensacyjnej za pomocą połączenia ze szlifem kulistym (3).
- ▶ Zabezpieczyć połączenie ze szlifem kulistym za pomocą zacisku widełkowego (2). Dokręcić ręcznie śrubę radełkowaną (1).



- ▶ Zamknąć ścianę boczną.
  - Podłączyć przewód ochronny do ściany lewej bocznej.
  - Lekko dokręcić śruby najpierw na dole, a następnie u góry. Dokręcić śruby kolejno.
- ▶ Włączyć zasilanie gazem. Podłączyć wtyczkę sieciową do gniazdka i włączyć analizator za pomocą wyłącznika głównego.
- ▶ Sprawdzić szczelność systemu.
  - ✓ Analizator jest ponownie gotowy do pracy.

## 6.8 Demontaż i montaż pieca

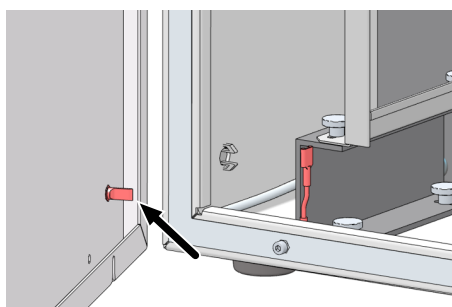
### 6.8.1 Demontaż pieca



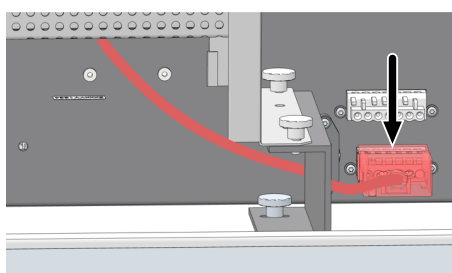
#### UWAGA

#### Niebezpieczeństwo poparzenia o gorący piec, głowicę pieca i rurę spalań

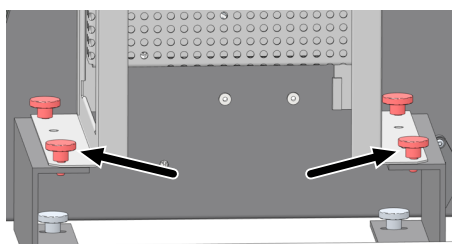
- Przed przystąpieniem do instalacji i konserwacji należy wyłączyć urządzenie i poczekać, aż ostygnie.



- ▶ Wyłączyć analizator wyłącznikiem głównym. Wyciągnąć wtyczkę sieciową z gniazdka. Wyłączyć zasilanie gazem na reduktorze ciśnienia w laboratorium.
- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną analizatora. W razie potrzeby przesunąć moduły akcesoriów w bok. Uważać, aby nie zgąć węży łączących.
  - Poluzować cztery śruby mocujące. Śruby są zabezpieczone przed zgubieniem i pozostają w ścianie.
  - Odłączyć złącze przewodu ochronnego. Odłożyć ścianę boczną w bezpieczne miejsce.



- ▶ Zdjąć górną pokrywę.
- ▶ Zdemontować rurę spalań.
- ▶ Zdemontować zbiornik kondensatu TIC i węzownicę kondensacyjną.
- ▶ Poluzować złącze wtykowe pieca z gniazda.

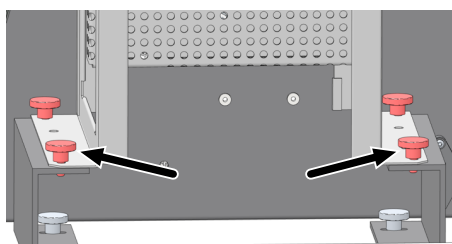


- ▶ Odkręcić cztery śruby radełkowane na płytkach mocujących pieca.
- ▶ Wyjąć piec z analizatora.

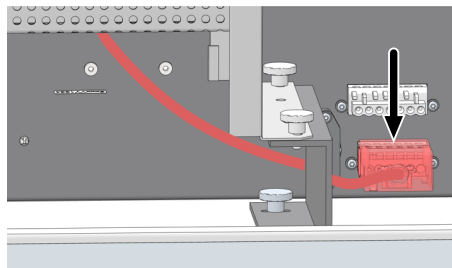
#### Zobacz także

- Demontaż rury spalań [▶ 73]

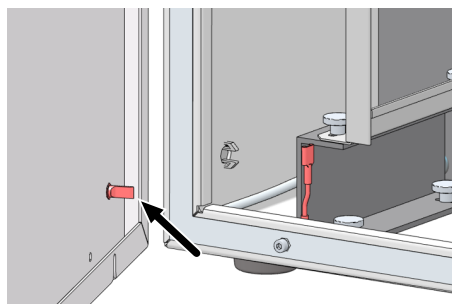
### 6.8.2 Montaż pieca



- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną analizatora. Zdjąć górną pokrywę.
- ▶ Umieścić piec na płytkach mocujących i zamocować czterema śrubami radełkowanymi. Dokręcić śruby radełkowane ręcznie.



- ▶ Włożyć złącze wtykowe pieca do gniazda w prawym dolnym rogu tylnej ściany urządzenia.
- ▶ Zamontować rurę spalań.
- ▶ Zamontować zbiornik kondensatu TIC i węzownicę kondensacyjną.
- ▶ Założyć górną pokrywę.



- ▶ Zamknąć ścianę boczną.
  - Podłączyć przewód ochronny do ściany lewej bocznej.
  - Lekko dokręcić śruby najpierw na dole, a następnie u góry. Dokręcić śruby kolejno.
- ▶ Włączyć zasilanie gazem. Podłączyć wtyczkę sieciową do gniazdko i włączyć analizator za pomocą wyłącznika głównego.
- ▶ Sprawdzić szczelność systemu.
  - ✓ Analizator jest ponownie gotowy do pracy.

## 6.9 Czyszczenie zbiornika kondensatu TIC i węzownicy kondensacyjnej

Zbiornik kondensatu TIC i węzownica kondensacyjna są zamocowane do płyty nośnej po prawej stronie pieca.

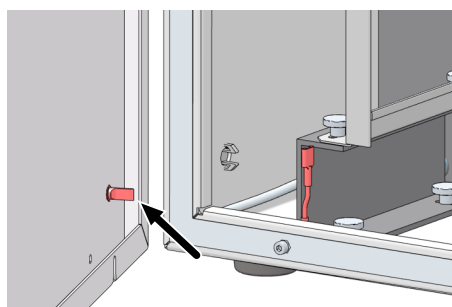
### Demontaż i czyszczenie



#### UWAGA

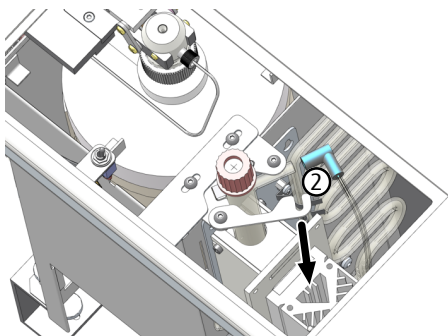
##### Niebezpieczeństwo poparzenia o gorący piec, głowicę pieca i rurę spalań

- Przed przystąpieniem do instalacji i konserwacji należy wyłączyć urządzenie i poczekać, aż ostygnie.

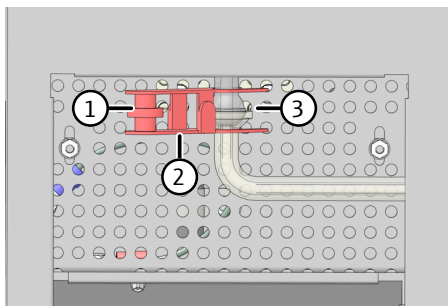


- ▶ Wyłączyć analizator wyłącznikiem głównym. Wyciągnąć wtyczkę sieciową z gniazdko. Wyłączyć zasilanie gazem na reduktorze ciśnienia w laboratorium.
- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną analizatora. W razie potrzeby przesunąć moduły akcesoriów w bok. Uważać, aby nie zgiąć węży łączących.
  - Poluzować cztery śruby mocujące. Śruby są zabezpieczone przed zgubieniem i pozostają w ścianie.
  - Odłączyć złącze przewodu ochronnego. Odłożyć ścianę boczną w bezpieczne miejsce.

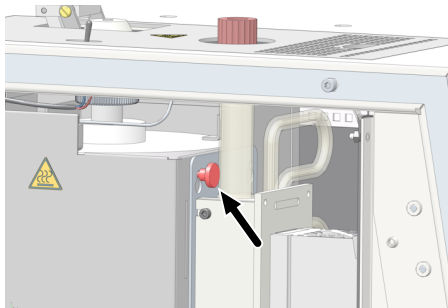




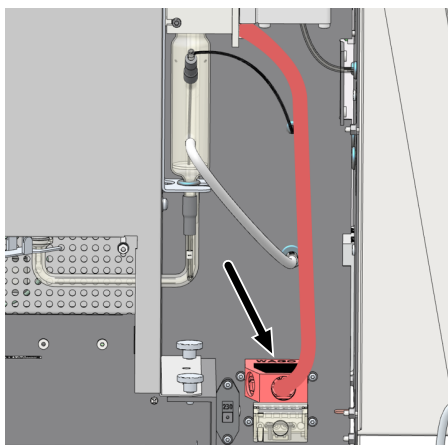
- ▶ Otworzyć uchwyt zbiornika kondensatu TIC.
- ▶ Odłączyć wąż 2 (do pułapek wodnych) na górnym wylocie zbiornika kondensatu TIC.



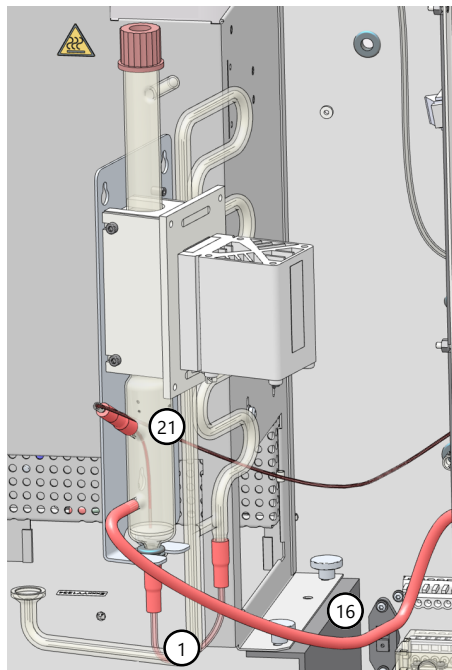
- ▶ Rozłączyć połączenie ze szlifem kulistym (3) na dole pieca, które łączy rurę spalań z węzownicą kondensacyjną.
- ▶ W tym celu poluzować śrubę radełkowaną (1) i zdjąć zacisk widełkowy (2).



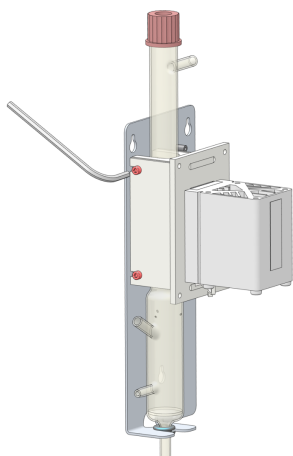
- ▶ Odkręcić śrubę radełkowaną mocującą płytę nośną.



- ▶ Wyciągnąć wtyczkę bloku chłodzącego Peltiera ze złącza na tylnej ścianie (patrz strzałka).
- ▶ Wyjąć płytę nośną zbiornika kondensatu TIC i węzownicę kondensacyjną z wieszaka po prawej stronie pieca.

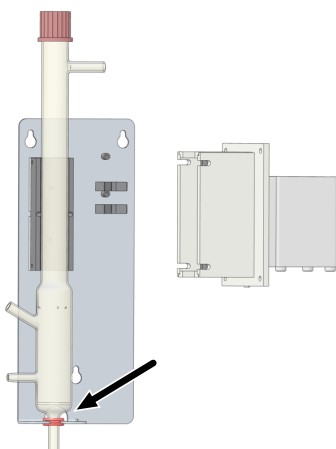


- ▶ Odłączyć węże 1, 16 i 21 ze złączami FAST od złączy zbiornika kondensatu TIC i węzownicy kondensacyjnej.
- ▶ Wyciągnąć węzownicę kondensacyjną z zacisków na płycie nośnej (strzałka) i odłożyć w bezpiecznym miejscu.

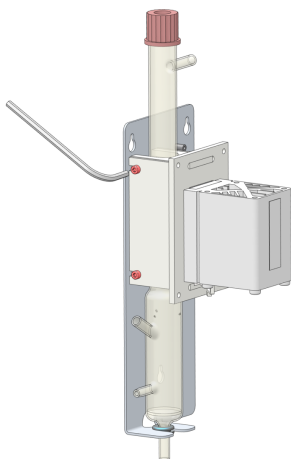


- ▶ Poluzować cztery śruby z boku, które mocują blok chłodzący Peltiera do tacy wkładanej do zbiornika TIC.
- ▶ Zdjąć zbiornik kondensatu TIC z tacy. Ostrożnie wlać kwaśny roztwór do zlewki.
- ▶ Sprawdzić zbiornik kondensatu TIC i węzownicę kondensacyjną pod kątem osadów i pęknięć.
- ▶ Wypłukać obie szklane części wodą ultraczystą i pozostawić do dokładnego wyschnięcia.

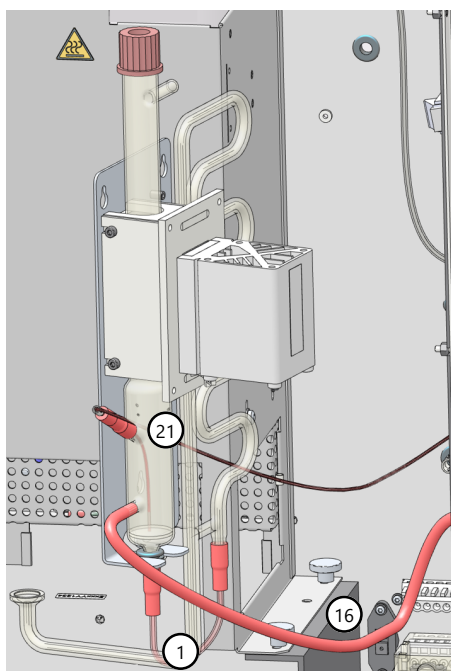
### Montaż



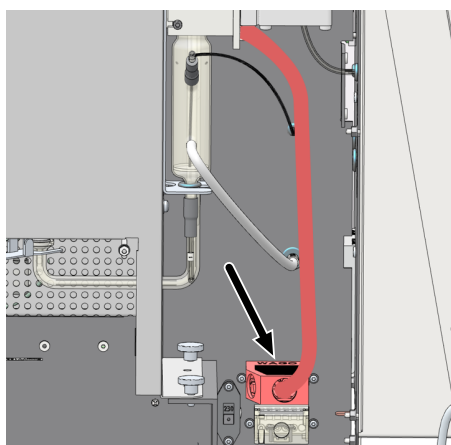
- ▶ Nasunąć gumowy pierścień na dolny króciec zbiornika kondensatu. Pierścień ten chroni szklany zbiornik przed metalowym uchwytem.



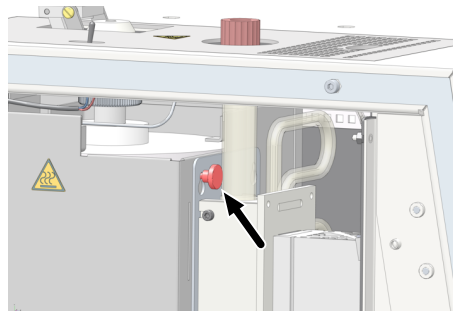
- ▶ Umieścić zbiornik kondensatu TIC na tacy płyty nośnej.
- ▶ Zamocować blok chłodzący Peltiera z boku do tacy za pomocą czterech śrub.



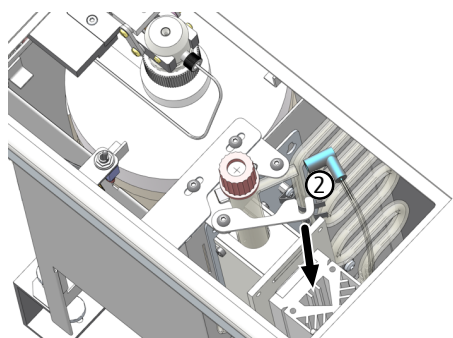
- ▶ Wcisnąć węzownicę kondensacyjną w zaciski na płycie nośnej (patrz strzałka).
- ▶ Mocowanie węży:
  - Wąż 1 łączy zbiornik kondensatu TIC i węzownicę kondensacyjną.
  - Wąż 16 prowadzi do pompy kondensatu.
  - Wąż 21 prowadzi do pompy kwasu fosforowego.
  - Nasunąć obydwie złącza FAST co najmniej 1 cm na szklane króćce.



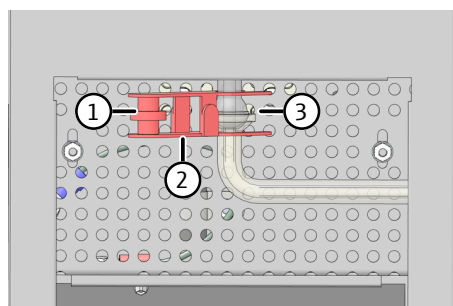
- ▶ Zawiesić płytę nośną w wieszaku po prawej stronie pieca. Połączenie ze szlifem kulistym węzownicy kondensacyjnej jest przy tym skierowane w stronę dolnego otworu pieca.
- ▶ Podłączyć blok chłodzący Peltiera do wtyczki na tylnej ścianie (patrz strzałka).



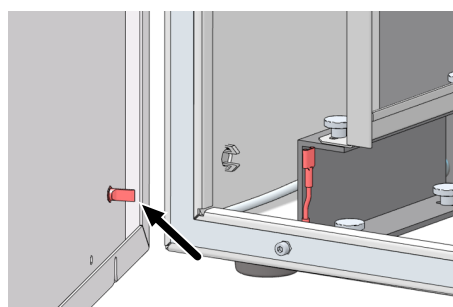
- ▶ Zamocować płytę nośną do pieca za pomocą śruby radełkowej.



- ▶ Podłączyć wąż 2 (do pułapek wodnych) do górnego wylotu zbiornika kondensatu TIC.



- ▶ Połączyć dolny koniec rury spalań i wlot węzownicy kondensacyjnej za pomocą połączenia ze szlifem kulistym (3).
- ▶ Zabezpieczyć połączenie ze szlifem kulistym za pomocą zacisku widełkowego (2). Dokręcić ręcznie śrubę radełkową (1).



- ▶ Zamknąć ścianę boczną.
  - Podłączyć przewód ochronny do ściany lewej bocznej.
  - Lekko dokręcić śruby najpierw na dole, a następnie u góry. Dokręcić śruby kolejno.
- ▶ Włączyć zasilanie gazem. Podłączyć wtyczkę sieciową do gniazdka i włączyć analizator za pomocą wyłącznika głównego.
- ▶ Sprawdzić szczelność systemu.
  - ✓ Analizator jest ponownie gotowy do pracy.

## 6.10 Wymiana pułapek wodnych

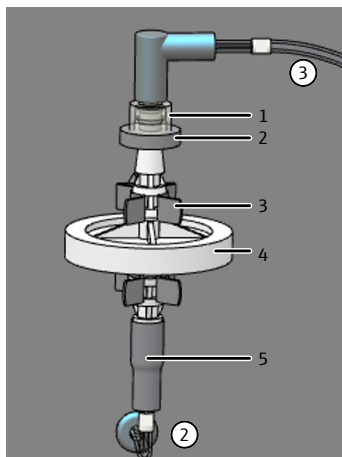
Pułapki wodne należy wymieniać w zależności od nieanalizowanych składników próbek, ale najpóźniej co 6 mies.

Pułapki wodne składają się z filtra wstępnego i filtra jednokierunkowego. Zawsze wymieniać obie pułapki wodne. Należy pamiętać, że pułapki wodne spełniają swoją funkcję tylko wtedy, gdy są włożone w prawidłowej kolejności i kierunku.

Po wymianie pułapek wodnych sprawdzić szczelność systemu.

Pułapki wodne z przodu

Pułapki wodne z przodu można wymienić przy włączonym urządzeniu, ale nie podczas pomiaru.



**Rys. 33 Wymiana pułapek wodnych z przodu**

- |                         |                                       |
|-------------------------|---------------------------------------|
| 1 Złącze Luer do węża 3 | 2 Filtr jednokierunkowy               |
| 3 Zacisk                | 4 Filtr wstępny jako pułapka aerozoli |
| 5 Złącze FAST do węża 2 |                                       |

- ▶ Otworzyć drzwiczki analizatora.
- ▶ Poluzować górne połączenie gwintowane węża ruchem obrotowym. Zdjąć dolne połączenie węża.
- ▶ Montaż nowych pułapek wodnych:
  - Napis „INLET” na dużej pułapce wodnej (pułapce aerozoli) musi być skierowany w dół.
  - Napis na małej pułapce wodnej (filtrze jednokierunkowym) musi być skierowany do góry.
- ▶ Połączyć dużą pułapkę wodną z dolnym wężem.
- ▶ Wcisnąć pułapki wodne w zacisk(i) na ścianie urządzenia.
- ▶ Dokręcić złącze śrubowe Luer na górnej małej pułapce wodnej.
- ▶ Sprawdzić szczelność systemu.
- ▶ Zamknąć przednie drzwiczki.

Pułapki wodne na skrzynce gazowej

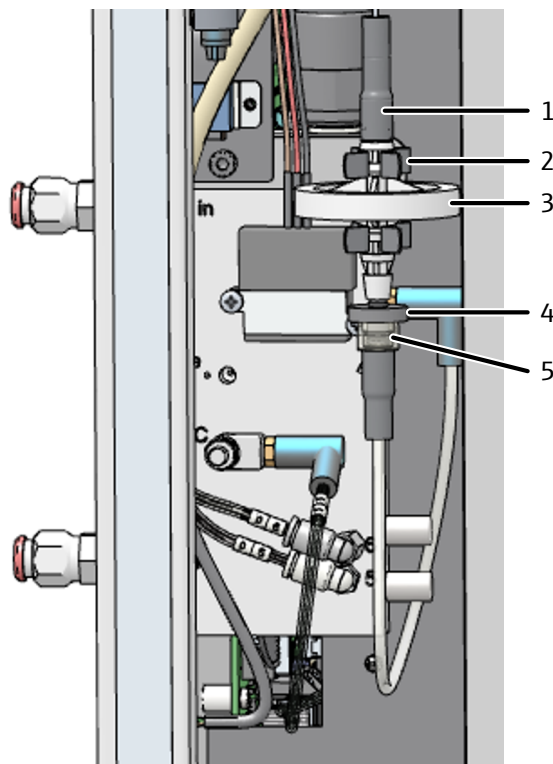
Przed skrzynką gazową zamontowane są dwie pułapki wodne (filtr wstępny i filtr jednokierunkowy). Chronią one skrzynkę gazową przed aerozolami i podnoszącą się wodą w przypadku usterek ciśnienia gazu. W celu wymiany pułapek wodnych należy otworzyć lewą ścianę boczną analizatora.



## UWAGA

### Niebezpieczeństwo poparzenia o gorący piec

- Przed przystąpieniem do instalacji i konserwacji należy wyłączyć urządzenie i poczekać, aż ostygnie.



**Rys. 34 Wymiana pułapek wodnych na skrzynce gazowej**

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1 Złącze FAST                      | 2 Zacisk na skrzynce gazowej |
| 3 Filtr wstępny (pułapka aerozoli) | 4 Filtr jednokierunkowy      |
| 5 Złącze gwintowane Luer           |                              |

- ▶ Zamknąć oprogramowanie sterujące i analizujące.
- ▶ Wyłączyć analizator wyłącznikiem sieciowym. Wyciągnąć wtyczkę sieciową z gniazdka. Poczekać, aż analizator ostygnie.
- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną analizatora. W razie potrzeby przesunąć moduły akcesoriów w bok. Uważać, aby nie zgiąć węży łączących.
  - Poluzować cztery śruby mocujące. Śruby są zabezpieczone przed zgubieniem i pozostają w ścianie.
  - Odłączyć złącze przewodu ochronnego. Odłożyć ścianę boczną w bezpieczne miejsce.
- ▶ Wyciągnąć pułapki wodne z obu zacisków na skrzynce gazowej.
- ▶ Wyciągnąć górne złącza FAST z pułapek wodnych.
- ▶ Poluzować pułapki wodne na dole z połączenia gwintowanego Luer.
- ▶ Montaż nowych pułapek wodnych:
  - Napis „INLET” na dużej pułapce wodnej (pułapce aerozoli) musi być skierowany w górę.
  - Napis na małej pułapce wodnej (filtrze jednokierunkowym) musi być skierowany w dół.
- ▶ Podłączyć dużą pułapkę wodną do górnego złącza FAST.
- ▶ Podłączyć małą pułapkę wodną do złącza gwintowanego Luer na dole.
- ▶ Wcisnąć pułapki wodne w zaciski na skrzynce gazowej.
- ▶ Zamknąć ścianę boczną.
  - Podłączyć przewód ochronny do ściany lewej bocznej.

- Lekko dokręcić śruby najpierw na dole, a następnie u góry. Dokręcić śruby kolejno.
- ▶ Podłączyć wtyczkę sieciową do gniazdka i włączyć analizator za pomocą wyłącznika głównego.
- ▶ Sprawdzić szczelność systemu.
  - ✓ Pułapki wodne z przodu i na skrzynce gazowej są wymienione.

#### Zobacz także

- 📖 Kontrola szczelności systemu [▶ 72]

## 6.11 Wymiana pułapki halogenów



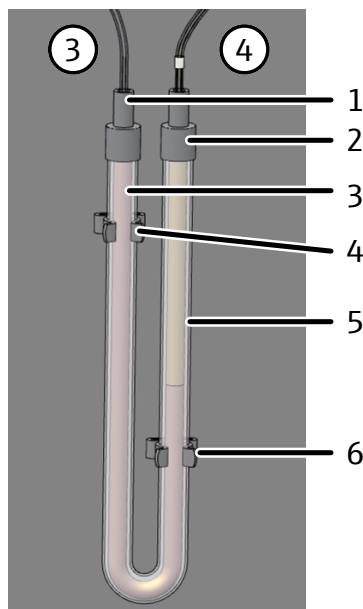
### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia w przypadku zużytej wełny miedzianej

Uszkodzenia elementów układu optycznego i elektronicznego analizatora spowodowane przez agresywne produkty spalania, jeśli wełna miedziana w pułapce halogenów jest zużyta!

- Urządzenie może być używane tylko ze sprawną pułapką halogenów!
- Jeśli połowa wełny miedzianej lub wełny mosiężnej jest przebarwiona, należy wymienić całe wypełnienie pułapki halogenów!

Podczas wymiany zużytej wełny miedzianej i mosiężnej analizator może pozostać włączony.



Rys. 35 Wymiana pułapki halogenów

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 Złącze FAST do węża 3 | 2 Złącze FAST do węża 4 |
| 3 Wełna miedziana       | 4 Zacisk                |
| 5 Wełna mosiężna        | 6 Zacisk                |

- ▶ Otworzyć drzwiczki analizatora.
- ▶ Poluzować złącza FAST z pułapki halogenów i wyciągnąć rurkę U z zacisków.

- ▶ Wyciągnąć zużytą wełnę miedzianą i mosiężną z rurki U za pomocą pęsety lub małego haczyka.
- ▶ Sprawdzić rurkę U pod kątem pęknięć. Używać wyłącznie nienaruszonej rurki U.
- ▶ W razie potrzeby przepłukać rurkę U wodą ultraczystą i pozostawić do dokładnego wyschnięcia.
- ▶ Napełnić rurkę U nową wełną miedzianą i mosiężną za pomocą pęsety lub małego haczyka.
  - Wymienić całą zawartość rurki U. Nie upychać wełny miedzianej i mosiężnej zbyt mocno, ale też nie pozostawiać dużych pustych przestrzeni.
- ▶ Przykryć wełną miedzianą i mosiężną watą bawełnianą.
- ▶ Ostrożnie wcisnąć napełnioną rurkę U z powrotem w zaciski.
- ▶ Ponowne podłączanie węży gazowych do pułapki halogenów za pomocą złączy FAST:
  - Wąż 3 do części z wełną miedzianą (połączenie z pułapką wodną)
  - Wąż 4 do części z wełną mosiężną (połączenie z detektorem)
- ▶ Sprawdzić szczelność systemu.
- ▶ Zamknąć drzwiczki analizatora.

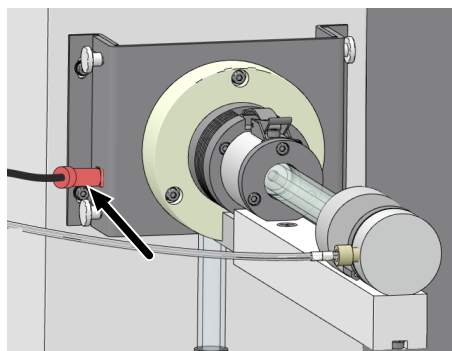
## 6.12 Demontaż zintegrowanego modułu ciał stałych



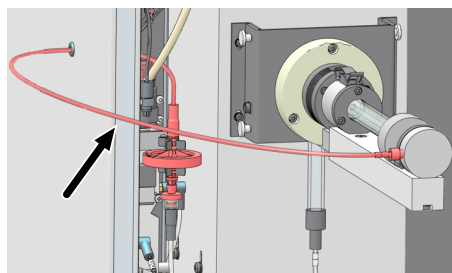
### UWAGA

#### Niebezpieczeństwo poparzenia o gorący piec i rurę spalań

- Przed przystąpieniem do instalacji i konserwacji należy wyłączyć urządzenie i poczekać, aż ostygnie.

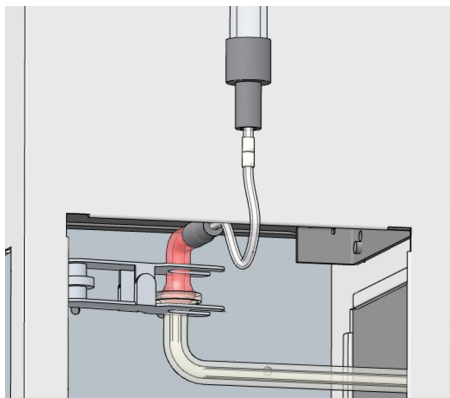


- ▶ Zamknąć oprogramowanie.
- ▶ Wyłączyć analizator wyłącznikiem głównym i odłączyć wtyczkę sieciową z gniazdka. Wyłączyć zasilanie gazem.
- ▶ Odłączyć złącze wtykowe po lewej stronie modułu.

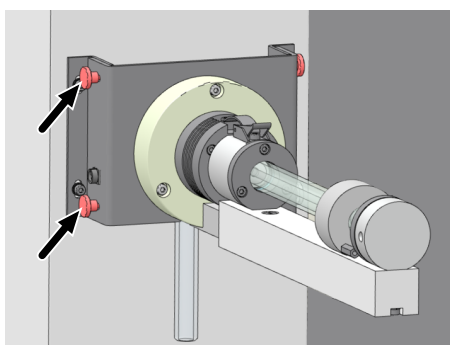


- ▶ Wyciągnąć wąż gazu nośnego ze złącza FAST pułapki wodnej na skrzynce gazowej.
- ▶ Odkręcić drugi koniec węża od modułu ciał stałych.



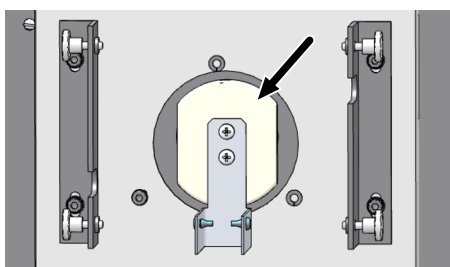


- ▶ Zdjąć zacisk widelkowy na połączeniu ze szlifem kulistym między węzłem gazu pomiarowego a wlotem węzownicy kondensacyjnej.



- ▶ Poluzować cztery śruby radełkowane na płycie mocującej i wyciągnąć moduł z pieca. Wąż gazu pomiarowego i płytka mocująca mogą pozostać na module. Ułatwia to późniejszy montaż.

**i** WSKAZÓWKA! Nie odkręcać profili kątowych od pieca. Profile są wyregulowane i gwarantują prawidłową pozycję montażową.



- ▶ Wyjąć korek izolacyjny z pionowego otworu pieca. Włożyć korek do poziomego otworu pieca.
- ▶ Zamontować z powrotem rurę spalań do pracy w pionie.

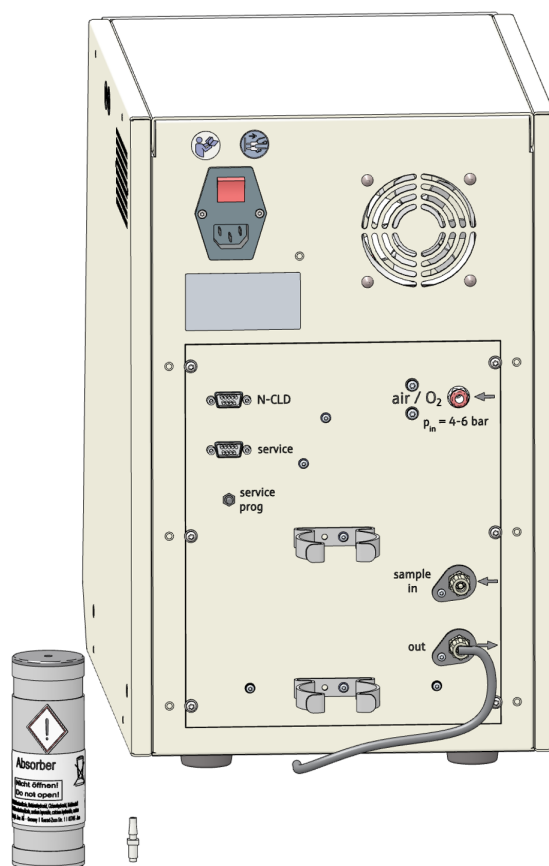
#### Zobacz także

📄 Montaż rury spalań [▶ 77]

## 6.13 Konserwacja detektora chemiluminescencyjnego (CLD)

Wkład adsorbera z tyłu detektora należy wymieniać co 12 miesięcy. Wkład oczyszcza gaz, który wydostaje się z detektora na wylocie "out".

Wkład jest napełniony węglem aktywnym i wapnem sodowanym. Nie otwierać wkładu. Zużyty wkład zutylizować w całości zgodnie z lokalnymi przepisami.



**Rys. 36 Wymiana wkładu adsorbera**

- ▶ Odłączyć wąż od wkładu.
- ▶ Wyciągnąć wkład z zacisku mocującego.
- ▶ Wykręcić złącze węża u góry z wkładu.
- ▶ Prawidłowo zutylizować zużyty wkład w całości.
- ▶ Wkręcić złącze węża u góry w nowy wkład.
- ▶ Wcisnąć nowy wkład w zacisk mocujący. Połączyć wkład z węzłem z wylotu "out".
  - ✓ Detektor jest ponownie gotowy do pomiaru.

## 7 Usuwanie usterek



### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo uszkodzeń urządzenia

W następujących przypadkach należy skontaktować się z działem serwisu:

- Nie można usunąć usterki za pomocą opisanych sposobów usuwania usterek.
- Usterka występuje wielokrotnie.
- Komunikat o błędzie nie znajduje się na poniższej liście lub lista odsyła do działu serwisu w celu usunięcia usterki.

System jest monitorowany natychmiast po włączeniu urządzenia. Po uruchomieniu oprogramowania sterującego usterki urządzenia są sygnalizowane poprzez komunikaty o błędach. Komunikaty o błędach składają się z kodu błędu i komunikatu o błędzie.




Poniżej opisano szereg możliwych usterek, z których część użytkownik może usunąć samodzielnie. Należy potwierdzić komunikat o błędzie i wykonać czynności służące usunięciu usterki.

Oprogramowanie zapisuje pliki dziennika. Pliki dziennika należy udostępnić działowi serwisu po konsultacji w przypadku usterki.

- ▶ Za pomocą poleceń menu **Pomoc | Dzienniki | Folder dziennika aplikacji i Folder dziennika ruchu** otworzyć foldery z plikami dziennika.
- ▶ Wysłać aktualne pliki dziennika do działu serwisu pocztą elektroniczną. W tym celu należy użyć polecenia menu **Pomoc | Skontaktuj się z serwisem**.

### 7.1 Komunikaty o błędach oprogramowania

Kod błędu: Komunikat o błędzie	
	1: Incomplete command from the PC 2: PC command without STX 3: PC command without * 4: PC command CRC error 5: PC command invalid command 6: PC command invalid MESS command
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zakłócenie połączenia między programem wewnętrznym i zewnętrznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wykonać inicjalizację analizatora.</li> </ul>

Kod błędu: Komunikat o błędzie	7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Problemy ze sprzętem wewnętrznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wyłączyć/włączyć analizator.</li> </ul>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zbyt wysokie przeciwciśnienie w systemie analizy: doprowadzanie gazu nośnego jest automatycznie przerywane w celu ochrony analizatora. Wskazanie przepływu <b>Wlot</b>: ok. 0 ml/min. Pompa kondensatu pracuje w celu zmniejszenia nadciśnienia w systemie.</li> </ul>	<p> <b>UWAGA!</b> Niebezpieczeństwo poparzenia w przypadku wydostania się gorącej pary! Nie otwierać śluzy TC za pomocą przełącznika dźwigienkowego.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wykonać następujące czynności w podanej kolejności, aby usunąć usterkę.</li> <li>■ Poluzować dolne złącze pułapek wodnych (wąż 2).  <b>UWAGA!</b> Niebezpieczeństwo oparzeń chemicznych! Może się wydostać kwaśny roztwór. Nosić wyposażenie ochronne.</li> <li>■ Otworzyć lewą ścianę boczną. Sprawdzić poziom napełnienia zbiornika kondensatu TIC i węzownicy kondensacyjnej. Jeśli ciecz sięga powyżej bocznego złącza pompy kondensatu, rozłączyć połączenie szlifowane między rurą spalań a węzownicą kondensacyjną. Albo: Poluzować złącze FAST u dołu na zbiorniku kondensatu TIC. Spuścić kwaśny roztwór do zlewki.  <b>UWAGA!</b> Niebezpieczeństwo oparzeń chemicznych! Nosić wyposażenie ochronne.</li> <li>■ Znaleźć komponent powodujący błąd ciśnienia gazu, patrz poniżej.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pułapka wodna zatkana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wykonać ponowną inicjalizację analizatora.</li> <li>■ Sprawdzić, czy błąd ciśnienia gazu występuje ponownie. Jeśli nie, wymienić pułapki wodne.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brak przepływu gazu na wylocie gazu pomiarowego z powodu zgięcia węża do gazowania próbki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sprawdzić wąż. W razie potrzeby usunąć zgięcie.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zablokowanie węzownicy kondensacyjnej przez kulki katalizatora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przerwanie przepływu gazu pomiarowego między rurą spalań a węzownicą kondensacyjną. Sprawdzić, czy błąd ciśnienia gazu występuje ponownie. Jeśli nie, przepłukać węzownicę kondensacyjną wodą ultraczystą.</li> <li>■ Podczas wymiany katalizatora należy koniecznie włożyć wystarczającą ilość wełny kwarcowej jako pierwszą warstwę.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rura spalań „zasolona”. (Podczas analizy próbek o dużej zawartości soli sól może gromadzić się w rurze spalań)</li> <li>■ Mata HT zużyta przez analizę próbek o dużej zawartości soli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wymienić matę HT w rurze spalań lub wymienić katalizator. Wybrać działanie w zależności od liczby pomiarów z aktualnym napełnieniem katalizatora i aktywności katalizatora.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zatkane doprowadzanie gazu do głowicy pieca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wyczyścić doprowadzanie gazu do głowicy pieca.</li> </ul>

<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>12: Incorrect version number</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wersja oprogramowania sterującego jest niezgodna z wersją oprogramowania komputera wewnętrznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przeprowadzić aktualizację oprogramowania.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>13: No connection to sampler</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Autosampler nie jest włączony.</li> <li>Kabel połączeniowy nie jest podłączony lub jest uszkodzony.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Włączyć autosampler i zainicjalizować analizator.</li> <li>Sprawdzić kabel połączeniowy.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>15: Flow-error / no carrier gas</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak lub uszkodzone złącze gazu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podłączyć gaz nośny. Sprawdzić ciśnienie wstępne.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>16: Error injection port furnace</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Automatyczna śluza nie otwiera się.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić ciśnienie gazu pomocniczego dla śluz. Sprawdzić ciśnienie wstępne.</li> <li>Sprawdzić złącza węży śluzy.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>20: No connection to optics (NDIR)</b>
	<b>21: CRC error optics</b>
	<b>22: Status error optics</b>
	<b>26: Optics error; incorrect command return</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd komunikacji</li> <li>Uszkodzony detektor NDIR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wykonać inicjalizację analizatora.</li> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>24: Optics error, analog values out of range</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wartości analogowe detektora są poza zakresem roboczym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić jakość gazu nośnego.</li> <li>Zainicjalizować analizator i sprawdzić wartości analogowe za pomocą testu komponentów.</li> </ul>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wartości analogowe detektora są poza zakresem roboczym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić jakość gazu nośnego.</li> <li>W przypadku metod dla ciał stałych i podłączenia modułu HT 1300: Ustawić wyższy przepływ gazu nośnego niż przepływ ssania.</li> <li>Zainicjalizować analizator i sprawdzić wartości analogowe za pomocą testu komponentów</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>30: No connection to N sensor</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Detektor azotu nie jest włączony.</li> <li>Kabel połączeniowy nie jest podłączony lub jest uszkodzony.</li> <li>Nieprawidłowe podłączenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Włączyć detektor.</li> <li>Sprawdzić kabel połączeniowy.</li> <li>Sprawdzić podłączenie.</li> </ul>

<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>80: No connection to temperature controller</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brak połączenia z modułem ciał stałych</li> <li>■ Moduł ciał stałych nie jest włączony.</li> <li>■ Nieprawidłowe podłączenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sprawdzić kabel połączeniowy.</li> <li>■ Włączyć opcjonalny moduł ciał stałych.</li> <li>■ Sprawdzić podłączenie.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>82: Thermocouple HT furnace interruption (HT)</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uszkodzona termopara</li> <li>■ Piec nie jest podłączony</li> <li>■ Zbyt wysoka temperatura pieca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Powiadomić dział serwisu.</li> <li>■ Podłączyć piec.</li> <li>■ Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>84: Communication error HT furnace temperature controller</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Błąd komunikacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>86: No external furnace found</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brak połączenia z modułem ciał stałych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sprawdzić kabel połączeniowy.</li> </ul>
<b>Kod błędu: Komunikat o błędzie</b>	<b>113: Lifting drive error / Sampler: z drive error (steps lost)</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Napęd ustawiony nieprawidłowo, np. zaklinowany.</li> <li>■ Uszkodzony napęd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wykonać inicjalizację analizatora.</li> <li>■ Jeśli usterki nie można usunąć, należy powiadomić serwisu.</li> </ul>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wewnętrzny błąd programu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wykonać inicjalizację analizatora.</li> <li>■ Jeśli błąd występuje wielokrotnie, należy dokładnie obserwować moment jego wystąpienia.</li> </ul>

## 7.2 Błąd statusu

Błędy statusu są wyświetlane w panelu urządzenia **Status urządzenia**.

Wskazanie błędu	<b>In 160 ml/min; Out &lt; 150 ml/min</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nieprawidłowo dokręcona nakrętka złączkowa na rurze spalań lub słuzie (po wymianie katalizatora).</li> <li>■ Nieprawidłowe połączenie doprowadzania gazu nośnego do głowicy pieca lub słuzy (po wymianie katalizatora).</li> <li>■ Pierścienie uszczelniające na rurze spalań są uszkodzone (mocno zdeformowane) lub nie są założone (po wymianie katalizatora).</li> <li>■ Nieszczelne złącze FAST na zbiorniku kondensatu TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sprawdzić połączenia gwintowane pod kątem kompletności i odkształceń. W razie potrzeby dokręcić.</li> <li>■ Sprawdzić doprowadzanie gazu nośnego, w szczególności złącze FAST na ścianie analizatora i złącze gwintowane na głowicy pieca.</li> <li>■ Sprawdzić wszystkie miejsca połączeń na pułapkach wodnych. W razie potrzeby wymienić złącze FAST.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Poluzowane połączenie na pułapce wodnej (po wymianie pułapek wodnych lub konserwacji pułapki halogenów)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieszczelne połączenie między rurą spalań a węzownicą kondensacyjną lub połączenia gwintowane</li> <li>Uszkodzona rura spalań (pęknięcia, wyłamane miejsca na krawędzi)</li> <li>Uszkodzony zbiornik kondensatu TIC (wyłamane części złączy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić połączenie między rurą spalań a węzownicą kondensacyjną, w szczególności położenie zacisku widełkowego.</li> <li>Sprawdzić szklane części. W razie potrzeby wymienić.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pułapki wodne zatkane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymienić pułapki wodne.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nieszczelny wąż pompy kondensatu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić pompę kondensatu. W razie potrzeby wymienić wąż.</li> </ul>
Wskazanie błędu	<b>In 160 ml/min; Out &lt; 150 ml/min; Out &gt; 170 ml/min</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzony MFM (przepływomierz masowy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>W miarę możliwości sprawdzić przepływ za pomocą zewnętrznego przepływomierza masowego, aby potwierdzić błąd.</li> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zużyte wypełnienie pułapki halogenów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić pułapkę halogenów.</li> </ul>
Wskazanie błędu	<b>In &lt; 160 ml/min; Out &lt; 150 ml/min</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak gazu nośnego</li> <li>Nieszczelny wąż</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otworzyć gaz nośny na reduktorze ciśnienia.</li> <li>Znaleźć i usunąć nieszczelność.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zbyt niskie ciśnienie wstępne doprowadzania gazu nośnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić prawidłowe ciśnienie wstępne gazu nośnego.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zadziałał wyłącznik ciśnieniowy w analizatorze jednocześnie z komunikatem o błędzie 10: Gas pressure error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Patrz sposób usuwania usterki 10: Gas pressure error</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzony MFC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
Wskazanie błędu	<b>In &lt; 160 ml/min; Wyłot: 155 ... 165 ml/min</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak gazu nośnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Otworzyć gaz nośny na reduktorze ciśnienia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zbyt niskie ciśnienie wstępne doprowadzania gazu nośnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić prawidłowe ciśnienie wstępne gazu nośnego.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzony MFM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
Wskazanie błędu	<b>In 160 ml/min; Out &gt; 170 ml/min</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Chłodzenie Peltiera niewystarczające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić chłodzenie od góry na zbiorniku kondensatu TIC. Tworzenie się kondensatu na bloku chłodzącym wskazuje, że chłodzenie działa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzony MFC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
Wskazanie błędu	<b>In; Out = 0 ml/min</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zatkany wąż</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zdemontować i przepłukać zatkany wąż. Następnie zamontować ponownie.</li> <li>Wymienić zatkany wąż.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie załadowano żadnej metody.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Załadować metodę.</li> </ul>

Wskazanie błędu	Wartości detektora NDIR w panelu <b>Status urządzenia</b> wyróżnione kolorem
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wartości analogowe detektora znajdują się na skraju zakresu roboczego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić pułapkę halogenów. W razie potrzeby wymienić wypełnienie.</li> <li>Skontaktować się z zespołem ds. aplikacji i uzyskać wskazówki dotyczące zasad aplikacji dla próbek o trudnym składzie.</li> </ul>

Nawet jeśli wartości analogowe są przedstawione na żółto, nadal można wykonywać pomiary. Wskazanie zwraca uwagę na to, że detektor opuszcza optymalny zakres roboczy.

Wartości analogowe powoli zmniejszają się z powodu starzenia. Jeśli wartości zmniejszają się w obrębie kilku analiz, składniki gazu pomiarowego prawdopodobnie uszkadzają detektor.

## 7.3 Usterki urządzenia

W tym rozdziale opisano szereg usterek urządzenia i problemów analitycznych, z których część użytkownik może usunąć samodzielnie. Opisane usterki urządzenia są zazwyczaj wyraźnie rozpoznawalne. Problemy analityczne prowadzą przeważnie do niewiarygodnych wyników pomiarów. Jeśli proponowane rozwiązania są nieskuteczne i problemy występują często, należy poinformować dział serwisu firmy Analytik Jena.

Usterka	Przyczyna	Pułapki wodne zatkane	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usterka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upłynął okres użytkowania pułapek wodnych.</li> <li>Podczas pomiaru próbek tworzy się duża ilość aerozolu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymienić pułapkę wodną.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usterka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zużyte wypełnienie rury spalań.</li> <li>Nieprawidłowe dozowanie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozproszone wartości pomiaru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sposób usunięcia</li> <li>Wymiana katalizatora.</li> <li>Sprawdzić dozowanie.</li> <li>Sprawdzić ustawioną pojemność strzykawki w oknie <b>Zarządzaj urządzeniami</b> w punkcie <b>Rozmiar strzykawki (µL)</b>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usterka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzona kaniula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymienić kaniulę.</li> <li>W przypadku roztworów zawierających cząsteczki stosować kaniulę odpowiednią do cząsteczek.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usterka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niejednorodne próbki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zimne próbki przed analizą powinny osiągnąć odpowiednią temperaturę.</li> <li>Przed analizą przefiltrować próbki.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usterka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niewystarczające mieszanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymieszać próbki zawierające cząsteczki. W przypadku pomiarów z użyciem autosamplera dostosować prędkość mieszania w metodzie.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usterka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na wrażliwe próbki ma wpływ powietrze otoczenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zapobiec dostaniu się CO<sub>2</sub> lub oparów organicznych z powietrza otoczenia.</li> <li>Sprawdzić warunki otoczenia i usunąć źródło zakłóceń.</li> <li>Przykryć naczynia z próbkami na autosamplerze folią aluminiową.</li> <li>W przypadku pomiaru ręcznego napełnić gazem przestrzeń nad próbką.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dryft podstawy NDIR: niekorzystne kryteria integracji oprogramowanie zbyt wcześnie przerywa pomiar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sprawdzić ustawienia metody.</li> <li>▪ W razie potrzeby wydłużyć maksymalny czas integracji.</li> </ul>
Usterka	<b>Uszkodzona kaniula</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kaniula do wstrzykiwania zaatakowana przez nieanalizowane składniki próbki i temperaturę podczas wstrzykiwania.</li> <li>▪ Zatkana kaniula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zmatowienie kaniuli jest zjawiskiem normalnym.</li> <li>▪ Wymienić kaniulę, jeśli próbka przestaje być dozowana w postaci strumienia, ale jest rozpylana.</li> </ul>
Usterka	<b>Autosampler nie pobiera próbki bez pęcherzyków powietrza.</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nieszczelna strzykawka</li> <li>▪ Zatkana kaniula.</li> <li>▪ Strzykawka dozująca nie jest pozbawiona tłuszczu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sprawdzić strzykawkę dozującą. Jeśli strzykawka jest nieszczelna, wymienić ją.</li> <li>▪ Zdemontować kaniulę i wyczyścić w kąpieli ultradźwiękowej.</li> <li>▪ Wymienić kaniulę.</li> <li>▪ Wyczyścić strzykawkę dozującą: Napełnić strzykawkę słabym roztworem środka powierzchniowo czynnego. Czas działania: 30 min Napełnić strzykawkę 0,1 n NaOH. Czas działania: 10 min Napełnić strzykawkę 0,1 n HCl. Czas działania: 10 min Dokładnie przepłukać strzykawkę wodą ultraczystą między etapami czyszczenia i po czyszczeniu.</li> </ul>
Usterka	<b>Przypadkowe mieszanie składników próbek</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niewystarczające płukanie strzykawki</li> <li>▪ Próbka dozowana na ścianę reaktora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Przepłukać strzykawkę dozującą próbką przed następnym wstrzyknięciem. W tym celu edytować metodę w oknie <b>Zarządzaj metodami</b> i wprowadzić „3” dla pomiaru 1 w zakładce <b>Powtórzenia</b>; dla wszystkich dalszych pomiarów płukanie nie jest zwykle konieczne. Wpisać tutaj „0”.</li> <li>▪ Dozować próbkę pionowo do reaktora.</li> </ul>
Usterka	<b>Niższe wyniki (ogólnie)</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zużyty katalizator.</li> <li>▪ Nieszczelność systemu</li> <li>▪ Nieprawidłowe dozowanie</li> <li>▪ Nieprawidłowa wstrzykiwana objętość</li> <li>▪ Nieprawidłowo wyregulowana głębokość zanurzenia kaniuli na śluzach. System nieszczelny podczas wstrzykiwania.</li> <li>▪ Dla śluzu TC: Przegroda na strzykawce przestała uszczelniać.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wymiana katalizatora.</li> <li>▪ Sprawdzić szczelność systemu.</li> <li>▪ Sprawdzić dozowanie.</li> <li>▪ Przy ręcznym podawaniu próbek: Podać objętość próbki ustawioną w metodzie.</li> <li>▪ Regulacja autosamplera.</li> <li>▪ Wymienić przegrodę na strzykawce.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Próbki zawierające cząsteczki nie mieszane lub są mieszane zbyt słabo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymieszać próbki zawierające cząsteczki.</li> </ul>
Usterka	<b>Niższe wyniki w przypadku analiz TC, TOC, NPOC, TNb (analizy TIC prawidłowe)</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zużyty katalizator.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>W przypadku stosowania katalizatora platynowego i pomiarów w trybie różnicowym (próbki obojętne do lekko zasadowych): katalizator może być regenerowany. Sześciokrotnie wstrzyknąć zakwaszoną wodę ultraczystą (pH &lt;2). Zalecenie: Odmierzyć jedną do dwóch próbek z zakwaszoną wodą ultraczystą na serię analiz.</li> <li>Wymiana katalizatora.</li> <li>Po wymianie katalizatora przeprowadzić kalibrację.</li> </ul>
Usterka	<b>Niższe wyniki w przypadku analiz TIC (analizy TC, TOC, NPOC prawidłowe)</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak kwasu fosforowego w butelce z odczynnikiem</li> <li>Nieprawidłowe dozowanie próbek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Napełnić butelkę.</li> <li>Sprawdzić dozowanie.</li> </ul>
Usterka	<b>Niższe wyniki w przypadku analiz TNb</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zużyty katalizator.</li> <li>Stężenie próbki przekracza skalibrowany zakres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymiana katalizatora.</li> <li>Przestrzegać skalibrowanego zakresu.</li> <li>Zastosować regresję kwadratową.</li> <li>W miarę możliwości skalibrować w zależności od nieanalizowanych składników próbki.</li> <li>Podczas analizy nieznanymi substancjami w miarę możliwości stosować niskie stężenia. W miarę możliwości rozcieńczyć próbkę.</li> <li>Używać powietrza syntetycznego jako gazu nośnego.</li> </ul>
Usterka	<b>Nietypowy kształt piku w przypadku analiz TC i TNb</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zużyty katalizator.</li> <li>Niekorzystne kryteria integracji</li> <li>Przekroczenie zakresu pomiaru dla CLD</li> <li>Nieprawidłowe dozowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wskazówka: Jednocześnie występują niskie wyniki. Zregenerować lub wymienić katalizator.</li> <li>Sprawdzić kryteria integracji w metodzie.</li> <li>Rozcieńczyć próbkę.</li> <li>Przy ręcznym podawaniu próbek: Zwrócić uwagę na równomierne wstrzykiwanie.</li> </ul>

Usterka	<b>Analizy TNb z CLD nieprawidłowe</b> (analizy TC są prawidłowe)
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uszkodzone połączenie węzowe między analizatorem a detektorem</li> <li>▪ Uszkodzony generator ozonu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sprawdzić połączenie węzowe.</li> <li>▪ Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
Usterka	<b>Nieszczelna pompa kondensatu lub pompa kwasu fosforowego</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nieszczelne złącza węży</li> <li>▪ Uszkodzony wąż pompy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sprawdzić złącza.</li> <li>▪ Wymienić wąż.</li> </ul>
Usterka	<b>Śluza automatyczna nieszczelna</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Śluza automatyczna nie zamyka się prawidłowo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Otworzyć śluzę ręcznie.</li> <li>▪ Założyć ręczną strzykawkę dozującą z przegrodą, lekko docisnąć. Sprawdzić przepływ gazu w panelu <b>Status urządzenia</b>. Ważne: W przypadku gazu pomocniczego do śluz wymagane jest ciśnienie wstępne 400 ... 600 kPa.</li> <li>▪ Sprawdzić złącza węży śluzy.</li> <li>▪ Wymienić przegrodę w strzykawce.</li> <li>▪ W razie potrzeby powiadomić serwis.</li> </ul>
Usterka	<b>Nieprawidłowe dozowanie za pomocą autosamplera</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ System jest nieszczelny podczas wstrzykiwania</li> <li>▪ Próbkę nie jest pobierana bez pęcherzyków powietrza.</li> <li>▪ Zawartość strzykawki nie zostaje całkowicie wypchnięta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wyregulować autosampler.</li> <li>▪ W razie potrzeby wyregulować tłok strzykawki.</li> <li>▪ Sprawdzić stan strzykawki.</li> </ul>
Usterka	<b>Nieprawidłowe ręczne dozowanie do śluzy TC bez przegrody</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utrata próbki gazu w wyniku nieszczelności układu podczas wstrzykiwania</li> <li>▪ Utrata gazu pomiarowego z powodu zbyt szybkiego wyjęcia strzykawki ze śluzy po wstrzyknięciu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nasunąć przegrodę na kaniulę. Przegroda uszczelnia śluzę podczas wstrzykiwania.</li> <li>▪ Podczas wstrzykiwania lekko naciskać strzykawką na śluzę.</li> <li>▪ Podczas wstrzykiwania sprawdzić przepływ gazu pomiarowego w panelu <b>Status urządzenia</b>.</li> <li>▪ Wyjąć strzykawkę ze śluzy dopiero wtedy, gdy wskaźnik przepływu gazu pomiarowego w punkcie 160 ml/min jest stabilny.</li> <li>▪ Zwrócić uwagę na równomierne wstrzykiwanie. Pozostawiać strzykawkę w śluzy na taki sam czas podczas wszystkich pomiarów.</li> <li>▪ W przypadku pomiarów TIC w miarę możliwości pozostawić strzykawkę w śluzy podczas całej integracji.</li> <li>▪ Nie wstrzykiwać zbyt szybko. Wraz ze wzrostem objętości próbki zmniejszać prędkość wstrzykiwania.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Przypadkowe wymieszanie składników próbek, ponieważ próbka jest dozowana na ścianę reaktora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dozować próbkę pionowo do reaktora.</li> </ul>
Usterka	<b>Nieprawidłowe ręczne dozowanie w słuzie TIC z przegrodą</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nierównomierne dozowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwrócić uwagę na równomierne wstrzykiwanie.</li> <li>Nie wstrzykiwać zbyt szybko. Wraz ze wzrostem objętości próbki zmniejszać prędkość wstrzykiwania.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Przypadkowe wymieszanie składników próbek, ponieważ próbka jest dozowana na ścianę reaktora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dozować próbkę pionowo do reaktora.</li> </ul>
Usterka	<b>Lampki kontrolne 5 V, 24 V na pasku LED nie świecą się.</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usterka zasilania elektrycznego lub elektroniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić złącza elektryczne.</li> <li>Sprawdzić zasilanie elektryczne w laboratorium.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzony bezpiecznik urządzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
Usterka	<b>Dioda LED statusu na analizatorze nie świeci się.</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Program wewnętrzny nie został uruchomiony.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyłączyć i ponownie włączyć analizator za pomocą wyłącznika głównego.</li> </ul>
Usterka	<b>Lampka kontrolna ogrzewania na pasku LED nie świeci się.</b>
Przyczyna	Sposób usunięcia
<ul style="list-style-type: none"> <li>Urządzenie w trybie gotowości z temperaturą trybu gotowości równą temperaturze pokojowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zainicjalizować urządzenie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzona termopara (piec). Świeci się lampka kontrolna „broken Thermocouple” na pasku LED.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uszkodzony podzespół elektroniczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powiadomić dział serwisu.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Piec nie jest prawidłowo podłączony.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić podłączenie pieca.</li> </ul>

## 8 Transport i przechowywanie

### 8.1 Transport

Podczas transportu przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa podanych w rozdziale „Wskazówki bezpieczeństwa”.

Podczas transportu unikać:

- Wstrząsów i wibracji  
Niebezpieczeństwo uszkodzeń spowodowanych uderzeniami, wstrząsami lub wibracjami!
- Dużych wahań temperatury  
Niebezpieczeństwo skraplania wody!

#### 8.1.1 Przygotowanie analizatora do transportu



#### UWAGA

##### Niebezpieczeństwo poparzenia o piec, głowicę pieca i rurę spalań

Po wyłączeniu urządzenia piec jest nadal gorący. Występuje niebezpieczeństwo poparzenia.

- Przed demontażem pieca poczekać, aż urządzenie ostygnie.



#### UWAGA

##### Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń

Podczas obsługi szklanych części występuje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowanych pękniętym szkłem.

- Ze szklanymi częściami należy obchodzić się szczególnie ostrożnie.



#### WSKAZÓWKA

##### Niebezpieczeństwo uszkodzeń urządzenia z powodu nieodpowiedniego materiału opakowaniowego

- Urządzenie i jego komponenty transportować wyłącznie w oryginalnym opakowaniu.
- Przed transportem całkowicie opróżnić urządzenie i założyć wszystkie zabezpieczenia transportowe.
- Umieścić w opakowaniu odpowiedni środek osuszający, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez wilgoć.

Przygotować analizator do transportu w następujący sposób:

- ▶ Wyłączyć analizator za pomocą oprogramowania.
- ▶ Wyłączyć analizator wyłącznikiem głównym. Poczekać, aż urządzenie ostygnie.
- ▶ Wyłączyć zasilanie gazem. Wyciągnąć wtyczkę sieciową z gniazdka sieciowego.
- ▶ Odłączyć wszystkie kable i węże gazowe z tyłu analizatora.
- ▶ Otworzyć drzwiczki analizatora.

- ▶ Wyjąć butelkę na odczynnik i tackę ociekową, a także niezamocowane akcesoria. Wytrzeć węże czystym ręcznikiem papierowym.
  - ⚠ UWAGA! Węże zawierają pozostałości kwasu.
- ▶ Odłączyć węże od złączy pułapki halogenów. Wyjąć pułapkę halogenów z zacisków.
- ▶ Otwarte końcówki węży zapakować w worki ochronne i zabezpieczyć w analizatorze, np. taśmą samoprzylepną.
- ▶ Otworzyć lewą ścianę boczną:
  - Odkręcić cztery śruby mocujące. Śruby są zabezpieczone przed zgubieniem i pozostają w ścianie.
  - Odłączyć złącze przewodu ochronnego. Odłożyć ścianę boczną w bezpieczne miejsce.
- ▶ Zdemontować zbiornik kondensatu TIC i węzownicę kondensacyjną.
- ▶ Zdemontować rurę spalań.
- ▶ Zdemontować piec.
- ▶ Zapakować wolne końcówki węży do worka ochronnego wewnątrz urządzenia i zamocować je do analizatora za pomocą taśmy samoprzylepnej.
- ▶ Zamknąć lewą ścianę boczną analizatora:
  - Podłączyć przewód ochronny do ściany bocznej.
  - Przykręcić śruby na dole, a następnie na górze. Dokręcić śruby kolejno.
- ▶ Założyć górną pokrywę pieca i zabezpieczyć taśmą samoprzylepną.
- ▶ Zamknąć przednie drzwiczki analizatora.
- ▶ Starannie zapakować akcesoria. Zwrócić uwagę, aby szklane części były zapakowane w sposób uniemożliwiający stłuczenie.
- ▶ Zapakować analizator i akcesoria w oryginalne opakowanie.
  - ✓ Analizator jest bezpiecznie zapakowany na czas transportu.

#### Zobacz także

📖 Konserwacja i pielęgnacja [▶ 63]

### 8.1.2 Przenoszenie urządzenia w laboratorium



#### UWAGA

##### Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń podczas transportu

Upuszczenie urządzenia może spowodować obrażenia ciała i uszkodzenie urządzenia.

- Zachować ostrożność podczas przenoszenia i transportu urządzenia. Podnosić i przenosić urządzenie tylko we dwójkę.
- Chwycić urządzenie mocno obiema rękami za spód i podnieść je jednocześnie.

Podczas przenoszenia urządzenia w laboratorium przestrzegać poniższych zasad:

- Istnieje niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń spowodowanych przez nieprawidłowo zabezpieczone części!  
Przed przeniesieniem urządzenia wyjąć wszystkie niezamocowane części i odłączyć od urządzenia wszystkie złącza.
- Ze względów bezpieczeństwa transport urządzenia muszą wykonywać dwie osoby znajdujące się po obu stronach urządzenia.

- Ponieważ urządzenie nie ma uchwytów do przenoszenia, należy je mocno trzymać obiema rękami od spodu. Obie osoby muszą podnieść urządzenie w tym samym momencie.
- Przestrzegać wartości orientacyjnych i zalecanych przez prawo wartości granicznych dotyczących podnoszenia i przenoszenia ładunków bez środków pomocniczych.
- Przestrzegać warunków ustawienia w nowym miejscu eksploatacji.

## 8.2 Przechowywanie



---

### WSKAZÓWKA

#### Niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia przez wpływy środowiska

Wpływy środowiska i skraplanie się wody mogą prowadzić do zniszczenia poszczególnych komponentów urządzenia.

- Urządzenie należy przechowywać wyłącznie w klimatyzowanych pomieszczeniach.
- Upewnić się, że atmosfera jest wolna od pyłu i żrących oparów.

---

Jeśli urządzenie nie będzie ustawiane od razu po dostawie lub nie będzie potrzebne przez dłuższy czas, należy je przechowywać w oryginalnym opakowaniu. W opakowaniu lub w urządzeniu należy umieścić odpowiedni środek osuszający, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez wilgoć.

Wymagania dotyczące warunków klimatycznych w miejscu przechowywania są określone w specyfikacjach.

## 9 Utylizacja

Odpady	Podczas eksploatacji wytwarzane są odpady zawierające kwas i próbkę. Zneutralizowane odpady należy utylizować zgodnie z przepisami prawa.
Pułapka halogenów	Pułapka halogenów zawiera miedź i mosiądz. Skontaktować się z odpowiednim podmiotem (organem władzy lub firmą zajmującą się utylizacją odpadów). Udzieli on informacji na temat recyklingu lub utylizacji.
Katalizator	Katalizatory specjalne zawierają $Pt(Al_2O_3)$ lub $CeO_2$ . Zużyty katalizator należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Analityk Jena odbierze katalizator specjalny w celu utylizacji. Prosimy o kontakt z działem serwisu. Adres znajduje się na wewnętrznej stronie okładki.
Analizator	Po zakończeniu okresu eksploatacji urządzenie i jego komponenty elektroniczne należy zutylizować jako odpady elektroniczne zgodnie z obowiązującymi przepisami.



---

### UWAGA

#### Podrażnienie skóry i dróg oddechowych z powodu pyłów

Izolacja pieca zawiera wełnę włókien krzemianu ziem alkalicznych (wełnę AES). Podczas pracy z wełną AES może powstawać pył.

- Zapobiegać tworzeniu się pyłu.
  - Stosować środki ochrony indywidualnej: maskę oddechową, okulary ochronne, rękawice i fartuch.
  - Prawidłowo zutylizować.
-



## 10 Specyfikacje

### 10.1 Dane techniczne urządzenia podstawowego

Charakterystyka ogólna	Oznaczenie/typ	multi N/C 2300 multi N/C 2300 N multi N/C 2300 duo
	Numery artykułów	11-0118-001-62 (multi N/C 2300) 11-0118-003-62 (multi N/C 2300 N) 11-0118-002-62 (multi N/C 2300 z ChD, opcjonalnie)
	Wymiary urządzenia podstawowego (S x G x W)	513 x 547 x 464 mm
	Masa urządzenia podstawowego	21 kg
	Poziom ciśnienia akustycznego	<70 dB(A)
	Dane procesowe	Zasada rozkładu
Temperatura rozkładu		Do 950 °C, w zależności od katalizatora
Doprowadzanie próbek		Bezpośrednie wstrzykiwanie przez służę bez przegrody
Objętość próbki		10 ... 500 µl
Przepuszczalność cząstek		Zgodnie z DIN EN 1484
Zasada wykrywania węgla		NDIR (w połączeniu z procedurą VITA)
Zakres pomiaru TC, TOC, NPOC, TIC		0 ... 30000 mg/l
Zakres pomiaru TC, TOC w ciałach stałych (z modułem ciał stałych HT 1300 )		0 ... 500 mg
Wykrywanie azotu	Zasada wykrywania azotu (opcjonalnie)	CLD ChD
	Zakres pomiaru TN <sub>b</sub> (CLD)	0 ... 200 mg/l
	Zakres pomiaru TN <sub>b</sub> (ChD)	0 ... 100 mg/l
Sterowanie procesem	Oprogramowanie sterujące i analizujące	multiWin pro
	Zakres funkcji oprogramowania	Grafika w czasie rzeczywistym, wskazanie statusu podczas analizy, widok graficzne wyników pomiarów, wydruk wyników  Opcjonalne rozszerzenie oprogramowania FDA dla pełnej integralności danych i zgodności z wytycznymi farmaceutycznymi 21 CFR Part 11 i EudraLex Volume 4 Annex 11

Zasilanie gazem	Opcja 1	Tlen	≥4.5
	Opcja 2	Powietrze syntetyczne (z butli z gazem pod ciśnieniem)	Bez węglowodorów i CO <sub>2</sub>
	Opcja 3	Oczyszczone sprężone powietrze (dostarczane przez generator gazu TOC)	CO <sub>2</sub> <1 ppm Węglowodory (jako CH <sub>4</sub> ) <0,5 ppm
	Ciśnienie na wylocie	400 ... 600 kPa	
	Natężenie przepływu	15 l/h w zależności od trybu pomiaru	
	Przepływ gazu pomiarowego	160 ml/min	
	Przepływ wydmuchu NPOC	50 ... 160 ml/min	

Parametry elektryczne	Napięcie	115/230 V
	Częstotliwość	50/60 Hz
	Bezpiecznik	2 T6,3 A H
	Średni typowy pobór mocy	400 VA
	Maksymalny pobór mocy	500 VA
	Interfejs do komputera PC	USB 2.0
	Interfejs do modułów/akcesoriów	RS 232

Używać tylko oryginalnych bezpieczników firmy Analytik Jena!

Warunki otoczenia	Temperatura robocza	+10 ... 35 °C (zalecana klimatyzacja)
	Maksymalna wilgotność powietrza	90 % przy 30 °C
	Ciśnienie powietrza	0,7 ... 1,06 bar
	Temperatura przechowywania	5 ... 55 °C
	Wilgotność powietrza podczas przechowywania	10 ... 30 % (zastosować środek osuszający)
	Wysokość użytkowania (maksymalna)	2000 m

Minimalne wyposażenie komputera sterującego	Procesor	Min. 3,2 GHz
	Dysk twardy	Min. 40 GB
	RAM	Min. 4 GB
	Rozdzielczość ekranu	Min. 1920 x 1080 px
	Karta graficzna	Kompatybilny z DirectX 12 lub wyższą wersją, ze sterownikiem WDDM 2.0
	Interfejs USB	Min. interfejs 1 USB 2.0, do podłączenia urządzenia podstawowego
	Napęd CD/DVD	Do instalacji oprogramowania
	System operacyjny	Windows 10/11, 32 lub 64 bit

## 10.2 Dane techniczne akcesoriów

Detektor chemiluminescencyjny (CLD)	Numer artykułu (oznaczenie)	11-0401-002-62 (CLD-300)
	Zasada wykrywania	Detektor chemiluminescencyjny
	Parametr	TN <sub>b</sub> (całkowity azot związany)
	Zakres pomiaru	0 ... 200 mg/l TN <sub>b</sub>
	Granica wykrywalności	0,005 mg/l TN <sub>b</sub>
	Czas analizy	3 ... 5 min
	Gaz do wytwarzania ozonu	Zasilanie gazem jak urządzenie podstawowe 60 ml/min, 400 ... 600 kPa
	Wymiary (S x G x W)	296 x 581 x 462 mm
	Masa	12,5 kg
	Napięcie robocze	110 ... 240 V, 50/60 Hz
	Bezpiecznik	2 T4,0 A H
	Średni typowy pobór mocy	200 VA
	Interfejs do analizatora	RS 232

Warunki otoczenia podczas eksploatacji i przechowywania akcesoriów są takie same, jak warunki otoczenia dla urządzenia podstawowego.

Dane techniczne pozostałych akcesoriów można znaleźć w ich oddzielnych instrukcjach obsługi.

## 10.3 Normy i dyrektywy

Klasa ochrony i stopień ochrony	Urządzenie ma klasę ochrony I i stopień ochrony IP 20.
Bezpieczeństwo urządzenia	Urządzenie spełnia normy bezpieczeństwa <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 61010-1</li> <li>▪ EN 61010-2-081</li> <li>▪ EN 61010-2-010</li> <li>▪ EN 61010-2-051 (do pracy z autosamplerem)</li> </ul>
Kompatybilność EMC	Urządzenie zostało przetestowane pod kątem emitowanych zakłóceń i odporności na zakłócenia. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pod względem emisji zakłóceń urządzenie odpowiada grupie 1 / klasie A zgodnie z EN IEC 61326-1 rozdział 7 i nie nadaje się do użytku w obszarach mieszkalnych.</li> <li>▪ Urządzenie spełnia wymagania dotyczące odporności na zakłócenia zgodnie z EN IEC 61326-1 rozdział 6 klasa I (wymagania dotyczące stosowania w przemysłowych środowiskach elektromagnetycznych).</li> </ul>
Wpływy środowiska i otoczenia	Urządzenie zostało przetestowane w ramach testów symulacyjnych środowiska w warunkach użytkowania i transportu oraz spełnia wymagania zgodnie z: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ISO 9022-2</li> <li>▪ ISO 9022-3</li> </ul>
Dyrektywy UE	Urządzenie spełnia wymogi dyrektywy 2011/65/EU.

Urządzenie zostało skonstruowane i przetestowane zgodnie z normami spełniającymi wymagania dyrektyw UE 2014/35/EU i 2014/30/EU. Urządzenie opuszcza fabrykę w idealnym stanie pod względem bezpieczeństwa technicznego. Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną eksploatację, użytkownik musi przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa oraz wskazówek dotyczących pracy zawartych w instrukcji obsługi. W przypadku akcesoriów i komponentów systemowych innych producentów decydujące są ich instrukcje obsługi.

**Dyrektywy dla Chin**

Urządzenie zawiera substancje regulowane (zgodnie z dyrektywą GB/T 26572-2011). Firma Analytik Jena gwarantuje, że substancje te nie wydostaną się z urządzenia w ciągu następnych 25 lat w przypadku zastosowania zgodnie z przeznaczeniem, a zatem nie stanowią zagrożenia dla środowiska ani zdrowia w tym okresie.

## Wykaz rysunków

Rys. 1	Analizator, otwarte przednie drzwiczki.....	16
Rys. 2	Analizator, otwarta lewa ściana boczna .....	17
Rys. 3	System podawania próbek (na górze urządzenia) .....	17
Rys. 4	Przełącznik do ręcznej obsługi śluzy TC .....	18
Rys. 5	Schemat węży.....	19
Rys. 6	Ustawianie przepływu wydmuchu NPOC.....	19
Rys. 7	Pompa kondensatu .....	20
Rys. 8	Pompa kwasu fosforowego .....	20
Rys. 9	Złącze FAST .....	20
Rys. 10	Połączenie gwintowane Fingertight .....	21
Rys. 11	Piec.....	21
Rys. 12	Wężownica kondensacyjna i moduł kondensacji TIC.....	22
Rys. 13	Pułapki wodne.....	23
Rys. 14	Pułapka halogenów.....	23
Rys. 15	Diody LED stanu .....	25
Rys. 16	Pasek LED (otwarte prawe przednie drzwi) .....	25
Rys. 17	Tył urządzenia .....	26
Rys. 18	Zasada działania.....	28
Rys. 19	Zapotrzebowanie miejsca multi N/C 2300 z modułami.....	38
Rys. 20	Zapotrzebowanie miejsca modułowego systemu pomiarowego multi N/C 2300 duo .....	38
Rys. 21	Tył urządzenia .....	41
Rys. 22	Mocowanie autosamplera do analizatora .....	44
Rys. 23	Wkładanie strzykawki .....	45
Rys. 24	Detektor chemiluminescencyjny (CLD) .....	46
Rys. 25	Złącza na tylnej ścianie modułu ciał stałych .....	48
Rys. 26	Budowa zintegrowanego modułu ciał stałych .....	49
Rys. 27	Wkładanie łożeczki z próbką do modułu ciał stałych .....	61
Rys. 28	Przyłącze przewodu ochronnego na ścianie bocznej .....	66
Rys. 29	Ustawianie przepływu wydmuchu NPOC.....	67
Rys. 30	Przegroda w śluzie TIC.....	68
Rys. 31	Złącze FAST, kątowe .....	71
Rys. 32	Wymiana połączenia Fingertight .....	72
Rys. 33	Wymiana pułapek wodnych z przodu .....	85
Rys. 34	Wymiana pułapek wodnych na skrzynce gazowej .....	86
Rys. 35	Wymiana pułapki halogenów.....	87
Rys. 36	Wymiana wkładu adsorbenta .....	90