



# INSTRUKCJA OBSŁUGI KOLUMN REKTYFIKACYJNYCH

wersja 1\_23

1. Budowa i Przeznaczenie Kolumny
2. Podłączenie i Przygotowanie do pracy
3. Obsługa procesu destylacji (przy spirytusie)
4. Obsługa procesu przy destylatach owocowych i zbożowych (tryb pot-still):
  - a. Podział destylatu na frakcje
  - b. Ocena destylatu smakowego
  - c. Wykres temperatury
5. Konserwacja i czyszczenie sprzętu

## 1. BUDOWA I PRZEZNACZENIE KOLUMNY

Kolumna destylacyjna przeznaczona jest do rektyfikacji nastawów owocowych, zacierów zbożowych, cukrówek i nastawów glukozy i wszystkich innych, w celu otrzymywania **spirytusu do 96%**. Kolumna umożliwia także destylację prostą (praca w trybie pot-still), w celu otrzymywania **jakościowych destylatów owocowych i zbożowych**.

Kolumna posiada 2 systemy odbioru destylatu: **LM oraz OVM (obniżony boczny odbiór)**. Wypełniona jest sprężynkami pryzmatycznymi nierdzewnymi.

Urządzenie wykonane jest z miedzi; połączenia wykonywane są lutem bezołowiowym. Rurki, uszczelki oraz inne elementy giętkie mające kontakt z destylatem, są silikonowe.

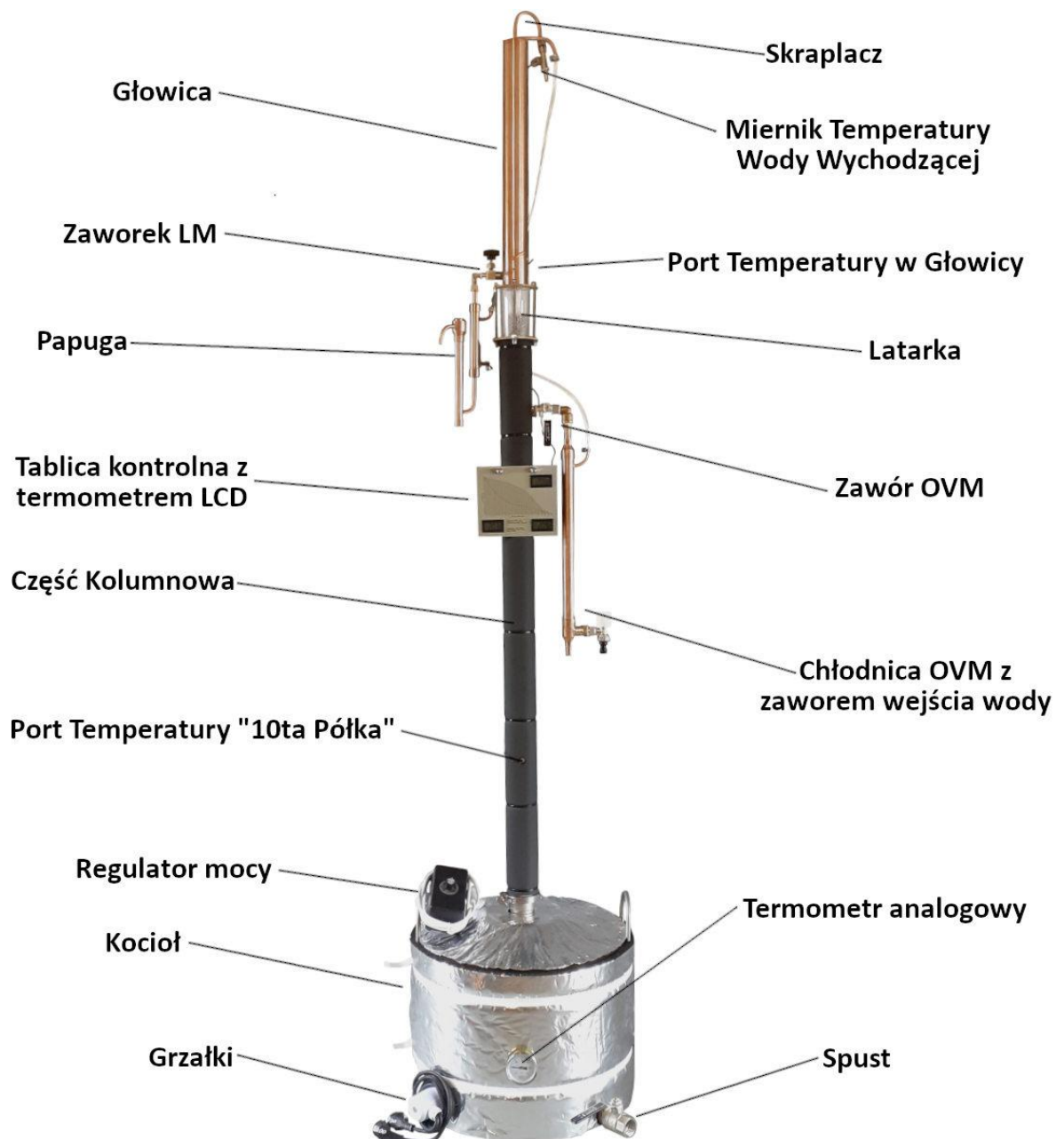
Kolumna wykonywana jest w wersji głowicy prostej (**klasycznej**) oraz pochylonej (tzw. **aabratek**), w średnicy:

- standardowej fi 54mm
- powiększonej fi 76 mm

Każda kolumna wykonywana jest jako rękodzieło, oraz indywidualnie na zamówienie. Z tego powodu mogą pojawić się nieznaczne różnice pomiędzy dwoma egzemplarzami, nie mające jednak wpływu na sposób działania czy efektywność urządzenia.

Uwaga: Zgodnie z polskim prawem kolumna bez wymaganego pozwolenia może być używana do destylacji olejków eterycznych, wody, etc.

## Budowa kolumny (na przykładzie wersji klasycznej 54mm):



## Wykaz części składowych:

- Część kolumnowa, wys. 100-120-140 cm (zależnie od wersji)
- Sprężynki pryzmatyczne nierdzewne na całej wysokości kolumny
- Triclamp wraz z uszczelką, łączący kolumnę z kotłem
- Latarka szklana
- Głowica wraz ze skraplaczem

- 2 Termometry panelowe LCD
- Tablica kontrolna na montaż termometrów + obejma montażowa
- Zawór i Chłodnica OVM wraz z zaworem wejściowym wody
- Kocioł ze stali nierdzewnej 30 / 50 /70 litrów
- Grzałka podwójna (2+1,5 kW / 2+2kW / 2+2+2kW)
- Termometr analogowy w kotle
- Zawór spustowy z kotła 1 cal
- Ocieplenie kotła (mata kauczukowa z aluminium KFLEX 10mm) /opcja
- Regulator mocy grzałki / opcja
- Areometr dynamiczny - Papuga / opcja
- Sonda pomiaru temperatury wody wychodzącej / opcja
- Akcesoria montażowe (przewody, opaski)

## **2. PODŁĄCZENIE I PRZYGOTOWANIE DO PRACY**

### **Uwaga:**

Instrukcja montażu kolumny (wraz ze zdjęciami) dostępna jest w osobnym poradniku PDF, do pobrania na stronie: <https://dobrydestylator.pl/instrukcje>

### **Przed każdorazowym użyciem kolumny:**

1. Upewnić się, że wszystkie elementy kolumny, w tym kocioł, są czyste. W przypadku brudnych nalotów, dokonać okresowego mycia sprzętu, opisanego w ostatnim rozdziale.
2. Sprawdzić wizualnie stan elementów łączonych (stan uszczelek, skręcenie latarki, triclampa, etc). Po podłączeniu wody chłodzącej, sprawdzić szczelność obiegu wody.
3. Kocioł umieścić na suchym, stabilnym podłożu, w pozycji pionowej. Zwrócić szczególną uwagę na suchość podłoża, tak aby przewody, grzałki, regulator, były bezpieczne.
4. Kolumnę używać wyłącznie w instalacji z przewodem ochronnym (tj. 3 żyłowym). Zwrócić uwagę na instalację prądową w budynku i dopuszczalne obciążenia prądowe (Grzała 3,5kW wymaga zabezpieczenia prądowego 16A, tj. najczęściej stosowanego w budynkach mieszkalnych). W razie wątpliwości, skonsultować z elektrykiem. Do ogrzewania, nie używać przedłużaczy o małym przekroju przewodów ani nawiniętych na bęben.
5. Przed pierwszym użyciem należy dodatkowo:
  - a. Przeparować urządzenie, tj. zalać kocioł czystą wodą (ok. 20 litrów), zainstalować kolumnę na kocioł i uruchomić pełne grzanie - po zagotowaniu wody, zostawić na kilkanaście minut, bez włączania chłodzenia.
  - b. Pierwszy pozyskany litr destylatu, traktować jak przedgony (przeznaczyć na cele niespożywcze).

6. Napełnienie zbiornika:
  - a. Minimalne – 15 litrów (grzałki nie mogą być poniżej poziomu cieczy, należy wziąć pod uwagę że cieczy będzie ubywało ze zbiornika w miarę pobierania destylatu).
  - b. Maksymalne - 90% objętości zbiornika / w przypadku pienienia się wsadów, uwzględnić stosowną korektę
7. Do destylacji używać wyłącznie precedzonych, klarownych, jednolitych wsadów bez części stałych.

### **3. OBSŁUGA PROCESU DESTYLACJI NA SPIRYTUS**

Podczas destylacji z przeznaczeniem na spirytus, używa się **obu zaworków odbioru**:

- Na początku, zaworem **LM** odbiera się przedgony
- Następnie, zaworem **OVM** odbiera się spirytus
- Na końcu, można wrócić do zaworu **LM** żeby odebrać pogony

Taki schemat daje produkt najwyższej czystości i jakości, a sam proces jest efektywny i prosty do przeprowadzenia.

**Obsługa procesu destylacji wygląda następująco:**

1. **Zamknąć oba zaworki odbioru (LM i OVM)**. Odkręcić na moment delikatnie zawór dojścia wody, żeby sprawdzić szczelność na połączeniach wodnych. Ewentualne nieszczelności wyeliminować.
2. **Podłączyć grzałki** bezpośrednio do prądu. Nie używać na tym etapie regulatora mocy (tj. podłączyć grzałki bezpośrednio do gniazdek).
3. Do podgrzewania, użyć maksymalnej mocy wszystkich grzałek. Korzystnie jest podłączyć je do osobnych faz prądowych w budynku (wtedy straty napięcia są mniejsze a przez to moc grzałek większa).
4. Obserwować rozgrzewanie zbiornika i kolumny. W momencie zagotowania wsadu, kolumna zaczyna się od dołu pomału nagrzewać.
5. Po kilku minutach, termometr w głowicy zacznie pokazywać że temperatura szybko rośnie. W tym momencie **otworzyć obieg wody**. Będzie ona chłodziła skraplacz szczytowy. Z góry skraplacza, z głowicy, nie mogą wydobywać się żadne pary (jeśli się wydobywają – zwiększyć obieg wody).
6. Temperatura rośnie - ciecz w kotle się gotuje, ciepło dociera do głowicy kolumny – temperatura na górnym termometrze (w głowicy) pokazuje zwykle ok. 80st C - destylator jest cały rozgrzany i pracuje z pełną wydajnością.
7. Przy określonych warunkach, takich jak wystarczająco duża moc grzania przez dłuższy czas, wysoka zawartość alkoholu w nastawie, czy odpowiednio gęste ubicie sprężynek - **kolumna może ulec zalaniu**.

### Zalewanie kolumny

**Zalanie to sytuacja, gdy gorące skropliny destylatu wypełniają całą kolumnę i dochodzą do latarki, w której widać wrzącą ciecz.**

Przy zalaniu często też słychać bulgotanie poprzez górę kolumny.

Przy oznakach zalania, należy **zmniejszyć moc grzania**, tak aby **zalanie ustało** i proces powrócił do równowagi.

Zalanie kolumny nie jest niezbędne w procesie - nie jest też jednak niekorzystne. Część destylatorów świadomie przedłuża grzanie maksymalną mocą przez dłuższy czas (kilka, a czasami kilkanaście minut), aby doprowadzić do zalania kolumny, i dopiero wówczas zmniejsza moc i przechodzi do ustalenia docelowej mocy grzania.

Należy mieć świadomość, że zalanie kolumny wymaga mocnego nastawu oraz wystarczającej mocy grzania - dla kolumny fi 54 min 3.5 kw, a dla kolumny fi 76 min 5.5 kw.

8. Ustawić **docelową moc grzania**. W tym celu wskazane jest użyć regulatora mocy - jeśli jest w zestawie, pozwoli ustawić docelową moc grzania. Podłączyć do niego tylko jedną grzałkę (najlepiej grzałką słabszą). **Nie łączyć nigdy jednocześnie obu grzałek przez regulator** - może to spowodować jego przegrzanie i awarię. Zwrócić uwagę żeby regulator **nie leżał na mokrej powierzchni ani nie był narażony na zalanie/zamoczenie**.
9. Rekomendowana moc grzania wynosi:
  - a. **Dla kolumny fi 54mm: 2,2 -2.4 kW**  
Oznacza to pozostawienie grzałki 2 KW (włączonej bezpośrednio do gniazdka), i podpięcie przez regulator drugiej grzałki z ustawieniem ok. 30%. Jeśli w zestawie nie ma regulatora, wówczas rekomendujemy użycie tylko jednej grzałki 2 KW (proces będzie nieco wolniejszy).
  - b. **Dla kolumny fi 76mm: min 3,5, a najlepiej ok. 4 kW**  
Oznacza to pozostawienie pełnej mocy obu grzałek (regulator mocy nie jest używany).

Oczywiście można grzać **niższą lub wyższą mocą niż rekomendowane**, zgodnie z własnymi preferencjami.

10. Ustalonej mocy grzania, **nie zmieniać do końca procesu**. Jedynym przypadkiem wymagającym zmniejszenia mocy, jest ponowne zalewanie kolumny w trakcie procesu. Jednak zalanie kolumny praktycznie nie jest możliwe przy wskazanej wyżej rekomendowanej mocy grzania.

11. Zaworem wody ustawić **docelowy przepływ wody chłodzącej**. Proces destylacji jest najbardziej efektywny, gdy woda na wyjściu z kolumny **ma około 50st C**.
12. Zaczyna się proces **STABILIZACJI KOLUMNY**.

### Stabilizacja kolumny

Stabilizacja to etap pośredni, w którym wszystkie skropliny ze skraplacza szczytowego powracają na wypełnienie, które jest aktywnie zwilżane.

**Na tym etapie nie pozyskuje się nic z kolumny - oba zaworki odbioru pozostają zamknięte.**

Sens stabilizacji polega na tym, że w kolumnie następuje **rozdziół par na frakcje** – pary najlżejsze (przedgony) gromadzą się w górnej części kolumny i w głowicy. Dzięki temu, w następnym etapie, można je łatwo i dokładnie 'usunąć' z kolumny, i przejść do odbioru czystego, pozbawionego przedgonów spirytusu.

**Bez przeprowadzenia etapu stabilizacji, nie otrzymamy czystego spirytusu najwyższej jakości.**

13. Stabilizację utrzymywać przez min. 30 minut (rekomendowane: 45 min). Pamiętajmy: podczas stabilizacji, oba zawory odbioru (LM, OVM) pozostają cały czas zamknięte.
14. Po stabilizacji, przystąpić **do odbioru przedgonu**, poprzez zaworek LM w głowicy. Na zaworku wygodnie jest powiesić niewielki słoik (400-500 ml pojemności), w którym będą gromadzić się przedgony. Odbiór przeprowadzić w sposób następujący:
  - a. Odkręcić delikatnie zaworek.
  - b. Ustawić tempo odbioru kilku kropeł na sekundę. Tak wolne tempo, jest bardzo korzystne dla uzyskania wysokiej jakości spirytusu!
  - c. Zebrać 100 ml przedgonu na każde 10 litrów wsadu.Odbiór przedgonów zajmie około 15 min na każde 25l. wsadu.
15. Po odbiorze przedgonu, zupełnie **zamknąć zaworek LM** lub (rekomendowane) pozostawić otwarty przez cały proces, jednak **ograniczyć tempo odbioru** do 1 kropli /na kilkanaście sekund.
16. Następnie, odczytać i zapamiętać (zapisać) temperaturę na termometrze na dole kolumny (tj. na 10 półce) - jest to tzw. **TEMPERATURA DNIA**.

### Temperatura dnia

Jest to wartość temperatury **odczytana z termometru na 10ej półce** po zebraniu przedgonów. Temperatura będzie inna każdego dnia i dla każdego nastawu, najczęściej jest w przedziale 76-78st C.

**Jest to temperatura, którą należy zapamiętać i utrzymywać na 10ej półce przez cały dalszy proces destylacji**, bo jest ona głównym wskaźnikiem podczas destylacji i to ona 'prowadzi' proces.

17. Po zapamiętaniu (zapisaniu) temperatury dnia, rozpocząć **odbiór spirytusu**. Odbiór poprzez zaworek OVM.
18. **Główną zasadą odbioru jest to, żeby otworzyć zaworek OVM maksymalnie jak tylko można, ale przy utrzymaniu stałej temperatury dnia (nie może ona rosnąć)**. W praktyce należy:
  - a. Delikatnie otworzyć zaworek (najczęściej na mniej niż ½ zakresu), tak aby uzyskać tempo odbioru kilku kropel spirytusu na sekundę.
  - b. Odczekać kilkanaście sekund, i sprawdzić temperaturę na 10ej półce:
    - i. Jeśli wzrosła - delikatnie przykręcić zaworek, aż temperatura się ustabilizuje (wróci do temperatury dnia).
    - ii. Jeśli nie wzrosła – pozostawić i prowadzić odbiór, lub jeszcze nieznacznie zwiększyć otwarcie zaworka (i ponownie weryfikować, czy temperatura dnia pozostaje stała).
19. Niewielkie wahania temperatury o 0,1-0,2st C - jeśli orbitują wokół jednej stałej wartości - są akceptowalne – mogą wynikać z niedoskonałości pomiarów.
20. **Cały pozostały proces odbioru spirytusu należy prowadzić więc w ten sposób, żeby kontrolować temperaturę dnia (nie może ona rosnąć)**. Gdy wzrasta o więcej niż 0,2-0,3st C, należy zrobić **KOREKTĘ**.

#### Korekta

Korekta to delikatne **przykręcenie zaworka OVM** (zmniejszenie tempa odbioru), w celu **powrotu do temperatury dnia**.

Po kilku samodzielnych procesach destylacji, z reguły podczas całego procesu wystarczy przeprowadzenie **2 lub 3 korekt**.

Korekta może też być wykonana poprzez zupełne zamknięcie zaworka na kilka minut, oczekiwanie na powrót do temperatury dnia, a następnie ponowne odkręcenie zaworka do nieco bardziej przymkniętej pozycji.

21. Tempo odbioru z czasem spada (alkoholu jest coraz mniej w kotle).
22. Gwałtowny i mocniejszy wzrost temperatury (>1st C), którego nie da się już zneutralizować poprzez przykręcenie zaworka (korektę), oznacza koniec odbioru spirytusu. **Zakręcić zawór OVM**.
23. Można zakończyć proces, lub przejść do odbioru pogonów – ostatniej frakcji destylacji, nie nadającej się do konsumpcji, ale zawierającej sporo alkoholu który można odebrać w kolejnych, przyszłych destylacjach.

24. **Odbiór pogonów prowadzi przez zaworek LM.** Odbiór prowadzić do osobnych pojemników - nigdy nie mieszać z wcześniej pozyskanym spirytusem.
25. Po zakończeniu destylacji, wyłączyć grzałki. Pozostawić przez chwilę obieg wody, dla schłodzenia aparatury.
26. Kolumnę przelać czystą wodą (wymyć wypełnienie – od góry, tj. przeciwwądowno), wymyć kocioł, papugę, wężyki silikonowe.
27. Na koniec – zapisać szczegóły procesu: co destylowaliśmy, jaką ilość, czas destylacji, ilość i moc pozyskanych frakcji. To znakomita baza do późniejszych analiz i zdobywania doświadczenia.

#### **4. OBSŁUGA PROCESU DESTYLACJI PODCZAS TRYBU POT-STILL (OWOCE I ZBOŻA)**

Podczas destylacji z przeznaczeniem na destylaty owocowe lub zbożowe, **używa się tylko zaworka odbioru LM.** Odbiera się nim wszystkie frakcje destylatu (przedgon, serce, pogony). **Zawór OVM jest nieużywany** - pozostaje cały czas zamknięty.

Przy destylacjach smakowych, żeby osiągnąć jak najbardziej aromatyczny produkt i 'wyciągnąć' z niego jak najwięcej smaku i aromatu owocu czy zboż, rekomendujemy destylację:

- **bez wypełnienia** rury sprężynkami (czyli destylację na pustej rurze)
- **użycie niższej mocy grzania** niż w przypadku destylacji na spirytus

Należy też zadbać o **czystość (wewnątrz)** wszystkich elementów miedzianych destylatora.

Destylat z zaworka LM wypływa ciepły. Aby go schłodzić i na bieżąco mierzyć jego moc alkoholomierzem, możemy użyć papugi z chłodniczką /do zakupu opcjonalnego.

#### **Obsługa procesu destylacji wygląda następująco**

1. Powtórzyć pkt 1-6 z instrukcji dotyczącej obsługi przy pozyskiwaniu spirytusu.
2. Otworzyć zupełnie (pełne otwarcie) zaworek LM. Zaworek pozostaje otwarty do końca procesu.
3. Ustawić **docelową moc grzania**. Rekomendowana moc, w celu uzyskania wysokiej jakości destylatu, wynosi:
  - a. **Dla kolumny fi 54mm: 1,2 kW**
  - b. **Dla kolumny fi 76mm: 1,7 kW**
4. Można grzać **wyższą lub niższą mocą niż rekomendowane**. Elastyczność w doborze mocy zapewni regulator mocy (możemy np. bardziej ograniczyć moc i gotować wolniej). Oczywiście, moc nie może być za niska - wsad nie może przestać się gotować.



Obowiązuje generalna zasada:

**Im wolniej odbiera się destylat (im niższa moc grzania), tym wolniejsze tempo odbioru, ale za to wyższa jakość.**

Należy znaleźć złoty środek, zależnie od własnych upodobań, oczekiwań oraz efektywności czasowej i ekonomicznej.

5. Rozpoczyna się odbiór destylatu - **frakcja przedgonu**. Przeciętnie odbiera się około **100 ml przedgonu na 10 litrów** wsadu.
6. Kontrolnie, na termometrze w kotle, sprawdzić temperaturę gotowania nastawu:
  - a. Temperatura będzie zależała od mocy nastawu - im mocniejszy nastaw, tym temperatura gotowana będzie niższa.
  - b. W miarę ubywania alkoholu z kotła, temperatura gotowania będzie rosła, aż do teoretycznych 100st C (gdy w kotle nie będzie już wcale alkoholu).
  - c. W praktyce, efektywnie jest prowadzić proces do temperatury na kotle 98-99 st C.
7. Temperatury na 10tej półce nie weryfikować - nie jest istotna przy destylatach smakowych. Można za to kontrolować temperaturę na górnym termometrze (tj. w głowicy), gdzie pokazywana jest temperatura par, które ulegają skropleniu. Dzięki temu, na wykresie destylacyjnym na tablicy kontrolnej, można sprawdzić moc otrzymywanego alkoholu (jest to przydatne, gdy nie posiada się papugi i nie mierzy mocy destylatu w czasie rzeczywistym).
8. Po frakcji przedgonów, następuje **odbiór frakcji właściwej (serca)**.

Przy rekomendowanej mocy grzania, dla destylatu mocy 16%, osiągniemy **przeciętne średnie tempo odbioru serca**:

- 1,7 - 2 l/h dla destylatora fi 54mm
- 3.4 - 3.8 l/h dla destylatora fi 76mm

9. Na bieżąco kontrolować proces destylacji i odbiór serca. Przeciętnie, pierwsze odbiory dają destylat o mocy około 80% (dla wsadu o mocy 16%).
10. W miarę ubywania alkoholu ze zbiornika, temperatura na głowicy oraz w kotle rośnie. Jednocześnie, **tempo odbioru destylatu spada**.
11. Destylat odbierać w ten sposób aż do momentu, gdy serce kończy się, a zaczynają skraplać się pogony. Najczęściej jest to przy odbieranej mocy **poniżej 60%**.
12. W tym momencie, prowadzić destylację bez zmian, jednak odbierać pogony **do osobnych pojemników**, aż do momentu zakończenia destylacji (najczęściej wtedy gdy odbierana moc spada < 30%, wtedy też temperatura na kotle zazwyczaj osiąga 98-99 st C).

13. Po zakończeniu destylacji, wyłączyć grzałkę. Pozostawić przez chwilę obieg wody, dla schłodzenia aparatury.
14. Schłodzoną kolumnę przelać czystą wodą (wymyć wypełnienie), wymyć kocioł, papugę, wężyki silikonowe.
15. Na koniec – zapisać szczegóły procesu: co destylowaliśmy, jaką ilość, czas destylacji, ilość i moc pozyskanych frakcji. To znakomita baza do późniejszych analiz i zdobywania doświadczenia.

### Obsługa regulatora mocy - Jak ustawić pożądaną moc grzania

Moc z jaką pracuje grzałka, niestety za każdym razem będzie inna. Wynika to ze zmiennego napięcia w sieci, które wynika z szeregu czynników (pora dnia, instalacje fotowoltaiczne w pobliżu, pobór prądu przez inne urządzenia w gospodarstwie domowym, etc). Pamiętać też należy, że moc grzałek podawana przez producentów (np. 1.5 czy 2 KW) jest znamionowa, osiągnięta w specyficznych warunkach (tj. max napięciu w sieci). W praktyce, moc którą oddaje grzałka, jest kilkanaście procent niższa.

Aby ułatwić ustawienie konkretnej mocy grzania przez regulator mocy, poniżej przedstawiamy **szacunkową moc grzałki 2 KW** dla poszczególnych ustawień potencjometra na regulatorze:

Ustawienie potencjometra	Szacunkowa moc grzałki 2 KW
15	300
20	320
25	360
30	470
35	600
40	700
45	830
50	950
55	1100
60	1200
65	1300
70	1400
75	1500
80	1600
85	1680
90	1750
95	1770
100	1800



Należy jednak pamiętać, że z przyczyn opisanych powyżej, podawane wskazania są szacunkowe. Przy destylacji, nie ma to jednak większego znaczenia i jest w zupełności wystarczająco precyzyjne.

## 4A. PODZIAŁ DESTYLATU NA FRAKCJE

Destylacja to hobby, które rozwija się całe życie. W przeciwieństwie do produkcji spirytusu, gdzie łatwo jest uzyskać powtarzalności procesu, produkcja destylatów smakowych jest bardziej skomplikowana. Twierdzi się, że nie ma dwóch takich samych destylatów owocowych czy zbożowych - dlatego że warunki destylacji, sposób prowadzenia procesu, a przede wszystkim skład nastawu/zacieru, będzie w każdym przypadku nieco inny.

Oczywiście, większość domowych destylatorów produkuje destylaty w sposób podobny i powtarzalny, i różnice w smaku oraz jakości kolejnych destylacji będą bardzo podobne czy niemal nierozróżnialne - ale nie będą identyczne.

Dlatego warto poznać teoretyczne podstawy destylacji prostej (tj. owocowych i zbożowych), żeby zdawać sobie sprawę jak powstają destylaty.

### **Co to są frakcje i jak powstają**

W gotowanej cieczy (zacierze czy nastawie) nie znajduje się sam alkohol etylowy i woda. Znajduje się tam wiele innych substancji (nawet ponad 70), które podczas procesu, również parują i przechodzą do destylatu. Część z tych substancji jest szkodliwa dla zdrowia (aceton); część wręcz pożądana w finalnym destylacie, gdyż nadaje mu smak i aromat.

**Istotą destylacji prostej jest więc takie prowadzenie procesu, żeby:**

- niekorzystnych substancji parowało jak najmniej (jak najwięcej zostawało ich w kotle)
- tak odbierać destylat, żeby 'dobry' trunek nie mieszał się ze 'złym' (czyli oddzielanie frakcji).

### **Główne frakcje podczas destylacji**

Podczas destylacji, otrzymujemy 3 główne frakcje: **Przedgon, Serce i Pogon**. Podział jest umowny – bazuje na tym, że w każdej z tych frakcji pojawiają się charakterystyczne składniki. Dla frakcji *przedgonu* będą to składniki z najniższą temperaturą wrzenia, często szkodliwe dla zdrowia, których trzeba się pozbyć z destylatu; *Serce* to głównie interesujący wszystkich etanol; W *pogonach* są substancje o najwyższych temperaturach wrzenia, które psują smak destylatu i nie nadają się do bezpośredniego spożycia - ale mogą być przeznaczone do kolejnych destylacji w celu dalszego frakcjonowania i odzyskiwania z nich etanolu.

**Tylko frakcja środkowa (serce), jest frakcją pożądaną, i chcemy ją pozyskać w jak największej ilości, nie zanieczyszczoną frakcjami lekkimi i ciężkimi (przedgonami i pogonami).**

Żeby to się udało, trzeba prawidłowo określić moment przejścia z jednej frakcji do drugiej, oraz oddzielać odbierane frakcje od siebie (nie mieszać ich).

### 1 frakcja – Przedgony

*Przedgony* wstępne to pierwsze opary, które odparowują podczas destylacji. Zawierają najbardziej lotne, szkodliwe alkohole, i nie należy ich spożywać, a przeznaczyć na cele inne niż spożywcze. *Przedgony* potrafią zacząć parować już od temperatury w kotle 40st C - ich zapach (np. dla destylowanego soku jabłkowego) jest bardzo przyjemny, słodki. Stopniowo przechodzą w inne, bardziej wyczuwalne związki (np. aceton - > zapach rozpuszczalnika).

Ilość *przedgonów* zależy od rodzaju wsadu który destylujemy, ale przeciętnie jest to **około 80-100 ml na każde 10 l wsadu**. Organoleptycznym wskaźnikiem, że szkodliwe substancje się skończyły, jest też próba wężowa – roztarcie kropli destylatu i upewnienie się, że nie pachnie on rozpuszczalnikiem (acetonem).

Po oddzieleniu tej początkowej frakcji, przyjmuje się, że przechodzimy do pozyskiwania *serca*. Jednak w tym momencie, *serce* będzie jeszcze w dużym stopniu zanieczyszczone innymi substancjami. Dlatego, równie dobrze można wydłużyć frakcję *przedgonów*, i odbierany destylat (na tym etapie ma on często moc > 80%) nie traktować jako *serca*. W istocie często ma on ostry, gryzący smak, oraz zróżnicowany, intensywny zapach. Jego przydatność do bezpośredniego spożycia zależy od osobistych upodobań i smaków. Może być więc traktowany na równi z *sercem* / oddzielony i przeznaczony jako wsad do kolejnej destylacji / lub też oddzielony ale częściowo użyty później do mieszania z *sercem* w celu znalezienia optymalnego smaku i aromatu destylatu.

Ta 'pośrednia' frakcja, w zależności od destylowanego wsadu, może stanowić nawet kilkanaście % pozyskanego destylatu. Jej zakończenie sygnalizowane jest zmniejszeniem mocy odbieranego alkoholu (**zwykle poniżej 80% serce jest już wystarczająco czyste**), a także zanikiem ostrzejszego, gryzącego posmaku.

### 2 frakcja - Serce

*Serce* zawiera przede wszystkim etanol i jest to najbardziej pożądana część destylatu. Zapach i smak nie są już ostre; To zdecydowanie najlepsza jakościowo część destylatu. *Serce* zwykle zaczyna się **od około 80% stężenia alkoholu i trwa do 60%**, przy czym dolny poziom może zostać wydłużony nawet do 55% albo jeszcze niżej, zależnie od składu nastawu, oraz także osobistych preferencji.

### 3 frakcja - Pogony

*Pogony* zaczynają się, gdy wszystkie alkohole o niższych temperaturach wrzenia wyparują, i gdy etanolu jest coraz mniej w kotle. Ta część zawiera oleje fuzlowe (propanol, butanol), czy alkohole amylove, które powodują niepożądane smaki w destylacie. Nie nadają się do bezpośredniego spożycia. Mają jednak dość wysoki udział etanolu, dlatego *pogony* stanowią **materiał do kolejnych destylacji** (dodajemy je do nowego gotowania), nigdy do ponownego gotowania tego samego destylatu). *Pogony* mogą być też zbierane w osobne pojemniki i następnie same przedestylowane.

## Jak rozdzielać frakcje podczas destylacji i przygotować optymalny destylat

Podstawową zasadą przy destylacji jest: **im wolniej gotujemy (tj. mniejszą mocą grzałek) i pozyskujemy destylat -> tym lepiej dla jego jakości.**

Wolne gotowanie jest korzystne na każdym etapie destylacji.

Na początku, przy *przedgonach*, wolne gotowanie oznacza, że szkodliwe związki (aceton) zostaną lepiej i dokładniej odparowane, przy jak najmniejszych utratach etanolu.

Niektórzy doświadczeni praktycy zaczynają destylację na otwartym kotle, bez kolumny i głowicy. Związki z *przedgonu* wylatują na zewnątrz, nie przechodzą w ogóle przez kolumnę i głowicę (są one montowana dopiero wtedy, gdy zaczyna się frakcja *serca*). Takie podejście wymaga doświadczenia i jest nieco kłopotliwe (a dodatkowo pomieszczenie gdzie destylujemy będzie intensywnie pachniało), ale ma tą zaletę, że całość aparatury nie zostaje zanieczyszczona *przedgonami*.

W fazie *serca*, wolny odbiór także daje nam **czystszy, lepszy jakościowo destylat** – w ten sposób przedłużamy odbiór *serca* i opóźniamy pojawienia się *pogonów*.

## Jak rozpoznać, kiedy kończy się jedna frakcja i zaczyna druga

Moment przejścia z jednej frakcji do drugiej nie jest punktowy. To proces ciągły – w końcowej frakcji *przedgonów* znajduje się już dużo frakcji *serca*, podobnie końcówka frakcji *serca* zawiera już *pogony*.

Nigdy nie jest tak, że moment przejścia następuje w jakiejś jednej konkretnej chwili podczas destylacji. Jest to subiektywna decyzja prowadzącego destylację, oparta na wiedzy i doświadczeniu, oraz na preferencjach smakowych i zapachowych.

*Przedgony* (pierwsza frakcja, niespożywcza) jest łatwa do wyodrębnienia. Jest jej niewiele, a wyraźny **zapach acetonu jest najlepszym wskaźnikiem**. Tą frakcję zbieramy do osobnego pojemnika – a następnie wylewamy lub używamy do celów nie spożywczych (rozpałka na grilla, płyn do szyb). W żadnym razie nie przeznaczamy tej frakcji do kolejnych destylacji.

Następnie, odbieramy destylat który jest już wartościowy. Rekomendujemy odbiór w niewielkie pojemniki (przy założeniu, że destylujemy >20 l wsadu o kilkunastoprocentowej mocy, pojemniki powinny być 200-300 ml); Będzie to ta frakcja przejściowa między *przedgonami* a *sercem*, aromatyczna. Jej oceny dokonasz później, po zakończeniu destylacji. Zwykle ta frakcja zanika, gdy moc alkoholu spada poniżej 80%, co w zależności od mocy naszego wsadu, następuje często dosyć szybko. Wówczas możemy przejść do odbioru *serca*, w większe pojemniki, gdyż będzie go zdecydowanie więcej.

Alternatywnie, możemy zrezygnować z wydzielania tej frakcji i zbierać od razu *serce*.

Odbiór frakcji *serca* trwa najdłużej. Możemy użyć większych (np. litrowych) pojemników. **Serce zbieramy do mocy około 60%**; po jej przekroczeniu, musimy spodziewać się, że *serca* będzie coraz mniej, a coraz więcej, frakcji ostatniej – *pogonów*.

Możemy teraz:

1. **Wydłużyć odbiór wysokoprocentowego (nawet 80%) alkoholu poprzez użycie *refluxu***. Teoretycznie wracamy więc do pobierania *serca*, tak jak opisano to w rozdziale dotyczącym obsługi procesu. Jednak dobrą praktyką jest zebranie tej 'refluxowej' części w osobny pojemnik i nie mieszanie z 'oryginalnym' *sercem*, dopóki po procesie nie potwierdzimy jego jakości. Może się bowiem okazać, że po pierwsze - dostały się do niego frakcje *pogonowe* (i mimo wysokiej mocy, lepiej go traktować jak *pogon*, a nie *serce*) – a po drugie, destylat otrzymywany *refluxem* jest lepiej oczyszczony i może mieć inny smak i aromat niż otrzymywane przed chwilą *serce* (ma to znaczenie przy destylacji owoców i zbóż).
2. **Przejsć do odbioru frakcji *pogonów***. Odstawiamy pojemnik z *sercem* i podstawiamy nowy, pusty. Może się teraz zdarzyć tak, że świetny destylat (*serce*) będzie jeszcze odbierany do mocy 55 czy nawet 50%. Wszystko zależy od jakości i mocy tego, co destylujemy, szybkości prowadzonej destylacji (wolniej = lepiej), etc. Szkoda jednak ryzykować i odbierać destylat poniżej 60% do tego samego pojemnika, co wcześniej zebrane *serce*. Zmiana jakości może bowiem nastąpić dość nagle i można nie zdążyć podmienić pojemników a nawet niewielkie zanieczyszczenie *serca*, będzie niekorzystne i zepsuje *serce*. Warto więc zbierać ponownie w małe (200-300 ml) pojemniki, pamiętając o ich numerowaniu lub odkładaniu w takiej kolejności, jak zostały pozyskane. Ich ocenę przeprowadzi się po zakończeniu destylacji.

## Kiedy przestać destylować

Wraz z ubywaniem alkoholu z kotła, w destylacie też szybko spada zawartość alkoholu. Teoretycznie można prowadzić destylację aż do pełnego wydobycia alkoholu z kotła. W praktyce takie działanie nie ma sensu – poświęca się zbyt dużo czasu i energii na stosunkowo niską jakość destylatu o niewielkiej zawartości alkoholu, dodatkowo znacznie zanieczyszczoną (frakcja *pogonów*).

Każdy sam określa, gdzie znajduje się punkt zakończenia destylacji. Najczęściej będzie to punkt, w którym destylat osiąga **25-30% mocy**. Wówczas następuje zatrzymanie destylacji. Innym wskaźnikiem na który możemy patrzeć, to temperatura na kotle - powinna zbliżać się do **98-99 st C**.

## Podwójna destylacja

Czasem praktykuje się podwójną destylację. Z reguły, czystość otrzymywanego tak destylatu, wzrasta. Jednak odbywa się to kosztem pozbywania się części aromatów i smaków, i w destylatach smakowych jest co najmniej dyskusyjne.

Stosując podwójną destylację, postępujemy nieco inaczej przy pierwszej destylacji. Możemy ją **przeprowadzić szybciej**, a także w **mniejszym stopniu zwracać uwagę** na dokładne rozdzielanie poszczególnych frakcji. Dokładnie oddzielamy tylko szkodliwą frakcję początkową (aceton), a następnie pozyskujemy od razu *serce*, w szybkim tempie (2,5-3

litry/h, a nawet więcej, przy kolumnie 54 mm). Możemy też **obniżyć punkt**, w którym zaczynamy oddzielać *serce* od *pogonów*, do np. 30%.

Odebrane w tym przyspieszonym odpędzie *serce*, rozcieńczamy następnie wodą do **30-35%** mocy, i **destylujemy ponownie**, tym razem **wolniej**, wg zasad ogólnych. Do rozcieńczania używamy wody demineralizowanej lub zwykłej kranowej. Nie stosujemy wody mineralnej, wysokozmineralizowanej. Przy mieszaniu alkoholu z wodą, wlewamy wodę do alkoholu niezbyt dużą strugą wody. Staramy się przy tym mieszać pojemnik z destylatem, tak żeby następowało szybkie wymieszanie wlewanej wody. W przeciwnym wypadku, w destylacie mogą pojawiać się zmętnienia czy wytrącenia różnych substancji, negatywnie wpływających na destylat.

Fracji *pogonów*, **nie destyluje się już ponownie z sercem**. Pozostawia się ją i dodaje do nowej destylacji (tj. do pierwszego gotowania nowego destylatu), lub zbiera do osobnych pojemników, a po zebraniu większej ilości, destyluje same *pogony*.

## 4B. OCENA DESTYLATU SMAKOWEGO

Po zakończeniu destylacji, powinno się mieć wyraźnie oznaczone pojemniki z:

- A - frakcją początkową (niespożywcza)
- B - (opcjonalnie) frakcją pośrednią *przedgony/serce*
- C - frakcją *serca*
- D - (opcjonalnie) małe pojemniki z frakcją pośrednią *serce/pogony*
- E - frakcja *pogonów*

Pozyskany destylat (B-D) pozostawić w otwartych pojemnikach **na 1 dzień**. Pozwoli to na uwolnienie i wyparowanie najłżejszych, szkodliwych frakcji, jeśli takie jeszcze znajdują się w destylacie.

Następnie rozpocząć ocenę – ocenić zapach destylatu z grupy B (o ile była zbierana). Będzie miała intensywniejszy aromat niż *serce*, często będzie to zapach przyjemny. To, czy wymieszać ją z *sercem*, zależy jednak nie tylko od zapachu, ale też smaku. Jeśli ma neutralny, nieostry smak – wymieszać ją z *sercem*. Jeśli smak jest gryzący, ostry – lepiej pozostawić tą część do kolejnej destylacji i nie mieszać z *sercem*.

Fracja *przedgonów* czy *pogonów* niewiele zyskają jakościowo po wymieszaniu z *sercem* – za to *serce* dużo straci gdy zostanie wymieszane z *przedgonami/pogonami*.

Podobnie oceniamy destylat z grupy D, idąc od pojemników pozyskiwanych wcześniej (z mocniejszym alkoholem). Dopóki nie poczujemy brzydko pachnących, obcych zapachów, możemy traktować je jak *serce*. Pozostałe – traktujemy jak *pogony*.

Można też poczekać kilka kolejnych dni (np. tydzień) i przeprowadzić kolejną ocenę odrzuconych w I próbie destylatów. Po kilku dniach, ich jakość może się nieco poprawić.

## 4C WYKRES TEMPERATURY

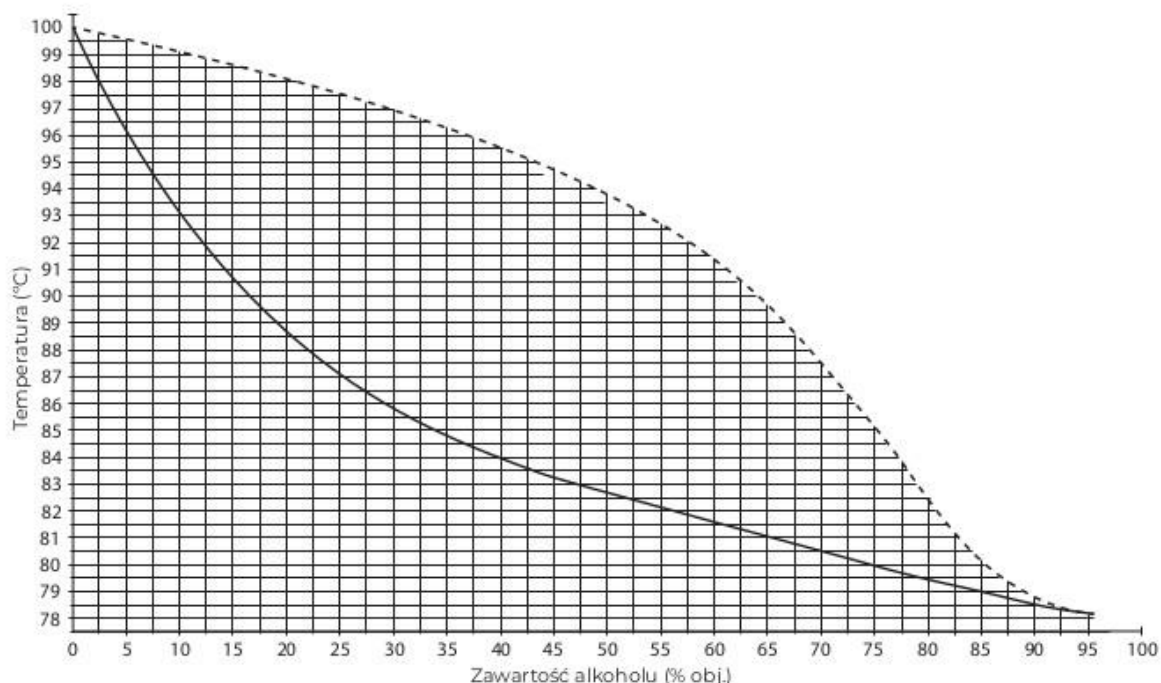
Obok wskazań mocy otrzymywanego destylatu smakowego, przy określaniu na jakim etapie procesu jesteśmy, możemy **wspierać się także wskazaniami termometru na głowicy**.

Początkowa frakcja *przedgonu* często jest już wyczuwalna na samym początku grzania, nawet wtedy gdy termometr nie wskazuje jeszcze żadnego wzrostu temperatury. Frakcja będzie zanikała wraz ze wzrostem temperatury do 81-82stC, ustępując frakcji *serca*, które będzie pozyskiwane aż do temperatury 91-92. Powyżej niej, pojawia się frakcja *pogonów*, które będzie już do końca procesu.

Ta zależność wynika z prostego faktu, że temperatura par (czyli temperatura w głowicy), jest bezpośrednio związana z mocą destylatu, jaki z tych par się skrapla.

Do odczytu tej mocy służy wykres (tzw. **rybka destylacyjna**).

Wykres znajduje się też na tablicy kontrolnej destylatora:



**Za pomocą wykresu możemy określić 2 wartości:**

- **Ile alkoholu znajduje się aktualnie w kotle.** Służy do tego dolna (ciągła) linia, na którą nanosimy temperaturę wrzenia (temperaturę gotowania) z termometru w kotle.

Przykładowo: Jeśli zagotowaliśmy wsad w kotle, i termometr wskazuje 93st C, to z odczytu wynika, że we wsadzie znajduje się około 10% czystego alkoholu.

- **Jaka moc alkoholu się skrapla.** Służy do tego górna (przerywana) linia, na którą nanosimy temperaturę par (z termometru w głowicy).



Przykładowo: Jeśli termometr wskazuje 91st C, to z odczytu wynika, że właśnie pozyskujemy alkohol o mocy nieco ponad 60% (oczywiście podobny wynik daje w tym samym czasie alkoholomierz w papudze).

Wskazania powyższe (zwłaszcza moc skraplanego alkoholu) należy traktować szacunkowo - dotyczą warunków idealnych, których w praktyce nigdy się nie osiąga (odpowiednie ciśnienie atmosferyczne, brak innych substancji w kotle poza wodą i alkoholem etylowym, etc).

## 5. KONSERWACJA I CZYSZCZENIE

Zewnętrzna powierzchnia miedzi (kolumna, głowica) pokrywa się z czasem tlenkami i zmienia swoją barwę - pokrywa się patyną. To proces naturalny i nie ma wpływu na prawidłowe działanie aparatury. Poprzez polerowanie czy wyszlifowanie, zależnie od oczekiwanego efektu dekoracyjnego, można przywrócić początkowy, jaskrawy odcień miedzi. Po pewnym czasie jednak, miedź ponownie zacznie pokrywać się patyną.

**Po każdym użyciu sprzętu**, po ostudzeniu destylatora, przelać kilkanaście litrów czystej wody przez aparaturę (wypływająca woda musi być czysta), i pozostawić do obcieknięcia. Wodę (zwłaszcza w kolumnie) najlepiej przelewać przeciwprądowo, tzn. wlewać od góry kolumny (w odwrotnym kierunku, niż przebiegał obieg par).

**Okresowo**, w miarę używania, nie rzadziej niż raz na 3-4 miesięcy lub raz na kilka destylacji - należy pozbyć się szkodliwych substancji wewnątrz aparatury, powstających i osiadających na miedzi podczas procesu destylacji (miedź jest katalizatorem, wiąże szkodliwe i niekorzystne dla destylatu związki, zwłaszcza związki siarki).

Czyszczenie można przeprowadzić **chemicznie, albo fizycznie**.

**Czyszczenie chemiczne obejmuje:**

1. Przygotowanie do wytrawienia, tj. odtłuszczenie miedzi - np. poprzez kilkukrotne przelanie roztworem sody oczyszczonej (pół płaskiej łyżeczki na 1 l wody), a następnie przelanie czystą wodą.
2. Następnie wytrawienie, poprzez przygotowanie roztworu kwaśnego: 200g kwasu cytrynowego oraz 300 ml wody utlenionej dodać do 4-5 litrów ciepłej wody. Następnie zaślepić kolumnę z jednej strony, lub obrócić 'do góry nogami' cały destylator, aby można było go zalać przygotowanym roztworem. Po zalaniu, pozostawić na kilka godzin, a następnie zlać i przemyć czystą wodą.
3. Mniejsze elementy miedziane (np. papuga) można pozostawić na kilka minut, całe zanurzone w roztworze. Następnie przemyć czystą wodą.

Woda Utleniona dostępna w aptekach, to roztwór 3% nadtlenu wodoru. Jest droga i dostępna w małych opakowaniach.

Kilkukrotnie taniej (kilkanaście PLN za litr) i efektywniej jest kupić i używać roztwór mocniejszy, o handlowej nazwie **perhydrol**. Bez problemu jako konsumenci kupimy **roztwór 12%**.

W handlu (np. na popularnej platformie aukcyjnej) są dostępne roztwory mocniejsze, **35%**. Od pewnego czasu jednak, w związku polityką ekologiczną UE, można je kupić w przypadku prowadzenia działalności gospodarczej (np. wykorzystuje się je do farbowania włosów w zakładach fryzjerskich)

4. Powyższe działania wykonywać na zewnątrz lub w dobrze wentylowanym pomieszczeniu; Z aparatury może wydobywać się dwutlenek węgla będący ubocznym produktem procesu.
5. Wypełnienie kolumny w postaci sprężynek pryzmatycznych umyć osobno ogólnie dostępnymi detergentami kuchennymi, oraz wygotować we wrzącej wodzie.
6. Do mycia elementów miedzianych, z powodu powstającej w reakcji z miedzią szkodliwego grynszpanu, nie jest rekomendowany ocet.

#### **Czyszczenie fizyczne obejmuje:**

1. W przypadku znacznego zabrudzenia rury destylatora od wewnątrz, można zastosować zwykły wycior druciany do czyszczenia kominów, o właściwej średnicy.
  - a. dla kolumn fi54, optymalna średnica wyciora to 50 mm
  - b. dla kolumn fi76, optymalna średnica wyciora to 70 mm
2. Wyciorem przeczyszczamy wnętrze rury. Wycior można stosować ręcznie, lub (wygodniej i skuteczniej) przystosować do wiertarki (wystarczy uciąć rączkę).
3. Po czyszczeniu aparatury, przemyć czystą wodą.