STERYLIZATOR UV-C DO WODY

TMA

TM 3 UV

Instrukcja obsługi, montażu i konserwacji

Przepływowy sterylizator UV-C 85 m³/h z trzema promiennikami 210 W, ekranem dotykowym, alarmem, Modbus RTU, wyjściem 4–20 mA i zdalnym załączaniem.



85 m³/h
przepływ nominalny (T10 = 95%)

3 × 210 W
promienniki amalgamatowe UV-C

16 000 h
trwałość znamionowa promienników

SPIS TREŚCI

1	Informacje ogólne	02	2	Bezpieczeństwo	06
3	Dane techniczne	08	4	Budowa i zasada działania	12
5	Przygotowanie do montażu	14	6	Montaż	18
7	Pierwsze uruchomienie	30	8	Obsługa i ustawienia	32
9	Konserwacja i wymiana promiennika	38	10	Rozwiązywanie problemów	42
11	Części zamienne i eksploatacyjne	46	12	Gwarancja, serwis i utylizacja	47
13	Karta serwisowa i kontakt	50			

FILTRY Sp. z o.o.
ul. Piotra Bardowskiego 1, 35-005 Rzeszów
tel. +48 515 901 301 · sklep@filtry-wody.pl

Wydanie 2.0 · październik 2026
FW-IN-TMA-TM3-UV
Zachowaj instrukcję na czas użytkowania urządzenia.

1 Informacje ogólne

Do czego służy sterylizator TMA TM3, jak korzystać z tej instrukcji, co znajdziesz w zestawie i co oznaczają ważne pojęcia.

O tej instrukcji

Instrukcja dotyczy sterylizatora UV **TMA TM3** z serii TM produkcji TMA (Białostoczek, Polska). Opracowaliśmy ją na podstawie oryginalnej dokumentacji producenta: instrukcji obsługi sterylizatorów serii AMX/TM (wydanie z grudnia 2025 r.), wcześniejszej instrukcji serii TM (2025 r.), instrukcji systemu alarmowego 6-kanałowego ver. 4 oraz karty katalogowej modelu TM3. Treść uporządkowaliśmy według kolejności prac – od przygotowania miejsca, przez montaż i uruchomienie, po konserwację, usuwanie usterek i gwarancję.

Przeczytaj całą instrukcję przed rozpoczęciem montażu i przechowuj ją przez cały okres eksploatacji urządzenia – najlepiej w pobliżu szafy sterowniczej. Jeżeli urządzenie obsługuje personel (np. konserwator budynku, obsługa hotelu lub zakładu), zapoznaj go z instrukcją i zasadami bezpieczeństwa.

WAŻNE

Producent zastrzega, że nieprzestrzeganie zaleceń instrukcji zwalnia go z zobowiązań gwarancyjnych. TMA nie odpowiada za szkody wynikłe z niewłaściwej instalacji, konserwacji i obsługi urządzenia. Producent zastrzega sobie także prawo do zmian konstrukcyjnych bez uprzedzenia.

Przeznaczenie urządzenia

TMA TM3 to przepływowy sterylizator wody wykorzystujący promieniowanie ultrafioletowe UV-C. W komorze ze stali kwasoodpornej pracują 3 amalgamatowe promienniki niskiego ciśnienia, emitujące promieniowanie o długości fali 254 nm. Promieniowanie wywołuje reakcję fotochemiczną, która uszkadza DNA mikroorganizmów (bakterii, wirusów) i prowadzi do ich rozpadu. Woda wypływająca ze sterylizatora jest gotowa do natychmiastowego użycia, a jej skład chemiczny się nie zmienia – do wody nie trafia chlor ani inne środki.

Producent poleca model TM3 do średnich i dużych instalacji wodnych, np. w domach wielorodzinnych, hotelach, szkołach, basenach, zakładach przemysłowych i ujęciach wody. Ogólnie sterylizatory TMA stosuje się wszędzie, gdzie występuje zagrożenie bakteriologiczne, m.in. do dezynfekcji:

- wody do picia w instalacjach prywatnych i miejskich,
- wody do picia i na potrzeby gospodarcze w gastronomii i hotelarstwie,
- wody produkcyjnej przy wytwarzaniu leków i kosmetyków,
- wody użytkowej w przemyśle spożywczym oraz w rozlewniach napojów i syropów,
- wody w basenach i gospodarstwach ogrodniczych,
- wody w stawach i oczkach wodnych (niszczenie bakterii i glonów).

DOBÓR DO PRZEPŁYWU

Przepływ nominalny TM3 wynosi **85 m³/h** przy transmisji UV T10 = 95% i dawce 400 J/m² – taką minimalną dawkę przyjmuje się przy dezynfekcji wody do picia. Sterylizator dobiera się do **chwilowego maksymalnego przepływu** w instalacji, a nie do zużycia dobowego. Przekroczenie przepływu nominalnego nie gwarantuje całkowitej dezynfekcji wody.

W komorze sterylizatora nie można przedawkować promieniowania, a urządzenie nie wymaga minimalnego przepływu – może pracować także wtedy, gdy nikt nie pobiera wody. Przy dłuższym braku przepływu woda w komorze się nagrzewa; po osiągnięciu ok. 85 °C promienniki zostają wyłączone, a po ostygnięciu do ok. 65 °C wracają do pracy.

Czego sterylizator nie robi

- Nie usuwa żelaza, manganu, twardości, zawiesin, mętności ani zanieczyszczeń chemicznych – taka woda wymaga wcześniejszego uzdatniania (odżelaziania, zmiękczania, klarowania).
- Nie dezynfekuje rur, zbiorników i armatury za sterylizatorem – działa wyłącznie na wodę przepływającą przez komorę.
- Nie zapewnia skutecznej dezynfekcji przy przepływie większym od nominalnego ani przy wodzie mało klarownej.
- Nie chroni wody, gdy jest wyłączony lub gdy promiennik nie pracuje – dlatego producent zaleca pracę ciągłą i elektrozawór odcinający.

Najważniejsze cechy konstrukcji

Komora ze stali AISI 316/316L

Korpus w całości ze stali kwasoodpornej, wykończenie satynowe (Ra < 0,8 µm), stopień ochrony IP66. Urządzenia przechodzą próby ciśnieniowe do 30 atm, a tworzywo muf wytrzymuje ciągłą pracę w 110 °C.

Prowadnica i turbolizator

Prowadnice rur kwarcowych ułatwiają montaż i demontaż w pozycji pionowej i poziomej oraz chronią kwarc przed stłuczeniem. Turbolizator wymusza mieszanie wody w komorze i zwiększa skuteczną dawkę.

Świecąca mufa

Przezroczysty kapturek na mufie działa jak wziernik optyczny – po jego świeceniu widać, że promiennik pracuje. Wymiana promiennika nie wymaga rozszczelniania komory.

System alarmowy

Liczniki czasu pracy, pozostałego czasu pracy i liczby włączeń, alarm optyczny i dźwiękowy oraz wyjście bezpotencjałowe na elektrozawór lub sygnał alarmowy. Ekran dotykowy 5″, Modbus RTU, wyjście 4–20 mA i przekaźnik cykliczny.

Według producenta przez pierwsze ok. 100 godzin pracy urządzenie dezynfekuje wodę o ok. 15% skuteczniej niż w dalszym okresie eksploatacji. Konstrukcja komory ogranicza też odkładanie się osadu wapniowo-magnezowego (kamienia) na rurach kwarcowych.

Zawartość zestawu

Sterylizator jest dostarczany w stanie rozmontowanym – rury kwarcowe i promienniki są pakowane osobno, bo są bardzo kruche. Po rozpakowaniu sprawdź kompletność i stan elementów. Standardowe wyposażenie według producenta:

ELEMENT	OPIS / UWAGI
Korpus (komora) sterylizatora	Stal kwasoodporna AISI 316/316L, przyłącza DN150 (przyłącza kołnierzowe), wewnątrz turbolizator i prowadnice rur, korek spustowy, zawory do poboru próbek G ½″ w króćcach kołnierzowych
Rury osłonowe z kwarcu	3 szt. – bardzo kruche, pakowane osobno
Promienniki UV-C	3 × 210 W, amalgamatowe, niskiego ciśnienia, z pierścieniami centrującymi na obu końcach
Zespoły muf	3 × mufa z oringami, podkładka, kapturek (świecący wziernik) z dławnicą i oprawką z przewodem
Pierścienie uszczelniające	Dwa komplety – drugi komplet przyda się przy pierwszym czyszczeniu lub demontażu rur kwarcowych
Szafa sterownicza	Stal malowana (RAL 7035), IP54, 400 × 600 × 250 mm, z ekranem dotykowym systemu alarmowego 6-kanałowego ver. 4
Wyjście alarmowe	Zaciski 1–2 (elektrozawór lub sygnał alarmowy) i 3–4 (zdalne załączanie) w szafie sterowniczej
Czujnik temperatury	Przewód z dławnicą PG11 do wkręcenia w górną dennicę korpusu
Specjalny klucz do muf	Jedyne narzędzie, którym wolno dokręcać mufy

DO PRZYGOTOWANIA WE WŁASNYM ZAKRESIE

Filtr wstępny, zawory odcinające, obejście (by-pass), elektrozawór, przewody zasilające i sterujące oraz rękawice ochronne (najlepiej bawełniane) do montażu promienników. Jako wyposażenie dodatkowe producent oferuje czujnik natężenia promieniowania UVC-02 oraz podpory korpusu.

Oznaczenia na urządzeniu i w instrukcji

OZNACZENIE	ZNACZENIE
Przekreślony kontener na odpady	Zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie wolno wyrzucać razem z innymi odpadami – oddaj go do selektywnej zbiórki.
Hologram TMA na promienniku	Oryginalny promiennik producenta. Promienniki bez hologramu TMA i zamienniki wyłączają gwarancję.

OZNACZENIE	ZNACZENIE
Numer na kapturku	Numer promiennika – czerwony numer na ekranie wskazuje promiennik, który uległ awarii.
WLOT / WYLOT	Kierunek przepływu wody przez komorę (rysunek wymiarowy).

W tej instrukcji stosujemy ramki ostrzegawcze: **Niebezpieczeństwo** – ryzyko obrażeń lub porażenia prądem; **Uwaga** – ryzyko uszkodzenia urządzenia lub niepełnej dezynfekcji; **Informacja** – wskazówki praktyczne.

Ważne pojęcia

Przepływ nominalny	**Największy chwilowy przepływ (85 m³/h), przy którym woda o transmisji T10 = 95% otrzymuje dawkę 400 J/m²**
Transmisja UV (T10)	**Przepuszczalność warstwy wody o grubości 10 mm dla promieniowania 254 nm; im woda bardziej mętna lub zabarwiona, tym niższa**
Promiennik amalgamatowy	**Niskociśnieniowa lampa UV-C dużej mocy; zawiera rtęć związaną w amalgamacie**
Rura osłonowa (kwarcowa)	**Rura z czystego kwarcu oddzielająca promiennik od wody; przepuszcza promieniowanie UV-C**
Styki bezpotencjałowe	**Styki przekaźnika, które nie dają własnego napięcia – zasilanie odbiornika doprowadza się z zewnątrz**
Trwałość znamionowa	**16 000 godzin pracy promiennika, czyli ok. 666 dni (ok. 22 miesiące) pracy ciągłej**

2 Bezpieczeństwo

Sterylizator łączy wodę pod ciśnieniem, zasilanie sieciowe i promieniowanie UV-C. Przestrzegaj poniższych zasad przy montażu, obsłudze i serwisie.



Promieniowanie UV-C

Nie patrz na świecący promiennik i nie włączaj go poza komorą. UV-C powoduje zaczerwienienie i oparzenia skóry, a nawet utratę wzroku. Po narażeniu niezwłocznie skontaktuj się z lekarzem.



Zasilanie 230 V

Przed każdą pracą przy urządzeniu odłącz zasilanie przed szafą sterowniczą (fazę i zero). Nie eksploatuj szafy bez obudowy – grozi porażeniem.



Uziemienie obowiązkowe

Praca bez uziemienia jest niedopuszczalna – grozi obrażeniami lub śmiercią. Ochrona przeciwporażeniowa: zerowanie, wykonane według przepisów.



Ciśnienie maks. 10 bar

Komora pracuje pod ciśnieniem do 10 bar (1 MPa). Przed odkręceniem mufy lub korka spustowego zamknij zawory i rozładuj ciśnienie.



Kruchy kwarc i promiennik

Rury kwarcowe i promienniki łatwo pękają. Mufy dokręcaj wyłącznie kluczem z zestawu, zawory otwieraj powoli, chroń urządzenie przed uderzeniami.



Gorące elementy

Bez przepływu woda w komorze może się nagrzać do ok. 85 °C, a promiennik jest gorący tuż po wyłączeniu. Przed pracami serwisowymi odczekaj, aż urządzenie ostygnie.



Chroń przed mrozem

Nie dopuść do zamarznięcia korpusu. Montuj urządzenie w pomieszczeniu o temperaturze dodatniej, a przy groźbie mrozu spuść wodę z komory.



Rtęć w promienniku

Promiennik amalgamatowy zawiera rtęć. Stłuczony lub zużyty promiennik oddaj do selektywnej zbiórki zużytych źródeł światła – nie wyrzucaj go z odpadami komunalnymi.



Masa urządzenia

Kompletny sterylizator waży ok. 68 kg. Nie wieszaj korpusu na kołnierzach ani króćcach – zapewnij mu odpowiednie podparcie.

Kwalifikacje i zasady ogólne

- Instalację, obsługę, przeglądy i naprawy powierzaj wyłącznie osobom wykwalifikowanym, które dokładnie zapoznały się z tą instrukcją.
- Bezpieczeństwo i skuteczność dezynfekcji producent zapewnia tylko przy stosowaniu oryginalnych podzespołów TMA. Prace konserwacyjne może wykonywać tylko upoważniony personel.

- Naprawy szafy sterowniczej i systemu alarmowego wykonuje wyłącznie serwis producenta – naprawa przez osobę nieupoważnioną powoduje utratę gwarancji.
- Sterylizator służy do dezynfekcji wody i cieczy o znanym składzie; do innych cieczy (np. ścieków, wód technologicznych) urządzenie dobiera sprzedawca lub producent.
- Urządzenie nie jest przeznaczone do obsługi przez dzieci ani osoby nieprzeszkolone – zamontuj szafę tak, aby osoby postronne nie miały dostępu do jej wnętrza, przewodów i zaworów.

Instalacja elektryczna

- Zasilanie wyłącznie z sieci ~220–240 V, 50 Hz (układ pracuje w zakresie 220–240 V ±10%, 50–60 Hz). Układ może być też wykonany do zasilania 3 × 220–240 V, 50/60 Hz – sprawdź tabliczkę znamionową szafy.
- Przyłącze wykonaj zgodnie z przepisami i z uziemieniem; ochrona przeciwporażeniowa urządzenia: zerowanie.
- Skok napięcia powyżej 254 V uszkadza balasty elektroniczne – nawet jeśli trwa bardzo krótko. W sieciach z wahaniami napięcia zastosuj odpowiednie zabezpieczenie.
- Upływ prądu do uziemienia wynosi 1,5 mA na każdy promiennik (dla TM3: 4,5 mA (1,5 mA na każdy z 3 promienników)) – uwzględnij to przy doborze wyłącznika różnicowoprądowego.
- Wilgoć lub woda we wnętrzu rury kwarcowej uszkadza układ zasilania i promiennik – dbaj o szczelność mufy i dławnicy.

Promieniowanie UV-C

Konstrukcja sterylizatora w pełni chroni przed promieniowaniem, dopóki promienniki pracują w zamkniętej komorze, a kapturki są założone na mufy. Zagrożenie pojawia się przy pracach serwisowych.

- Nie podłączaj zasilania, gdy promiennik jest wyjęty z rury osłonowej lub kapturek jest zdjęty z mufy.
- Nie przyglądaj się bezpośrednio pracującemu promiennikowi.
- Nie używaj promieniowania UV-C ze sterylizatora do celów leczniczych ani kosmetycznych.

Jeżeli prace wymagają kontaktu z promieniowaniem, producent zaleca ochronę oczu i skóry: maskę osłaniającą całą twarz, odzież ochronną i rękawice.

Woda, ciśnienie i temperatura

- Ciśnienie pracy maks. 10 bar (1 MPa) w wykonaniu standardowym; wyższe ciśnienie w sieci wymaga reduktora.
- Temperatura wody 0,5–50 °C; temperatura pomieszczenia od 0,1 °C do 35 °C (wyłącznie dodatnia).
- Zawór zasilający otwieraj powoli, aby uderzenie wody nie uszkodziło rury kwarcowej.
- Ustaw korpus tak, aby w komorze nie powstała poduszka powietrzna, i nie obciążaj króćców naprężeniami (rozdział 5).

Środki chemiczne i materiały

- Rury kwarcowe myj ogólnodostępnymi środkami do mycia szkła; nie używaj środków ani gąbek ściernych.
- Korpus ze stali AISI 316 ma ograniczoną odporność na chlor, chlorki i sól – graniczne wartości podaje rozdział 12. Przy wodzie basenowej lub solankowej skonsultuj dobór ze sprzedawcą.

3 Dane techniczne

Pełne dane techniczne TMA TM3 według dokumentacji TMA, wymiary oraz wymagania dotyczące wody i warunków pracy.

Korpus i promienniki

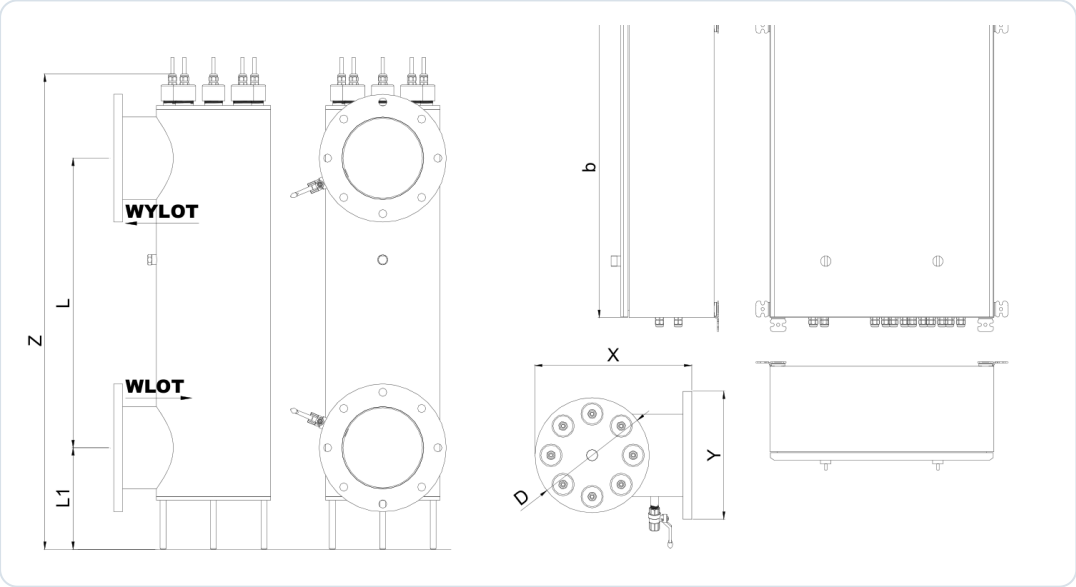
Model	**TMA TM3, seria TM**
Przepływ nominalny	**85 m³/h przy transmisji T10 = 95% i dawce 400 J/m²**
Promienniki UV-C	**3 × 210 W, amalgamatowe, niskiego ciśnienia (typ T), długość fali 254 nm**
Trwałość znamionowa promieników	**16 000 h (ok. 666 dni pracy ciągłej)**
Materiał korpusu	**stal kwasoodporna AISI 316/316L**
Wykończenie	**satyna, Ra < 0,8 µm**
Stopień ochrony korpusu / układów zasilających	**IP66 / IP66**
Ciśnienie pracy	**10 bar (1,0 MPa) – wykonanie standardowe PN10**
Temperatura cieczy	**0,5–50 °C**
Przyłącza	**DN150 (przyłącza kołnierzowe)**
Układ pracy	**poziomy lub pionowy**
System spustowy	**korek spustowy, otwór z gwintem wewnętrznym G ½″ w dolnej części komory**
Zawór do poboru próbek	**G ½″ w króćcach kołnierzowych**
Czujnik temperatury	**jest – wyłącza promienniki przy ok. 85 °C, załącza przy ok. 65 °C**
Masa z układem sterowania	**68 kg**

Szafa sterownicza i zasilanie

Zasilanie	**~220–240 V, 50/60 Hz**
Moc przyłącza	**660 W**
Zabezpieczenie w szafie	**wyłącznik nadprądowy C10**
Obudowa szafy	**stal malowana, RAL 7035, IP54**

Wymiary szafy (a × b × c)	**400 × 600 × 250 mm**
System alarmowy	**system alarmowy 6-kanałowy ver. 4 z ekranem dotykowym 5″ (sterownik, zasilacz, wyświetlacz)**
Liczniki	**całkowity czas pracy, pozostały czas pracy promiennika (w dniach), liczba włączeń**
Ostrzeżenie przed końcem trwałości	**komunikaty 14 i 7 dni przed terminem wymiany**
Wyjście na elektrozawór / sygnał alarmowy	**styki bezpotencjałowe 1–2 (przekaźnik alarmowy P1, maks. 15 A przy obciążeniu rezystancyjnym 24 V DC / 120 V AC)**
Zdalne załączanie	**styki 3–4 (napięcie 230 V, I = 0,2 A) – po usunięciu mostka**
Wyjścia dodatkowe	**Modbus RTU (RJ45), analogowe 4–20 mA, przekaźnik cykliczny P2 (maks. 15 A, 24 V DC / 120 V AC)**
Upływ prądu do uziemienia	**4,5 mA (1,5 mA na każdy z 3 promienników)**
System pomiaru natężenia UV	**na zamówienie (czujnik UVC-02)**

Wymiary



Rys. 1. Rysunek wymiarowy sterylizatorów serii TM z szafą sterowniczą (oznaczenia jak w tabeli poniżej)

Szerokość z króćcami (X)	**375 mm**
Głębokość (Y)	**285 mm**
Wysokość / długość całkowita (Z)	**1270 mm**
Rozstaw osi króćców (L)	**834 mm**

Odległość osi dolnego króćca od podstawy (L1)	**238 mm**
Średnica korpusu (D)	**256 mm**
Przyłącza (DN)	**DN150 (kołnierze)**
Szafa sterownicza (a × b × c)	**400 × 600 × 250 mm**

Podane wymiary dotyczą wykonania standardowego na ciśnienie 10 bar (PN10); w innych wykonaniach mogą się nieznacznie różnić.

Wymagania dotyczące wody zasilającej

Skuteczność sterylizatora zależy od jakości wody, która do niego dopływa. Przed montażem wykonaj badanie wody i – jeśli to konieczne – zastosuj odżelazianie, zmiękczanie lub klarowanie. W razie wątpliwości skonsultuj dobór uzdatniania ze sprzedawcą.

PARAMETR	WYMAGANIE	UWAGI
Filtracja wstępna	min. 0,1 mm, zalecane 0,05 mm	Filtr do wody pitnej przed sterylizatorem, najlepiej siatkowy – wkłady sznurkowe mogą sprzyjać namnażaniu drobnoustrojów
Żelazo (Fe)	maks. 0,3 mg/l	Wyższa zawartość wymaga odżelaziacza; warunek gwarancji na korpus
Mangan (Mn)	maks. 0,1 mg/l	Osady manganu obniżają przepuszczalność kwarcu
Siarka, substancje stałe	niedopuszczalne	Woda nie może zawierać siarki ani substancji możliwych do odfiltrowania
Transmisja UV (T10)	95% – wartość dla przepływu nominalnego	Przy wodzie mało klarownej urządzenie dobiera sprzedawca lub producent
Temperatura wody	0,5–50 °C	Przy wodzie 5–12 °C pełna skuteczność po 3–5 min od włączenia
Chlor łącznie (AISI 316)	maks. 1,0 mg/l	Powyżej – brak gwarancji na korpus
Chlorki (AISI 316)	maks. 450 mg/l	Powyżej – brak gwarancji na korpus
Odczyn pH	6,5–9,5	Poza zakresem – brak gwarancji na korpus
Sól (NaCl, AISI 316)	maks. 800 mg/l	Woda solankowa powyżej tej wartości – brak gwarancji na korpus

Warunki pracy

- Montaż wewnątrz budynku, w pomieszczeniu o temperaturze od 0,1 °C do 35 °C, chronionym przed mrozem.

- Praca ciągła – sterylizator nie wymaga minimalnego przepływu i nie ulega uszkodzeniu, gdy woda nie jest pobierana.
- Pełna skuteczność ok. 2 minuty po włączeniu (woda 12–16 °C); przy wodzie 5–12 °C – 3–5 minut.
- Szafa sterownicza na ścianie, co najmniej 60 cm nad posadzką.

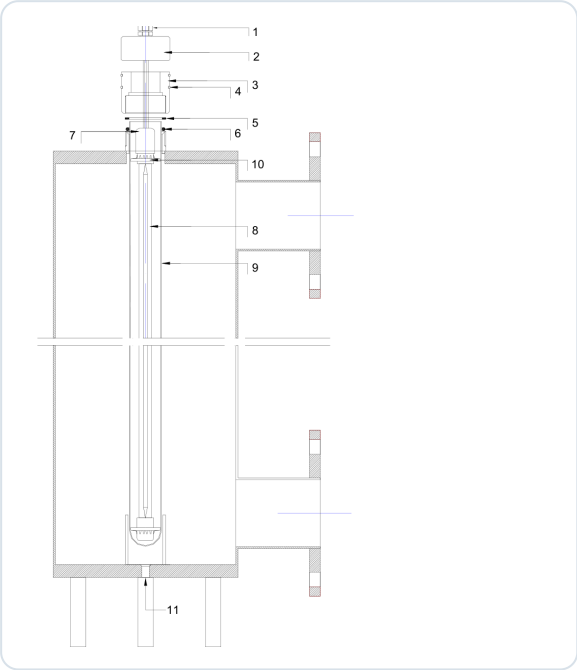
Opcje dodatkowe (na zamówienie, za dopłatą)

- polerowanie zewnętrzne lub wewnętrzne korpusu,
- zmiana rozmiaru przyłączy kołnierzowych,
- zmiana orientacji wlotu i wylotu wody (układ L lub Z),
- wykonanie na ciśnienie 16 bar,
- szafa sterownicza ze stali nierdzewnej,
- podpory korpusu,
- cyfrowy system pomiaru natężenia promieniowania UV (czujnik UVC-02).

4 Budowa i zasada działania

Z czego składa się sterylizator, jak przepływa przez niego woda i jak wygląda sygnalizacja pracy.

Zespół mufy i promiennika

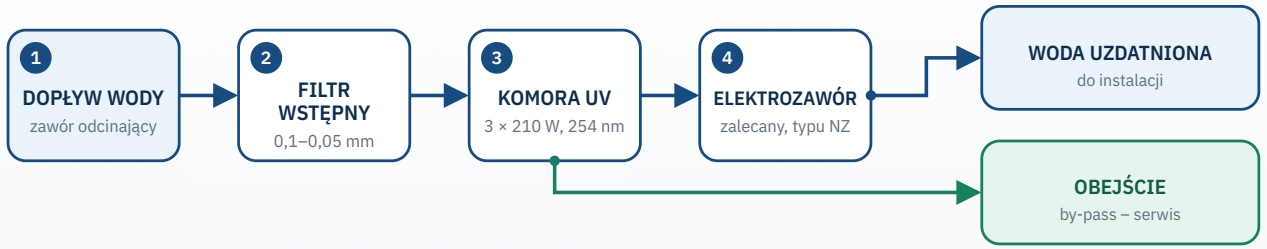


Rys. 2. Budowa sterylizatora serii TM – numery pozycji jak w wykazie części TMA (rozdział 11)

1 Dławnica – uszczelnia przejście przewodu przez kapturek	2 Kapturek – przezroczysty wziernik (świecąca mufa)
3 Mufa – dociska uszczelnienie rury kwarcowej	4 Oring mufy (2 szt. na mufę)
5 Podkładka	6 Pierścień uszczelniający rury kwarcowej
7 Oprawka z przewodem – zasila promiennik	8 Promiennik UV-C 210 W
9 Rura osłonowa z kwarcu	10 Pierścień centrujący (2 szt. na promiennik)
11 Korek spustowy	

Rura kwarcowa (9) jest wsunięta do komory przez króciec w górnej dennicy i opiera się drugim końcem o sprężynę w gnieździe dolnej dennicy. Na rurę zakłada się pierścień uszczelniający (6) i podkładkę (5), a mufa (4 – z oringami) wkręcona w króciec dociska je i uszczelnia komorę. Promiennik (8) z pierścieniami centrującymi (10) wsuwa się do wnętrza rury – nie ma kontaktu z wodą. Na promiennik nakłada się oprawkę (7), a całość zamyka kapturek (2) z dławnicą (1). Dzięki temu promiennik wymienia się bez rozszczelniania komory i bez spuszczania wody.

Przepływ wody i zasada działania



Woda przepływa przez filtr wstępny do komory, w której przez całą jej długość działa promieniowanie UV-C. Elektrozawór za sterylizatorem odcina dopływ przy alarmie lub braku zasilania.

woda — wyjście dodatkowe

Woda wpływa do komory, opływa rury kwarcowe i przez cały czas przepływu jest naświetlana promieniowaniem UV-C. Turbolizator wymusza mieszanie wody, dzięki czemu każda jej porcja otrzymuje zbliżoną dawkę. Przy montażu pionowym producent zaleca podłączenie wlotu do dolnego króćca.

Podzespoły

PODZESPÓŁ	FUNKCJA I UWAGI
Korpus (komora)	Stal AISI 316/316L, przyłącza DN150 (kołnierze), wewnątrz turbolizator, prowadnice rur i sprężyny w dolnej dennicy; w dolnej części otwór spustowy G ½″
Promiennik amalgamatowy	210 W, trwałość 16 000 h. Musi mieć na obu końcach pierścienie centrujące; dotykaj go tylko w rękawicach
Szafa sterownicza	Balasty elektroniczne, system alarmowy z licznikami, zabezpieczenie (wyłącznik nadprądowy C10) i włącznik
Czujnik temperatury	Wkręcany w górną dennicę; wyłącza promienniki, gdy woda w komorze nagrzeje się do ok. 85 °C (np. przy długim braku przepływu)
Wyjście alarmowe	Styki bezpotencjałowe: zwarte przy poprawnej pracy, rozwarte przy alarmie, awarii promiennika lub braku zasilania

Sygnalizacja pracy

Szafa sterownicza TM3 ma ekran dotykowy systemu alarmowego 6-kanałowego ver. 4, złożonego z wyświetlacza, sterownika i zasilacza – do poprawnej pracy potrzebne są wszystkie trzy części. System sprawdza w czasie rzeczywistym stan każdego promiennika z osobna (praca jednego nie wpływa na pozostałe) i może kontrolować do 24 promienników. Na ekranie widać stan promienników, datę i godzinę oraz liczniki: pozostały czas pracy, całkowity czas pracy i liczbę załączeń.

Awarię promiennika system sygnalizuje komunikatem, czerwonym numerem promiennika i sygnałem dźwiękowym; ostrzeżenia o końcu trwałości pojawiają się 14 i 7 dni przed terminem (rozdział 8).

5 Przygotowanie do montażu

Co sprawdzić i przygotować przed montażem: badanie wody, miejsce, pozycja korpusu, układ instalacji, narzędzia i kompletność zestawu.

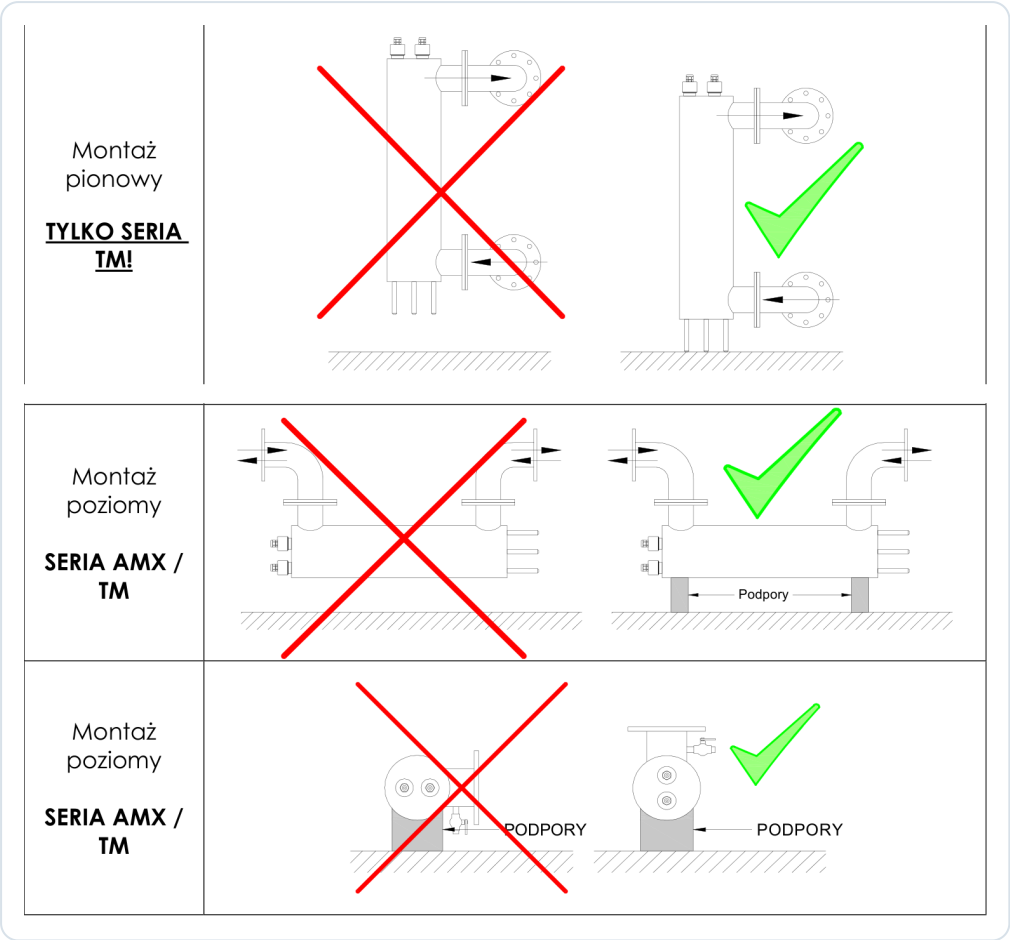
Badanie wody i dobór urządzenia

1. Zleć badanie wody: mikrobiologiczne oraz fizykochemiczne (m.in. żelazo, mangan, twardość, mętność, odczyn pH, chlorki).
2. Porównaj wyniki z wymaganiami z rozdziału 3. Jeśli woda zawiera za dużo żelaza, manganu, zawiesin lub jest mętna, zaplanuj uzdatnianie przed sterylizatorem.
3. Sprawdź, czy chwilowy maksymalny przepływ w instalacji nie przekracza 85 m³/h.
4. Jeśli woda jest chlorowana, solankowa lub basenowa, sprawdź graniczne wartości dla stali AISI 316 (rozdział 12).

Wybór miejsca montażu

- [ ] Pomieszczenie zamknięte, suche, o temperaturze od 0,1 °C do 35 °C, bez ryzyka zamarznięcia.
- [ ] Podłoże lub konstrukcja, która udźwignie korpus napełniony wodą (masa urządzenia: 68 kg bez wody).
- [ ] Od strony muf wolne miejsce na wysunięcie rur kwarcowych i promienników – sięgają one aż do dolnej dennicy, więc potrzebna przestrzeń jest zbliżona do długości korpusu (wymiar Z).
- [ ] Miejsce na szafę sterowniczą na ścianie, co najmniej 60 cm nad posadzką, w zasięgu przewodów promienników i czujnika temperatury.
- [ ] Dostęp do korka spustowego w dolnej części komory i do zaworów odcinających.
- [ ] Doprowadzony obwód zasilający z zabezpieczeniem i uziemieniem (przyłącze wykonuje elektryk).

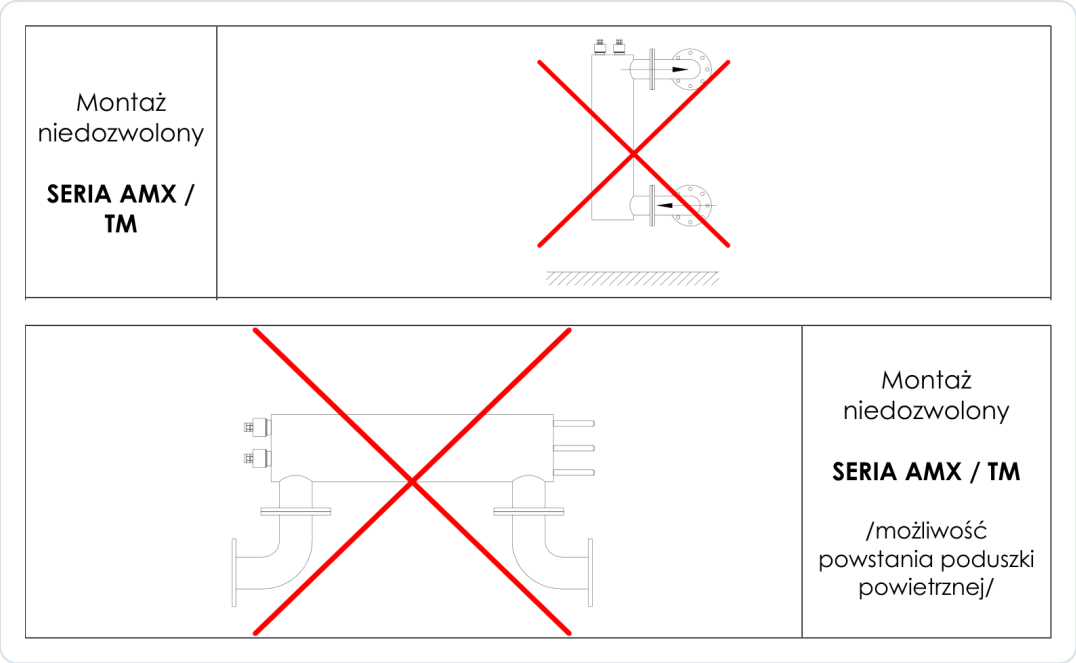
Pozycja korpusu



Rys. 3. Prawidłowe (zaznaczone) i nieprawidłowe (przekreślone) ustawienie korpusu w montażu pionowym i poziomym; montaż poziomy na podporach

Sterylizatory serii TM można montować pionowo albo poziomo. W każdym przypadku ustawienie musi zapobiegać powstawaniu poduszki powietrznej w komorze:

- **Montaż pionowy** – mufy z promiennikami u góry, korpus na nóżkach; wlot wody podłącz do dolnego króćca, wylot do górnego.
- **Montaż poziomy** – korpus na podporach, króćce skierowane do góry; wlot i wylot można wtedy podłączyć dowolnie.
- **Niedozwolone** są ustawienia, w których promienniki są skierowane w dół, korpus nie ma podparcia albo króćce są skierowane w dół – w komorze zbiera się wtedy powietrze.



Rys. 4. Przykłady ustawień niedozwolonych – m.in. montaż poziomy z króćcami skierowanymi w dół (ryzyko poduszki powietrznej)

PODPARCIE KORPUSU

Niedopuszczalne jest zawieszanie sterylizatora na kołnierzach lub króćcach bez odpowiedniego podparcia, a montaż nie może powodować naprężeń na króćcach. Rury instalacji podeprzyj niezależnie od korpusu.

Układ instalacji

- [ ] Filtr do wody pitnej przed sterylizatorem (filtracja min. 0,1 mm, zalecana 0,05 mm).
- [ ] Zawory odcinające po obu stronach sterylizatora.
- [ ] Obejście (by-pass) – producent zaleca instalację tego typu; pozwala prowadzić prace serwisowe bez wyłączania całej instalacji.
- [ ] Zawór do pobierania próbek wody za sterylizatorem (TM3 ma też zawory próbek G ½″ w króćcach kołnierzowych).
- [ ] Elektrozawór odcinający typu NZ (normalnie zamknięty) – zalecany przez producenta.
- [ ] Sterylizator zasilany niezależnie – jego praca nie może zależeć od innych urządzeń (pompy, hydroforu).

Narzędzia i materiały

- Narzędzia i materiały do połączeń kołnierzowych DN150 (uszczelki, śruby) – tylko do przyłączy, nigdy do muf.
- Specjalny klucz do muf (w zestawie).
- Rękawice ochronne – najlepiej bawełniane – do montażu promienników.
- Kołki i wkręty do zamocowania szafy sterowniczej na ścianie.
- Przewody sterujące 0,25–2,5 mm² (23–12 AWG) do wyjść płytki PAL oraz przewód sieciowy do zasilania szafy.
- Naczynie do spuszczenia wody z komory.

Kontrola zestawu przed montażem

- [ ] Korpus bez wgnieceń; gwinty króćców muf i przyłączy nieuszkodzone.
- [ ] Rury kwarcowe i promienniki całe, bez pęknięć; promienniki z hologramem TMA i pierścieniami centrującymi na obu końcach.
- [ ] Pierścienie uszczelniające (dwa komplety), podkładki, mufy z oringami, kapturki z dławnicami i oprawkami.
- [ ] Szafa sterownicza bez uszkodzeń obudowy, przewodów i ekranu dotykowego.
- [ ] Przewód czujnika temperatury zakończony dławnicą PG11.

TRANSPORT DO MIEJSCA MONTAŻU

Przenoś sterylizator wyłącznie w pozycji poziomej, chroniąc go przed wstrząsami i uderzeniami. Elementy szklane transportuj oddzielnie, w opakowaniu chroniącym przed stłuczeniem. Producent nie odpowiada za uszkodzenia powstałe w transporcie.

6 Montaż

Montaż krok po kroku: korpus, rury kwarcowe i mufy, próba ciśnieniowa, promienniki z uziemieniem, czujnik temperatury, szafa sterownicza oraz wyjścia sterujące.

KOLEJNOŚĆ MONTAŻU

Promienniki montuj dopiero po zamocowaniu rur kwarcowych, dokręceniu muf i udanej próbie ciśnieniowej. Zasilanie podłączaj na samym końcu. Całość powinien wykonać wykwalifikowany instalator, a część elektryczną – uprawniony elektryk.

Etap 1 – korpus i przyłącza wody

01 Zamontuj filtr wstępny

Przed miejscem montażu sterylizatora zainstaluj filtr do wody pitnej o filtracji min. 0,1 mm (zalecane 0,05 mm). Wybierz filtr siatkowy – wkłady sznurkowe mogą sprzyjać namnażaniu się drobnoustrojów.

02 Zamontuj zawory i obejście

Po obu stronach sterylizatora zainstaluj zawory odcinające, a równolegle – obejście (by-pass) z własnym zaworem. Za sterylizatorem przewidź zawór do pobierania próbek. Przed podłączeniem korpusu zamknij zawory.

03 Ustaw korpus

Ustaw korpus pionowo (mufy u góry, na nóżkach) albo poziomo na podporach, z króćcami do góry – zgodnie z rys. 3.

04 Podłącz przyłącza

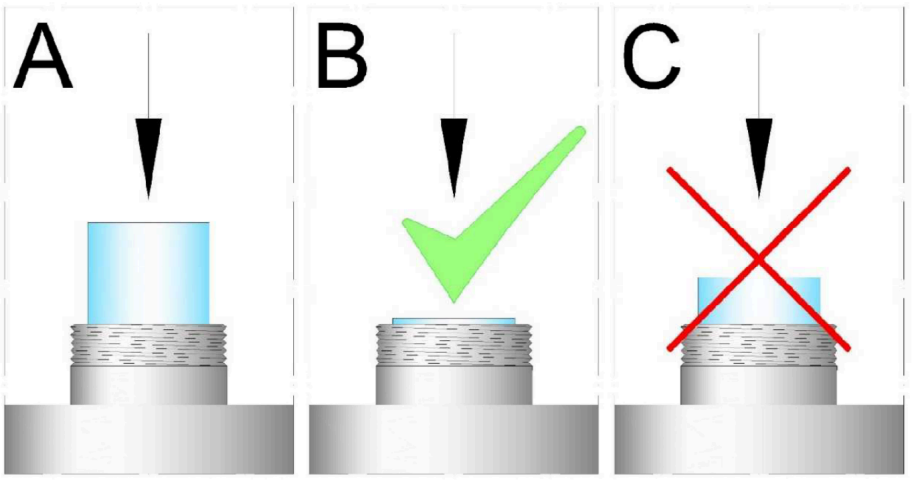
Podłącz korpus do instalacji (DN150 (kołnierze)). Przy montażu pionowym wlot wody podłącz do dolnego króćca. Kołnierze skręcaj równomiernie, na krzyż.

> Montaż nie może powodować naprężeń na króćcach. Podeprzyj rury instalacji – korpus nie może przenosić ich ciężaru.

05 Sprawdź korek spustowy

Upewnij się, że korek spustowy w dolnej części komory jest wkręcony i szczelny.

Etap 2 – rury kwarcowe i mufy



Rys. 5. Osadzenie rury kwarcowej: A – po włożeniu do gniazda dennicy, B – prawidłowo po dociśnięciu ręką, C – nieprawidłowo (rura wystaje)

01

Załóż rękawice i rozpakuj rury

Rura osłonowa jest bardzo krucha – chwytaj ją ostrożnie, najlepiej w czystych rękawicach.

02

Włóż rurę kwarcową

Delikatnie wsuń rurę osłonową przez króciec w górnej dennicy do wnętrza komory, aż osiądzie w gnieździe dolnej dennicy (położenie A).

03

Sprawdź osadzenie na sprężynie

Wciśnij rurę ręką w głąb korpusu, aby sprawdzić, czy dobrze osiadła na sprężynie. Przy prawidłowym montażu rura po dociśnięciu jest prawie zlicowana z metalowym króćcem (położenie B).

- Jeśli mimo dociśnięcia rura wystaje więcej niż 10 mm (położenie C), wyjmij ją i osadź ponownie.
- Jeśli problem się powtarza, na dnie sprężyny są zapewne zanieczyszczenia (piasek, żwir, drobne kamienie). Dokładnie wypłucz lub oczyść komorę.

> Dokręcanie mufy przy błędnie osadzonej rurze może ją uszkodzić.

04

Załóż uszczelnienie

Nasuń na rurę pierścień uszczelniający, a za nim podkładkę – w kolejności pokazanej na rys. 6.

05

Dokręć mufę

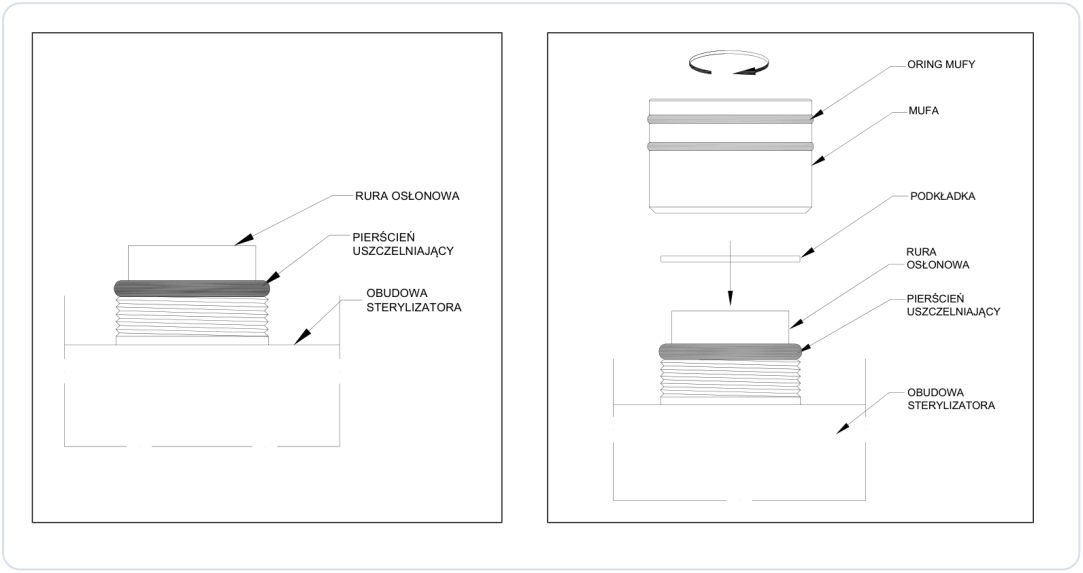
Nakręć mufę z oringami i dokręć ją specjalnym kluczem z zestawu do zdecydowanego oporu. Mocne dokręcenie w ten sposób nie uszkodzi rury osłonowej.

- Nie stosuj taśmy, pakuł ani past uszczelniających.
- Nie używaj innych narzędzi (np. klucza do rur) – mogą skruszyć rurę kwarcową.

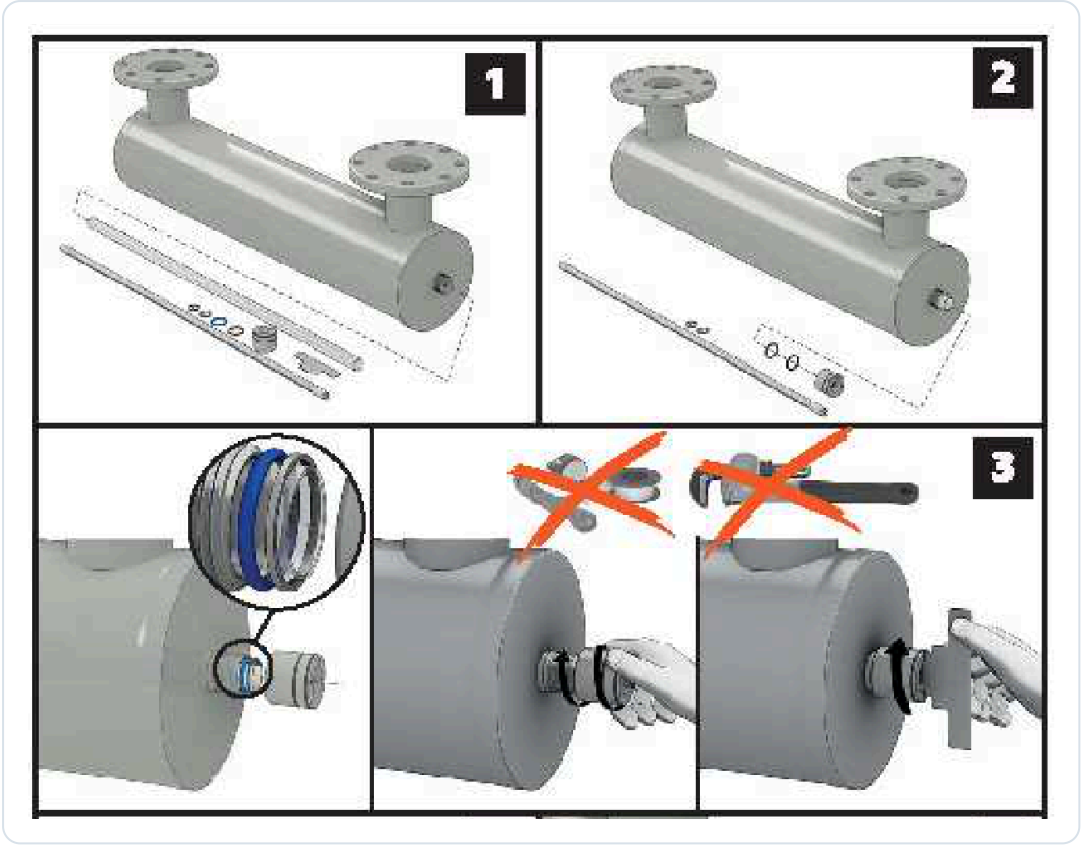
06

Powtórz dla pozostałych rur

Zamontuj w ten sam sposób wszystkie 3 rury kwarcowe.



Rys. 6. Uszczelnienie rury kwarcowej: pierścień uszczelniający na rurze w króćcu (z lewej) oraz kolejność elementów – podkładka, mufa z oringami (z prawej)



Rys. 7. Instrukcja graficzna TMA, kroki 1–3: elementy zestawu, wsunięcie rury kwarcowej, uszczelnienie i dokręcenie mufy (bez taśmy i klucza do rur)

Etap 3 – próba ciśnieniowa

01

Otwórz zawory powoli

Odkręcaj zawory odcinające powoli, aby uderzenie wody nie uszkodziło rur osłonowych. Odpowietrz instalację przez najbliższy punkt poboru za sterylizatorem.

02

Sprawdź szczelność pod ciśnieniem

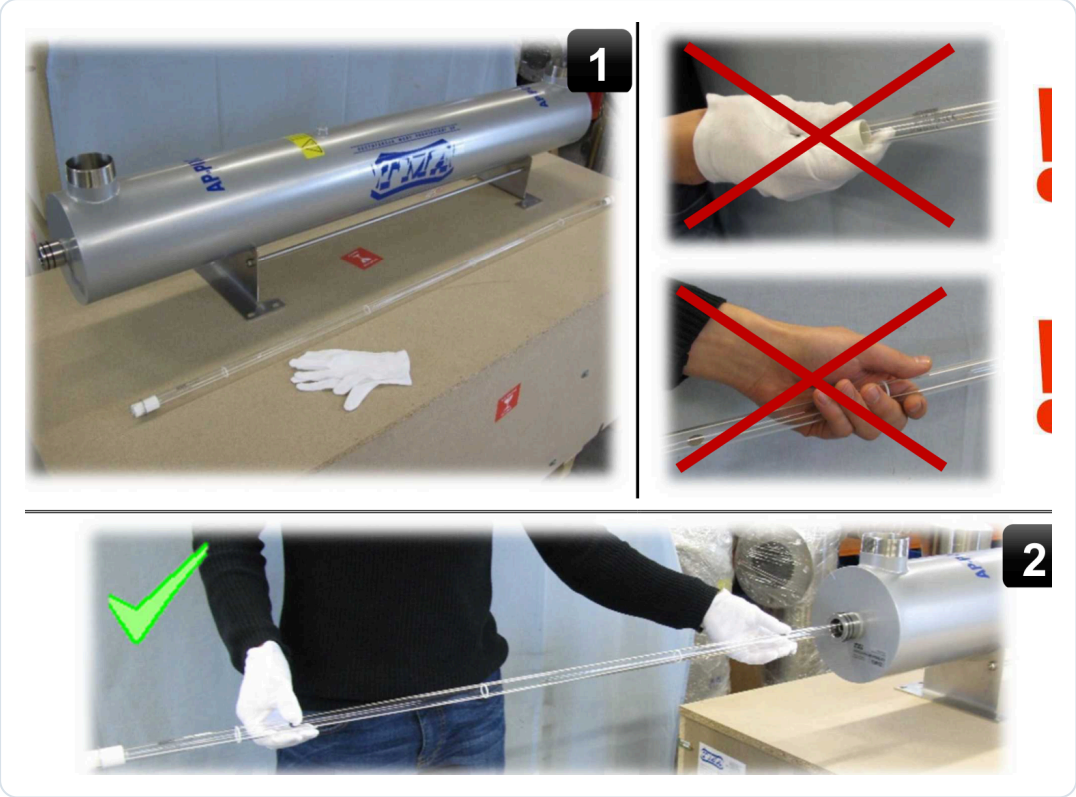
Obejrzyj mufy, króćce i korek spustowy. Próbę wykonaj jeszcze bez promienników – woda we wnętrzu rury osłonowej oznaczałaby nieszczelność mufy.

03

Usuń ewentualne wycieki

Przy wycieku zamknij zawory i rozładuj ciśnienie. Sprawdź osadzenie rury, załóż nowy pierścień uszczelniający, ponownie dokręć mufę kluczem i powtórz próbę.

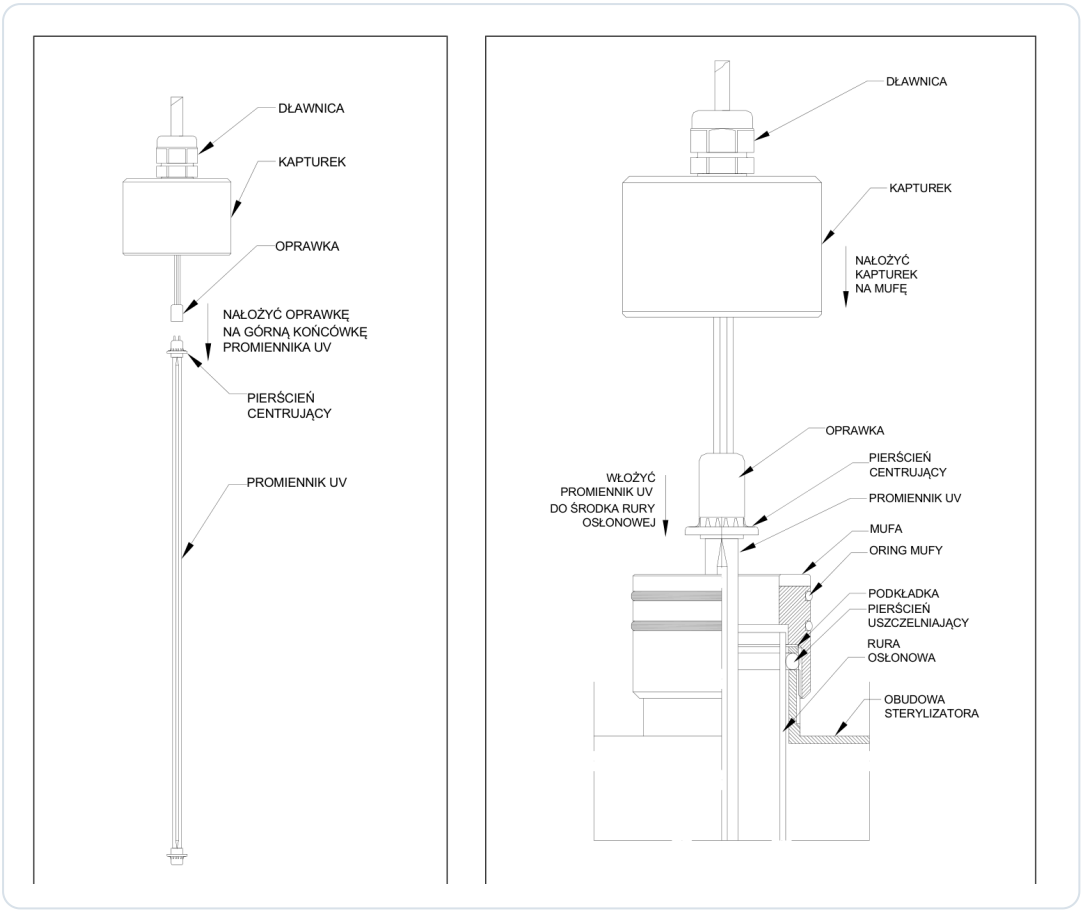
Etap 4 – promienniki i uziemienie



Rys. 8. Promiennik trzymaj w rękawicach i za szklaną część (2); nie chwytaj go gołą ręką ani za oprawkę (1 – przekreślone)

RĘKAWICE OCHRONNE

Do montażu promienników załóż rękawice ochronne – najlepiej bawełniane. Nie dotykaj promiennika gołą ręką: ślady palców mogą spowodować pęknięcie promiennika po włączeniu. Promiennik trzymaj za szklaną część – trzymanie lub wkładanie go za oprawkę może go uszkodzić.



Rys. 9. Montaż promiennika: oprawka na górnej końcówce promiennika (z lewej), promiennik w rurze osłonowej i kapturek nasuwany na mufę (z prawej)

01

Sprawdź promiennik

Upewnij się, że szafa sterownicza jest odłączona od zasilania. Promiennik musi być cały, oznaczony hologramem TMA i mieć na obu końcach pierścienie centrujące – producent dołącza je do każdego promiennika.

02

Nałóż oprawkę

Przełóż przewód przez dławnicę i kapturek, a następnie nałóż oprawkę na górną końcówkę promiennika – prosto i do oporu, bez wyginania styków.

03

Wsuń promiennik do rury

Trzymając promiennik za szklaną część, delikatnie wsuń go do rury osłonowej.

04

Podłącz przewód uziemiający

Przyłącz żółto-zielony przewód uziemiający do mufy, jak na fotografiach na rys. 11.

05

Nasuń kapturek

Wsuń oprawkę i przewody do wnętrza kapturka i nasuń kapturek na mufę.

06

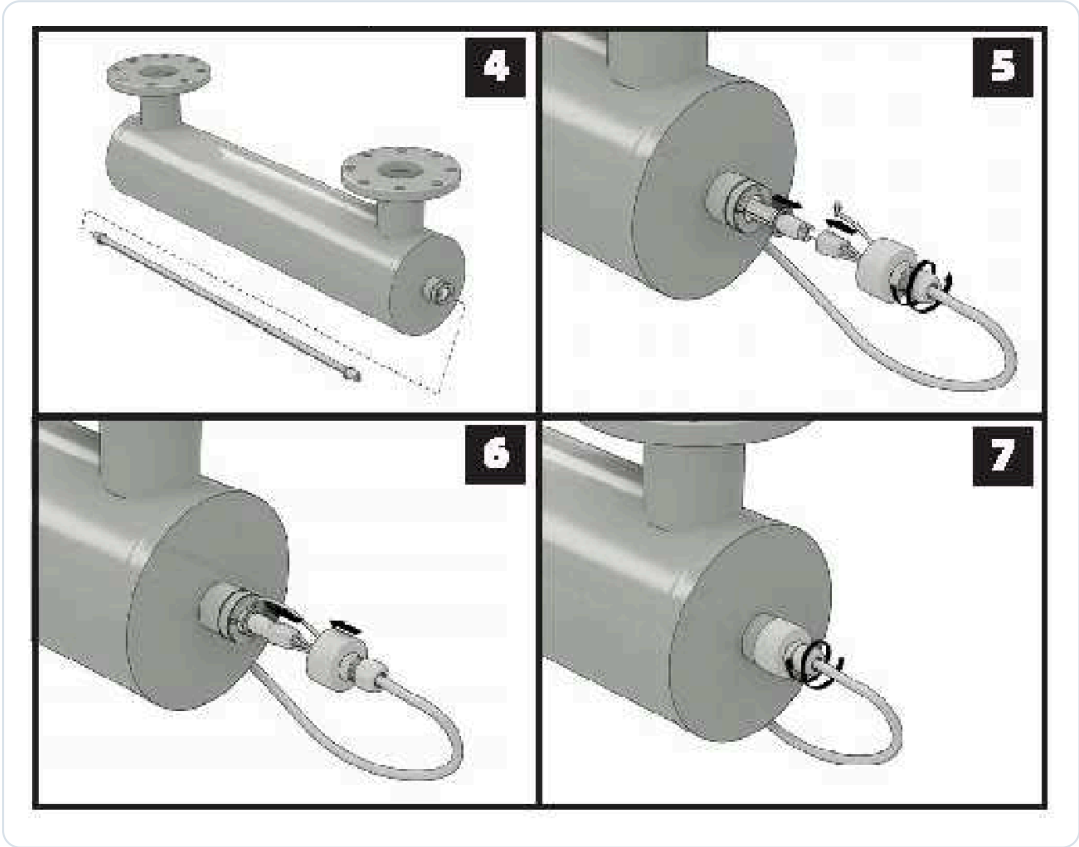
Dokręć dławnicę

Dokręć plastikową nakrętkę dławnicy na kapturku – uszczelnia ona przejście przewodu i chroni wnętrze rury przed wilgocią.

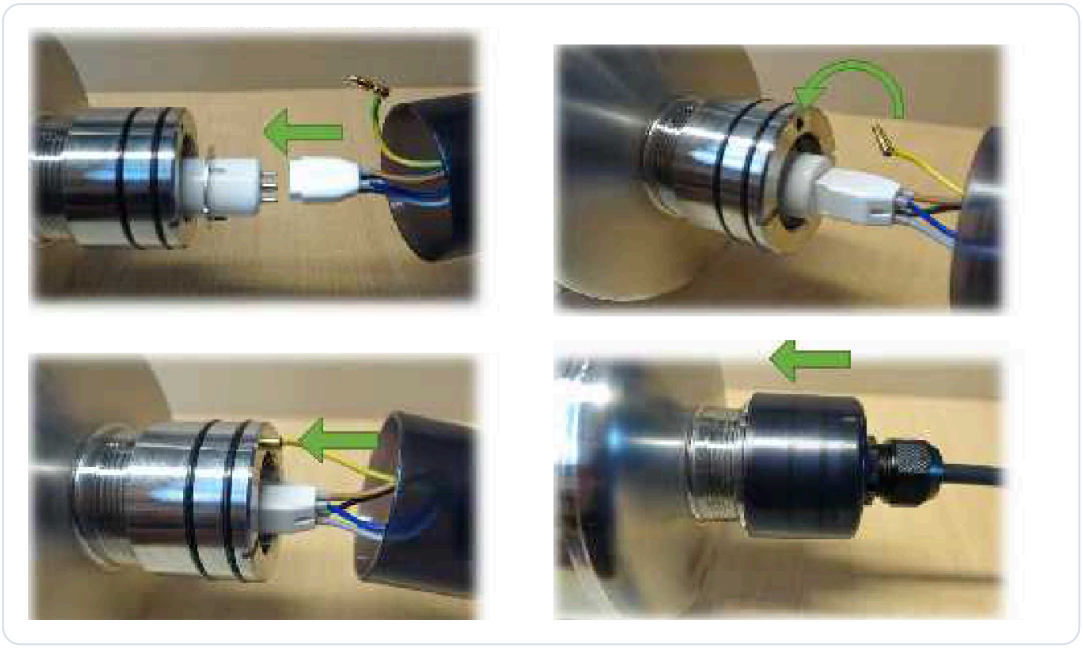
07

Powtórz dla pozostałych promienników

Zamontuj pozostałe promienniki. Zwróć uwagę na numery na kapturkach – odpowiadają one numerom promienników na ekranie systemu alarmowego.

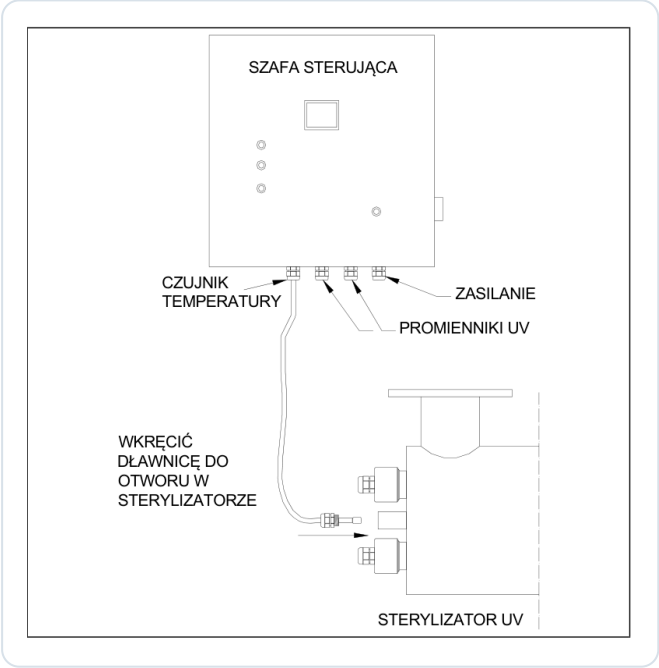


Rys. 10. Instrukcja graficzna TMA, kroki 4–7: wsunięcie promiennika, podłączenie oprawki, nasunięcie kapturka na mufę i dokręcenie dławnicy



Rys. 11. Promiennik i uziemienie w serii TM (kolejno): oprawka na styki, przewód uziemiający do mufy, nasunięcie kapturka, dokręcenie dławnicy

Etap 5 – czujnik temperatury



Rys. 12. Podłączenie czujnika temperatury: przewód z szafy sterowniczej wkręcony dławnicą w otwór w górnej dennicy sterylizatora

01

Wybierz przewód czujnika

Odszukaj przewód czujnika temperatury wychodzący z szafy sterowniczej – jest zakończony dławnicą PG11.

02 **Poluzuj dławnicę**

Poluzuj dławnicę na przewodzie.

03 **Wkręć dławnicę w dennicę**

Wkręć dławnicę w otwór w środku górnej dennicy sterylizatora, między króćcami do montażu promienników.

04 **Wsuń przewód do końca**

Dosuń przewód czujnika do końca otworu.

05 **Zakręć dławnicę szczelnie**

Dokręć dławnicę tak, aby szczelnie zacisnęła przewód.

> Niedokładne dokręcenie dławnicy czujnika temperatury może spowodować zwarcie i w efekcie awarię sterylizatora.

Czujnik wyłącza promienniki, gdy temperatura w komorze osiągnie ok. 85 °C, i przywraca ich pracę po ostygnięciu do ok. 65 °C.

Etap 6 – szafa sterownicza i zasilanie

01 **Zamocuj szafę**

Przykręć szafę sterowniczą do ściany na wysokości co najmniej 60 cm od posadzki.

02 **Poprowadź przewody**

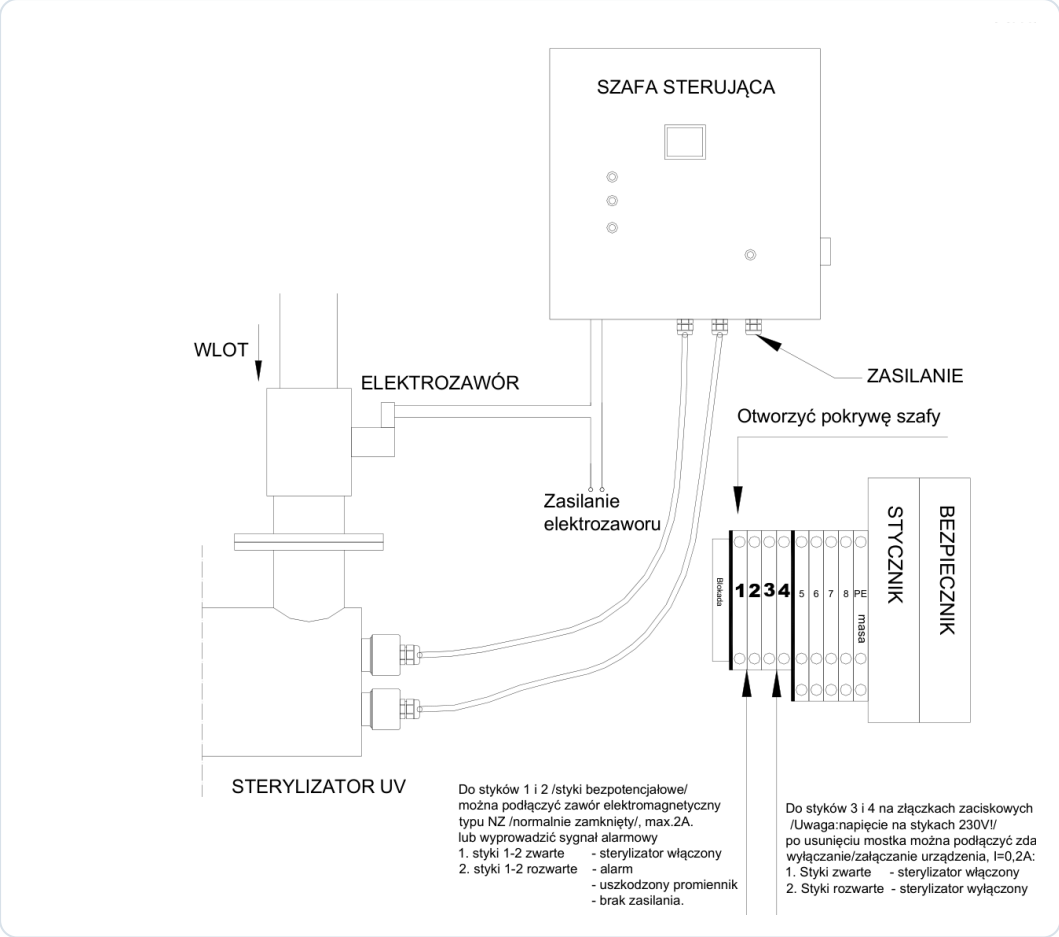
Przewody promienników i czujnika temperatury poprowadź bez naprężeń i załamań, z dala od gorących elementów i miejsc narażonych na zalanie.

03 **Podłącz zasilanie**

Elektryk podłącza zasilanie w szafie sterowniczej zgodnie z oznaczeniami zacisków (przewód doprowadza się przez dławnicę ZASILANIE). Obwód musi mieć uziemienie; w szafie jest wyłącznik nadprądowy C10. Włącznik pozostaw wyłączony.

> Nie włączaj zasilania szafy, dopóki wszystkie promienniki nie są podłączone – grozi to uszkodzeniem balastów elektronicznych.

Etap 7 – elektrozawór, sygnał alarmowy i zdalne załączanie (opcja)



Rys. 13. Schemat wyprowadzeń w szafie sterowniczej: zaciski 1–2 (elektrozawór lub sygnał alarmowy) i 3–4 (zdalne załączanie), stycznik i zabezpieczenie

Złączki zaciskowe znajdziesz w prawym dolnym rogu szafy sterowniczej. Prace w szafie wykonuj wyłącznie przy odłączonym zasilaniu.

01

Elektrozawór – zaciski 1 i 2

Do zacisków 1 i 2 podłącz zawór elektromagnetyczny typu NZ (normalnie zamknięty) o poborze prądu do 2 A. Styki są bezpotencjałowe – zasilanie zaworu doprowadź z zewnątrz do zacisku 1 lub 2.

> Przekaźnik alarmowy wytrzymuje do 15 A przy obciążeniu rezystancyjnym i napięciu 24 V DC / 120 V AC.

02

Sygnał alarmowy – zaciski 1 i 2

Zamiast elektrozaworu możesz wyprowadzić na zewnątrz sygnał alarmowy, np. do systemu nadzoru budynku – wykorzystaj te same styki.

03

Zdalne załączanie – zaciski 3 i 4

Aby sterować pracą sterylizatora z zewnątrz, usuń mostek (czerwony przewód) z zacisków 3 i 4 i podłącz w jego miejsce styk sterujący. Styki zwarte – sterylizator włączony; rozwarte – wyłączony.

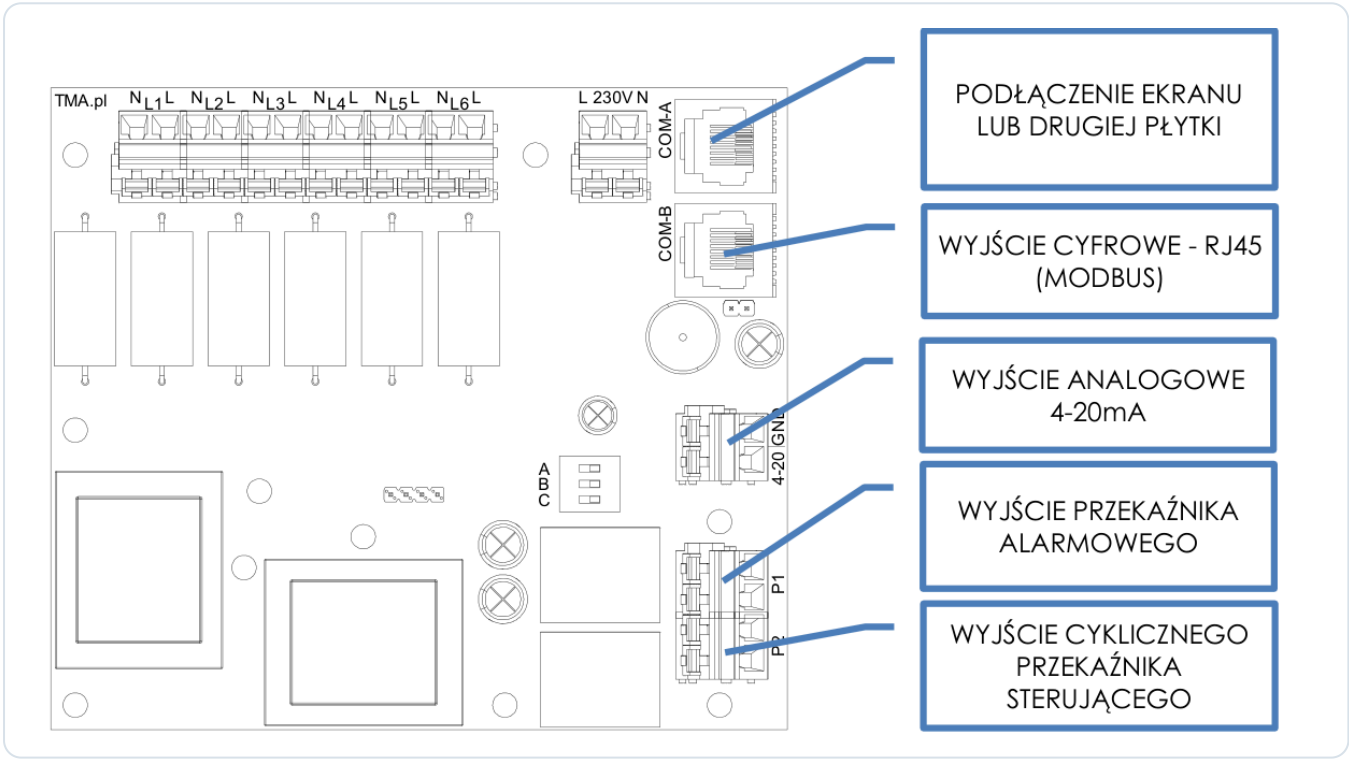
> Na zaciskach 3 i 4 występuje napięcie 230 V (I = 0,2 A). Styk sterujący musi być przystosowany do tego napięcia.

Przez ok. 1–2 min po włączeniu	**inicjalizacja systemu – styki 1–2 są w tym czasie zwarte**
Styki 1–2 zwarte	**poprawna praca sterylizatora**
Styki 1–2 rozwarte	**uszkodzenie promiennika, włączony alarm lub brak zasilania**
Styki 3–4 zwarte / rozwarte	**sterylizator włączony / wyłączony**

ELEKTROZAWÓR

Producent zaleca elektrozawór, bo przy awarii sterylizatora lub chwilowym zaniku zasilania automatycznie odetnie dopływ i nie dopuści do instalacji wody skażonej bakteriologicznie.

Etap 8 – wyjścia sterujące płytki PAL (opcja)



Rys. 14. Płytka PAL systemu alarmowego 6K ver. 4: złącze ekranu, wyjście RJ45 (Modbus), wyjście 4–20 mA, przekaźnik alarmowy i cykliczny

WYJŚCIE	PRZEZNACZENIE	PODŁĄCZENIE
Złącze RJ45 (COM-A)	Podłączenie ekranu lub drugiej płytki	Fabrycznie – nie odłączaj
Wyjście cyfrowe RJ45 (COM-B)	Komunikacja Modbus RTU z systemem nadrzędnym	Przewód sieciowy T568A lub T568B; wykorzystywane żyły: 4 – D1 (B), 5 – D0 (A), 8 – COMMON
Wyjście analogowe 4–20 mA	Sygnał prądowy informujący o stanie promienników	Przewód 0,25–2,5 mm² (23–12 AWG)

WYJŚCIE	PRZEZNACZENIE	PODŁĄCZENIE
Przekaźnik alarmowy P1	Kontrola pracy systemu (styki alarmowe)	Maks. 15 A, obciążenie rezystancyjne, 24 V DC / 120 V AC
Przekaźnik cykliczny P2	Sterowanie urządzeniem peryferyjnym, np. pompą obiegową	Przewód 0,25–2,5 mm²; maks. 15 A, 24 V DC / 120 V AC

Konfigurację komunikacji, kalibrację wyjścia 4–20 mA i ustawienia przekaźnika cyklicznego opisuje rozdział 8.

Kontrola po montażu

- [ ] Korpus zamocowany stabilnie, podparty, bez poduszki powietrznej (właściwa pozycja i kierunek wlotu).
- [ ] Filtr wstępny przed sterylizatorem, zawory odcinające po obu stronach, obejście, zawór do próbek za sterylizatorem.
- [ ] Mufy dokręcone kluczem z zestawu, brak wycieków po próbie ciśnieniowej.
- [ ] Promienniki podłączone, przewody uziemiające przyłączone, kapturki założone, dławnice dokręcone.
- [ ] Czujnik temperatury wkręcony w dennicę, dławnica dokręcona.
- [ ] Szafa sterownicza na ścianie min. 60 cm nad posadzką, zasilanie z uziemieniem przygotowane.
- [ ] Elektrozawór i wyjście alarmowe podłączone (jeśli są stosowane), szafa zamknięta.

7 Pierwsze uruchomienie

Pierwsze napełnienie, włączenie zasilania, czas osiągnięcia pełnej skuteczności i kontrola jakości wody.

01 **Sprawdź montaż**

Upewnij się, że korpus jest zamocowany, mufy dokręcone kluczem, promienniki podłączone, kapturki założone, a dławnice dokręcone. Zawór obejścia zamknij.

02 **Napełnij komorę powoli**

Bardzo powoli otwórz zawór przed sterylizatorem, a następnie zawór za nim. Gwałtowne uderzenie wody może uszkodzić rury kwarcowe.

03 **Odpowietrz instalację**

Otwórz najbliższy punkt poboru za sterylizatorem i spuszczaj wodę, aż popłynie równym strumieniem, bez pęcherzy powietrza.

04 **Sprawdź szczelność**

Obejrzyj mufy, króćce i korek spustowy. Jeśli pojawi się wyciek, zamknij dopływ i nie włączaj zasilania.

05 **Włącz zasilanie**

Załącz zasilanie włącznikiem na ściance czołowej lub bocznej szafy – zaświeci zielona lampka kontrolna. Na ekranie pojawi się ekran startowy z wersją oprogramowania i paskiem postępu, a po poprawnym uruchomieniu – komunikat informacyjny, który po kilku sekundach sam przechodzi w ekran główny.

06 **Sprawdź promienniki**

Kapturki wszystkich muf powinny świecić. Na ekranie głównym pola promienników najpierw pokazują klepsydrę (sprawdzanie), a następnie zmieniają kolor na zielony (poprawna praca).

07 **Ustaw datę i godzinę**

Wejdź do menu (kod 1234) i ustaw datę i godzinę oraz – w razie potrzeby – język i jasność ekranu (rozdział 8). Data jest zapisywana przy zdarzeniach w historii alarmów.

08 **Odczekaj do pełnej skuteczności**

Urządzenie osiąga pełną skuteczność dezynfekcji po ok. 2 minutach od włączenia przy wodzie o temperaturze 12–16 °C. Przy wodzie 5–12 °C czas ten może się wydłużyć do 3–5 minut. W tym czasie nie pobieraj wody do picia.

09

Sprawdź wyjście alarmowe

Po inicjalizacji systemu (ok. 1–2 min) styki 1–2 pozostają zwarte przy poprawnej pracy. Sprawdź działanie elektrozaworu lub sygnału alarmowego, np. wyłączając zasilanie szafy – zawór NZ powinien wtedy zamknąć dopływ.

10

Pobierz próbkę do badania

Pobierz próbkę z zaworu za sterylizatorem do ciemnego, sterylnego naczynia i zleć badanie mikrobiologiczne w laboratorium.

11

Zapisz uruchomienie

Wpisz datę uruchomienia do karty serwisowej. System alarmowy sam odlicza czas pracy promienników i ostrzeże 14 oraz 7 dni przed terminem wymiany.

Kiedy woda jest gotowa

Woda wypływająca ze sterylizatora nadaje się do użycia od razu po osiągnięciu pełnej skuteczności, pod warunkiem że:

- [ ] świecą kapturki muf, a system alarmowy nie sygnalizuje alarmu,
- [ ] przepływ nie przekracza 85 m³/h,
- [ ] woda dopływająca spełnia wymagania z rozdziału 3 (jest klarowna, przefiltrowana, bez nadmiaru żelaza i manganu),
- [ ] badanie mikrobiologiczne wody za sterylizatorem dało prawidłowy wynik.

INSTALACJA ZA STERYLIZATOREM

Jeżeli instalacja za sterylizatorem mogła zostać wcześniej skażona, zleć jej dezynfekcję przed rozpoczęciem picia wody. Promieniowanie UV dezynfekuje wyłącznie wodę przepływającą przez komorę – nie odkaża rur, zbiorników ani baterii.

Pierwsze dni pracy

- Nie wyłączaj sterylizatora – ma pracować w trybie ciągłym, także w nocy i podczas braku poboru wody.
- Po pierwszej dobie ponownie obejrzyj mufy i przyłącza pod kątem wycieków.
- Przez pierwsze ok. 100 godzin urządzenie działa ze skutecznością większą o ok. 15% – nie wymaga to żadnych ustawień.

8 Obsługa i ustawienia

Codzienna eksploatacja: ekran dotykowy, komunikaty, menu, wyjścia 4–20 mA i Modbus, przekaźnik cykliczny, próbki i przerwy w użytkowaniu.

Praca ciągła

Sterylizator jest przeznaczony do pracy ciągłej – taki tryb jest najkorzystniejszy dla promienników. Nie wymaga stałego przepływu: jest tak zaprojektowany, aby nie ulegał uszkodzeniu, gdy woda nie jest pobierana. Długotrwałe wyłączenie może natomiast spowodować wtórne zakażenie instalacji, które bardzo trudno usunąć.

Częste włączanie i wyłączanie skraca trwałość promiennika: jedno włączenie i wyłączenie zmniejsza ją o ok. 10–20 godzin, a bardzo częste załączenia w krótkim czasie mogą doprowadzić do całkowitego uszkodzenia promiennika. Dlatego nie wyłączaj sterylizatora na noc i nie uzależniaj jego pracy od pompy czy hydroforu.

Codzienna kontrola

- [ ] Kapturki muf świecą – promienniki pracują.
- [ ] Na ekranie głównym wszystkie pola promienników są zielone, nie ma komunikatów ani sygnału dźwiękowego.
- [ ] Przy mufach, króćcach i korku spustowym nie ma śladów wycieku.
- [ ] Przepływ nie przekracza wartości nominalnej, filtr wstępny nie jest zatkany.

Ekran główny



Rys. 15. Ekran główny systemu alarmowego 6K ver. 4 (oznaczenia obszarów jak w legendzie)

3 Przycisk wyboru menu (koło zębate)	4 Aktualna data i godzina
5 Stan promienników UV – pola z numerami promienników	6 Pole informacyjne: pozostały czas pracy, całkowity czas pracy i liczba załączeń od ostatniego resetu liczników

KOLOR POLA PROMIENNIKA	ZNACZENIE
Zielony	Poprawna praca promiennika
Żółty	Ostrzeżenie – zbliża się koniec trwałości promiennika
Czerwony	Awaria promiennika – wymień promiennik o tym numerze (numer na kapturku)
Klepsydra	Sprawdzanie stanu pracy promiennika (np. tuż po włączeniu)

Komunikaty na ekranie



Rys. 16. Komunikaty: ostrzeżenia o zbliżającym się i minionym okresie trwałości (u góry), uszkodzony promiennik i błąd komunikacji (u dołu)

KOMUNIKAT	KIEDY SIĘ POJAWIA	CO ZROBIĆ
Informacja – poprawne uruchomienie	Po prawidłowym starcie systemu	Nic – po kilku sekundach ekran sam przechodzi do ekranu głównego
Ostrzeżenie – zbliża się koniec okresu trwałości promienników	Pozostały czas pracy spadł poniżej 14 dni, a potem poniżej 7 dni	Zatwierdź komunikat i zamów nowe promienniki
Ostrzeżenie – okres trwałości promienników minął	Licznik pozostałego czasu pracy osiągnął 0	Zatwierdź – ostrzeżenie wróci po 24 godzinach. Wymień promienniki i wyzeruj licznik
Błąd – system wykrył uszkodzony promiennik	Awaria dowolnego promiennika	Zatwierdź – alarm dźwiękowy zostanie wyciszony na 24 godziny. Sprawdź promiennik oznaczony na czerwono i wymień go

KOMUNIKAT	KIEDY SIĘ POJAWIA	CO ZROBIĆ
Błąd – wewnętrzny błąd komunikacji	Element systemu źle podłączony lub uszkodzony albo niezgodne oprogramowanie podzespołów	Sprawdź połączenia i uruchom urządzenie ponownie; gdy błąd wraca – serwis

Menu – logowanie

Aby wejść do menu, dotknij przycisku menu (koło zębate) na ekranie głównym i wpisz 4-cyfrowy kod użytkownika: **1234**. Po wpisaniu poprawnego kodu urządzenie samo przechodzi do menu użytkownika. Jeśli pomylisz cyfry, wróć do ekranu głównego i wpisz kod od początku.



Rys. 17. Menu użytkownika: język, ekran, data i godzina, reset licznika, historia alarmów, urządzenia peryferyjne, informacje, komunikacja

POZYCJA MENU	FUNKCJA
JĘZYK	Wybór języka: polski, angielski lub niemiecki
EKRAN	Jasność ekranu w zakresie 0–100%
DATA I GODZINA	Ustawienie aktualnej daty i godziny
RESET LICZNIKA	Zerowanie licznika pozostałego czasu pracy i liczby załączeń – tylko po wymianie wszystkich promienników (rozdział 9)
HISTORIA ALARMÓW	Lista ostatnich zdarzeń z datą pierwszego wystąpienia, kodem liczbowym i krótkim opisem; przycisk LEGENDA objaśnia kody, przycisk RESET kasuje listę
URZĄDZENIA PERYFERYJNE	Sterowanie przekaźnikiem cyklicznym P2 (np. pompa obiegowa): czas pracy i przerwy w formacie HH:MM

POZYCJA MENU	FUNKCJA
INFORMACJE	Bieżące dane o pracy: liczniki, stan promienników i przekaźnika alarmowego, prąd wyjścia 4–20 mA; tu kalibruje się wyjście analogowe
KOMUNIKACJA	Parametry Modbus RTU: prędkość transmisji, adres urządzenia, opóźnienie odpowiedzi

Przekaźnik cykliczny (urządzenia peryferyjne)

Wyjście przekaźnikowe P2 może obsługiwać zewnętrzne urządzenie, np. pompę obiegową. Po uruchomieniu funkcji styk przekaźnika działa cyklicznie – według ustawionego czasu pracy i czasu przerwy (HH:MM). Do styków można podłączyć przewód 0,25–2,5 mm²; maksymalne obciążenie to 15 A przy obciążeniu rezystancyjnym i napięciu 24 V DC / 120 V AC.

Wyjście analogowe 4–20 mA

Wartość prądu wyjścia analogowego zależy od całkowitej liczby promienników i liczby promienników uszkodzonych – w przybliżeniu informuje o stanie pracy całego sterylizatora. Gdy wszystkie promienniki są sprawne, wyjście ma 20 mA, a gdy wszystkie są uszkodzone – 4 mA. Dla TM3 (3 promienniki) wartości wynoszą:

LICZBA USZKODZONYCH PROMIENNIKÓW	PRĄD WYJŚCIA
0 (wszystkie sprawne)	20,00 mA
1	14,67 mA
2	9,33 mA
3 (wszystkie uszkodzone)	4,00 mA

Kalibracja wyjścia: w menu INFORMACJE dotknij przycisku z kołami zębatymi przy polu „prąd pętli prądowej”. Kalibrację wykonuje się dla dwóch stanów: podczas normalnej pracy, gdy wszystkie promienniki są sprawne (20 mA), oraz po fizycznym odłączeniu wszystkich promienników od szafy i uruchomieniu urządzenia (4 mA). Wartość wyjścia zmieniasz strzałkami, porównując ją ze wskazaniem miernika w pętli prądowej.



KALIBRACJA PRZY ODŁĄCZONYCH PROMIENNIKACH

Odłączanie i podłączanie promienników wykonuj zawsze przy wyłączonym zasilaniu, z kapturkami założonymi na mufy. Kalibrację powierz elektrykowi lub automatykowi.

Komunikacja Modbus RTU

System udostępnia dane szeregowym protokołem Modbus RTU (kolejność: big endian) przez gniazdo RJ45 płytki PAL. W menu KOMUNIKACJA ustawisz adres Modbus, opóźnienie odpowiedzi i prędkość transmisji: 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 28 800, 38 400, 57 600, 76 800, 115 200 lub 230 400 bit/s. Te same dane, które widać w menu INFORMACJE, są przekazywane wyjściem cyfrowym.

ADRES (HEX / DEC)	FUNKCJA	ZAWARTOŚĆ
0x0000 / 0	FC4 (input)	Licznik pozostałego czasu pracy
0x0001 / 1	FC4 (input)	Licznik liczby załączeń
0x0002–0x0003 / 2–3	FC4 (input)	Licznik całkowitego czasu pracy (MSW, LSW)
0x0004 / 4	FC4 (input)	MSB: liczba zaprogramowanych promienników; LSB: liczba pracujących promienników
0x0005–0x0008 / 5–8	FC4 (input)	Konfiguracja płyt P1–P4: bity konfiguracji i aktywności promienników 1–6, komunikacja z płytą, praca płyty
0x0009 / 9	FC4 (input)	Stan przekaźników i komunikaty (bity opisane niżej)
0x000A–0x000B / 10–11	FC4 (input)	Licznik zaników fazy (MSW, LSW)
0x0100 / 256	FC3 (holding)	Stan przekaźnika P2: 0 – nieaktywny, 1 – aktywny
0x0101 / 257	FC3 (holding)	Czas aktywności przekaźnika P2: 0–32 767 minut
0x0102 / 258	FC3 (holding)	Czas przerwy przekaźnika P2: 0–32 767 minut

Rejestr stanu (0x0009), drugi bajt: bit 7 – stan urządzenia (0 – poprawna praca, 1 – awaria); bit 6 – pozostały czas pracy krótszy niż 14 dni; bit 3 – głośnik wyciszony; bit 2 – głośnik aktywny; bit 1 – przekaźnik P2 aktywny; bit 0 – przekaźnik P1 aktywny. W rejestrach konfiguracji płyt pierwszy bajt opisuje konfigurację (bit 7 – płyta skonfigurowana, bity 0–5 – promienniki 1–6 skonfigurowane), a drugi stan pracy (bit 7 – komunikacja z płytą poprawna, bit 6 – płyta pracuje poprawnie, bity 0–5 – promienniki 1–6 aktywne).

Do odbioru danych możesz użyć przewodu zakończonego wtykiem RJ45 według T568A lub T568B. System wykorzystuje tylko trzy żyły: **4 – D1 (B)**, **5 – D0 (A)** i **8 – COMMON**; pozostałe są nieużywane.

Wyjście alarmowe i zdalne załączanie w codziennej pracy

Jeżeli podłączono elektrozawór do zacisków 1–2, jest on otwarty, gdy styki są zwarte – przy poprawnej pracy sterylizatora. Przy awarii promiennika, alarmie lub braku zasilania styki się rozwierają i zawór odcina dopływ wody. Jeśli korzystasz ze zdalnego załączania (zaciski 3–4), pamiętaj, że częste wyłączanie skraca trwałość promienników – zdalne wyłączanie stosuj tylko przy dłuższych przerwach.

Przepływ i jakość wody

Nie przekraczaj przepływu nominalnego 85 m³/h. Urządzenie przepuści więcej wody, ale przy większym przepływie skuteczność bakteriobójcza znacznie spada. Jeżeli jakość wody się zmieni (np. pojawi się mętność, żelazo lub zmieni się źródło wody), wykonaj ponowne badanie i sprawdź, czy uzdatnianie wstępne nadal jest wystarczające.

Pobieranie próbek do badań

- Próbki pobieraj z zaworu do pobierania wody za sterylizatorem lub z zaworu próbek w króćcu wylotowym.
- Do badań mikrobiologicznych używaj ciemnych naczyń (najlepiej dostarczonych przez laboratorium).
- Badaj wodę po uruchomieniu, po każdej wymianie promiennika lub rury kwarcowej, po dłuższym postoju oraz okresowo – zgodnie z wymaganiami dla Twojej instalacji.

Przerwy w użytkowaniu

SYTUACJA	CO ZROBIĆ
Krótka przerwa w poborze wody (noc, weekend, urlop)	Zostaw sterylizator włączony. Po powrocie spuść wodę z punktów poboru przez kilka minut przed piciem.
Dłuższe wyłączenie	Unikaj go – grozi wtórnym zakażeniem instalacji. Po ponownym uruchomieniu odczekaj do pełnej skuteczności, przepłucz instalację i zbadaj wodę.
Dłuższy postój w pomieszczeniu zagrożonym mrozem	Odłącz zasilanie, zamknij zawory i spuść wodę z komory przez korek spustowy (rozdział 9).
Zanik zasilania	Elektrozawór NZ odcina dopływ. Po powrocie napięcia odczekaj do pełnej skuteczności przed poborem wody do picia.

9 Konserwacja i wymiana promiennika

Harmonogram obsługi, wymiana promienników i zerowanie licznika, czyszczenie rury kwarcowej, spuszczanie wody, przechowywanie i transport.

Harmonogram obsługi

KIEDY	CZYNNOŚĆ	UWAGI
Codziennie	Kontrola wskaźników i ekranu	Kapturki muf świecą, brak alarmu; brak wycieków
Według stanu wkładu	Filtr wstępny	Czyść lub wymieniaj wkład zgodnie z jego instrukcją i jakością wody
Okresowo	Badanie mikrobiologiczne wody	Próbka z zaworu za sterylizatorem, w ciemnym naczyniu
Przy każdej wymianie promiennika	Kontrola czystości rury kwarcowej	Czyść ją zawsze, gdy widać osad
Po ok. 16 000 h (ok. 22 miesiące)	Wymiana promienników UV-C	System ostrzega 14 i 7 dni wcześniej; producent zaleca wymianę wszystkich promienników naraz
Po wymianie promienników	Zerowanie licznika	Tylko po wymianie wszystkich promienników
Przy każdym demontażu rury	Nowy pierścień uszczelniający	Ponownie użyty pierścień grozi przeciekiem do rury
Co 50 000 h	Wymiana wentylatorów szafy sterowniczej	Dotyczy szaf wyposażonych w wentylatory – zleć serwisowi
Przed mrozem lub dłuższym postojem	Spuszczenie wody z komory	Przez korek spustowy

Wymiana promiennika UV

Promiennik wymieniaj po upływie trwałości znamionowej (16 000 h), po jego przepaleniu lub uszkodzeniu – stosuj wyłącznie oryginalny promiennik TMA z hologramem (kod 21.07, 210 W). Wymiana nie wymaga zamykania przepływu wody przez komorę. Nie używaj promienników po upływie trwałości – zużyte lub uszkodzone promienniki prowadzą do uszkodzenia balastów elektronicznych w szafie. Producent zaleca wymianę wszystkich promienników w urządzeniu w tym samym czasie.

RĘKAWICE I CHWYT

Zawsze zakładaj rękawice ochronne (najlepiej bawełniane) – nie dotykaj promiennika gołą ręką. Trzymaj promiennik za szklaną część; trzymanie go za oprawkę może go uszkodzić.

01

Odłącz zasilanie

Odłącz zasilanie elektryczne szafy – fazę i zero (wyłącz włącznik i zabezpieczenie obwodu zasilającego).

02

Załóż rękawice

Załóż rękawice ochronne, najlepiej bawełniane.

03

Poluzuj dławnicę

Poluzuj plastikową nakrętkę dławnicy na kapturku.

04

Wysuń kapturek z promiennikiem

Ostrożnie wysuń kapturek razem z promiennikiem z rury osłonowej.

> Nie odkręcaj stalowej mufy! Mufa utrzymuje rurę kwarcową i uszczelnia komorę pod ciśnieniem.

05

Zdejmij oprawkę

Delikatnie zdejmij oprawkę z zacisków promiennika i odłącz przewód uziemiający od mufy.

> Promiennik może być gorący.

06

Wyjmij stary promiennik

Wysuń zużyty promiennik z rury osłonowej. Obejrzyj rurę – jeśli widać osad, wyczyść ją według procedury poniżej.

07

Włóż nowy promiennik

Sprawdź, czy nowy promiennik ma pierścienie centrujące na obu końcach (producent dołącza je do każdego promiennika), i delikatnie wsuń go w rurę osłonową, trzymając za szkło.

08

Złóż w odwrotnej kolejności

Nałóż oprawkę, podłącz przewód uziemiający do mufy, nasuń kapturek na mufę i dokręć dławnicę – tak jak przy montażu.

09

Wyzeruj licznik

Po wymianie wyzeruj licznik systemu alarmowego według procedury opisanej niżej i wpisz datę wymiany do karty serwisowej. Jeśli wymieniasz tylko jeden uszkodzony promiennik, nie zeruj licznika – zeruje się go po wymianie wszystkich.

ZUŻYTY PROMIENNIK

Zużyty promiennik zawiera rtęć. Zapakuj go tak, aby się nie stłukł, i oddaj do punktu selektywnej zbiórki zużytych źródeł światła lub sprzętu elektrycznego.

Zerowanie licznika systemu alarmowego

Licznik zeruj tylko po wymianie **wszystkich** promienników w urządzeniu. Reset kasuje licznik pozostałego czasu pracy oraz licznik liczby załączeń i nie da się go cofnąć. W sytuacjach nietypowych (np. wymiana pojedynczego promiennika po awarii) skontaktuj się ze sprzedawcą lub producentem.

1. **Wymień wszystkie promienniki.** Postępuj według procedury wymiany promiennika opisanej wyżej i włącz zasilanie. Sprawdź, czy wszystkie pola promienników na ekranie są zielone.
2. **Wejdź do menu.** Dotknij przycisku menu (koło zębate) i wpisz kod 1234.
3. **Wybierz RESET LICZNIKA.** W menu użytkownika dotknij pozycji RESET LICZNIKA.
4. **Potwierdź dwukrotnie.** Reset wymaga podwójnego potwierdzenia komunikatów. Przeczytaj je uważnie – operacji nie można cofnąć.
5. **Sprawdź liczniki.** Na ekranie głównym sprawdź nowy stan licznika pozostałego czasu pracy i wpisz datę wymiany do karty serwisowej.

Czyszczenie i wymiana rury kwarcowej

Rura osłonowa jest wykonana z czystego kwarcu i jest bardzo krucha. Sprawdzaj jej czystość przy każdej wymianie promiennika i czyść ją zawsze, gdy na powierzchni widać osad – zaniedbanie obniża skuteczność bakteriobójczą.

1. **Odłącz zasilanie.** Wyłącz zasilanie szafy sterowniczej.
2. **Zamknij przepływ.** Zamknij zawory odcinające przed i za sterylizatorem (woda popłynie obejściem, jeśli je zainstalowano).
3. **Poczekaj, aż urządzenie ostygnie.** Woda w komorze i promiennik mogą być gorące.
4. **Rozładuj ciśnienie i opróżnij komorę.** Otwórz zawór próbek lub punkt poboru za sterylizatorem, a następnie spuść wodę przez korek spustowy (procedura niżej).
5. **Wyjmij promiennik.** Postępuj jak przy wymianie promiennika (kroki 2–6).
6. **Odkręć mufę.** Odkręć mufę specjalnym kluczem z zestawu.
7. **Zdejmij uszczelnienie.** Zdejmij z rury osłonowej podkładkę i pierścień uszczelniający.
8. **Wysuń rurę.** Ostrożnie wysuń rurę osłonową z korpusu.
9. **Umyj i osusz rurę.** Umyj rurę ogólnodostępnym środkiem do mycia szkła, a następnie dokładnie osusz jej wewnętrzną powierzchnię.
10. **Załóż nowy pierścień.** Przy wymianie lub ponownym montażu rury koniecznie załóż nowy pierścień uszczelniający.
11. **Zamontuj rurę.** Wsuń nową lub oczyszczoną rurę do korpusu (sprawdź osadzenie na sprężynie – położenie B na rys. 5), załóż pierścień uszczelniający i podkładkę.
12. **Uszczelnij mufą.** Dokręć mufę ręcznie z całej siły, a następnie dokręć ją kluczem z zestawu.
13. **Sprawdź szczelność.** Powoli otwórz zawory odcinające i sprawdź układ pod ciśnieniem; przy przecieku dokręć mufę do pełnego uszczelnienia. Dopiero potem zamontuj promiennik i włącz zasilanie.

Spuszczanie wody z komory

W dolnej części komory jest otwór spustowy (gwint wewnętrzny G ½″) zamknięty korkiem. Wodę spuszczasz przed czyszczeniem rury kwarcowej, przed dłuższym postojem w nieogrzewanym pomieszczeniu i zawsze, gdy grozi zamarznięcie.

1. **Odłącz zasilanie i zamknij zawory.** Odłącz zasilanie szafy i zamknij zawory odcinające po obu stronach sterylizatora.
2. **Rozładuj ciśnienie.** Otwórz punkt poboru za sterylizatorem lub zawór do próbek, aby obniżyć ciśnienie w komorze.
3. **Odkręć korek spustowy.** Podstaw naczynie i powoli odkręć korek spustowy. Poczekaj, aż woda wypłynie.
4. **Zakręć korek.** Zakręć korek spustowy. Przed ponownym uruchomieniem napełniaj komorę powoli i sprawdź szczelność.

Dezynfekcja instalacji

Instrukcja TMA nie przewiduje chemicznej dezynfekcji komory. Jeżeli instalacja za sterylizatorem została skażona (np. po dłuższym postoju, zaniku zasilania bez elektrozaworu lub awarii promiennika), zleć jej dezynfekcję i wykonaj badanie mikrobiologiczne wody.

Przechowywanie i transport

- Transportuj urządzenie wyłącznie w pozycji poziomej, zabezpieczone przed wstrząsami – najlepiej w oryginalnym opakowaniu.
- Przed transportem rozmontuj urządzenie: rury kwarcowe i promienniki wyjmij i zapakuj oddzielnie, zabezpieczając je przed stłuczeniem.
- Przed przechowywaniem spuść wodę z komory i osusz ją; przechowuj urządzenie w suchym pomieszczeniu, w którym nie występuje mróz.
- Zachowaj oryginalne opakowanie – przyda się przy transporcie i ewentualnej reklamacji.

KARTA SERWISOWA

Zapisuj w karcie serwisowej na końcu instrukcji daty uruchomienia, wymian promienników i rur, czyszczenia rur, wymian wkładów filtra oraz wyniki badań wody.

10

Rozwiązywanie problemów

Wskazania systemu alarmowego, typowe usterki i sposoby ich usunięcia, procedura diagnostyczna oraz sytuacje wymagające serwisu.

System alarmowy 6-kanałowy ver. 4 – diagnostyka

WYŚWIETLACZ	PROMIENNIKI	SYGNAŁ ALARMOWY	PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
sprawny	uszkodzony	brak alarmu	Chwilowy zanik połączenia między wyświetlaczem a sterownikiem	Uruchom urządzenie ponownie i sprawdź działanie systemu alarmowego
uszkodzony	sprawne	brak alarmu	Uszkodzenie wyświetlacza dotykowego	Sprawdź połączenia elektryczne podzespołów; jeśli to nie pomoże – wymiana podzespołów (serwis)
uszkodzony	sprawne	alarm działa	Uszkodzenie płytki sterującej wyświetlaczem, możliwe też uszkodzenie wyświetlacza	Sprawdź połączenia; jeśli to nie pomoże – wymiana podzespołów (serwis)
sprawny	sprawne	alarm działa	Możliwa usterka systemu alarmowego	Sprawdź połączenia; jeśli to nie pomoże – wymiana podzespołów (serwis)
sprawny	uszkodzony	alarm działa	Prawidłowa informacja o uszkodzeniu promiennika	Sprawdź promienniki po kolei i wymień uszkodzony

OBJAW NA EKRANIE	PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
Na wyświetlaczu widać tylko znak firmowy TMA	Wyświetlacz chwilowo stracił połączenie z systemem alarmowym	Wyłącz i ponownie uruchom urządzenie
Komunikat „WEWNĘTRZNY BŁĄD KOMUNIKACJI...”	Utrata połączenia z płytą zasilającą lub jej uszkodzenie	Sprawdź połączenia przewodów (elektryk); przy braku reakcji – wymiana podzespołów
Komunikat „SYSTEM WYKRYŁ USZKODZONY PROMIENNIK UV!”, numer na czerwono, ciągły sygnał	Awaria lub przepalenie promiennika o tym numerze	Zatwierdź komunikat (wycisza alarm na 24 h), wymień promiennik; wykonaj procedurę poniżej, jeśli nie wiadomo, co jest uszkodzone

Starsze wykonanie szafy – lampki sygnalizacyjne

Jeżeli szafa sterownicza Twojego sterylizatora zamiast ekranu dotykowego ma trzy lampki: czerwoną „Alarm” oraz zielone „Kontrola pracy systemu” i „Zasilanie”, odczytuj je według tabeli:

ALARM (CZERWONA)	KONTROLA PRACY (ZIELONA)	ZASILANIE (ZIELONA)	ZNACZENIE	CO ZROBIĆ
zgaszona	świeci	świeci	Poprawna praca	—
zgaszona	miga przez 2–3 min	świeci	Nagrzewanie promienników po włączeniu (styki 1–2 rozwarte)	Odczekaj
zgaszona	zgaszona	zgaszona	Brak zasilania na wejściu szafy	Sprawdź zasilanie
świeci	zgaszona	świeci	Przepalony lub uszkodzony promiennik	Wymień promiennik na nowy
zgaszona	zgaszona	świeci	Awaria układu alarmowego	Skontaktuj się ze sprzedawcą – układ do wymiany

Usterki i ich usuwanie

OBJAW	PRAWDOPODOBNA PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
Promiennik przepalony, w rurze osłonowej jest woda; wybija zabezpieczenie	Za słabo dokręcona mufa lub ponownie użyty pierścień uszczelniający – zwarcie w instalacji	Odłącz zasilanie, zamknij zawory, wyjmij i osusz rurę, załóż nowy pierścień, mocno dokręć mufę kluczem, wymień promiennik. Jeśli urządzenie nadal nie działa – balast do wymiany (sprzedawca)
Promiennik przepalony	Zużycie eksploatacyjne – czas pracy lub duża liczba włączeń	Wymień promiennik na nowy
Praca urządzenia wyzwala wyłączniki instalacyjne lub różnicowoprądowe	Zwarcie – do promiennika dostała się woda przez źle dokręconą mufę	Odłącz zasilanie, sprawdź promienniki i rury osłonowe; przy wodzie w rurze postępuj jak w pierwszym wierszu
Promiennik świeci pomarańczowym światłem	Rozhermetyzowany promiennik	Wymień promiennik na nowy
Wilgoć wewnątrz rury kwarcowej	Nieszczelna uszczelka lub niedokręcona nakrętka dławnicy przewodu	Sprawdź pierścień uszczelniający i dokręć dławnicę; osusz rurę przed włożeniem promiennika

OBJAW	PRAWDOPODOBNA PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
Wyciek przy mufie	Mufa niedokręcona, ponownie użyty pierścień, źle osadzona rura	Odłącz zasilanie, zamknij zawory, popraw osadzenie rury, załóż nowy pierścień i dokręć mufę kluczem
Rura kwarcowa wystaje ponad 10 mm i nie daje się docisnąć	Zanieczyszczenia (piasek, żwir) na dnie sprężyny w dennicy	Wyjmij rurę, wypłucz komorę i osadź rurę ponownie; nie dokręcaj mufy na siłę
Pęknięta rura kwarcowa	Uderzenie wody, dokręcanie mufy innym narzędziem, źle osadzona rura, mróz	Natychmiast odłącz zasilanie, zamknij zawory, opróżnij komorę; wymień rurę, pierścień i – jeśli został zalany – promiennik
Nowy promiennik pęka lub szybko się przepala	Montaż gołymi rękami, brak pierścieni centrujących, skoki napięcia powyżej 254 V, częste włączanie	Montuj w rękawicach, sprawdź pierścienie centrujące i instalację elektryczną; zapewnij pracę ciągłą
Promienniki okresowo gasną przy braku poboru wody	Woda w komorze nagrzała się do ok. 85 °C – zadziałało zabezpieczenie termiczne	To normalne – praca wróci po ostygnięciu do ok. 65 °C. Przy częstym występowaniu zapewnij minimalny rozbiór wody
Zły wynik badania mikrobiologicznego	Przepływ powyżej nominalnego, mętna lub żelazista woda, osad na kwarcu, zużyty promiennik, skażona instalacja	Sprawdź przepływ i uzdatnianie wstępne, oczyść rurę, w razie potrzeby wymień promiennik; zleć dezynfekcję instalacji i powtórz badanie
Spadek przepływu lub ciśnienia za sterylizatorem	Zatkany filtr wstępny, przymknięty zawór; zamknięty elektrozawór (alarm, brak zasilania)	Oczyść lub wymień wkład filtra, sprawdź zawory i stan systemu alarmowego

Procedura diagnostyczna – promiennik czy układ zasilania

Gdy system sygnalizuje awarię promiennika, a nie masz pewności, czy uszkodzony jest promiennik, czy układ zapłonowy lub system alarmowy, postępuj według procedury producenta dla urządzeń wielopromiennikowych:

1. **Odłącz zasilanie.** Odłącz urządzenie od zasilania; jeśli jest nagrzane, poczekaj, aż ostygnie.
2. **Odłącz sprawne promienniki.** Zdejmij plastikowe oprawki z promienników, które działają poprawnie, i nałóż kapturki na wszystkie mufy. Kapturki zabezpieczające muszą być założone na wszystkich mufach – chronią przed promieniowaniem UV.
3. **Uruchom i obserwuj.** Włącz urządzenie i sprawdź, czy podejrzany promiennik świeci i co pokazuje system alarmowy (powinien wskazywać awarię wszystkich sekcji bez podłączonych promienników).
4. **Podłącz sprawny promiennik.** Ponownie odłącz zasilanie i odczekaj. Odłącz sprawdzany promiennik, a na jego miejsce podłącz inny, o którym wiadomo, że jest sprawny. Nałóż kapturki, włącz zasilanie i obserwuj.

PROMIENNIK	SYSTEM ALARMOWY	WNIOSEK
nie świeci	sygnalizuje awarię	Przy pierwszej próbie: promiennik się przepalił. Przy próbie ze sprawnym promiennikiem: uszkodzony układ zapłonowy (balast)
nie świeci	nie sygnalizuje awarii	Uszkodzony promiennik lub układ zapłonowy – możliwa też awaria systemu alarmowego
świeci	sygnalizuje awarię	Awaria systemu alarmowego
świeci	nie sygnalizuje awarii	Urządzenie działa poprawnie

Kiedy wezwać serwis

- Szafa sterownicza nie działa mimo obecności napięcia zasilającego.
- Ekran pokazuje tylko znak TMA albo błąd komunikacji mimo ponownego uruchomienia.
- Sprawny promiennik nie świeci po podłączeniu (podejrzenie uszkodzenia balastu).
- Nie udaje się usunąć wycieku przy mufie albo pękła rura kwarcowa.
- Uszkodzony jest przewód zasilający, przewód promiennika lub oprawka.

Naprawy w okresie gwarancji wykonuje producent – zgłoszenie przyjmuje sprzedawca (rozdział 12). Nie otwieraj układów elektronicznych i nie naprawiaj ich samodzielnie – naprawa przez osoby nieupoważnione powoduje utratę gwarancji.

NATYCHMIAST PRZERWIJ PRACĘ

Odłącz zasilanie i zamknij dopływ, gdy pękła rura kwarcowa, woda wycieka przy mufie lub do szafy, albo widać światło promiennika poza komorą. Gdy promiennik nie pracuje lub trwa alarm awarii, nie pij wody bez przegotowania do czasu naprawy i badania.

11 Części zamienne i eksploatacyjne

Kody części zamiennych TMA dla modelu TM3, elementy eksploatacyjne i zasady zamawiania.

Wykaz części zamiennych

Kody pochodzą z wykazu części katalogowych TMA dla serii TM (kolumna TM3). Numery pozycji odpowiadają rys. 2.

POZ.	ELEMENT	KOD TMA	ILOŚĆ	OKRES WYMIANY / UWAGI
1	Dławnica	02.01	3	Przy uszkodzeniu lub nieszczelności przejścia przewodu
2	Kapturek	01.02.02	3	Przy pęknięciu lub zmatowieniu
3	Mufa	01.04.02	3	Przy uszkodzeniu gwintu
4	Oring mufy	01.03.01	6	Przy uszkodzeniu lub stwardnieniu
5	Podkładka	01.05	3	Przy uszkodzeniu
6	Pierścień uszczelniający	01.06	3	Przy każdym demontażu lub czyszczeniu rury kwarcowej
7	Oprawka z przewodem	—	3	Przy uszkodzeniu – zamawiaj z podaniem modelu
8	Promiennik UV 210 W	21.07	3	Po 16 000 h pracy lub po przepaleniu; tylko z hologramem TMA
9	Rura osłonowa (kwarcowa)	14.09	3	Przy pęknięciu lub trwałym zmatowieniu
10	Pierścień centrujący	01.15	6	Dołączany do każdego nowego promiennika
11	Korek spustowy	01.11.01	1	Przy uszkodzeniu

Zamawianie części

- Podaj model (TMA TM3), nazwę i kod części z tabeli.
- Zamawiaj wyłącznie oryginalne części TMA – zamienniki i promienniki bez hologramu TMA wyłączają gwarancję.
- Pierścień uszczelniający zamawiaj razem z rurą kwarcową oraz na każde planowane czyszczenie rury.
- Przy wymianie promienników sprawdź, czy w opakowaniu są pierścienie centrujące.

Elementy eksploatacyjne spoza zestawu

- Wkłady filtra wstępnego (siatkowego) – według zaleceń producenta filtra i jakości wody.

- Elektrozawór odcinający typu NZ (zalecany przez producenta) wraz z zasilaniem cewki.
- Naczynia na próbki do badań mikrobiologicznych (ciemne, sterylne).
- Rękawice bawełniane do prac przy promiennikach.

Wyposażenie dodatkowe na zamówienie

- Elektroniczny czujnik natężenia promieniowania UV UVC-02 (system pomiaru natężenia UV).
- Podpory korpusu sterylizatora.
- Szafa sterownicza ze stali nierdzewnej.
- Inna orientacja lub rozmiar przyłączy, polerowanie korpusu, wykonanie na 16 bar.

12 Gwarancja, serwis i utylizacja

Warunki gwarancji producenta TMA, wyłączenia, procedura reklamacji, zgodność z dyrektywami i zasady utylizacji.

Okres gwarancji producenta

Korpus ze stali kwasoodpornej	**36 miesięcy od daty sprzedaży**
Instalacja elektryczna (zespół zapłonu i zasilania)	**24 miesiące od daty sprzedaży**
Promienniki UV, rury kwarcowe	**nie są objęte gwarancją (elementy eksploatacyjne)**
Oringi, uszczelki, przewody i inne elementy ulegające zużyciu	**nie są objęte gwarancją**

Gwarancja na korpus obowiązuje pod warunkiem, że urządzenie dezynfekuje ciecze zgodne z listą odporności stali na korozję według normy EN 10088-1. Użycie do substancji niezgodnych z tą normą powoduje utratę gwarancji na korpus. Woda przepływająca przez urządzenie nie może zawierać siarki, substancji stałych możliwych do odfiltrowania ani żelaza powyżej 0,3 mg/l.

Warunki skorzystania z gwarancji

- [ ] Dokument zakupu urządzenia (faktura lub paragon).
- [ ] Dokument gwarancyjny oraz wypełniony formularz przyjęcia do naprawy (do pobrania ze strony www.tma.pl).
- [ ] Montaż i eksploatacja zgodne z instrukcją obsługi dołączoną do urządzenia.

Wyłączenia gwarancji na korpus ze stali AISI 316

WARUNEK	BRAK GWARANCJI, GDY
Chlor łącznie	powyżej 1,0 mg/l
Chlorki	powyżej 450 mg/l
Odczyn pH	poza zakresem 6,5–9,5
Woda solankowa (NaCl)	powyżej 800 mg/l

Dla korpusów ze stali AISI 304 producent podaje ostrzejsze granice (chlor łącznie 0,3 mg/l, chlorki 200 mg/l, NaCl 250 mg/l) i wyklucza wodę demineralizowaną i destylowaną; TM3 ma korpus ze stali AISI 316/316L.

Gwarancja nie obejmuje

- uszkodzeń powstałych wskutek nieprawidłowego składowania u odbiorcy,
- uszkodzeń spowodowanych wadliwym montażem lub eksploatacją sterylizatora,
- uszkodzeń wynikających z niewłaściwego użycia, zaniedbania, błędnej instalacji lub użycia niezgodnego z instrukcją,
- uszkodzeń spowodowanych nieoryginalnymi częściami zamiennymi,
- skutków zjawisk naturalnych: powodzi, mrozu, burz, huraganów, trzęsień ziemi,
- promienników UV i kwarcowych rur osłonowych,
- elementów ulegających starzeniu i zużyciu (oringów, uszczelek, przewodów),
- czynności konserwacyjnych opisanych w instrukcji – użytkownik wykonuje je we własnym zakresie,
- skutków awarii sprzętu ani skuteczności dezynfekcji; producent nie odpowiada za straty finansowe (np. utratę obrotu, zysku, uszkodzenie produktów).

Producent jest zwolniony z gwarancji, gdy

- urządzenie było zmieniane lub naprawiane przez osoby nieupoważnione przez TMA,
- urządzenie było zasilane napięciem o innym charakterze lub wartości niż podane w instrukcji,
- stosowano nieoryginalne części zamienne, zamienniki lub promienniki bez hologramu TMA,
- urządzenie wykorzystywano niezgodnie z instrukcją obsługi, kartą katalogową lub kartą gwarancyjną,
- kupujący nie ma dokumentu zakupu ani ważnej karty gwarancyjnej,
- urządzenie nie ma oznaczeń producenta – urządzenia bez oznaczeń TMA nie podlegają gwarancji.

Reklamacja krok po kroku

1. **Zgłoś usterkę.** Skontaktuj się ze sprzedawcą lub z producentem. Przygotuj dokument zakupu, kartę gwarancyjną i wypełniony formularz przyjęcia do naprawy.
2. **Przygotuj urządzenie.** Odłącz zasilanie, spuść wodę i zdemontuj elementy szklane. Reklamowane urządzenie musi być kompletne.

3. **Zapakuj bezpiecznie.** Najlepiej w oryginalne opakowanie. Koszty bezpiecznego opakowania, ubezpieczenia i ryzyka transportu ponosi nabywca; na życzenie producent może odpłatnie dostarczyć opakowanie.
4. **Termin naprawy.** Wady ujawnione w okresie gwarancji producent usuwa bezpłatnie w ciągu 14 dni od dostarczenia urządzenia, w wyjątkowych przypadkach w ciągu 21 dni. W pierwszej kolejności naprawia, a gdy to niemożliwe – wymienia części; wymienione części stają się własnością producenta.

Nabywcy przysługuje wymiana urządzenia na nowe, gdy stwierdzono wadę fabryczną niemożliwą do usunięcia albo gdy w okresie gwarancji konieczne były 4 naprawy, a urządzenie nadal ma wady uniemożliwiające eksploatację. Przy bezpodstawnym zgłoszeniu reklamujący ponosi koszty (np. transportu). Producent nie uzna reklamacji uszkodzeń wynikających ze złego zabezpieczenia w transporcie lub dostarczenia niekompletnego urządzenia.

Serwis

W sprawach serwisowych i przy zamawianiu części skontaktuj się ze sprzedawcą (dane na końcu instrukcji) lub z producentem: TMA, Białostoczek 26, gm. Zabłudów, 15-592 Białostoczek, tel. 85 743 12 46, e-mail biuro@tma.pl, www.tma.pl. Formularze zgłoszenia naprawy i uszkodzenia promiennika są dostępne na stronie producenta.

Zgodność i atesty

Deklaracja zgodności TMA/01/02/2025 obejmuje sterylizatory serii TM jako zgodne z dyrektywami: niskonapięciową 2014/35/UE, kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE i ciśnieniową 2014/68/UE oraz z normą EN 60529 (stopnie ochrony obudów). Wszystkie sterylizatory TMA mają aktualne atesty higieniczne PZH, dostępne do pobrania na stronie tma.pl/do-pobrania.

Utylizacja

- Zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oznaczonego przekreślonym kontenerem nie wolno wyrzucać razem z innymi odpadami. Obowiązek selektywnego oddania go do punktu zbierania zużytego sprzętu spoczywa na użytkowniku.
- Promienniki UV zawierają rtęć – zużyte źródła światła z rtęcią zbieraj selektywnie i oddawaj do odzysku lub unieszkodliwienia.
- Selektywna zbiórka umożliwia ponowne użycie i recykling oraz chroni środowisko i zdrowie ludzi.
- Korpus ze stali nierdzewnej oddaj na złom metali; opakowania – do selektywnej zbiórki surowców.

13

Karta serwisowa i kontakt

Zapisuj montaż, wymiany wkładów i przeglądy — ułatwi to serwis i ewentualną reklamację.

DANE URZĄDZENIA

MODEL

NUMER SERYJNY

DATA ZAKUPU / MONTAŻU

INSTALATOR / PIECZĄTKA

HISTORIA OBSŁUGI

DATA	CZYNNOŚĆ / WYMIENIONY WKŁAD	PODPIS

DOKUMENTACJA

TMA – Sterylizatory do wody seria AMX/TM, instrukcja obsługi, wyd. grudzień 2025 (S.A. VER4)

Instrukcja producenta (tma.pl)

Karta produktu w filtry-wody.pl

KONTAKT ZE SPRZEDAWCĄ

FILTRY Sp. z o.o.
ul. Piotra Bardowskiego 1
35-005 Rzeszów
tel. +48 515 901 301
sklep@filtry-wody.pl · filtry-wody.pl

Niniejsza instrukcja została opracowana przez FILTRY Sp. z o.o. na podstawie dokumentacji producenta (TMA) i zawiera rysunki pochodzące z tej dokumentacji. W razie rozbieżności obowiązują dane z tabliczki znamionowej oraz dokumentacja producenta właściwa dla danego egzemplarza. Montaż elektryczny i hydrauliczny wykonuj zgodnie z obowiązującymi przepisami.