

nia w celach leczniczych wyrobów medycznych, dla których upłynął okres przydatności do użycia.

- Warunkiem wprowadzenia na rynek i przekazania do użytku jest oznakowanie CE (CE = Komisja Europejska): potwierdza ono, że wszystkie ustanowione przepisy prawne w zakresie wyrobów medycznych dotyczących produktów medycznych zostały spełnione. Dla produktów medycznych, które zostały dopuszczone do obrotu i wystawione na sprzedaż na podstawie dotychczas obowiązujących przepisów dotyczących korzystania ze sprzętu medycznego, ustalono w Niemczech okres przejściowy do roku 1998. Od tego czasu także te wyroby podlegają wszystkim wyżej opisanym przepisom ustawy o produktach medycznych.
- Należy przestrzegać wszystkich ogólnych zarządzeń, przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz innych znanych zasad technicznych.
- Kwalifikacje osoby obsługującej: na podstawie uzyskanego wykształcenia lub umiejętności oraz nabytego praktycznego doświadczenia osoba obsługująca urządzenie świadczenie kwalifikacji potwierdzające umiejętności prawidłowej obsługi urządzenia. Dokumentację należy przechowywać wraz z dokumentami dotyczącymi sprzętu.
- Dopuszczenie do pracy użytkownika i osoby obsługującej: osoba obsługująca musi wykazać odpowiednie kwalifikacje (zob. wyżej) i zostaje dopuszczona do prawidłowego wykorzystywania urządzenia zgodnie z instrukcją obsługi. Tyko te osoby powinny być dopuszczane do pracy, które na podstawie zdobytej wiedzy i umiejętności praktycznych spełniają kryteria dopuszczenia do obsługi określonego urządzenia.
- Kontrola bezpieczeństwa użytkownika sprzętu: użytkownik, np. zarządca szpitala, ma zagwarantowane prawo do przeprowadzania okresiowych w świadectwie homologacji kontroli bezpieczeństwa użytkownika sprzętu w ustalonym zakresie, tzn. zgodnie z zaleceniami/przeznaczeniem podanym przez producenta.
- Sprawdzanie funkcjonowania sprzętu: osoba obsługująca powinna przed użyciem sprzętu sprawdzić bezpieczeństwo jego działania i prawidłowy stan techniczny urządzenia.
- Dokumentacja sprzętu: w przypadku medycznych urządzeń technicznych z grupy I, np. sprzętu do cięcia/kogutacji o wysokiej częstotliwości na bloku operacyjnym, niezbędne są wpisy dotyczące danych przekazania sprzętu, jak również nazwiska osoby przekazującej sprzęt oraz dat, rodzajów i skutków prawidłowego funkcjonowania urządzenia oraz powtarzających się podobnych błędów w działaniu urządzenia.
- Ewidencja inwentarza.

### Przepisy dotyczące użytkowania produktów medycznych

Przepisy dotyczące użytkowania produktów medycznych uzupełniają ustawę o produktach medycznych w zakresie obsługi sprzętu medycznego. Od roku 1998 stanowi ona obowiązujący w Niemczech akt prawny i określa m.in., że:

- Tylko osoby z odpowiednią wiedzą fachową w danej dziedzinie, a ewentualnie także z praktycznym doświadczeniem, powinny zajmować się obsługą sprzętu medycznego.
- Użytkownik jest ponadto zobowiązany do:
  - powierzenia konserwacji sprzętu medycznego tylko firmom mającym odpowiednie kompetencje w tym zakresie;
  - przeszerzenia opublikowanych zaleceń ministra zdrowia w przypadku rozbudowywania sprzętu medycznego.

## 1.7.8 Ustawy chroniące prawa pracownicze

### Ustawa o czasie pracy

**Podstawa prawna:** od 1.07.1994 roku jest to „Ustawa o ujednoliceniu i uelastycznieniu praw pracowniczych”.

Ustawa o czasie pracy stanowi podstawę do ochrony pracownika przed nadmiernym obciążeniem obowiązками w miejscu pracy nadzernym do państwowych przepisów ramowych i minimalnych standardów (na zasadzie większej dogodności).

Ustawę o czasie pracy należy odróżnić od uregulowań zawartych w umowie o pracę, np. w zakresie czasu pracy, jak zostało to ustalone w umowie o pracę, ewentualnie w umowie na pełenietym dyżurów i w zakładowym układzie zbiorowym.

### § 2 Wyjaśnienie podstawowych pojęć

Czasem pracy w rozumieniu tej ustawy jest czas od rozpoczęcia do zakończenia pracy, bez okresu przerwy wypoczynkowej. Czasy pracy w przypadku zatrudnienia u większej liczby pracodawców ulegają sumowaniu.

- Przykład: czas dyżuru 7.30–16.00 → 8 h pracy + 0.5 h przerwy wypoczynkowej.
- Dyżur pod telefonem i dyżur stacjonarny w gotowości nie są wliczane do czasu pracy.

### § 3 Czas pracy pracownika

Norma przeciętnego dobowego czasu pracy zatrudnionego pracownika wynosi 8 godzin i nie może zostać przekroczona. Można ją przedłużyć do 10 godzin, jeśli w okresie 6 miesięcy kalendarzowych lub w ciągu 24 tygodni nie zostanie przekroczona norma przeciętnego dobowego czasu pracy wynoszącego 8 godzin.

Ważne jest odróżnienie czasu pracy dopuszczalnego ustawowo od czasu pracy określonego przez taryfikatory i umowę o pracę.

### § 4 Przerwy wypoczynkowe

Okres pracy powinien być przerywany ustawowo określoną przerwą wypoczynkową, trwającą co najmniej 30 min, w przypadku gdy czas pracy wynosi od 6 do 9 godzin, i co najmniej 45 min w przypadku czasu pracy przekraczającego 9 godzin. Nie wolno wykonywać pracownikowi obowiązków służbowych bez przerwy, jeśli czas pracy przekracza 6 godzin.

Przerwy wypoczynkowe nie stanowią czasu pracy i nie przysługują za nie wynagrodzenie.

- Ramowy plan przerwy wypoczynkowej dla pracownika musi zostać określony przez pracodawcę, np. na bloku operacyjnym w godzinach 11.30–14.30.
- Pracownik może wykorzystywać przerwę w pracy w dowolny sposób, odpowiedni do zastawianych warunków.
- Praca nie może rozpoczynać się lub kończyć przerwą.

### § 5 Okres odpoczynku

Pracownikowi przysługuje po zakończeniu pracy w danym dniu nieprzerwany okres wypoczynku wynoszący co najmniej 11 godzin. Czas trwania okresu odpoczynku może zostać skrócony w przypadku szpitali maksymalnie o 1 godzinę, jeśli każde skrócenie okresu odpoczynku w ciągu miesiąca kalendarzowego lub w ciągu 4 tygodni zostanie zrekompensowane przez wydłużenie innego okresu odpoczynku co najmniej do 12 godzin. Krótsze okresy odpoczynku mogą w szpi-

talach podczas zrekompensovane również w innym czasie poprzez wykorzystanie ich podczas dyżuru stacjonarnego w gotowości lub dyżuru pod telefonem, który nie stanowi ponad połowy całkowitego czasu odpoczynku.

- W czasie przyjadającym na okres odpoczynku może przypadać dyżur stacjonarny w gotowości i dyżur pod telefonem.
- Jeśli pracownik podczas dyżuru stacjonarnego w gotowości nie miał co najmniej 5,5 godziny odpoczynku, musi po zakończeniu tego dyżuru pojsć do domu. W przypadku grup D i E pełniących dyżur stacjonarny w gotowości (§§ 1.7.9) jest to regulą.

### 5.7 Odmienne uregulowania

Odmienne uregulowania mogą być dopuszczone przez umowę taryfikacyjną lub na podstawie umowy taryfikacyjnej zawartej w zakładowym układzie zbiorowym.

- Odmienne uregulowania wolno stosować jedynie do wyraźnie określonych treści.
- Uzgodnienia odmienne dla uregulowań taryfikacyjnych nie mogą powodować dla pracownika pogorszenia warunków określonych poszczególnymi przepisami prawa, nawet jeśli zostałyby to wyrażone dopuszczone.

W przypadku dyżurów na bloku operacyjnym trzeba sprawdzić różne istniejące modele dyżurowania. Godne rozważenia są dyżury stacjonarne w gotowości i dyżury w gotowości pod telefonem.

Nieprzeżeganie obowiązków przepisów prawnych, w szczególności okresu odpoczynku, może w niektórych sytuacjach mieć znaczenie podczas dochodzenia odpowiedzialności, np. w kontekście przewinień wynikających z nieprawidłowej organizacji pracy.

### Okres ciąży

#### Podstawa prawna: Ustawa o ochronie kobiet w ciąży (Muschg).

Kobiety ciężarne zatrudnione na bloku operacyjnym mogą na podstawie §§ 2 i 4 ubiegać się o przeniesienie na inne stanowisko. Uzasadnienie: narazenie na kontakt ze środkami znieczulającymi i na promieniowanie, długi czas pracy w pozycji stojącej, ciężka praca fizyczna. Wyznaczone stanowisko pracy musi odpowiadać wykształceniu pielęgniarki.

Na podstawie § 4 punkt 3 „Ustawy o ochronie kobiet w ciąży” dopuszcza się wyjątki w tym zakresie po wyrażeniu zgody przez organy nadzorcze, jeśli rodzaj pracy i tempo pracy nie spowodują pogorszenia zdrowia matki i dziecka (tylko w sytuacji, jeśli pracownica wyrazi na to zgodę).

Z praktyki wynika, że należy rozważyć, czy ciężarna z powodu występujących również na innych oddziałach szpitalnych istotnych obciążeń fizycznych nie powinna pozostać zatrudniona na bloku operacyjnym. Jej zakres obowiązków z uwagi na wyżej opisane obciążenia zawodowe powinien zostać ustalony w odmienny sposób. Naturalnie, takie rozwiązanie należy przede wszystkim od zgody pracownicy.

### 1.7.9 Dyżur stacjonarny w gotowości i dyżur w gotowości pod telefonem na bloku operacyjnym

Na podstawie wykładni prawnej przedstawionej przez niemiecki sąd pracy jako dyżur stacjonarny w gotowości określa się sytuację, kiedy pracownik przebywa

w miejscu określonym przez pracodawcę w obrębie lub poza zakładem pracy, aby od razu, gdy będzie to potrzebne, podjąć swoje obowiązki zawodowe. W czasie pomiędzy wezwaniami pracownik nie musi znajdować się w stanie pełnego czuwania.

Dyżur stacjonarny w gotowości zgodnie z definicją jest kwalifikowany jako „mniejszy” w stosunku do normalnego czasu pracy. Nie można go rozszerzać tak, żeby stawał się on normalnym czasem pracy, przez „ciągłe i planowe” przedłużanie planu operacyjnego z danego dnia na okres pełnienia dyżuru w gotowości. Pracodawca ma obowiązek określić przydział do poszczególnych poziomów dyżuru stacjonarnego w gotowości (A/B/C/D) w każdym przypadku na nowo na okres jednego roku kalendarzowego. Poziomy dyżur stacjonarnego w gotowości określają precyzyjne obciążenie obowiązkami.

Poziom	Obciążenie obowiązkami podczas dyżuru stacjonarnego w gotowości
A	0–10 ze stu
B	10–25 ze stu
C	25–40 ze stu
D	40–49 ze stu

W przypadku zmiany rzeczywistego obciążenia obowiązkami pracodawca musi ustalić dla bieżącego roku kalendarzowego wyższy lub niższy poziom dyżuru. Pracodawca może zażądać od swoich pracowników pisemnego wyliczenia rzeczywistego obciążenia obowiązkami zawodowymi w trakcie pełnienia dyżuru stacjonarnego w gotowości. Inicjatywa takiego wykazania obciążenia zawodowego podczas dyżuru może również pochodzić od samych pracowników. Wskazane jest ciągle ewidencjonowanie obciążenia zawodowego dla każdego z osobna dyżuru stacjonarnego w gotowości.

Przykład	
Imię i nazwisko pracownika	Jan Kowalski
Wyznaczony czas pełnienia dyżuru stacjonarnego w gotowości	od godz. 16.00 do godz. 7.30
Początek wykonywania obowiązków zawodowych	godz. 20.10
Rozpoznanie główne	Uraz wielonarządowy, pęknięcie śledziony, otwarte złamanie kości udowej
Rodzaj działalności	Diagnostyka, usunięcie śledziony, zespolenie złamania kości udowej
Początek operacji	godz. 20.45
Koniec operacji	godz. 22.45
Koniec wykonywania obowiązków zawodowych	godz. 23.30
Łączny czas pracy	3 godz. 20 min



# 2

## Dezynfekcja oraz przygotowanie narzędzi

Anita Debrand-Passard  
Klaus Wiese  
Eva Scheefer

<b>2.1</b>	<b>Dezynfekcja sali operacyjnej i sprzętu medycznego</b>	<b>50</b>
2.1.1	Proces dezynfekcji	50
2.1.2	Środki do dezynfekcji	51
2.1.3	Dezynfekcja powierzchni	51
<b>2.2</b>	<b>Przygotowanie narzędzi i sprzętu medycznego</b>	<b>52</b>
2.2.1	Podstawy prawne	53
2.2.2	Zasady	53
2.2.3	Usuwanie i transport	54
2.2.4	Odkazanie maszynowe	54
2.2.5	Odkazanie ręczne	56
2.2.6	Odkazanie za pomocą promieniowania	57
2.2.7	Kontrola i pielęgnacja	57
2.2.8	Uszkodzenia narzędzi	58
2.2.9	Pakowanie	60
2.2.10	Sterylizacja	64
2.2.11	Składowanie	67

## 2.1 Dezynfekcja sali operacyjnej i sprzętu medycznego

**Dezynfekcja:** zniszczenie, usunięcie i zahamowanie rozwoju wszystkich form drobnoustrojów. Dezynfekowane przedmioty nie mogą zostać ponownie skażone lub liczba drobnoustrojów musi zostać zredukowana o 5 rzędów, np. z  $10^{10}$  na  $10^5$ .

### 2.1.1 Proces dezynfekcji

- **Ogólne zasady dezynfekcji**
- Gruntowne wyczyszczenie jest podstawą bezpiecznej dezynfekcji (z uwzględnieniem prawa o ochronie pracowników).
- W razie kontaktu z substancjami do dezynfekcji należy zawsze zakładać odpowiednią odzież ochronną, np. rękawiczki i okulary ochronne.
- Do przeprowadzenia skutecznej dezynfekcji musi być zachowane odpowiednie siężenie, zalecany czas działania oraz stosowana temperatura.
- Należy używać urządzeń dozujących: wytworzenie mieszanin poprzez odmierzanie jest źródłem błędów; z powodu niedokładności należy unikać pomp dozujących.
- Skuteczność dezynfekcji podlega okresowej kontroli.

### Środki ostrożności

- Żaden środek dezynfekcyjny nie nadaje się do wszystkich celów w tym samym stopniu.
- Należy używać tylko substancji dopuszczonych do użytku, przede wszystkim środków, które mają szeroki zakres oraz krótki czas działania i są skuteczne w niskich siężeniach (ekonomiczność!). Poza tym powinny być przystosowane do większości tworzyw oraz charakteryzować się możliwie najniższą toksycznością dla człowieka i środowiska.
- Rutynowo i profilaktycznie należy stosować tylko środki posiadające odpowiednie certyfikaty.
- Zgodnie z ustawą o ochronie przed infekcjami do dezynfekcji używać należy tylko środków znajdujących się na odpowiedniej liście.
- Należy brać pod uwagę zakres działania środków do dezynfekcji:
  - zakres działania A: unieszkodliwienie roślinnych form drobnoustrojów bakterialnych, z mykobakteriami, jak również grzybami i ich zarodnikami włączając;
  - zakres działania B: inaktywacja wirusów;
  - zakres działania C: unieszkodliwienie przetwarzalnikowych form laseczki węglik;
  - zakres działania D: unieszkodliwienie form przetwarzalnikowych zgorzeli gazowej i tęcza.

### 2.1.1.1 Proces dezynfekcji

#### Procesy fizyczne

- Z użyciem ciepła (termiczny), np. zmywarka do naczyń.
- Za pomocą promieni, np. światło UV.
- Za pomocą filtrów, np. filtry w urządzeniach do narkozy.

#### Procesy chemiczne

Do dezynfekcji chemicznej wykorzystywane jest bakterioobójcze działanie różnych środków chemicznych.


## 2.1.2 Środki do dezynfekcji

Z reguły listę używanych środków uzgadnia się z pielęgniarką epidemiologiczną. Znajdują się one w planie dezynfekcji/higieny, który pielęgniarka epidemiologiczna ustala dla konkretnego obszaru.

### Wybór środka do dezynfekcji

Ręce	Skład	Produkty (w kolejności alfabetycznej)
Słota	Alkohole, jodofory, związki czwartorzędowe, pochodne fenolu, rzadziej kwasy organiczne oraz związki nadtlenu	Alkoholowy środek do dezynfekcji skóry barwiony (Merz), Braunol 2000 (Braun), Cutasept G (Bode), Neo-Kodan (S&M), Skinsept G (Ecolab)
Narzędzia	Aldehydy, związki czwartorzędowe, pochodne guanidyny i fenolu, ługi	Aseptisol, Kohnsolin (Bode), Hellipur H (Braun), Gigasept AF, Lysetol AF (S&M), Mucadont 1S (Merz), Sekusept forte i plus (Ecolab)
Powierzchnie	Alkohole, związki czwartorzędowe, ewentualnie aldehydy	Antifect Liquid (S&M), Bacillol plus (Bode), Incidin foam (Ecolab), Melseptol plus (Braun), Purssept A (Merz)
Szybka dezynfekcja	Alkohole, związki czwartorzędowe, pochodne glikolu, pochodne aldehydów, pochodne akrylowe, nadtlenu	Antifect AF, Terralin (S&M), Incidin extra, Minutil (Ecolab), Lysoformin (Lysoform), Melsitt (Braun), Microbac forte, Dismozon pur (SWD, w przypadku chorób wywołanych złożeńiami) (Bode), Purssept A (Merz)
Normalna dezynfekcja powierzchni	Alkohole, związki czwartorzędowe, pochodne glikolu, pochodne aldehydów, pochodne akrylowe, nadtlenu	Antifect AF, Terralin (S&M), Incidin extra, Minutil (Ecolab), Lysoformin (Lysoform), Melsitt (Braun), Microbac forte, Dismozon pur (SWD, w przypadku chorób wywołanych złożeńiami) (Bode), Purssept A (Merz)

## 2.1.3 Dezynfekcja powierzchni

Jest to zadanie personelu porządkowego, w nocy częściowo przejmowane przez personel pielęgniarski. W miarę możliwości na salach operacyjnych używa się środków do dezynfekcji o wyższych siężeniach i krótszym czasie działania niż na oddziałach, aby osiągnąć optymalną dezynfekcję w możliwie najkrótszym czasie  plan higieny.

### Dezynfekcja bieżąca

- Zmywanie podłóg i powierzchni między poszczególnymi operacjami:
- Przeprowadzane za pomocą aldehydowych środków do dezynfekcji.
  - W celu osiągnięcia optymalnego działania oraz uniknięcia podrażnienia błon śluzowych przez zbyt duże siężenie konieczne jest dokładne dozowanie środków według zaleceń producenta.
- ① Należy używać urządzeń dozujących.

### Codzienna dezynfekcja końcowa

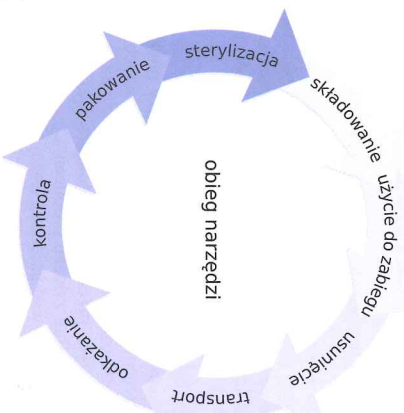
- Czyszczenie wszystkich powierzchni przystosowanych do dezynfekcji, ze ściąganiem do wysokości 2 m włącznie.
- Stężenie i środek do dezynfekcji jak w przypadku dezynfekcji bieżącej.
- Ewentualnie czyszczenie specjalnymi maszynami czyszczącymi.

### Operacje septyczne

- Zasadniczo nie ma różnicy w postępowaniu podczas dezynfekcji końcowej w operacjach septycznych i aseptycznych. Ewentualnie stosuje się inne stężenie i inny czas działania.
- W miarę możliwości operacje septyczne przekłada się na koniec planu operacyjnego. W ten sposób można uniknąć przesunięcia w czasie innych zabiegów operacyjnych na skutek dłuższego czasu dezynfekcji końcowej.
- Po osuszeniu podłogi sala operacyjna jest ponownie gotowa do użytku.

## 2.2 Przygotowanie narzędzi i sprzętu medycznego

Przygotowaniem narzędzi i sprzętu najczęściej zajmuje się centralny dział sterylizacji i zaopatrzenia. Przygotowanie sprzętu medycznego jest zajęciem czasochłonnym, wymagającym fachowej wiedzy i wysokich kwalifikacji. Nie należy rozumieć tego jako czynność poboczną bloku operacyjnego i powinno się wprawdzie monitorowanie jakości pracy centralnego działu sterylizacji i zaopatrzenia. Korzystnie jest, jeżeli personel bloku operacyjnego ma wiedzę niezbędną do przygotowania sprzętu. W ten sposób poza godzinami pracy działu sterylizacji i zaopatrzenia sam jest w stanie przedsięwziąć odpowiednie kroki. Minimalny zakres sterylizacji to poprawne usunięcie i odkazanie. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na to, jak ważna jest dobra współpraca bloku operacyjnego oraz działu sterylizacji i zaopatrzenia. Na rys. 2.1 pokazano kolejne kroki przygotowania sprzętu.



Rys. 2.1: Obieg narzędzi [L 157]

Już przy zakupie sprzętu należy zwracać uwagę na wskazówki producenta dotyczące zasad jego przygotowania. Powinno się unikać sprzętu nieprzystosowanego do maszynowego przygotowywania i wybierać produkty alternatywne. Materiały nieprzystosowane do dezynfekcji podlegają przepisom prawa o ochronie pracowników i mogą spowodować przewanie hańcucha odkazania. Materiałów takich należy unikać lub dezynfekować, równocześnie unikając uszkodzeń.

### 2.2.1 Podstawy prawne

Przygotowanie narzędzi i innych sprzętów medycznych podlega w Niemczech następującym uregulowaniom prawnym:

- Ustawa o wyrobach medycznych i zarządzenie dotyczące dystrybucji produktów medycznych §§ 17.7.
  - Reguły techniczne, materiały biologiczne w miejscu pracy.
  - Ustawa o ochronie przed infekcjami.
  - Rozporządzenie w sprawie użycia środków biologicznych.
  - Zalecenia dotyczące higieny podczas przygotowywania sprzętu medycznego.
  - Normy ISO/DIN/EN (niemieckie normy przemysłowe, normy europejskie) §§ 1.7.6.
  - Uwagi producenta dotyczące wszystkich komponentów (urządzenia, środki chemiczne, sprzęt medyczny).
- Przeszczególnie wszystkich wymienionych punktów jest niezbędne.

### 2.2.2 Zasady

- Wymagany jest przeszczenny podział centralnej sterylizatorni („brudna”/„czysta”/obszar sterylny), a przynajmniej rozgraniczenie między „brudną” i „czystą”.
- Obszar brudny działu sterylizacji zalicza się do miejsc pracy ze zwiększonym ryzykiem infekcyjnym:
  - Należy przestrzegać zakazu zatrudniania młodzieży i ciężarnych.
  - Wskazane jest używanie odzieży ochronnej (fartuchy, rękawiczki, okulary ochronne, czapki ochronne, ewentualnie maseczki ochronne).
  - Obowiązuje zakaz noszenia biżuterii oraz zegarków.
- Kwalifikacje personelu zgodne z wytycznymi Niemieckiego Towarzystwa Sterylizacji:
  - Specjalność I – asystent techniczny do spraw sterylizacji.
  - Specjalność II – asystent techniczny do spraw sterylizacji z rozszerzonym zakresem zadań.
  - Specjalność III – asystent kierownikowi centralnej sterylizatorni.
- Przyuczenie personelu bloku operacyjnego jest niewystarczające.
- Zaopatrzenie w wodę w pełni odsoloną sterylizatorów, urządzeń czyszczących i dezynfekujących, jak również dostępność odsolonej wody do ręcznego przygotowania. Wartość graniczna  $\leq 5$  mikrosiemens.
- Grundtome wyczyszczenie jest warunkiem poprawnej dezynfekcji, ta z kolei jest niezbędna do prawidłowej sterylizacji.

## 2.2.3 Usuwanie i transport

Prawidłowe usuwanie jest zadaniem pracowników bloku operacyjnego.

W pierwszej kolejności zawsze usuwane są odpady suche. Transport do brudnego obszaru centralnej sterylizatorni powinien być zorganizowany szybko i bezpiecznie.

Transport uhtarwiający specjalnie przystosowane kontenery oraz miski sitowe (mogą być używane do bezpośredniego załadowania urządzeń czyszczących i dezynfekujących):

- Wskazane jest rozmontowanie wszystkich złożonych narzędzi.
- Należy zmyć bardzo duże zabrudzenia oraz przepłukać węglębienia.
- Narzędzia należy odkładać, nie rzucać.
- Wszystkie narzędzia powinno się odkładać otwarte (kąt około 90°), a narzędzia mikrochirurgiczne zabezpieczone.

W celu uniknięcia powstania zacieków i uszkodzeń należy:

- Nie napiętnać zbyt mocno misek sitowych.
- Zwinąć kable i nie wkładać ich między narzędzia.
- Nie układać na innych narzędziach misek i narzędzi o dużej powierzchni.
- Materiały do czyszczenia ręcznego należy usuwać oddzielnie i nie wkładać ich między sprzęt do czyszczenia maszynowego.

## 2.2.4 Odkazanie maszynowe

Odkazanie (oczyszczanie i dezynfekcja) odbywa się w specjalnych urządzeniach czyszczących i dezynfekujących. Preferowane jest przygotowanie maszynowe. Jest to standardowe i bezpieczniejsze postępowanie przygotowawcze. Parametrami dobrego oczyszczania są: działanie mechaniczne, temperatura, czas oraz środek chemiczny. Końcowa jest ocena procesu czyszczenia według odpowiednich norm.

### Urządzenia

- Dopasowanie liczby urządzeń i ich pojemności do potrzeb.
- Samodzielne urządzenie: dostępne jako urządzenie jednodrzwiowe lub lepiej dwudrzwiowe urządzenie przelotowe. Urządzenia przelotowe zapobiegają ponownemu zakazaniu. Urządzenia jednodrzwiowe wymagają przy wymyśleniu bardzo starannego rozdzielania sprzętu czystego od sprzętu przygotowanego do sterylizacji.
- Urządzenie tasmowe: przynajmniej 3 połączone ze sobą komory, w każdej z nich, zgodnie z zaprogramowaniem, przeprowadzany jest tylko jeden krok programu; używane są w dużych sterylizatorniach centralnych.
- Regularna kontrola usuwania zabrudzeń testowych dla każdego urządzenia i każdego programu.
- Ustalanie wyrycznych wartości procesu według niemieckich norm przemysłowych.
- Coroczne sprawdzanie niezawodności procesu dezynfekcji (zob. 2.2.10).

### Wózek koszykowy

- Wóz zastępujący odpowiednie urządzenia czyszczące i dezynfekujące.
- Specjalne modele przystosowane do odpowiedniego sprzętu, np. kosz na narzędzia, kosz na narzędzia makroinwazyjne, kosz anesteziologiczny, kosz endoskopowy, kosz kontenerowy.

- Uhtarżone załadowywanie i wymyślenie.
- Codzienna kontrola funkcji spryskiwaczy i dysz.

### Programy

- Program Vario: termiczny program dezynfekcyjny do przygotowania standardowego: płukanie wstępne/czyszczenie/ewentualnie neutralizacja/płukanie wstępne wodą odsoloną/płukanie końcowe wodą odsoloną, oraz równoczesna dezynfekcja termiczna (5 min/90°C = Ao 3000), dobre wyniki czyszczenia; przeważnie alkaliczny.
- Program RKI: termiczny program dezynfekcyjny zarówno do przygotowywania standardowego, jak i do pracy w przypadku epidemii; czyszczenie i dezynfekcja termiczna (10 min/93°C) przede wszystkim do dezynfekcji ścieków/ewentualnie neutralizacja/płukanie wstępne/płukanie końcowe wodą odsoloną; stosowanie przeważnie alkalicznych czyszczalników; częściowo ograniczone wyniki czyszczenia.
- Program termolabilny: chemiczno-termiczny program dezynfekcyjny do urządzeń wrażliwych na ciepło; ewentualnie czyszczenie wstępne/czyszczenie/dezynfekcja chemiczno-termiczna (5–10 min/50–60°C)/płukanie wstępne/płukanie końcowe odsoloną wodą.
- Osuszanie występuje z reguły po każdym programie. Jeżeli nie jest to możliwe, konieczne jest suszenie dodatkowe w specjalnych suszarkach.
- Przeciętny czas trwania programu: około 60 min bez suszenia.

### Środki chemiczne

Ze względu na „problem prionów” wymagane jest używanie czyszczalników alkalicznych.

- Dozowanie czyszczalników alkalicznych: wartość pH > 10, temperatura 55–70°C, 10 minut.
- Dozowanie czyszczalników obojętnych i enzymatycznych: wartość pH 6–8, temperatura około 40°C, czas około 7–10 minut.
- Neutralizacja: najczęściej kwas fosforowy lub kwas cytrynowy; należy zwrócić uwagę na zgodność z czyszczalnikiem.
- Dozowanie środka dezynfekującego: należy zwrócić uwagę na zgodność z czyszczalnikiem, ustalić czas i temperaturę.

Używanie czyszczalników enzymatycznych w zbyt wysokich temperaturach powoduje utratę działania enzymów. Należy uwzględnić opis produktu.

### Postępowanie

- Zakończyć odzież ochronną.
- Wybrać wózek koszykowy i odpowiednio załadować.
- Sprawdzić, czy personel bloku operacyjnego umieszcza odpowiednio narzędzia w koszu do wyładowania.
- Przyłączyć urządzenia jamiste do odpowiednich dysz.
- Chronić mikronarzędzia przed pomieszczeniem się, np. poprzez nakłożenie pokrywy na pojemnik sitowy.
- Przed startem sprawdzić ruchomość spryskiwaczy.
- Wybrać odpowiedni program i włączyć urządzenie.

Wcześniej można odłożyć materiały do czyszczenia ręczne. W tym przypadku narzędzia należy dezynfekować występnie promieniami UV (zgodnie z 2.2.6). Powinno się unikać przeladowania sit narzędziowych i całych wozków koszykowych, a także powstawania zacieków przez szalki lub narzędzia o dużej powierzchni. Nie wolno ustawiać szalek równo, ponieważ poprzez nagromadzenie cieczy może dojść do odkładania się czyszczących środków chemicznych.

## 2.2.5 Odkazanie ręczne

Jest to ręczne czyszczenie i dezynfekcja narzędzi oraz innych urządzeń medycznych. W miarę możliwości należy wykonać czyszczenie przed dezynfekcją.

Czyszczenie ręczne stosuje się tylko w przypadkach, gdy tworzywo nie jest przystosowane do dezynfekcji maszynowej, np. urządzenie optyczne, urządzenia jamiste, urządzenia napędowe. Narzędzia mikrochirurgiczne są obecnie przystosowane do dezynfekcji mechanicznej.

### Środki pomocnicze

- Bezkładkowe ręczniki czyszczące.
- Miękkie szczotki różnej wielkości w zależności od zapotrzebowania.
- ① Nie należy używać metalowych szczotek ani gąbek do szorowania!
- Osobny zlew z wodą odsołoną oraz pistolet wodny z wodą odsołoną.
- Ciśnieniowy pistolet powietrzny do osuszania.
- W przypadku odkazania ręcznego dno zlewu wyklada się matami silikonowymi, aby uniknąć uszkodzenia sprzętu.
- Urządzenie mierzące czas.
- Przystosowane rękawice ochronne, odporne na środki czyszczące i dezynfekujące.
- Okrycie i sitka wkładane do zlewu.

### Postępowanie

- Zakończyć odzież ochronną.
- Przyrządzić roztwór zgodnie z planem higieny.
- Włożyć narzędzia tak, aby nie powstały pęcherzyki; jeżeli to niemożliwe, zetrzeć powierzchnię środkiem dezynfekującym.
- Urządzenia jamowe płukać pod powierzchnią wody.
- Włączyc urządzenie odmierzające czas, nakryć zlew i odczekać wyznaczony czas dezynfekcji.
- Zmienić rękawiczki w celu uniknięcia ponownego skażenia.
- Oplukać narzędzia, uwzględniając światło przyrządów, sterylną odsołoną wodą w czystym zlewie.
- Osuszyć narzędzia filtrowanym powietrzem pod ciśnieniem oraz ręcznikiem bezkłaczkowym; lepiej używać suszarek.
- Odkazane narzędzia umieścić w czystym obszarze.

W przypadku czyszczenia ręcznego niebezpieczeństwo ponownego skażenia jest bardzo duże. Konieczne jest ściśle rozgraniczenie czynności czystych i brudnych!

## 2.2.6 Odkazanie za pomocą promieniowania

① Promieniowanie nadaje się tylko do występnego odkazania narzędzi. Stosowane jest zarówno w obsługiwanych ręcznie zlewach odkazających promieniami oraz jako opcjonalne wyposażenie w urządzeniach lasmowych.

- Przystosowane jest tylko do przyrządów z twardą powierzchnią; tworzywa sztywne i układy optyczne nie mogą być w ten sposób odkazane.
- Odkazanie narzędzi odbywa się dzięki procesowi kawitacji.
- Światła narzędzi muszą zostać przepłukane.
- Z reguły, wystarczający jest czas promieniowania około 1-3 minut.
- ① Promieniowanie nie ma właściwości dezynfekujących!
- Stosowane może być tylko z wodą lub po dodaniu środków czyszczących.
- Promieniowanie prowadzi do ogrzania cieczy.
- Temperatura nie może przekraczać 40°C, gdyż może to spowodować utratę działania dezynfekującego w razie zastosowania środka do dezynfekcji narzędzi.

### Postępowanie

- Zlew czyszczący, w zależności od uwag producenta, napełnić wodą lub odpowiednim dodatkami.
- Otworzyć instrumenty z gwintami.
- Narzędzia mikrochirurgiczne przed włożeniem do roztworu umieścić w specjalnych uchwytach, żeby uniknąć uszkodzeń.
- Sitą z brudnymi narzędziami układać w ten sposób, żeby podczas procesu czyszczenia nie powstawały zacieki, gdyż zmniejsza to jakość czyszczenia, np. masek nerkowych lub pojemników, które leżą na narzędziach.
- Zadbac, aby narzędzia były całkowicie pokryte płynem.
- Po odkazaniu promieniowaniem oplukać narzędzia wodą z roztworu oczyszczającego.
- Następnie poddać narzędzia odkazaniu ręcznemu lub maszynowemu.

Jeśli dalszy proces czyszczenia odbywa się maszynowo, należy pamiętać, aby oczyszczacz ze zlewu z promieniowaniem był odpowiednio dobrany do urządzenia czyszczącego!

## 2.2.7 Kontrola i pielęgnacja

Przed skontrolowaniem narzędzia muszą zostać całkowicie wysuszone.

### Sprawdzanie narzędzi

- Czystość makroskopowa → w przeciwnym razie ponowne ręczne czyszczenie i nowe odkazanie.
- Zdolność funkcyjna, np. ostrość, poprawne ułożenie się, nieszkodzone gwinty. Funkcję należy sprawdzać dopiero po schłodzeniu narzędzi, żeby uniknąć ścierania się metalu i korozji.
- Narzędzia uszkodzone lub tępe → odłożyć lub wymienić.
- Urządzenie optyczne oraz przewody należy sprawdzać poprzez podłączenie do urządzenia testującego.
- Narzędzia mikrochirurgiczne kontrolować pod mikroskopem.
- Urządzenia silnikowe naoliwić i próbnie włączyć.
- Kable elektryczne → skontrolować izolację, wypróbować poprzez podłączenie do urządzenia testującego.



- Sprawdzić węże, uszczelki oraz krany.
- Narzędzia składane → wykonać montaż.

Należy zawsze uwzględniać uwagi producenta.

### Pielęgnacja

- W przypadku narzędzi stalowych po wysuszeniu w stanie otwartym należy w razie potrzeby stosować środki pielęgnacyjne.
- Powinno się używać tylko środków, które są przystosowane do sterylizacji, np. niezawierający silikonu spray do narzędzi, olej parafinowy, olej biały.
- Do gwintów/śrub narzędzi endoskopowych/laparoskopowych przed złożeniem powinno się stosować tylko odpowiednie środki (np. specjalne oleje).
- Delikatne narzędzia przewozi się i składa w specjalnych pojemnikach.

Narzędzia nowe i po naprawie należy przed pierwszym użyciem rozłożyć i przeprowadzić kompletne czyszczenie oraz dezynfekcję (w miarę możliwości 3 x). Ze względu na higienicznych narzędzia oddawane do naprawy w każdym wypaku należy poddać procesowi odkażania.

## 2.2.8 Uszkodzenia narzędzi

Uszkodzenia narzędzi wyłumaczyć można przemyślowymi wadami tworzywa. Często są jednak skutkiem nieodpowiedniego użytkowania narzędzi w trakcie zabiegu operacyjnego oraz niefachowego procesu przygotowania.

### Częste błędy

- Ignorowanie zaleceń producenta, nieprzestrzeganie dozowania i czasu działania środków czyszczących oraz zalecanej temperatury.
- Używanie nieodpowiednich środków czyszczących lub dezynfekujących.
- Nieodpowiednie opłukiwanie, pozostawienie narzędzi pielęgnacyjnych lub dezynfekujących.
- Dalsze używanie uszkodzonych narzędzi.

### Zmiany podlegające naprawie

Są to wszystkie zmiany niemające charakteru korozji, pozostałości po zabiegu operacyjnym, które nie zostały usunięte podczas czyszczenia lub zasychy przed procesem czyszczenia, a także wynikające z niefachowego używania lub ponownego stosowania roztworów środków czyszczących bądź dezynfekujących albo przechowywania narzędzi w roztworach. Jeżeli zmiany nie zostaną usunięte, dochodzi do wyzerania drutu (patrz niżej) i niebezpieczeństwa uszkodzenia innych narzędzi.

Uszkodzenia podlegające naprawie			
Rodzaj	Wygląd	Przyczyna	Zwalczanie, profilaktyka
Zaciekł z wody	Ostro ograniczone brzegi	Za duże zetknięcie substancji organicznych lub mineralnych (np. wapnia) w wodzie do płukania lub parze do sterylizacji	Mocno zetrzeć lub włożyć do kwasego środka czyszczącego i opłukać odsoloną wodą

Rodzaj	Wygląd	Przyczyna	Zwalczanie, profilaktyka
Nacieki z farb	Nieostro ograniczone brzegi	Krzemiany lub jony metali ciężkich w wodzie do płukania lub parze do sterylizacji	Mocno zetrzeć lub włożyć do kwasego środka czyszczącego i opłukać odsoloną wodą
Przebarwienia na powierzchni chmiach	Ciemnobrązowe do żółtawo-brązowych, często przemieszane z rdzą, najczęściej znajdują się w trudno dostępnych miejscach narzędzi	Niedokładne czyszczenie	Dokładnie zetrzeć lub używać innego środka czyszczącego

### Uszkodzenia niepodlegające naprawie

Rodzaj	Przyczyna	Następstwo
Korozja powierzchni	Metale ciężkie na powierzchni, para, żrące środki i kwasy	Narzędzie nie nadaje się do użytku
Rdza lotna	Nieoddzielanie tworzyw zardzewiałych w czasie mycia lub sterylizacji, cząsteczki rdzy przekazywane są poprzez roztwór na jeszcze nieuszkodzony sprzęt	Uszkodzenie dobrych narzędzi połączone z korozją powierzchni
Rdza obca	Para do sterylizacji zawierająca rdzę (dla tego rano należy stosować pustą obieg sterylizacji), która ukazuje się po procesie sterylizacji na wewnętrznych ścianach autoklawów, opakowaniach oraz powierzchniach narzędzi	Korozja nieuszkodzonych narzędzi, narzędzie nie nadaje się do użytku
Korozja kontaktowa	Dorykanie nierdzewnych narzędzi uszkodzonymi narzędziami ze stali normalnej	Korozja nieuszkodzonych narzędzi, narzędzie nie nadaje się do użytku
Wyzeranie	Zostawione na dłużej pozostałości po operacji (np. krew, ropa, wydzielin), roztwór NaCl, nalewkę z jodem, zanieczyszczone roztwory dezynfekujące i czyszczące	Postępuje bardzo szybko i w krótkim czasie prowadzi do zniszczenia narzędzi
Korozja zocierania	Powstaje poprzez nieodpowiednią pielęgnację (brak sprayu, oleju), ewentualne zamknięcie rastery (imadła) oraz w szczelinach, które się wzajemnie poruszają (np. nożycki)	Delikatna metaliczna trysa na narzędziu ze stali, uszkodzenie powierzchni → powstawanie rdzy, narzędzie nie nadaje się do użytku
Korozja w szparach	W wąskich szczelinach między częściami narzędzi, które są ze sobą połączone na stałe, najczęściej w szparze pomiędzy dwiema częściami pešety	Narzędzie nie nadaje się do użytku
Korozja napięciowa	Napięcie występujące przy podgrzewaniu i ochładzaniu w czasie sterylizacji. W celu uniknięcia napięciowych zarysowań narzędzi przegubowych → narzędzia czyścić tylko w stanie otwartym, narzędzia z siłką zamykać	Znaczenie skrócony czas użytkowania narzędzia

## 2.2.9 Pakowanie

Pakowanie służy do mechanicznej ochrony narzędzi oraz zapewnienia utrzymania sterylności. Specjalne reguły pakowania ustalane są przez normy europejskie i narodowe oraz ISO.

### Informacje podstawowe

- Opakowanie powinno odpowiadać wytycznym EN/DIN/ISO.
- Opakowanie musi być przystosowane do urządzenia medycznego oraz procesu sterylizacji.
- Wyróżnia się następujące rodzaje opakowań:
  - **opakowanie pierwotne** (sterylny system opakowań, które zakłada się na urządzenie medyczne; „opakowanie jednokrotne”);
  - **opakowanie wtórne** (sterylny system opakowań, który otacza opakowanie pierwotne; „opakowanie dwukrotne”);
  - **opakowanie transportowe** (opakowanie ochronne do celów transportowych; opakowanie chroniące przed kurzem albo opakowanie wtórne);
  - **opakowanie miękkie i twarde**.
- Wszystkie opakowania od strony zewnętrznej opatruje się wskaźnikiem procesowym oraz oznaczeniami. Do oznaczeń należą: data sterylizacji, data ważności, zawartość, pakujący, numer serii oraz adresat.

### Opakowanie twarde

- Do opakowań twardych zalicza się wszystkie rodzaje **kontenerów sterylizacyjnych**. Kontenery nadają się tylko do sterylizacji parowej. Wyposzone są w zależności od producenta, w odpowiedni mechanizm (filtr jednorazowy, filtr wielorazowy, filtr trwały lub zawór, który umożliwia wlot i wylot pary).

### Zalety

- Wysoka mechaniczna ochrona przy transporcie i składowaniu.
- Nadają się do ponownego użytku, dlatego są ekonomiczne i ekologiczne.
- Są dobrze przystosowane do zestawów narzędziowych, nadają się do składowania.
- Umożliwiają zamknięty obieg zaopatrzenia i usuwania narzędzi w tym samym systemie.

### Wady

- Duża cena kupna.
- Konieczna regularna konserwacja, uszkodzenia trudno od razu rozpoznać.
- Duża masa własna.

### Postępowanie

Kontenery stanowią opakowanie pierwotne. Włókna zbite, mikrowłókna oraz serweły bawełniane służą jako otoczka wewnętrzna do aseptycznego wyjmowania. Jako otoczki wewnętrzne przystosowane są: sterylizowana zbita wełna (artykuł jednorazowy) oraz serweły z mikrowłóknien (brak klasek).

- Sprawdzić, czy kontener nie jest uszkodzony: zdeformowania systemu, zużycie uszczelki.
- Sprawdzić system filtrów i zaworów; w przypadku filtrów jednorazowych założyć nowe.
- Wyłożyć kontener otoczką wewnętrzną.

- Sprzęt medyczny umieścić bezpiecznie w kontenerze.
- Sita narzędziowe ułożyć w taki sposób w otocze wewnętrznej, żeby można było wyjąć je w warunkach aseptycznych (św. opakowanie równoległe rys. 2.3).
- Zamknąć pokrywę kontenera, zapobiegać kontener z obu stron.
- Oznaczyć kontener i opatrzyć wskaźnikami procesu (specjalne tabliczki, różniące się w zależności od producenta kontenera, mocuje się na zewnątrz).
- Gotowość do sterylizacji.

### Opakowania miękkie

Do opakowań miękkich zalicza się opakowania przezroczyste z papieru i folii, opakowania przezroczyste Tyvek®, torebki papierowe, sterylizacyjny papier karbowany oraz sterylizacyjną zbitą wełnę. Produkty medyczne należy wkładać w taki sposób, żeby utrudnione było uszkodzenie opakowania (np. czepczki ochronne, odpowiednie ułożenie materiału).

 Opakowania miękkie *nie* są przystosowane do wszystkich procesów sterylizacji. Wcześniej należy to dokładnie sprawdzić!

### Opakowania przezroczyste z papieru i folii

- Na ogół zaopatrzone są we wskaźniki procesowe (przystosowane do sterylizacji parowej i gazowej).
- Szczególnie nadają się do pakowania pojedynczych narzędzi (widoczna jest zawartość).
- Dostępie jako torebki oraz towar w zwójkach z faldem bocznym lub bez faldy, w różnych rozmiarach; w przypadku zwójów należy zwrócić uwagę na kierunek rozwijania.
- Muszą być zabezpieczone przez urządzenie do pieczętowania, **temperatura pieczętowania: około 180°C**, grubość włókna do pieczętowania: przynajmniej 8 mm.
- Włókna do pieczętowania nie mogą mieć zagęść; należy zwracać na to szczególną uwagę w przypadku folii z zakładką boczną.
- Wypełnienie opakowania tylko do 75%; sprzęt należy włożyć w ten sposób, żeby możliwe było jego aseptyczne wyjęcie.
- W razie pakowania wtórnego opakowanie pierwotne nie może zostać zagniecione.
- Opis poza strzałką wypełnienia można wykonać odpowiednim pisakiem po stronie folii.


### Opakowanie przezroczyste Tyvek®

- Przystosowane do sterylizacji plazmowej i tlenkiem etylenem, ponieważ desorpcja tlenku etylenu zachodzi znacznie szybciej.
- Szczególnie nadaje się do termolabilnych narzędzi pojedynczych (widoczna jest zawartość).
- Dostępne jako torebki lub w rolkach bez faldki bocznej w różnych rozmiarach; w przypadku rolek należy zwrócić uwagę na kierunek rozwijania.
- Muszą być pieczone przez specjalne urządzenie pieczętujące. **Temperatura pieczętowania: około 120°C**, grubość włókna do pieczętowania: przynajmniej 8 mm.
- Z reguły opakowania zaopatrzone są we wskaźniki procesowe.
- Wypełnienie tylko do 75%, narzędzia należy umieścić w taki sposób, żeby możliwe było ich aseptyczne wyjęcie.

- W przypadku pakowania wtórnego opakowanie pierwotne nie może zostać zgniecione.
- Opisanie poza strefą wypełnienia można wykonać odpowiednim pisakiem po stronie folii.

 Tyvek® nie jest przystosowane do sterylizacji parowej! Należy przestrzegać temperatury pieczenia wynoszącej 120°C.

### 2 Torebka papierowa

- Szczęśliwie nadaje się do pakowania towarów masowych.
  - Według norm dostępna tylko jako produkt z klipsem.
  - Zawartość nie jest widoczna.
  - Musi zostać zapieczona przez urządzenie do pieczenia. **Temperatura pieczenia: około 180°C**, grubość włókna do pieczenia: 8 mm.
  - Nici do pieczenia należy umieszczać w obrębie oznaczonej strefy do pieczenia, nie mogą mieć zakładek.
  - Z reguły opakowanie zaopatrzone jest we wskaźniki procesowe.
  - Wypełnienie opakowania tylko do 75%, narzędzia należy umieszczać w ten sposób, aby możliwe było ich aseptyczne wyjęcie.
  - Opisanie poza strefą wypełnienia można wykonać odpowiednim pisakiem.
-  Większość torebek papierowych nie odpowiada normom.

### Sterylicyjny papier karbowany

- Dostosowany do pakowania towarów o dużej objętości, np. misek na roztwór soli.
- Dostępny jako gładkie lub chropowate arkusze w różnych rozmiarach i kolorach.
- Pakowanie (zob. niżej) możliwe według 2 różnych metod: pakowanie diagonalne (zob. rys. 2.2) lub pakowanie równoległe (zob. rys. 2.3).
- Opakowania zamknięte są specjalnymi taśmami klejącymi.
- Do zamknięcia, na którym dokonany został opis, należy używać taśm klejących bez wskaźnika.
- Taśm klejących ze wskaźnikami procesowymi powinno się używać bardzo oszczędnie, gdyż zawierają ołów.

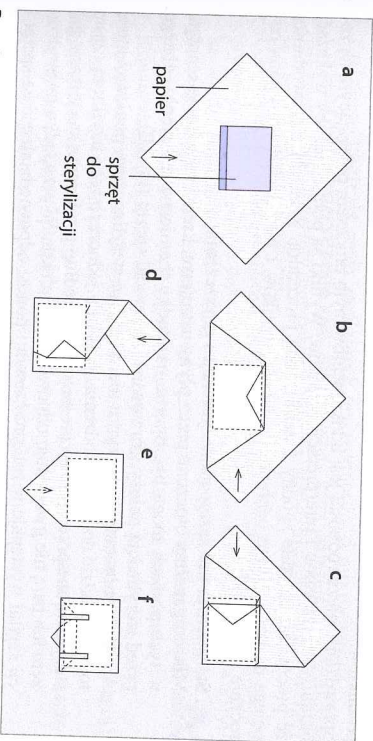
### Zbita wehna sterylizacyjna

- Przystosowana do pakowania urządzeń o dużej objętości, jako powłoczka wewnętrzna kontenerów lub opakowanie zestawów bądź sit narzędziowych.
- Towar w arkuszach dostępny jest w różnych kolorach i rozmiarach.
- Jest tańsza w układaniu i bardziej wytrzymała na rozierwanie niż sterylizacyjny papier karbowany.
- Pakowanie według 2 różnych metod (zob. niżej): pakowanie diagonalne (zob. rys. 2.2) oraz pakowanie równoległe (zob. rys. 2.3).
- Opakowania zamknięte są specjalnymi taśmami klejącymi.
- Do zamknięcia, na którym dokonany został opis, należy używać taśm klejących bez wskaźnika.
- Taśm klejących ze wskaźnikami procesowymi powinno się używać bardzo oszczędnie, gdyż zawierają ołów.

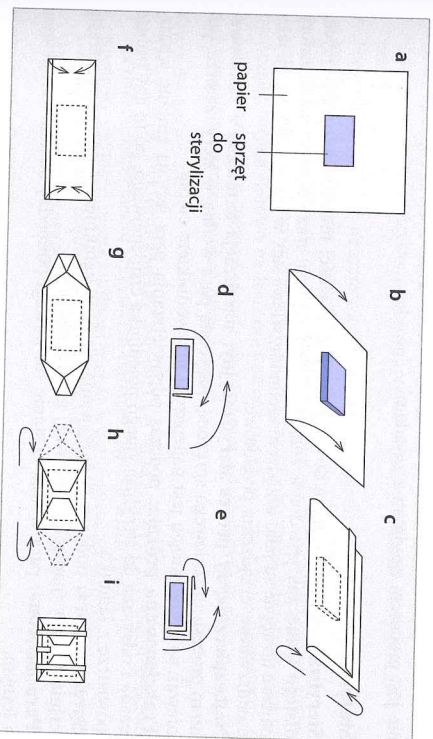
### Kolejność pakowania papierem karbowanym i zbitą wehną sterylizacyjną

W przypadku pakowania wtórnego arkusze należy okładać wokół sprzętu do sterylizacji oddzielnie, a nie razem.

- Większość użytkowników preferuje **pakowanie diagonalne** (zob. rys. 2.2).
1. Sprzęt podlegający sterylizacji ułożyć pośrodku arkusza papierowego tak, aby brzeży utworzyły kąć prosty z przekątną arkusza papieru.
  2. Arkusz papieru pociągnąć do góry nad szerszą stroną sprzętu podlegającego sterylizacji i zgiąć zgodnie z długością brzegu tak, aby sprzęt został całkowicie przykryty. W ten sposób tworzy się trójkąt, który umożliwia otwarcie przy zachowaniu warunków aseptycznych.
  3. Powtórzyć ten sam proces co w punkcie 2 od strony prawej do lewej, tak że na górnej stronie paczki powstanie kieszonka, która będzie otwarta w kierunku dłuższej.



Rys. 2.2: Pakowanie diagonalne [L 157]



Rys. 2.3: Pakowanie równoległe [L 157]

4. Ostatnią część arkusza papieru przeciągnąć nad sprząc i czubek papieru wsunąć w kieszonekę tak, żeby jeszcze wystawał.
5. To samo postępowanie powtórzyć przy następnym arkuszu.
6. Zamknąć arkusze taśmą klejącą i opisać.

## 2.2.10 Sterylizacja

Zabicie i uniemożliwienie wszystkich zdolnych do życia form roślinnych i przetwórczych mikroorganizmów patogennych i niepatogennych. Produkt jest sterylizy, jeżeli teoretyczne prawdopodobieństwo, że znajduje się na nim zdolny do życia mikroorganizm, jest mniejsze lub równe 1 wśród miliona produktów.

Sprawdzanie niezawodności jest udokumentowanym procesem polegającym na zesprawdzaniu obrazowania i interpretacji wyników. Wyniki są potrzebne, aby wykazać, że proces jest na stałe zgodny z zamierzoną procedurą. Kontrola niezawodności polega na komisyjnym odebraniu i ocenie wyników i musi być dokonywana corocznie (rewalidacja).

### Sterylizacja nie zastępuje dezynfekcji i czyszczenia!

Mikroorganizmy otoczone przez plynny ustrojowe, krew i ropę lub zaschnięte w tych płynach mogą być oporne na środki chemiczne lub ciepło, dlatego przed sterylizacją należy gruntownie wytrzeć sprzęt (§ 2.2).

Artykuły jednorazowego użytku nie mogą być sterylizowane, ponieważ może to doprowadzić do ich uszkodzenia. Artykuły jednorazowego użytku są często sterylizowane przemysłowo promieniami. Według producenta sterylizacja gazem lub parą nie gwarantuje odpowiedniego efektu. W przypadku resterylizacji szpital występuje w roli producenta i ponosi odpowiedzialność za sprząc. Istnieją różne procesy sterylizacyjne, jednak tylko kilka z nich ma zastosowanie w kliniczne. Sterylizacja gorącym powietrzem z reguły nie jest dostosowana do warunków klinicznych. To samo dotyczy tzw. sterylizacji piorunowej parą, która nie jest procesem zgodnym z zasadami.

### Sterylizacja parowa

Sterylizatory parowe służą do sterylizacji większości materiałów operacyjnych, dlatego konieczna jest dobra znajomość ich funkcji oraz obsługi. Sterylizatory parowe dostępne są jako urządzenia jedno- i dwudrzwiowe lub, w wersji ulepszonej, jako dwudrzwiowe urządzenia przelotowe.

**Najbezpieczniejszy proces sterylizacyjny:** sterylizacja termiczna z zastosowaniem procesu próżniowego sprężona, nasyconą parą wodną w sterylizatorze, ponieważ wilgotne gorąco jest najlepszym przewodnikiem ciepła.

**Frakcjonowana próżnia:** podczas odpowietrzania para jest na zmianę wpuuszczana i odsysana do sterylizacyjnego pojemnika ciśnieniowego, po to aby usunąć powietrze z ładunku.

**Sprężona para:** podczas podgrzewania wody w zamkniętym naczyniu wzrasta ciśnienie pary (napiecie) (porównaj garnek parowy).

**Para nasycona:** para wodna w stanie równowagi pomiędzy stanem skroplonym i lotnym.

### Programy sterylizacyjne

- **134°C przez 5 minut** → program standardowy do prawie wszystkich materiałów,
- **134°C przez 18 minut** → w przypadku niestosowania procesu oczyszczania zassadowego lub w razie podejrzenia prionów (np. choroba CJ),
- **121°C przez 20 minut** → „program gumowy” do wrażliwych na gorąco tworzyw sztucznych; nieużywany za wystarczający do zniszczenia prionów, lepiej zrezygnować z tego programu.

### Kontrola funkcji sterylizatorów parowych

- Coranny **test wzrokowy** na widoczne oplycznie uszkodzenia komór, drzwi i uszczelki.
- Codzienna **kontrola wody zasilającej:** przewodność  $\leq 5$  mikrosiemens.
- Coranna **puszta sterylizacja** bez załadowania, żeby zalegające w systemie rurowym obce materiały nie osadziły się na sterylizowanym sprzęcie oraz w celu rozgrzania urządzenia.
- Coranny **test Bowiego-Dicka:** test usuwania powietrza oraz przenikania pary wykonywany specjalnym pakietem testowym. Sterylizatora można używać tylko wtedy, gdy test wypadł pozytywnie. Test może być powtórzony jeden raz.
- **Test próżniowy:** test niezawodności bez załadowania, według nowych norm przeprowadzany tylko co 4 tygodnie lub według zaleceń producenta.
- **Konserwacja przynajmniej co 6 miesięcy,** tylko przez fachowców.
- **Dokumentowanie serii:** specjalnymi urządzeniami testowymi, które reagują na podłożu wskaźników wlepolozjonowanych.
- Codzienna dokumentacja wszystkich procesów wykonywana przez 2 osoby (kontrolera jakości i pielęgniarkę epidemiologiczną).
- Coroczna kontrola niezawodności procesów sterylizacji.

### Załadowanie

- Należy stosować tylko niezawodne sposoby ładowania.
- Obowiązująca zasada: ciężkie narzędzia/kontenery umieszcza się na poziomie dolnym, a przetrzycyste opakowania sterylizacyjne/kosze sterylizacyjne na poziomie górnym.
- Nie należy ładować nadmierne koszy, zawsze powinna być możliwość swobodnego włożenia ręki pomiędzy sprząc.
- Sprząc umieszcza się w ten sposób, aby zapewniony był przeplyw pary; kontenery układają się odpowiednio jeden na drugim. Opakowania foliowe: zawsze na zmianę, strona foliowa na foli i oraz strona papierowa na stronie papierowej.
- Miski, butelki itp. zawsze układają się otworem skierowanym w dół.
- Ładunek nie może dotykać ścian komory.

### Wymywanie

- Tylko przez wykwalifikowany personel po prawidłowym przebiegu procesu sterylizacji i spełnieniu wszystkich parametrów sterylizacyjnych.
- Kontrola suchości: reszki wilgoci muszą wyschnąć po 30 minutach.
- Udokumentowanie poprawności procesu sterylizacji.
- Wyjęcie wyszterylizowanego sprzętu.

### Sterylizacja gazowa

Proces sterylizacyjny z użyciem toksycznego gazu do sterylizacji sprzętu wraz z innymi na ciepło. Ma zastosowanie tylko wtedy, gdy niemożliwa jest sterylizacja

parą. Eksploatacja i obsługa dozwołone są wyłącznie przez specjalnie wyszkolony personel. Do sterylizacji gazowej stosowany jest tlenek etylenu oraz formaldehyd. Eksploatacja sterylizatorów gazowych wymaga stosowania dużych rygorów bezpieczeństwa.

- Eksploatacja jest regulowana specjalnymi przepisami.
- Personel powinien mieć odpowiednie kwalifikacje (osobne uprawnienia do tlenku etylenu i formaldehydu).
- Działające sterylizacyjnie środki są kancerogenne, mutagenne, toksyczne i uczulające.
- Szczegółne wymagania dotyczą miejsca ustawienia.



W przypadku tlenku etylenu po właściwym cyklu sterylizacji następuje przymusowe odpowietrzanie, ponieważ gaz ten bardzo wolno resorbuje się ze sprzętu sterylizacyjnego. Czas odpowietrzania waha się, w zależności od zaleceń producenta, od 24 godzin do kilku tygodni. Dopiero po tym czasie dozwołony jest dostęp do sprzętu sterylizacyjnego. Formaldehyd: sprzęt jest dostępny natychmiast po zakończonym cyklu sterylizacji. Możliwe znaczne obciążenie powonienia.

### Sterylizacja plazmowa

Proces przeprowadzany z użyciem 58-procentowego nadtlenu wodoru. W polu o wysokiej frekwencji wytwarzany jest mocho zjonizowany gaz (*plazma*). Rodniki gazu nadtlenukowego zabijają mikroorganizmy. Do sprzętu wrażliwego na ciepło.

#### Zalety

- Temperatura sterylizacji około 50°C.
- Brak trujących resztek.
- Małe wymagania dotyczące ustawienia.
- Szybki proces sterylizacyjny.
- Szybki dostęp do wysterylizowanego sprzętu.
- Brak konieczności ustalania dodatkowych środków bezpieczeństwa.

#### Wady

- Tylko sterylizacja powierzchni.
- Nieprzystosowana do materiałów absorbujących.
- Do urzędzeń o wąskim świetle tylko warunkowo.
- Brak automatyycznego wskazania niedostatecznej ilości substancji działającej w przypadku przetądowania.

#### Postępowanie

Przebieg sterylizacji (obserwowany na monitorze przez kontrolera jakości) – cały proces odbywa się dwa razy, jeden po drugim:

- Faza próżniowa: wytworzenie wysokiej próżni.
- Faza iniekcyjna:  $H_2O_2$  jest wstrzykiwany do komory – ciśnienie w komorze wzrasta.
- Faza dyfuzyjna:  $H_2O_2$  atacza wszystkie powierzchnie sprzętu do sterylizacji.
- Faza plazmowa: sterylizacja, podczas której wytworzone zostaje plazmowe pole o wysokiej frekwencji.
- Faza napowietrzania.



Do sterylizacji plazmowej wymagany jest specjalny materiał do pakowania. Temperatura pieczętowania wynosi około 120°C.

### 2.2.11 Składowanie

Składowanie jest regulowane przez europejskie i narodowe normy.

- Wymagania dotyczące pomieszczeń magazynowych: ubogie w kurz, suche, niedostępne dla wszystkich, powierzchnie wewnętrzne spełniające warunki higieniczne.
- Gotne polecenia jest składowanie w szafach, zapazy należy dopasować do zapotrąbowania.
- Stosowanie się do zasady *first-in-first-out* (jako pierwsze wkładać przedmioty, które będą użyte wcześniej).
- Odległość szaf od podłogi w celu ułatwienia sprzątania powinna wynosić przynajmniej 30 cm.
- Podejmowanie decyzji o długości składowania spoczywa na lekarzu kierującym.
- Terminy składowania należy ustalić pisemnie (plan higieny), mogą być zróżnicowane w zależności od zastosowania i obszaru.
- Opakowania pierwotne i wtórne powinno się otwierać bezpośrednio przed użyciem.
- Przed otwarciem opakowania ze sprzętem sterylnym należy usunąć z niego kurz.
- Na opakowaniu jest napisane, kiedy upływa data ważności.

Czas składowania należy rozpatrywać na podstawie zastosowania, a nie okresu przechowywania, dlatego przedstawione w tabelach wartości stanowią jedynie zalecenia.

Zalecane wartości dla czasu magazynowania medycznych produktów sterylnych, które nie zostały przygotowane przemysłowo i które zapakowano w torebkach papierowych według europejskich i narodowych norm przemysłowych oraz w opakowaniach przezroczystych według europejskich i narodowych norm przemysłowych.

Opakowanie sprzętu sterylnego	Rodzaj opakowania	Czas składowania	Przechowywanie niechronione	Przechowywanie chronione
Torebki papierowe według europejskich i narodowych norm przemysłowych oraz ciepłe i samopieczętujące się torebki przezroczyste, a także rullozy z papieru i przezroczystej folii łączącej według europejskich i narodowych norm przemysłowych lub inne równoważnościowe opakowania	Opakowanie pierwotne, może składać się z opakowania jednego lub dwukrotnego	Służy do szybkiego użytku*, składowania nie chronionego należy unikać	6 miesięcy	5 lat, jeżeli producent nie podał innej daty przydatności

\* Szybkie użycie oznacza, że produkt medyczny musi być zużyty maksymalnie w ciągu 2 dni.

Zalecane wartości dla czasu składowania sprzętu sterylnego według europejskich i narodowych norm przemysłowych w pojemnikach sterylizacyjnych, które poddane zostały procesowi sterylizacji parowej według europejskich i narodowych norm przemysłowych i zostaną użyte w normalnych aseptycznych warunkach.

Opakowanie sprzętu sterylnego	Rodzaj opakowania	Czas składowania
Pojemnik sterylizacyjny według: Niemieckie normy przemysłowe i normy europejskie 868-1	Sprzet sterylny – opakowanie jednokrotne	6 miesięcy
Niemieckie normy przemysłowe i normy europejskie 868-8	Sprzet sterylny – opakowanie dwukrotne	6 miesięcy

 Materiały magazynowane zbyt długo muszą być poddane ponownej sterylizacji!

3.1	Ogólna higiena b operacyjnego	71
3.1.1	Odzież służbowa	72
3.1.2	Zachowanie na bi	72
3.1.3	Higieniczne myc	72
3.1.4	Przyżyny zakaze	72
3.2	Praca sterylna	72
3.2.1	Chirurgiczne mycie rąk i rękawiczek	72
3.2.2	Zakładanie sterylnego fartucha	73
3.2.3	Przygotowanie materiałów sterylnych	77
3.2.4	Przygotowanie sterylnych narzędzi kontrola materiałów na stole operacyjnym	77
3.2.5	Ustawianie materiałów niesterylnych	79
3.2.6	Układanie i obłożenie pacjenta	81
3.3.1	Podstawowe zasady	81
3.3.2	Śródl operacyjny	85
3.3.3	Środki pomocne w układaniu	86
3.3.4	Ułożenie na plecach	88
3.3.5	Ułożenie na brzuchu	89
3.3.6	Ułożenie boczne	90
3.3.7	Ułożenie ginekologiczne	90
3.3.8	Ułożenie Heidelbergera	91
3.3.9	Pozycja siedząca	92
3.3.10	Ułożenie do zabiegu w obrębie szyi	93
3.3.11	Ułożenie na wy ciągu	94
3.3.12	Ułożenie w chirurgii dziecięcej	96
3.4	Przygotowanie przedoperacyjne	97
3.4.1	Cewnikowanie	97
3.4.2	Golenie pola operacyjnego	97
3.4.3	Dezynfekcja pola operacyjnego	98
3.4.4	Zakładanie elektrody obojętnej	100
3.4.5	Zakładanie mankietu uciskowego lub opaski wyściskającej	100
3.5	Drenaż	103
3.6	Charakterystyczne cechy operacji septycznych	105
3.7	Postępowanie z preparatami	106
3.7.1	Utrwalanie w formalinie	106
3.7.2	Utrwalanie metodą zamarzania	106
3.7.3	Śródoperacyjne badanie wynikna	107

## Techniki pracy

Kristina Schröder  
Anita Debrand-Passard  
Eva Scheefer