

# Piwowarstwo domowe

---

*autorzy Wikibooks*



*Stworzone na Wikibooks,  
bibliotece wolnych podręczników.*

Copyright © 2008 autorzy Wikibooks.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License”.

Udziela się zezwolenia na kopiowanie, rozpowszechnianie i/lub modyfikację treści artykułów polskich Wikibooks zgodnie z zasadami Licencji GNU Wolnej Dokumentacji (GNU Free Documentation License) w wersji 1.2 lub dowolnej późniejszej opublikowanej przez Free Software Foundation; bez Sekcji Niezmiennych, Tekstu na Przedniej Okładce i bez Tekstu na Tylnej Okładce. Kopia tekstu licencji znajduje się w części zatytułowanej „GNU Free Documentation License”.

Dodatkowe objaśnienia są podane w dodatku „Dalsze wykorzystanie tej książki”.

Wikibooks nie udziela żadnych gwarancji, zapewnień ani obietnic dotyczących poprawności publikowanych treści. Nie udziela też żadnych innych gwarancji, zarówno jednoznacznych, jak i dorozumianych.

# Spis treści

<b>Rozdział 1. Sprzęt</b> . . . . .	5
1.1. Podstawowy . . . . .	5
1.2. Zaawansowany . . . . .	7
<b>Rozdział 2. Składniki</b> . . . . .	9
2.1. Woda . . . . .	9
2.2. Słód . . . . .	9
2.3. Chmiel . . . . .	10
2.4. Drożdże piwowarskie . . . . .	10
2.5. Inne . . . . .	11
<b>Rozdział 3. Podstawowy proces</b> . . . . .	13
3.1. Składniki . . . . .	13
3.2. Próba jodowa . . . . .	14
3.3. Zacieranie . . . . .	14
3.4. Filtracja . . . . .	15
3.5. Gotowanie . . . . .	16
3.6. Chłodzenie . . . . .	16
3.7. Fermentacja . . . . .	17
3.8. Rozlew i leżakowanie piwa . . . . .	18
<b>Rozdział 4. Przepisy</b> . . . . .	21
4.1. Piwa górnej fermentacji . . . . .	21
4.2. Piwa dolnej fermentacji . . . . .	21
<b>Rozdział 5. Słowniczek</b> . . . . .	23
5.1. Słowniczek . . . . .	23
<b>Rozdział 6. Źródła</b> . . . . .	25
6.1. Książki . . . . .	25
6.2. Strony internetowe . . . . .	25
6.3. Inne przydatne adresy . . . . .	25
<b>Rozdział 7. O podręczniku</b> . . . . .	27
7.1. Krótko o podręczniku . . . . .	27
7.2. Autorzy . . . . .	27
<b>Dodatek A. Informacje o pliku i historia</b> . . . . .	29
A.1. Historia . . . . .	29
A.2. Informacje o pliku PDF i historia . . . . .	29
A.3. Autorzy . . . . .	29
A.4. Grafiki . . . . .	29

---

<b>Dodatek B. Dalsze wykorzystanie tej książki</b> . . . . .	31
B.1. Wstęp . . . . .	31
B.2. Status prawny . . . . .	31
B.3. Wykorzystywanie materiałów z Wikibooks . . . . .	31
<b>Dodatek C. GNU Free Documentation License</b> . . . . .	33
<b>Spis rysunków</b> . . . . .	41

## Rozdział 1

# Sprzęt

Na sam początek powinieneś zaopatrzyć się w odpowiedni sprzęt. Nie musisz mieć wszystkiego od razu, być może uda ci się zaadoptować jakieś rzeczy z kuchni, może mają coś twoi znajomi? Z czasem jak już nabierzesz doświadczenia, przyjdzie czas też na bardziej planowane wydatki.

### 1.1. Podstawowy

#### 1.1.1. Garnek

To podstawowy przyrząd kuchenny, więc nie powinno być większych problemów z jego znalezieniem. Do naszych celów potrzebny jest garnek 15-litrowy. Generalnie do zacierania potrzebujemy garnka, który ma pojemność ok. 30-50% większą od ilości piwa, którą chcemy uwarzyć. W przypadku warzenia 10 litrów piwa przyda się garnek 15-litrowy, w przypadku 20 litrów piwa garnek 30-litrowy.

Najlepszy będzie garnek ze stali nierdzewnej lub emaliowany (należy uważać na pęknięcia). Dobre wydają się być także garnki aluminiowe, nie należy jednak używać do ich mycia zasadowych środków myjących. Wystrzegajmy się garnków ocynkowanych.

Jeżeli posiadasz kuchenkę z ceramiczną płytą grzejną, to zwróć uwagę, czy garnek posiada płaskie dno.

#### 1.1.2. Fermentor

To pojemnik w którym zachodzi fermentacja brzojki. Może nim być każdy pojemnik przygotowany przez producenta do kontaktu z żywnością. Można kupić w sklepach internetowych z kranikiem spustowym i skalą. Do naszych zastosowań wystarczy 20-litrowy fermentor, ale większy będzie zdecydowanie lepszym rozwiązaniem. Fermentor powinien być ok. 30% większy niż planowana objętość warki.

Fermentor można zastąpić wiadrem z pokrywką, dużym garnkiem lub szklanym balonem do wina. To ostatnie rozwiązanie nie jest polecane ze względu na dużą trudność z myciem balonu.

### 1.1.3. Kadź filtracyjna

Służy do oddzielania młóta, czyli łusek z ziaren słodu, od zacieru. Można zakupić odpowiedni wkład do fermentora w sklepie internetowym lub zrobić samemu.

Aby wykonać kadź filtracyjną będziemy potrzebować plastikowego wiadra o rozmiarach nieco mniejszych niż fermentor, przeznaczonego do kontaktu z żywnością. Jeżeli wiadra mają konstrukcję stożkową ich wielkość powinna być jednakowa (w ten sposób jedno będzie swobodnie wchodziło w drugie). W dnie wiadra wiercimy otwory o średnicy 1,5 mm w odległości kilku milimetrów od siebie. Zadziory na brzegach otworów dobrze jest spilować papierem ściernym — ułatwi to mycie kadzi. Po włożeniu wiadra z otworami do fermentora, musi zostać kilka centymetrów pustej przestrzeni pomiędzy dnami.

### 1.1.4. Szklany balon

Idealny do przeprowadzania fermentacji cichej. Najlepszy jest taki, który jest trochę większy niż planowana warka.

### 1.1.5. Termometr do żywności

w trakcie zacierania bardzo ważne jest utrzymanie odpowiedniej temperatury. Do tego celu będziemy potrzebować termometru do żywności ze skalą do 100°C.

### 1.1.6. Termometr ciekłokrystaliczny

Naklejany na fermentor podpowie nam temperaturę piwa. Zależnie od typu drożdży temperatura naszej warki powinna wynosić 10-15°C lub 16-24°C.

### 1.1.7. Chochła

Do mieszania, pobierania próbek brzezki przyda nam się chochła. Powinna być na tyle długa, by sięgała dna garnka. Dobrze, żeby posiadała „dzióbek” do nalewania próbek do menzurki.

### 1.1.8. Rurka do rozlewu do butelek

Podłączana do kranika fermentora pozwala na łatwe przelewanie piwa do butelek. Służy także do przelania piwa ze szklanego balona do fermentora.

### 1.1.9. Butelki

Najlepsze będą z ceramicznym zamknięciem patentowym. Do nich nie potrzebujemy kapsli i kapsłownicy. Używajmy butelek brązowych, przeznaczonych do wielokrotnego użytku. Przed ich użyciem należy je zdezynfekować. Jeżeli nie mamy środków dezynfekujących, wystarczy czyste butelki wstawić na 45 minut do rozgrzanego do

180°C piekarnika. Pamiętajmy jednak, by przed wyprażaniem zdjąć zamknięcia patentowe, jeżeli są wykonane z plastiku!

Oprócz butelek można wykorzystywać także beczułki ze stali nierdzewnej lub aluminiowe.

#### 1.1.10. Waga

Do odmierzania potrzebnych ilości składników. Przydatne urządzenie by odmierzyć 10 g chmielu...

#### 1.1.11. Środki dezynfekujące

Pomagają dezynfekować sprzęt. Można używać np.: *Chloraminy B*, nieperfumowanych wersji wybielaczy (*ACE*, *Clorox* itp.), sodę kaustyczną czy pirosiarczyn sodu (E223) (raczej niepolecany). Uwaga! Środków chemicznych należy używać ostrożnie i stosować się do ich instrukcji!

Istnieją inne metody dezynfekcji sprzętu (wyprażanie, gotowanie).

#### 1.1.12. Jodowy wskaźnik skrobi / Płyn Lugola

Dostępny w aptece w małych buteleczkach z nakraplaczem. Służy do przeprowadzania prób jodowych (wytlumaczenie w sekcji 3.2).

## 1.2. Zaawansowany

Tego sprzętu nie musisz koniecznie posiadać rozpoczynając zabawę z warzeniem piwa. Mimo tego, że nie jest on niezbędny to jednak usprawnia pracę.

#### 1.2.1. Kapsłownica

Jeżeli nie posiadasz butelek z zamknięciem ceramicznym to właściwie musisz zaopatrzyć się w ten przyrząd. Jak sama nazwa wskazuje służy do kapslowania butelek.

#### 1.2.2. Kapsle

Można je zakupić w sklepie internetowym. Podobnie jak w przypadku kapsłownicy, jeżeli nie posiadasz butelek z ceramicznym zamknięciem, to musisz się zaopatrzyć w kapsle. Przed ich użyciem należy je zdezynfekować!

#### 1.2.3. Areometr Balinga

Zwany inaczej balingometrem lub cukromierzem. Służy do pomiaru stężenia cukrów w roztworze. W trakcie fermentacji drożdże przerabiają cukry na alkohol, więc stężenie cukrów wyrażone w stopniach Balinga (°B<sub>lg</sub>) spada. Znając wartość początkową i końcową zawartości cukru możemy wyliczyć zawartość alkoholu.

#### **1.2.4. Menzurka**

Przydaje się gdy chcemy sprawdzić zawartość cukrów w piwie. Zdezynfekowaną chochlą (nabierakiem) pobieramy piwo z fermentora i wlewamy do menzurki. Następnie areometrem Balinga mierzymy zawartość cukru. Po pomiarze zawartość menzurki można wypić, oceniając smak młodego piwa.

#### **1.2.5. Śrutownik**

W niektórych sklepach internetowych można zakupić ześrutowany słód. Jeżeli chcemy śrutować samodzielnie, musimy zaopatrzyć się w ten przyrząd. Można użyć do tego celu starego, ręcznego młynka do kawy, jednakże należy odpowiednio dobrać grubość mielenia.

#### **1.2.6. Chłodnica**

Przydatne urządzenie do chłodzenia brzezki. Niestety, na rynku polskim brak jeszcze dedykowanych dla domowych piwowarów chłodnic. W związku z tym zaleca się samodzielną budowę. Opis można znaleźć na stronach internetowych podanych w rozdz. 6.

#### **1.2.7. Reduktor osadów**

Niewielkie, plastikowe urządzenie pozwalające na zredukowanie ilości osadów dostających się z fermentora do butelek lub drugiego fermentora.

#### **1.2.8. Suszarka i sterylizator do butelek**

Zestaw pozwalający na łatwą sterylizację i suszenie butelek. Polecany ale nie niezbędny.

#### **1.2.9. Miarka do glukozy lub suchego ekstraktu słodowego**

Ułatwia pobieranie właściwych ilości glukozy, cukru lub suchego ekstraktu słodowego i dodawanie ich do butelek.



## Rozdział 2

# Składniki

Do uwarzenia piwa oprócz sprzętu będziemy także potrzebowali kilku surowców. Część z nich jest nie do zdobycia w „normalnych” sklepach. Zostaje nam wizyta w browarze, słodowni lub sklepie internetowym.

### 2.1. Woda

To jaką wodę możemy użyć w dużej mierze zależy od piwa, które chcemy uwarzyć. Do warzenia niektórych gatunków piw potrzebna jest woda o określonej twardości, jednak do naszego celu wystarczy zwykła „kranówka”. Ważne tylko, by nie dominował w niej zapach chloru, w przeciwnym razie należy ją przegotować lub odstawić na 3 dni i co jakiś czas zamieszać. To sprawi, że większość chloru się ulotni. Można też zakupić wodę źródlaną w sklepie lub użyć wód oligocenińskich, o ile mamy dostęp do takowych. Wody mineralne należy stosować ostrożnie, gdyż na ogół są zbyt twarde do warzenia piwa.



Fot. 2.1. Woda

### 2.2. Słód

Jeden z najważniejszych składników piwa. Na 10 litrów piwa potrzebować go będziemy około 3 kilogramów. Najpopularniejszym jest słód pilzneński i monachijski. Innymi słodami, które mogą być potrzebne w przyszłości to słód karmelowy jasny i ciemny oraz słody barwiące do piw ciemnych.

Do warzenia piwa potrzebujemy słołu śrutowanego, czyli rozdrobnionego. Możemy zamówić sobie takie śrutowanie w sklepie internetowym bądź zrobić to samodzielnie. Jeżeli nie dysponujemy śrutownikiem to można użyć do tego celu ręczny młynek do kawy.



Fot. 2.2. Słód

Ześrutowany słód musi być wykorzystany maksymalnie w trzy miesiące po śrutowaniu. Nie śrutowany może leżeć nawet do roku w szczelnie zamkniętym opakowaniu i z ograniczonym dostępem do światła.

### 2.3. Chmiel



Fot. 2.3. Szyszki chmielu

Chmiel jest w piwie tylko dodatkiem, ale za to bardzo ważnym. Dzięki niemu czuć goryczkę i przyjemny aromat. Będziemy potrzebować około 50g chmielu. Do wyboru mamy kilka rodzajów, z czego dwa cieszą się dużą popularnością: *Lubelski* (chmiel aromatyczny) i *Marynka* (chmiel goryczkowy).

Jak sama nazwa wskazuje, zadaniem chmielu aromatycznego jest nadanie piwu jego aromatu. Dzięki obecności chmielu goryczkowego otrzymujemy niepowtarzalny smak piwa. Przy czym ta niepowtarzalność będzie raczej towarzyszyła naszym pierwszym warkom dopóki nie uda nam

się dobrać idealnej proporcji.

Oprócz tego chmiel dzieli się na suszony (szyszki) i granulowany. Ten drugi jest zdecydowanie prostszy w dawkowaniu i wydajniejszy, ale szyszki, nadają naszemu warzeniu niepowtarzalną atmosferę (także ze względu na duży aromat), poza tym wyglądają efektowniej i prościej odfiltrować je od brzezki.

### 2.4. Drożdże piwowskie

Odpowiednio dobrane drożdże zapewnią naszemu piwu odpowiednią moc i smak. Do wyboru mamy drożdże suche i płynne. Początkowo wygodniej (i taniej) jest używać drożdży suchych, z czasem jednak konieczne może okazać się użycie drożdży płynnych, zwłaszcza jeżeli planujemy warzenie piwa innego niż jasne pełne, nie wszystkie bowiem szczepy drożdży dają się doprowadzić do postaci suchej. Drożdże zarówno jednego jak i drugiego rodzaju można z powodzeniem odzyskiwać i wykorzystywać powtórnie, choć to zadanie nie jest proste.

Rozróżniamy drożdże górnej i dolnej fermentacji. Te pierwsze wykorzystamy w temperaturach 16-24°C, drugie w niższych, 8-15°C. Oba rodzaje nadają inny charakter i wykorzystywane są w przypadku różnych rodzajów piw. Drożdże górnej fermentacji gromadzą się na powierzchni fermentującego piwa, zaś dolnej fermentacji tworzą warstwę osadu na dnie fermentora. Początkowo najlepiej zaopatrzyć się w suche drożdże dolnej fermentacji, np. *Saflager* czy uniwersalne *Braupartner*. Sposób ich użycia opisany jest na opakowaniu.

## 2.5. Inne

### 2.5.1. Brew-kity

Brewkit to *gotowiec*, czyli nachmielony ekstrakt słodowy przygotowany do szybkiej produkcji smacznego piwa. Dostarczany jest w puszcze, którą naszym zadaniem jest rozpuścić w gorącej wodzie. Postępując według prostego przepisu dostarczanego wraz z puszką jesteśmy w stanie zrobić całkiem dobre piwo. Pomijamy tu proces zacierania brzezki, musimy natomiast dysponować fermentorem i, co oczywiste, butelkami. Wadą jest brak możliwości samodzielnego decydowania o smaku piwa.

### 2.5.2. Ekstrakty słodowe

Jest to zagęszczony wyciąg ze słodu w postaci gęstego syropu. Podobnie jak brewkit dostarczany jest w puszcze. Warząc piwo z ekstraktu mamy większy wpływ na jego goryczkę, ponieważ sami musimy nachmielić ekstrakt. Ekstrakt słodowy dodawany może być także do piw warzonych z procesem zacierania.

### 2.5.3. Dodatki

Surowce niesłodowane dodaje się do piwa, by wpływać na jego właściwości takie jak smak, kolor czy pienistość. Miód, owoce, przyprawy korzenne, kawa zbożowa, kukurydza, ryż, płatki owsiane — lista ograniczona jest tylko naszą wyobraźnią. Nie należy bać się eksperymentów. Jeżeli nie jesteśmy pewni czy będzie nam smakować piwo z jakimś dodatkiem, można uwarzyć mniejszą ilość lub dodać tylko do części warki (np. podczas fermentacji cichej lub butelkowania). Więcej o dodatkach do piwa znajduje się w przepisach, artykułach i forach na stronach internetowych (zob. rozdz. 6).



## Rozdział 3

# Podstawowy proces

Upewnij się, że posiadasz odpowiedni sprzęt (patrz rozdz. 1) i surowce (patrz rozdz. 2), zapoznaj się dokładnie z opisem każdego przedmiotu wykorzystywanego do warzenia. Te informacje wykorzystasz teraz w praktyce. Gotowi? To do dzieła!

Jak już zostało to napisane wcześniej, naszym celem jest uwarzenie 10 litrów piwa. Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie aby spróbować z 20 litrową warką, wystarczy tylko zwiększyć dwukrotnie ilość produktów. Trochę trudności może nam początkowo sprawiać ustalanie poszczególnych temperatur, ale nie jest to tak trudne jak wygląda. Woda, a nasz przygotowywany roztwór w szczególności, cechuje się bardzo wolnym wzrostem czy spadkiem temperatur, więc wystarczy sprawnie operować gazem, który *de facto* nie będzie nadmiernie używany.

Poniższy przepis dotyczy piwa jasnego pełnego, popularnej w Polsce dwunastki, czyli o zawartości ekstraktu około 12°BLG.

Metoda warzenia, którą tu wykorzystamy nazywa się **infuzyjną**. Polega ona na podgrzewaniu zacieru do określonej temperatury i przetrzymywanie jej przez określony czas (tzw. *przerwa*). Takich przerw jest kilka. Ich charakterystyka pokrótce:

- przerwa ferulikowa, temperatura 44°C, czas 10 min — niezbędna w przypadku warzenia piwa pszenicznego, w pozostałych raczej unika się jej,
- przerwa glukanowo-cukrowa, temperatura 62-64°C, czas 30-40 min — dzięki tej przerwie, w wielkim skrócie, otrzymujemy w piwie alkohol,
- przerwa dekstrynująca, temperatura 70-72°C, czas 30 min — ta przerwa odpowiedzialna jest za powstawanie „smaku” (ekstraktu). Jeżeli nie zastosowalibyśmy poprzedniej przerwy a poprzestali tylko na tej, to otrzymamy piwo o niskiej zawartości alkoholu, ale z dużą zawartością ekstraktu.

Często stosuje się przerwę w temperaturze 65-67°C, co stanowi kompromis pomiędzy dużą zawartością alkoholu a smakiem piwa. Dobierając sobie czas oraz, w niewielkim stopniu, zakres temperatur możemy swobodnie kształtować charakter piwa. Można nawet, teoretycznie, zacierać piwo tylko w skrajnych temperaturach, aczkolwiek nie jest to zalecane ze względu na zubożanie niektórych cech piwa. Najważniejsze to nie bać się eksperymentować dopasowując te wartości do swoich upodobań!

### 3.1. Składniki

Aby uwarzyć nasze piwo przygotujmy:

- słód pilzneński — 2 kg

- słód monachijski — 0,5 kg

Możemy początkowo użyć tylko słodu pilzneńskiego. Przygotujmy wtedy 2-3kg tego słodu.

- chmiel goryczkowy — 10g
- chmiel aromatyczny — 30g

Można dać inne miary w zależności jak bardzo lubimy goryczkę i aromat chmielu.

- drożdże suche do górnej fermentacji — 7g

Dodajemy całą saszetkę drożdży, nawet jeżeli jest ich za dużo (np. 11g)

- wodę — będziemy potrzebować jej więcej niż 10 litrów, część ulegnie wygotowaniu, ponadto zużyjemy część do przemywania młóta, dezynfekcji itp.

## 3.2. Próba jodowa

Próby jodową przeprowadzamy podczas procesu zacierania, żeby ustalić zakończenie tego etapu. Z garnka pobieramy kilka kropel zacieru i przenosimy je na porcelanowy, biały talerzyk. Nakrapiamy je **jodowym wskaźnikiem skrobi** lub **plynem Lugola**. Zmiana barwy na zieloną, czerwoną lub fioletową oznacza, że w zacierze jeszcze jest skrobia.

Negatywny wynik (a więc to do czego dążymy) mamy wtedy, gdy kropelki zacieru **nie zmieniają barwy**.

Pamiętaj by za każdym razem użyć nowych kropelek zacieru!

## 3.3. Zacieranie

### 3.3.1. Zacieranie infuzyjne w stałej temperaturze

To najprostsza możliwa metoda. Stosowana jest z powodzeniem w angielskich browarach. Jeżeli boisz się, że nie podasz zacieraniu ze zmiennymi temperaturami (poniżej) to spróbuj tej.

Podgrzewamy wodę do temperatury do około 70°C i dodajemy cały słód. Temperatura powinna się ustalić na poziomie 65-67°C. Następnie utrzymujemy tę temperaturę przez kilkadziesiąt minut (przeważnie około godziny i dłużej) aż do osiągnięcia negatywnej próby jodowej, a nawet kilka minut dłużej. Nie musisz mieć włączonego cały czas gazu, wystarczy co jakiś czas podgrzać lekko zacier, gdy temperatura spadnie. Co jakiś czas mieszaj, ale rób to spokojnie i delikatnie, nie powinno się dopuścić do napowietrzania zacieru! Na koniec na 15 minut podgrzewamy wszystko do temperatury około 75-77°C i przechodzimy do kolejnego punktu warzenia, czyli filtracji.

### 3.3.2. Zacieranie infuzyjne z kilkoma etapami różnych temperatur

Ta metoda tylko pozornie jest trudniejsza. Wymaga nieco większego zaangażowania w podgrzewanie zacieru, ale nie stanowi to dużego problemu.

Pierwszym naszym krokiem jest podgrzanie wody do temperatury około 68°C. Po osiągnięciu tej temperatury skręcamy gaz na mniejsze zużycie, albo w ogóle wyłączamy i ciągle mieszając dodajemy cały słód. Temperatura powinna spaść do około 63-65°C. Teraz naszym zadaniem jest utrzymanie takiej temperatury przez około godzinę (od 45 min do 60 min). To nie jest trudne zadanie, należy mierzyć co jakiś czas temperaturę i ewentualnie uruchamiać na krótko palnik. Pamiętaj by zamieszać od czasu do czasu. Jeżeli chcesz otrzymać piwo bardziej zasobne w alkohol przetrzymaj zacier w tej temperaturze dłużej (aż do osiągnięcia negatywnej próby jodowej). Jeżeli wolisz piwo trochę słabsze ale za to bardziej treściwe, to po tym czasie podgrzej zacier (intensywnie mieszając) do 72-75°C i przetrzymuj w temperaturze około 10-15 minut, aż do osiągnięcia negatywnej próby jodowej. Na koniec podgrzej do temperatury 75-78°C i utrzymuj przez około 15 minut. Dzięki temu filtracja zacieru będzie przebiegać sprawniej.

## 3.4. Filtracja

### 3.4.1. Pielucha

Jednym ze sposobów filtracji jest przelanie zacieru przez pieluszkę. Nad plastikowym wiadrem (o pojemności odpowiadającej pojemności zacieru) rozkładamy czystą pieluchę i **powoli** przelewamy przez nią zacier. W pieluszcze pozostanie ziarno, które następnie przemywamy kilkoma litrami wody o temperaturze 80°C aby wydobyć jak najwięcej ekstraktu i cukrów. Pozostałe młóto wyrzucamy a brzeczkę przenosimy do kotła warzelnego. Niestety metoda ta jest zdecydowanie bardzo uciążliwa (nie jest prosto utrzymywać przez dłuższy czas pieluchę z kilkoma kilogramami zacieru), dlatego też nie jest polecana. Zamiast tego proponujemy użyć kadzi filtracyjnej.

### 3.4.2. Kadź filtracyjna

Zakładamy, że dysponujesz już kadzią filtracyjną. Możesz kupić gotowe rozwiązanie w sklepie internetowym ewentualnie przygotować samodzielnie z dwóch plastikowych wiader. Opis znajdziesz w sekcji 1.1.3.

Do kadzi filtracyjnej wlewamy wodę o temperaturze ok. 75°C tak by całkowicie wypełnić przestrzeń pomiędzy dnem kadzi a dnem pojemnika. Przygotowany zacier przelewamy powoli i ostrożnie do kadzi filtracyjnej tak by ograniczyć do minimum napowietrzanie się naszej breczki (nie dopuszczamy do powstawania pęcherzyków powietrza wewnątrz zacieru). Po przelaniu całego zacieru odczekujemy kilkanaście minut aby ziarno i łuski opadły na dno, będą one stanowić złożo filtracyjne. Otwieramy kranik i przelewamy płyn do innego pojemnika. Pierwszych kilka litrów jest zwykle mętne, należy więc przelać je ponownie do kadzi filtracyjnej (znów czynimy to powoli i ostrożnie by nie naruszyć ułożonego złoża). Podczas procesu filtracji należy

nakryć kadz przykrywką by ograniczyć dostęp powietrza. Po przelaniu się całego płynu przelewamy otrzymany płyn do kotła warzelnego. Do pozostałego złoża filtracyjnego wlewamy kilka litrów wody o temperaturze 80°C (na dwie części zacieru jedna część wody, czyli w naszym przypadku około 5 litrów), odstawiamy na kilka minut by złożo opadło na dno i otwieramy kranik. Otrzymany płyn także dodajemy do kotła warzelnego już w trakcie gotowania.

W trakcie filtrowania myjemy garnek, żeby móc go potem wykorzystać jako kadz warzelny.

### 3.5. Gotowanie



Fot. 3.1. Gotujący się zacier

Gotowanie trwa około 60-75 minut. Na początku podgrzewamy brzeczkę aż do wrzenia i po około 5 minutach dodajemy chmiel gorzyczkowy. Około 15 minut przed końcem gotowania dodajemy chmiel aromatyczny. To w jakich proporcjach i kiedy dodać chmiel zależy od przepisu i tego jak bardzo lubimy goryczkę w piwie. Drogą eksperymentów na pewno dojdiesz ile chmielu najbardziej tobie odpowiada. Z naszej

brzeczki musimy teraz odcedzić ten chmiel, który tam uprzednio wpakowaliśmy. Najlepiej więc, jeżeli chmiel włożyliśmy do woreczków płóciennych lub lnianych czy też owinęliśmy gazą. Wtedy wyciągamy woreczki i przechodzimy do chłodzenia. W innym przypadku musimy użyć sitka i przelać zawartość brzeczki przez nie do fermentora. Pamiętajmy by sitko i wszystkie elementy były już zdezynfekowane! Wszystko co ma kontakt z brzeczką musi przejść dezynfekcję. Jeżeli nie jesteś pewien czy coś należy wyjałowić to najprawdopodobniej należy to zrobić.

### 3.6. Chłodzenie

Po ugotowaniu brzeczki musimy ją schłodzić do temperatury pokojowej w jak najkrótszym czasie. Zimą wystawiamy przykryte wiadro na zewnątrz i dodatkowo



smarujemy je śniegiem by przyspieszyć proces wymiany ciepła. Pamiętaj by smarować wiadro od strony zewnętrznej. W innych porach roku najlepiej użyć do tego celu wanny. Wlewamy wodę tak by przykryć część naszego pojemnika (najlepiej do wysokości brzezki) i machając ręką w wodzie, by wymusić przepływ, chłodzimy brzezkę. Innym sposobem jest zastosowanie chłodnicy. Opis urządzeń chłodzących oraz sposób ich zastosowania znajduje się w rozdziale 1. Pamiętaj by zdezynfekować chłodnicę przed jej użyciem!

Jeżeli nie przelaliśmy jeszcze brzezki do fermentora, to właśnie nadszedł odpowiedni moment. Pamiętajmy by zrobić to ostrożnie. Po przelaniu do fermentora dopełniamy brzezkę wodą do zadanej ilości (czyli w naszym przypadku do 10 litrów).

### 3.7. Fermentacja

Po ostudzeniu brzezki sprawdzamy areometrem Balinga zawartość ekstraktu, co później przeliczymy na zawartość alkoholu. Jeżeli nie posiadasz areometru lub najzwyczajniej nie interesujesz się takimi informacjami, możesz spokojnie opuścić ten krok. Pobieramy do próbówki odpowiednią ilość brzezki (pamiętasz o dezynfekcji chochli, którą włożysz do fermentora?) i odczytujemy ze skali areometru wartość. Dokładna instrukcja obsługi tego przyrządu oraz odpowiednie przeliczniki są dostarczane wraz z nim. Nasze piwo na początku fermentacji powinno mieć około 12°Błg. Nie przejmuj się jeżeli odczytasz wartość większą lub trochę mniejszą. Produkcja piwa w domu to nie to samo co w skomputeryzowanym zakładzie przemysłowym. Jednak wartości mniejsze niż 10°Błg sugerować mogą zbyt małą ilość słodu lub zbyt wiele wody w brzezce. Pomoc znajdziesz na internetowych forach i stronach poświęconych browarnictwu domowemu.

#### 3.7.1. Fermentacja burzliwa

Do ostudzonej brzezki dodajemy drożdże. Drożdże suche przed dodaniem najlepiej rozpuścić, zamieszać i przetrzymać w przegotowanej wodzie o temperaturze 25-30°C przez 20 minut. Drożdże płynne dodajemy bezpośrednio do brzezki. Pojemnik z brzezką wstawiamy w odpowiednie miejsce w zależności od temperatury w jakiej mają pracować drożdże. W przypadku drożdży górnej fermentacji temperatura powinna znajdować się w zakresie 16-24°C. Ponieważ utrzymanie tej temperatury w mieszkaniu jest dosyć proste, polecamy ten rodzaj fermentacji początkującym piwowarom. Drożdże dolnej fermentacji potrzebują niższych temperatur, z zakresu 8-15°C. Takie wartości możemy mieć w piwnicy, głównie w okresie zimowym. Pamiętajmy jednak, że mówimy cały czas o temperaturze brzezki a nie pomieszczenia. Można schładzać brzezkę do tej temperatury stosując woreczki z kostkami lodu i izolując fermentor. Temperaturę brzezki należy sprawdzać możliwie często. Nie trzeba chyba wspominać, wszystko co ma kontakt z brzezką **musi** być zdezynfekowane, prawda? Istnieją też inne sposoby chłodzenia powstającego piwa. Sprawdź podane w rozdziale 6 strony internetowe, gdzie znajdziesz wskazówki o chłodzeniu fermentującego płynu.

Fermentacja burzliwa trwa około tygodnia i jest dosyć efektywna. Powstaje gęsta piana a z pojemnika rozchodzi się przyjemny zapach świeżego piwa. Przez cały czas spadać będzie gęstość brzeczki, co można sprawdzić używając areometru i próbówki (pobrany próbkę można oczywiście skosztować). Może się zdarzyć i tak, że fermentacja burzliwa zakończy się już po 3 dniach. Mimo to warto poczekać pełne 6-7 dni zanim przystąpimy do kolejnego etapu, czyli fermentacji cichej.

Im bardziej brzeczka odfermentuje tym więcej alkoholu mieć będzie gotowy produkt choć kosztem smaku. Początkowo polecamy odfermentowywać do 3-4°Błg a z czasem rozpocząć własne eksperymenty. Nie należy tylko zostawiać zbyt dużej wartości Błg, ponieważ powstające gazy mogłyby rozsadzić butelkę!



### 3.7.2. Fermentacja cicha

Fot. 3.2. Pracujące piwo

Jeżeli nie dysponujemy pojemnikiem z rurką fermentacyjną (np. szklany gąsior do wina) to przy pierwszych próbach możemy ominąć ten krok. Jest on jednak polecany w przypadku piw mocnych czy też owocowych. Pojemność nowego pojemnika musi być podobna jak piwa, które warzymy. Czyli w naszym przypadku dobry będzie gąsior 12-15 litrowy.

Przelewamy z fermentora do drugiego pojemnika piwo w taki sposób, by przelać jak najmniej osadu. Jeżeli smakując piwo (np. podczas sprawdzania zawartości ekstraktu areometrem Balinga) wydaje nam się, że można poprawić smak dodając chmielu to jest to ostatni moment by to zrobić. Dodajemy wtedy do pojemnika siateczkę z chmielcem (10-15 g) obciążoną ciężarkiem (pamiętaj o dezynfekcji!). Chmielimy minimum przez tydzień w pokojowej temperaturze, lub dłużej w niższych temperaturach. Do fermentacji cichej można też dodać inne dodatki smakowe. Cicha fermentacja trwa tak długo jak długo obserwujemy pęcherzyki dwutlenku węgla w rurce fermentacyjnej. Po ustaniu fermentacji rozpoczynamy przelew piwa do butelek.

## 3.8. Rozlew i leżakowanie piwa

O ile nasze piwo nie znajduje się w fermentorze z kranikiem to teraz należy je przelać w taki pojemnik. Jeżeli nie posiadamy takiego fermentora, to ściągamy piwo

wężem do dekantacji wprost do butelek. Do każdej butelki dodajemy mniej więcej łyżeczkę glukozy, suchego ekstraktu słodowego lub w ostateczności cukru (nie polecamy) aby wzbudzić ponowną fermentację zapewnić dobre nagazowanie piwa. Następnie kapslujemy i w przypadku piw górnej fermentacji odstawiamy początkowo w miejsce o temperaturze pokojowej by wzbudzić proces fermentacji a po kilku dniach przenosimy w chłodniejsze miejsce (poniżej 18°C). Piwa dolnej fermentacji od razu odstawiamy w chłodne miejsce (poniżej 15°C).

Butelki, kapsle oraz fermentor, do którego przelewamy młode piwo muszą być, oczywiście, zdezynfekowane.

Teraz musimy czekać aż piwo dojrzeje. W przypadku piw słabych lub górnej fermentacji po około 2 tygodniach są one dostatecznie nagazowane by móc je pić, warto jednak odczekać dłużej by drożdże mogły pracować nad smakiem naszego napoju. Piwa mocne oraz dolnej fermentacji muszą odstać znacznie dłużej. Generalnie już po 3-4 miesiącach można zaczynać degustację większości gatunków piw. Im mocniejsze piwo tym czas oczekiwania jest dłuższy, i tak w przypadku piw bardzo mocnych i gęstych może okazać się, że musimy czekać rok lub więcej by otrzymać idealne w smaku piwo. Życzymy wytrwałości!

Kiedy już uznasz, że potrafisz samodzielnie wykonać piwo według podanych tu wskazówek, skorzystaj z przepisów w rozdziale 4 i...na zdrowie!



## Rozdział 4

# Przepisy

Znajdziesz tutaj przepisy na piwa górnej i dolnej fermentacji

### 4.1. Piwa górnej fermentacji

#### 4.1.1. Jasne pełne

*Dokładny opis znajduje się na stronie opisującej proces (rozd. 3).*

#### Składniki

- słód pilzneński — 2 kg
- słód monachijski — 0,5 kg
- chmiel goryczkowy — 10g
- chmiel aromatyczny — 30g
- drożdże suche do górnej fermentacji — 7g
- woda

#### Przepis

- Zacieranie:
  - 64°C — 60 min
  - 73°C — 10 min
  - 77°C — 15 min
- Gotowanie:
  - 75 min
  - chmiel goryczkowy (10g) dodajemy po 5 minutach gotowania
  - chmiel aromatyczny (30g) na 30 minut przed końcem gotowania
- Fermentacja
  - burzliwa — 6-7 dni w temperaturze ok. 20°C
  - cicha — 2 tygodnie

#### Uwagi

### 4.2. Piwa dolnej fermentacji



## Rozdział 5

# Słowniczek

### 5.1. Słowniczek

Ważne słowa i zwroty używane w browarnictwie

#### **Brzeczka**

Roztwór ekstraktu słodowego i ekstraktu chmielowego w wodzie z ewentualnym dodatkiem innych niesłodowanych surowców, takich jak glukoza, cukier, syropy owocowe, miód itp.

#### **Brzeczka nastawna**

#### **Dekantacja**

Zlewanie klarownej cieczy z nad osadu, to proces przelewania odfermetowanego piwa z nad osadu z jednego fermentora do drugiego, przy pomocy wężyka lub syfonu.

#### **Dekokcja**

#### **EBC**

#### **Fermentacja**

Proces rozkładu cukru słodowego pod wpływem enzymów wytwarzanych przez drożdże z wytworzeniem alkoholu i dwutlenku węgla.

#### **Fermentacja główna**

#### **Fermentacja spontaniczna**

Proces oddzielania płynnej części brzeczki od ciał stałych. Produktami powstałymi w tym etapie jest odfiltrowana brzeczka, która trawia do kotła warzelnego do dalszej obróbki oraz młóto, przeznaczone na paszę dla zwierząt.

#### **IBU**

Pojemnik przeznaczony do przechowywania i transportu piwa. Do opróżniania kega wymagana jest pompka, lub butla z gazem wytwarzająca w jego wnętrzu ciśnienie.

Młode piwo to określenie piwa zaraz po zakończeniu procesu fermentacji, gdy nie jest jeszcze dostatecznie dojrzałe i pełne w smaku.

**Refermentacja****Stężenie ekstraktu****Stopień odfermentowania****Warka**

Porcja piwa przygotowywana przez piwowara. W naszym podręczniku to 10 litrów.

**Zacieranie****Zielone piwo**



## Rozdział 6

# Źródła

### 6.1. Książki

- Zdzisław T. Nowicki, 1997, *Domowe piwa, cydry, wina, nalewki, likiery, kremy*, wyd. Galion Gdynia i BEJ Service Warszawa, ISBN 83-86948-03-05
- Ziemowit Fałat, 2004, *Jak warzyć piwo. Praktyczny poradnik krok po kroku*, wyd. Polskie Browary, Strzyżów, ISBN 83-921108-0-3
- Grzegorz Sieczkowski, 2005, *Piwo klasztorne i domowe*, wyd. Baobab, Warszawa, ISBN 83-89642-07-7

### 6.2. Strony internetowe

- [www.browar.biz](http://www.browar.biz) — doskonałe źródło informacji o warzeniu piwa, forum, artykuły, sklep
- [www.browamator.pl](http://www.browamator.pl) — sklep internetowy oferujący praktycznie wszystko co potrzebne do warzenia piwa
- [biowin.pl](http://biowin.pl) — tu także warto zajrzeć poszukując sprzętu czy surowców do produkcji piwa
- [www.muntons.pl](http://www.muntons.pl) — sklep internetowy, głównie do warzenia z gotowców i ekstraktów słodowych
- [www.wes.com.pl](http://www.wes.com.pl) — Wytwórnia Ekstraktów Słodowych — sklep internetowy, przepisy, forum
- [www.piwo.org](http://www.piwo.org) — trochę informacji o warzeniu domowymi sposobami

### 6.3. Inne przydatne adresy

*w języku angielskim*

- [www.brewingtechniques.com](http://www.brewingtechniques.com) — internetowy magazyn o browarnictwie
- [www.byo.com](http://www.byo.com) — kolejny magazyn z dużą ilością informacji
- [www.brew-beer.com](http://www.brew-beer.com) — dużo informacji o warzeniu piwa  
— [www.brew-beer.com/breweries.htm](http://www.brew-beer.com/breweries.htm) — zaawansowane systemy do warzenia piwa

- [www.voresoel.dk](http://www.voresoel.dk) — Open Source Beer, czyli przepis na piwo na licencji Creative Commons.
- [google.com](http://google.com) — *home breweries* w wynikach wyszukiwania googli

Poza tym warto przeszukać internet po hasłach: „browarnictwo domowe”, „piwowarstwo”, „piwo domowe” itp. Znajdziemy na pewno mnóstwo przydatnych adresów i informacji.

## Rozdział 7

# O podręczniku

### 7.1. Krótko o podręczniku

Podręcznik Piwovarstwo domowe to kompletny przewodnik warzenia piwa domowego, choć nie wyczerpuje tego tematu. Istnieje wiele gatunków piwa, różniących się dodatkami, użytą wodą, różnymi rodzajami słodu czy chmielu. Na pewno warto eksperymentować. Po pewnym czasie można myśleć o zaawansowanych systemach RIMS (zob. linki w rozdz. 6), aczkolwiek to zapewne dosyć odległa sprawa. Wykorzystując nasz podstawowy sprzęt przy założeniu, że produkujemy 10 litrów tygodniowo, mamy 540 litrów rocznie. A przecież można warzyć częściej...

Podręcznik opracowano na podstawie własnych obserwacji przy warzeniu piwa, oraz z uwzględnieniem informacji z rozdz. 6.

### 7.2. Autorzy

*Jeśli uważasz, że Twoje imię powinno znaleźć się wśród autorów tego podręcznika, to dopisz się tutaj, wraz z linkiem do Twojej strony użytkownika.*

- [Warszk](#)



## Dodatek A

# Informacje o pliku i historia

### A.1. Historia

Ta książka została stworzona na projekcie [Wikibooks](#) i napisana przez autorów wymienionych w sekcji Autorzy. Dla wygody czytelników stworzony został niniejszy plik PDF. Najnowsza wersja podręcznika jest dostępna pod adresem [http://pl.wikibooks.org/wiki/Piwowarstwo\\_domowe](http://pl.wikibooks.org/wiki/Piwowarstwo_domowe).

### A.2. Informacje o pliku PDF i historia

Plik PDF został utworzony z kodu L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-a dnia 9 czerwca 2008 na podstawie wersji 4 czerwca 2008 [podręcznika na Wikibooks](#). Najnowsza wersja tego PDF-u jest postępną pod adresem [http://pl.wikibooks.org/wiki/Image:Piwowarstwo\\_domowe.pdf](http://pl.wikibooks.org/wiki/Image:Piwowarstwo_domowe.pdf).

### A.3. Autorzy

[Akira](#), [Aneheli](#), [Cieciu](#), [CommonsDelinker](#), [Datrio](#), [Derbeth](#), [Incuś](#), [Pietras1988](#), [Piotr](#), [Stv](#), [Warszk](#), [Zdzichobot](#) i anonimowi autorzy.

### A.4. Grafiki

Autorzy i licencje grafik:

- grafika na okładce: autor [Trexer](#), źródło [Wikimedia Commons](#); GFDL & licencja [Creative Commons Attribution ShareAlike 2.0](#)
- grafika 2.1 (strona 9): autor [Walter J. Pilsak](#), źródło [WikimediaCommons](#), GFDL
- grafika 2.2 (strona 9): autor [Finlay\\_McWalter's friend SJB](#), źródło [Wikimedia-Commons](#), public domain
- grafika 2.3 (strona 10): autor [Nejmlez](#), źródło [WikimediaCommons](#), GFDL
- grafika 3.1 (strona 16): autor [Warszk](#), źródło [Wikibooks \(PL\)](#), public domain
- grafika 3.2 (strona 18): autor [Warszk](#), źródło [Wikibooks \(PL\)](#), public domain



## Dodatek B

# Dalsze wykorzystanie tej książki

## B.1. Wstęp

Ideą Wikibooks jest swobodne dzielenie się wiedzą, dlatego też uregulowania Wikibooks mają na celu jak najmniejsze ograniczanie możliwości osób korzystających z serwisu i zapewnienie, że treści dostępne tutaj będą mogły być łatwo kopiowane i wykorzystywane dalej. Prosimy wszystkich odwiedzających, aby poświęcili chwilę na zaznajomienie się z poniższymi zasadami, by uniknąć w przyszłości nieporozumień.

## B.2. Status prawny

Cała zawartość Wikibooks (o ile w danym miejscu nie jest zaznaczone inaczej; szczegóły niżej) jest udostępniona na następujących warunkach:

**Udziela się zezwolenia na kopiowanie, rozpowszechnianie i/lub modyfikację treści artykułów polskich Wikibooks zgodnie z zasadami [Licencji GNU Wolnej Dokumentacji](#) (GNU Free Documentation License) w wersji 1.2 lub dowolnej późniejszej opublikowanej przez Free Software Foundation; bez Sekcji Niezmiennych, Tekstu na Przedniej Okładce i bez Tekstu na Tylnej Okładce.** Kopia tekstu licencji znajduje się na stronie [GNU Free Documentation License](#).

Zasadniczo oznacza to, że artykuły pozostaną na zawsze dostępne na zasadach open source i mogą być używane przez każdego z obywatelami wyszczególnionymi poniżej, które zapewniają, że artykuły te pozostaną wolne.

Grafiki i pliki multimedialne wykorzystane na Wikibooks mogą być udostępnione na warunkach innych niż GNU FDL. Aby sprawdzić warunki korzystania z grafiki, należy przejść do jej strony opisu, klikając na grafice.

## B.3. Wykorzystywanie materiałów z Wikibooks

Jeśli użytkownik polskich Wikibooks chce wykorzystać materiały w niej zawarte, musi to zrobić zgodnie z GNU FDL. Warunki te to w skrócie i uproszczeniu:

### B.3.1. Publikacja w Internecie

1. dobrze jest wymienić Wikibooks jako źródło (jest to nieobowiązkowe, lecz jest dobrym zwyczajem)
2. należy podać listę autorów lub wyraźnie opisany i funkcjonujący link do oryginalnej treści na Wikibooks lub historii edycji (wypełnia to obowiązek podania autorów oryginalnego dzieła)
3. trzeba jasno napisać, że treść publikowanego dzieła jest objęta licencją GNU FDL
4. należy podać link to tekstu licencji (najlepiej zachowanej na własnym serwerze)
5. postać tekstu nie może ograniczać możliwości jego kopiowania

### B.3.2. Druk

1. dobrze jest wymienić Wikibooks jako źródło (jest to nieobowiązkowe, lecz jest dobrym zwyczajem)
2. należy wymienić 5 autorów z listy w rozdziale *Autorzy* danego podręcznika (w przypadku braku podobnego rozdziału — lista autorów jest dostępna pod odnośnikiem „historia” na górze strony). Gdy podręcznik ma mniej niż 5 autorów, należy wymienić wszystkich.
3. trzeba jasno napisać na przynajmniej jednej stronie, że treść publikowanego dzieła jest objęta licencją GNU FDL
4. *pełny* tekst licencji, w oryginale i bez zmian, musi być zawarty w książce
5. jeśli zostanie wykonanych więcej niż 100 kopii książki konieczne jest:
  - a) dostarczenie płyt CD, DVD, dysków lub innych nośników danych z treścią książki w formie możliwą do komputerowego przetwarzania; lub:
  - b) dostarczenie linku do strony z czytelną dla komputera formą książki (link musi być aktywny przynajmniej przez rok od publikacji; można użyć linku do spisu treści danego podręcznika na Wikibooks)

Nie ma wymogu pytania o zgodę na wykorzystanie tekstu jakichkolwiek osób z Wikibooks. Autorzy nie mogą zabronić nikomu wykorzystywania ich tekstów zgodnie z licencją GNU FDL. Można korzystać z książek jako całości albo z ich fragmentów. Materiały bazujące na treści z Wikibooks mogą być bez przeszkód sprzedawane; zyskami nie trzeba dzielić się z autorami oryginalnego dzieła.

Jeżeli w wykorzystanych materiałach z polskich Wikibooks są treści objęte innymi niż GNU FDL licencjami, użytkownik musi spełnić wymagania zawarte w tych licencjach (dotyczy to szczególnie grafik, które mogą mieć różne licencje).



## Dodatek C

# GNU Free Documentation License

Version 1.2, November 2002

Copyright © 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.

51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

### Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document “free” in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of “copyleft”, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

## 1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The “**Document**”, below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as “**you**”. You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A “**Modified Version**” of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A “**Secondary Section**” is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document’s overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The “**Invariant Sections**” are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The “**Cover Texts**” are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A “**Transparent**” copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not “Transparent” is called “**Opaque**”.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The “**Title Page**” means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, “Title Page” means the text near the most prominent appearance of the work’s title, preceding the beginning of the body of the text.

A section “**Entitled XYZ**” means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as “**Acknowledgements**”, “**Dedications**”, “**Endorsements**”, or

“**History**”).) To “**Preserve the Title**” of such a section when you modify the Document means that it remains a section “Entitled XYZ” according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

## 2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

## 3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document’s license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

## 4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- D. Preserve all the copyright notices of the Document.
- E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- H. Include an unaltered copy of this License.
  - I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
  - J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.

- 
- L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
  - M. Delete any section Entitled “Endorsements”. Such a section may not be included in the Modified Version.
  - N. Do not retitling any existing section to be Entitled “Endorsements” or to conflict in title with any Invariant Section.
  - O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version’s license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled “Endorsements”, provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## 5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled “History” in the various original documents, forming one section Entitled “History”; likewise combine

any sections Entitled “Acknowledgements”, and any sections Entitled “Dedications”. You must delete all sections Entitled “Endorsements”.

## 6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## 7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation’s users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document’s Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

## 8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled “Acknowledgements”, “Dedications”, or “History”, the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

---

## 9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

## 10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

## ADDENDUM: How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright © YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License”.

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the “with ... Texts.” line with this:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.



## Spis rysunków

2.1	Woda . . . . .	9
2.2	Słód . . . . .	9
2.3	Szyszki chmielu . . . . .	10
3.1	Gotujący się zacier . . . . .	16
3.2	Pracujące piwo . . . . .	18