

scu niechłodzonym, zagrzałaby się łatwo, co by niepotrzebnie zmniejszało jej wydajność.

Posadzka w całej mleczarni, z wyjątkiem sérowni i mieszkania, ułożona z cegieł na zaprawie cementowej, otrzymała spadek ku środkowi; płyny rozlane spływają tamże, a dalej wyprowadzają się ściekami pod posadzką na zewnątrz budynku.

---

## II. Browary wiejskie.

Większe zakłady tego rodzaju, wymagające wielkich nakładów i szerokiego pola zbytu, nie należą do przemysłu rolniczego. Na tém miejscu przedstawimy tylko małe browary wiejskie, z produkcją obliczoną na zbyt w najbliższej okolicy, a więc z produkcją stosunkowo niewielką.

Rozróżnić wypada dwa główne gatunki piwa, a mianowicie tak zwane piwo bawarskie, składowe lub lagrowe i piwa zwane zwykle pojedynczemi. Zasadnicza różnica tych dwóch gatunków leży w ich trwałości, wynikającej ze sposobu przyrządzenia, mianowicie zaś ze sposobu fermentacji.

Piwa składowe fermentują przy stosunkowo niższej temperaturze; fermentacja ich wymaga natomiast dłuższego czasu i miejsce sztucznie chłodzonych (lodem). Produkt tej fermentacji jest też za to trwalszy, a trzymany w należytej temperaturze, nie tylko że zachowuje się przez długi przeciąg czasu bez zepsucia, lecz przeciwnie, zyskuje nawet do pewnego stopnia na jakości przez takie dłuższe leżenie na składzie.



Browary wyrabiające ten gatunek piwa, muszą posiadać obszerne lodownie, składy i piwnice, wymagają więc wogóle znacznie większych nakładów, z którego też powodu wypada je zaliczyć do budynków czysto przemysłowych.

Drugi gatunek piwa poddaje się fermentacji w temperaturze nieco cieplejszej, a fermentacja sama trwa znacznie krócej; niepotrzeba więc ani lodowni, ani obszernych piwnic, témbardziej, że piwa tak wyrobionego nie można przechowywać zbyt długo. Fermentacja ta bowiem (zwana też fermentacją *wyższą*, w przeciwstawieniu do fermentacji *niższej* piwa bawarskiego) nie kończy się w kadziach fermentacyjnych, lecz część młodzi pozostaje w piwie, przechodzi z niém do butelek, w których dopiero piwo kończy swą fermentację, *wyrabia się*, przyczém młodzi osadzają się na dnie butelki. Piwo takie, przechowywane w zwykłych piwnicach, ulega zepsuciu już po jakich trzech tygodniach — kwaśnieje; mimo téj, względnie dość krótkiej trwałości, piwo takie, nie zawierając w sobie wielkich doz alkoholu, jest trunkiem zdrowym, a z powodu niższej ceny znajduje też łatwiejszy odbyt po wsiach i małych miasteczkach. Tak z powyższych względów, jako też z powodu znacznie mniejszego kapitału nakładowego, browary o zakroju rolniczo-przemysłowym wyrabiają przeważnie ten gatunek piwa, o nim też jedynie pomówimy.

Rozmiary browarów wiejskich, zależne od wymaganej ilości wyrobu, są z natury rzeczy dość różne. Najczęściej napotykane browary wiejskie zarabiają odrazu po 400 do 800 kwart słodu. A że na 100 kwart słodu, z dodaniem 1 do 1½ funta chmielu, można liczyć, stosownie do gatunku, na 200 do 400 kwart piwa pojedynczego, browar taki wyrabiałby odrazu 800 do 3200 kwart piwa.



Wyrób piwa wymaga następujących operacyj, odnośnie pomieszczeń zastosowanych do szczegółowych celów.

1) *Pomieszczenie na produkty surowe.*

Główne produkty surowe, potrzebne do fabrykacji są: zboże i chmiel, pomijając już wodę i paliwo również niezbędne do wyrobu piwa. Ze zbóż najwłaściwszym produktem surowym jest jęczmień; zamiast niego używają jednakże różnych surogatów, jak pszenicy, kukurydzy, ryżu, a nawet ziemniaków (kartofli). Jeżeli zboże przeznaczone do browaru nie przechowuje się w śpichrzu folwarcznym, to najdogodniej urządza się dlań pomieszczenia na poddaszu browarnym; urządzenie jest zresztą w zasadzie zupełnie podobne, jak opisane dla śpichlerzy.

Na chmiel przeznacza się zazwyczaj oddzielna komórka, również na poddaszu, w obec której głównym wymaganiem będzie bezwzględna suchość. Pomieszczenia na paliwo nie różnią się niczem od zwykłych drwalni lub zachowanek na węgle albo torf, a co się tyczy wody, to wymagana jest nie tylko dostateczna jej ilość, lecz przede wszystkim należyta jakość; przy używaniu bowiem złej wody w browarze, smak piwa łatwo by ucierpiał.

Ilości wody potrzebne w browarze są dość znaczne, a zaczerpywanie jej pierwotnym sposobem, kubelkami ze studni, byłoby mozolnym i zmudnym. Wypadałoby więc conajmniej ustawić pompę po nad studnią i doprowadzać z niej wodę, chociażby za pośrednictwem rynienek drewnianych, wprost do głównych miejsc zapotrzebowania, t. j. do piwo-



warni i słodowni. Lepiej jednak będzie urządzić zbiornik na poddaszu, pompować w niego wodę ze studni i stąd rozprzawdzać ją dopiero do miejsc zapotrzebowania.

## 2) Wyrób słołu.

Zboża, między niemi i jęczmień, zawierają w sobie przeważnie mączkę (krochmal) i pewną ilość ciał białkowych, obok innych mniej ważnych części składowych. Mączkę możemy zamienić w dekstrynę, a dalej w cukier, poddając ją oddziaływaniu chemicznemu pewnych ciał, np. kwasu siarczanego. I rzeczywiście też przy fabrykacyi syropu z mączki posługujemy się tym względnie bardzo tanim środkiem.

W piwowarstwie i gorzelnictwie jednakże używa się na ten cel innych czynników, a mianowicie organicznego połączenia chemicznego, zwanego *dyastazą*. Dyastaza wytwarza się samodzielnie w kielkującym zbożu, a nader obficie zwłaszcza w kielkującym jęczmieniu, z którego to powodu jest on też pierwszorzędnym materyałem surowym do wyrabiania słołów. W jęczmieniu wytwarza się dyastazy o wiele więcej, aniżeli jój potrzeba do przemiany wszystkiój w ziarnie tém zawartój mączki na cukier; nadmiar ten zużywa się np. w gorzelnictwie do podobnej przemiany w cukier dalszych jeszcze ilości mączki, dodanych do słołu z ziemniakami, które same przez się niezdolne są wytworzyć dyastazy. Wyrób słołu jest czynnością równie ważną w piwowarstwie jak i w gorzelnictwie, a potrzebne do tego są następujące przyrządy i urządzenia:



a) Kadzie do namoczenia ziarna ustawia się w izbie sklepionój, o powierzchni 3 do 4 razy większój niż powierzchnia pomieszczonych w niej kadzi. Jęczmień nawilżony pęcznieje w kadziach, a najlepiej sprzyja tój czynności możliwie stała ciepłota w granicach 10 do 12 stopni R. W celu utrzymania požądanego stopnia ciepłoty, ściany izby tój powinny być dość grube, zimową zaś porą ogrzewanie miejscowości okaże się zazwyczaj potrzebném. Wspomniane kadzie wyrabiają się z kamienia, z cegły powleczonej tynkiem cementowym, z żelaza, lub po prostu, co najtaniój wyniesie, z drzewa. Objętość ich bywa zazwyczaj taka, iż, po odliczeniu od góry 6 do 8 cali brzegu swobodnego, pozostaje na każde 100 kwart jęczmienia jeszcze po 130 kwart użytkowój zawartości kadzi. Albo, licząc na wagę, wypadnie na każde 100 kwart użytkowój zawartości kadzi po 120 funtów jęczmienia. Cały rozmiar kadzi najlepiej tak ustosunkować, aby starczyła na ilość jęczmienia, potrzebną do dwukrotnego z kolei warzenia piwa. W kadziach tych leży jęczmień, stosownie do ciepłoty otoczenia, przez  $1\frac{1}{2}$  do 4 dni; w ciągu tego czasu należy odmieniać wodę w kadziach, a mianowicie zimową porą raz, latem zaś dwa razy na dobę, w mniej więcej równych odstępach czasu.

b) Jęczmień w kadzi, leżąc w grubój warstwie, nie znajduje się w warunkach sprzyjających kielkowaniu; skoro więc tylko należycie rozpęcznieje, trzeba go rozłożyć w cienkie warstwy, nie grubsze nad 4 do 5 cali, aby powietrze miało doń łatwiejszy przystęp i mogło skuteczniej oddziaływać. Podczas kielkowania, ciepłota powinna być utrzymywaną stale na 8 do 10° R., co najłatwiej uskutecznić w piwnicach zagłębionych na 2 do 3° w ziemię, a zwanych z niemiecka *mielcowniami*, lub lepiej *stodowniami*. W tejsze samój piwnicy można ustawić owe kadzie na małym podwyższeniu, aby łatwiej



było wyrzucać z nich rozpęczniały jęczmień na posadzkę piwnicy. Gdy jednakże owodnienie piwnicy może nieraz sprawić pewne trudności, a stałość ciepłoty podczas namaczania jęczmienia nie jest tak nieodzowną jak podczas kiełkowania, można też ustawić owe kadzie na parterze, po nad słodownią, zostawiając tylko w sklepieniu otwór, któryby ułatwiał zrzućcanie jęczmienia z kadzi do piwnicy. Najodpowiedniejszym sklepieniem w tym celu będzie t. n. sklepienie czeskie, rodzaj płaskiej kopuły, w której najłatwiej wypuścić w środku otwór dowolnej średnicy, nienadwężając stałości sklepienia.

Czas potrzebny do kiełkowania jest różny, stosownie do gatunku zboża, pory roku i t. p.; zawsze potrwa ono przynajmniej tydzień, zazwyczaj dwa tygodnie. A że na każde 100 kwart suchego jęczmienia wypada liczyć średnio po 7 do 8 łokci kwadratowych powierzchni słodowni, obszar jęj więc będzie stosunkowo dość znaczny; nie trudno go zaś obliczyć z powyższych danych i projektowanej ilości wyrobu.

Na sól browarny, niewymagający zbytnej zawartości dyastazy, najlepiej przerwać czynność kiełkowania, gdy źdźbło osiągnie długości  $1\frac{1}{3}$  razy większej od długości ziarna; sól gorzelany, mający zawierać w sobie jak największe ilości dyastazy, powinien kiełkować nieco dłużej, dopóki źdźbło nie będzie  $1\frac{1}{2}$  razy dłuższe od ziarna.

Wysokość 4 do 5 łokci będzie dostateczną dla słodowni, trzeba tu jednak zapewnić dobre przewietrzanie, urządzając w ścianach dostateczną liczbę kanałów wentylacyjnych, o przekroju 6 cali w kwadrat, oraz okna szerokie na  $2^{\circ}$  przy wysokości jednego łokcia.

Posadzka, tak w słodowni właściwej, jako też w izbie mieszczącej kadzie, musi być ułożoną starannie, aby nie przepuszczała wody. Najtańszym będzie bruk z dobrze wypalo-



něj cegły, ułożony na płask w zaprawie cementowej; lepszą zaś będzie posadzka cementowa, albo z płyt kamiennych lub terakotowych.

Gdy jęczmień nieczysty, pyłki na nim osiadłe, a będące po części nasieniem grzybków, pleśni i podobnych porostów, powodują często powstawanie pleśni podczas kielkowania. Środkiem zaradczym, dobrym, chociaż dotychczas nieczęsto jeszcze stosowanym, jest polanie napęczniałego już jęczmienia, tuż przed wyjęciem z kadzi, słabym roztynem kwasu salicylowego (1 część na 5000 do 6000 wody); roztwór ten chroni dość dobrze od pleśni, nie wstrzymując wcale kielkowania, a w obec wielkiego rozcieńczenia pozostaje bez skutku na smak piwa.

c) Gdy kielkowanie rozwinęło się należycie, słód surowy (zielony) jest gotów i może być albo bezpośrednio zużyty, jak w gorzelniach, albo też poddany dalszym operacyom, mianowicie suszeniu, co znów stosuje się zwykle w browarach. Słód bowiem, stosownie do dalszego przeznaczenia, powinien mieć niezawsze jednakowe, lecz względnie do celu, na jaki ma służyć, zastosowane właściwości.

Dla piwowara wielka ilość dyastazy w słodzie jest rzeczą podrzędną, będzie jēj bowiem zawsze dosyć, aby zamienić w cukier wszystką mączkę zawartą w jęczmieniu; natomiast wymaga on słodu, któryby nadawał piwu smak przyjemny. Warunkom tym czyni lepiej zadość słód suszony, aniżeli świeży, zielony. Zwłaszcza jeżeli suszenie słodu odbywa się przy temperaturze wyższej, dochodzącej 52 stopni Réaumur'a, powstają w słodzie pewne związki chemiczne, odznaczające się doborowym smakiem i aromatem. Natomiast rozkłada się przy tēj temperaturze już znaczna ilość dyastazy, w skutek czego słód taki nie działałby tak energicznie na dodaną np:



mączkę ziemniaków, byłby więc mniej przydatnym w gorzelnictwie, gdzie znów smak słodu jest rzeczą zupełnie bezwartościową. Dla tego też gorzelany posługuje się najchętniej słodem zielonym, zawierającym stosunkowo najwięcej dyastazy, a jeśli jest koniecznością zmuszony wyrabiać sól na zapas (na porę, w której ciepłota zewnętrzna nie pozwala wyrabiać słodu), to nie mogąc przechować słodu w stanie zielonym, wysusza go jak najmniej, bądź tylko na powietrzu, bądź też w suszarniach, nie wystawiając go jednakże na ciepło wyższe nad 36° R, które jeszcze nie wiele osłabia siłę słodu.

Suszenie słodu obejmuje zazwyczaj dwa peryody:

W pierwszym sól wysycha w skutek przewiewu powietrza; w tym celu układa go się w cienkich warstwach, nie grubszych nad 2 cale i wystawia na silny przewiew.

Tę suszarnię powietrzną urządza się zazwyczaj na poddaszu, a jeśli śpichrz już zajmuje, wytwarza się natenczas ponad nim drugie piętro w dachu, na kielbelkach i tam suszy sól. (Ze słodowni przenoszą sól na poddasze najczęściej po schodach, jednakże nawet w małych browarach opłaci się na ten cel urządzić windę z piwnicy aż pod dach; przy należytem urządzeniu może ona posłużyć jednocześnie i do wciągania zapasów zbożowych z parteru na poddasze, co razem zaoszczędzi wiele pracy i czasu, wymagając niewielkiego tylko nakładu).

W drugim peryodzie suszy się sól sztucznie, w specjalnie przyrządzonych suszarniach, w dwojaki mianowicie sposób, t.j. za pośrednictwem ogrzanego powietrza lub też dymu. I w jednym i w drugim wypadku najdogodniejsze położenie suszarni będzie na poddaszu, w bliskości kominów odprowadzających dym z głównego paleniska piwowarni. Położenie tej suszarni na poddaszu ułatwia przenoszenie słodu wysuszonego na powietrzu do suszarni, a bliskość kominów pozwala wyzyskać



uchodzący kominem ciepłik chociaż częściowo do ogrzania suszarni.

Suszenie słodu dymem, jako sposób prostszy, było dawniej więcej w użyciu; słód jednakże, stykając się bezpośrednio z dymem, nabiera smaku przydymionego, który daje się też odczuwać w przyrządzonem zeń piwie. W niektórych gatunkach piwa, smak podobny jest właśnie pożądanym, a natenczas suszarnie dymowe będą zupełnie na miejscu.

Susząc zaś słód powietrzem ogrzanem, przeprowadza się dym i produkty spalania przez rury żelazne, o które ogrzewa się powietrze i ono dopiero, stykając się ze słodem, odbiera mu wilgoć.

I w jednym i w drugim razie, suszarnia taka jest komórką wysoką na 4 do 5 łokci, zazwyczaj sklepioną, nieraz o posowie tylko belkowaną, co nie przedstawia zresztą zbyt wielkiego niebezpieczeństwa pożarnego, bo nie wystawiamy słodu na ciepłość wyższą nad 52° R. Aby jednak uniknąć możliwych wypadków w skutek niedozoru lub niedbałej obsługi, bezpieczniej będzie urządzać suszarnie ze wszech miar ogniotrwale.

W dolnej części suszarni układa się żelazne rury dymowe i dopuszcza świeże powietrze (lub przy suszarniach dymowych wpuszcza się tu bezpośrednio dym) powyżej zaś umieszcza się słód przeznaczony do suszenia, rozkładając go w cienkie warstwy na poziomych sitach z blachy dziurkowanej (na 1 cal kwadratowy 10 do 12 dziurek o średnicy  $\frac{1}{12}$ "), albo też na sitach plecionych z drutu grubego na  $\frac{1}{8}$ "", lub wreszcie najlepiej z podobnej siatki drucianej, lecz walcowanej.

Na jeden łokieć kwadratowy sita liczy się średnio 15 do 25 funtów dzienną produkcyi słodu, stosownie do tego, czy suszarnia przerabia słód raz lub dwa razy na dzień. Po-



wierzchnię suszarni łatwo oznaczyć podług obszaru sit, potrzebnych do zamierzonej produkcji słodu, zważając na to, że w suszarni układa się przynajmniej dwa, a zwykle więcej sit takich po nad sobą. Odpływ powietrza w suszarni znajduje się w posowie lub tuż pod posową. Dym głównego paleniska w piwowarni przeprowadza się ile możliwości przez suszarnię, odnośnie przez ułożone w niej rury dymowe; oprócz tego urządza się osobne jeszcze palenisko, tuż obok suszarni, aby nie przerywać suszenia podczas przerw w właściwem warzeniu piwa.

Suszarnia dymowa jest poniekąd zwykłą wędzarnią, haki do zawieszania mięsiwa zastąpiono w niej tylko owemi sitami.

d) Wyprodukowany tak sólód przechodzi do składu słodowego, który najdogodniej rozmieścić w ten sposób, aby można zrzucać sólód z suszarni za pośrednictwem kanału pionowego wprost do składu. Skład odpowiadający tym wymaganiom leżałby na parterze, pod suszarnią, która znów ma przylegać do kominów piwowarni. Położenie takie byłoby też dogodne i względem piwowarni, do której sólód przenosi się ze składu w celu dalszego przerobu.

Na 100 funtów słodu liczy się około  $\frac{2}{3}$  łok. kwad. powierzchni składu słodowego, oprócz tego potrzebna tu jeszcze pewna przestrzeń, oddzielona zazwyczaj przegrodą drewnianą, a przeznaczona na pomieszczenie szrutownika (ręcznego), oraz separatora do oczyszczania słodu z kielków, które po wysuszeniu odkruszają się łatwo.

Nieraz szrutowanie i czyszczenie słodu odbywa się po za browarem, w młynach, a natenczas naturalnie szrutownik, separator i przegroda dla nich będą zbyteczne.

Co się tyczy produkcji słodu z jęczmienia, to można średnio liczyć na każde 100 funtów jęczmienia po:



150 funtów świeżego, zielonego słodu;

92 funty słodu suszonego na powietrzu;

80 funtów słodu wprost z suszarni;

87 funtów słodu leżącego w składzie, gdzie sól wciąga nieco wilgoci z powietrza i zyskuje przez to na wadze.

### 3) *Zacier.*

Sól zeszrutowany, po dodaniu potrzebnej wody, w ilości zastosowanej do gatunku piwa, przechodzi do kadzi zaciernej, którą w mniejszych browarach ustawia się zazwyczaj w izbie głównej, t. j. w piwowarni.

Objętość użytkowa kadzi (po odciągnięciu np. przestrzeni zajętej przez przyrząd zacier, jeśli takowy jest ustawiony w kadzi) bywa zazwyczaj o  $\frac{2}{3}$  większą niż objętość wody i słodu, przeznaczonych na jeden odwar piwa. Kadzie te wyrabiają się najlepiej z blachy żelaznej, wyłożonej wewnątrz drzewem. W małych browarach wiejskich napotykamy prawie wyłącznie kadzie dębowe, ściągnięte silnymi obręczami żelaznymi, wysokie około  $2\frac{1}{2}$  łokcia.

Jeśli dyastaza zawarta w słodzie ma zamienić wszystką mączkę w cukier (*maltozę*) a nie w dekstrynę, to ciepłota w kadzi powinna być utrzymywana stale na  $32^{\circ}$  R.; ze szkodą wyrobu stosują w praktyce nieraz ogrzanie znacznie wyższe. W każdym razie podgrzewanie zawartości kadzi musi być możliwe, a najdogodniej posługiwać się w tym celu parą.

Do precedzenia zacieru urządzano dawniej w kadziach dno podwójne z sitem, dzisiaj zamiast tego, szczególnie przy zastosowaniu przyrządów zacierowych (zacieraczy), wchodzi



więcej w użycie oddzielne kadzie, o dnie podwójnem i z zawartością równą trzem czwartym częściom objętości kadzi zaciernej. W tych kadziach zacier się klaruje i przeciedza przez dno podwójne z sitem. Oddalenie sita od właściwego dna jest niewielkie, a mianowicie tylko około 1 cala. W małych browarach wiejskich, dawne a prostsze urządzenie będzie zazwyczaj właściwszem, przyczem jednakże należałoby kadź zacierną ustawić około  $\frac{3}{4}$  wyżej niż wierzchnia krawędź kotła, aby można spuszczać z niej płyn bezpośrednio do kotła, nie uciekając się do pompowania, przelewania kubkami i t. p. zmuśdnych, a kosztownych środków.

#### 4) *Warzenie piwa.*

Płyn spuszczony z kadzi zaciernej do kotła, po dodaniu oznaczonej wyżej ilości chmielu, lub też odwaru z niego, warzy się w kotle przez 1 do 3 godzin, stosownie do gatunku piwa i pory roku. Kotły bywają wprawdzie i okrągłe, zazwyczaj jednakże mają kształt skrzyni prostokątnej bez wieka, wyrabiają się zaś przeważnie z blachy miedzianej, która waży około 50 funtów na łokieć kw. dła, a dla ścian bocznych bywa dwa razy lżejszą. Najczęściej praktykowany stosunek długości, szerokości i głębokości kotła bywa: 3 : 2 : 1.

Kotły do warzenia piwa stoją w tej samej izbie głównej, co i kadzie zacierne, a więc we właściwej piwowarni, izbie wysokości na 6 łok., o powierzchni około 12 razy większej niż powierzchniazajęta przez kadź zacierną. Posadzka z dobrze wypalanej cegły, na zaprawie cementowej, zaopatrzona w należyte ścieki, a dalej, dobre oświetlenie i przewietrzanie są tu warun-



kami niezbędnymi. Najlepiej rozmieścić tę izbę w planie w ten sposób, aby sięgała od frontu do frontu budynku, a okna na wylot umieszczone w przeciwległych ścianach frontowych zapewnią dostateczny przewiew, potrzebny w celu szybkiego odprowadzania tworzącej się pary. Oprócz tego, należałoby umieścić w ścianach przestronne kanały wentylacyjne na ten sam cel przeznaczone. Ze względu na tworzącą się parę, która skrapla się w części na posowie, dobrzeby było sklepić tę ostatnią; a jeśli już ma być użyte belkowanie, to przynajmniej postarać się o możliwie trwałą sufit, np. z tynku cementowego, gipsowego lub z gładko heblowanych desek, malowanych olejno.

#### 5) *Chłodownia.*

Odwar słodu i chmielu, po uwarzeniu, ochłodzić trzeba jak najspieszniej, a wielkość i urządzenie miejscowości na ten cel przeznaczonej zależy od zastosowanego sposobu chłodzenia, które mogą być przeróżne.

Mniej miejsca i prostszych urządzeń budowlanych wymagają sposoby stosowane w nowszych czasach, a mianowicie chłodzenie wodą nawet z ewentualnym dodatkiem lodu; natomiast operacja sama wymaga droższych przyrządów i nieco większego nakładu pracy podczas chłodzenia.

Sposoby chłodzenia wodą są znów rozmaite, podobne do używanych w gorzelnictwie. Odwar przepływa przez węzownicę zanurzoną w zimnej, a stale odświeżanej wodzie, albo też ścieka wolno po zewnętrznej powierzchni rur, w których krąży woda zimna.



Inny sposób polega na urządzeniu podwójnego systemu rur o różnych średnicach: jeden system jest otoczony drugim, a odwar krąży w przestrzeni pierścieniowatej między rurami, podczas gdy woda krąży w rurze środkowej, lub odwrotnie. Sposób ten wymaga najmniejszej ilości świeżej wody chłodzącej, jeśli zastosujemy system przeciwprądowy, który znajduje nader liczne zastosowania w przeróżnych gałęziach techniki i przemysłu, zwłaszcza do chłodzenia lub ogrzewania. System przeciwprądowy polega na tém, że płyn chłodzący płynie w kierunku przeciwnym jak płyn mający się ochłodzić, w skutek czego, np. w danym przypadku, świeży a najcieplejszy odwar spotyka się naprzód z wodą, która, ochłodzwszy już poprzednio pewną ilość odwaru, zagrzała się tak dalece, że niebyłaby już zdolną obniżyć temperatury odwaru na wymagany stopień, a mimo to w stosunku do gorącego odwaru jest jeszcze dość chłodną, aby go znacznie oziębic. Odwar, oziębając się zwolna, natrafia na coraz zimniejszą wodę, a w końcu samym na zupełnie świeżą i możliwie chłodną, która z łatwością dopełni ochłodzenia odwaru do wymaganego stopnia.

W browarach wiejskich, a nawet jeszcze w wielu browarach czysto przemysłowych, chłodzenie odwaru odbywa się w sposób znacznie prostszy i bardziej pierwotny, który wymaga jednakże szczegółowych urządzeń budowlanych.

W celu przestudzenia wylewa się odwar w wielki, płytki basen kształtu najczęściej prostokątnego. Wysokość rozlaniej tak warstwy odwaru, wynosi 2 do 4 cali, a głębokość basenu również nie jest wielką, bo tylko 6 do 9 cali. Skutkiem tego, powierzchnia tego basenu, musi być bardzo obszerną; na 100 kwart liczy się, stosownie do podanych powyżej grubości warstwy, po 6 do 3 łokci kwadratowych powierzchni basenu. Chłło-



downia sama jest nieco większa, w około chłodownika potrzebny bowiem jeszcze chodnik szeroki na  $1\frac{1}{2}$  do  $2^0$ . Chłodzenie odbywa się tu w skutek zetknięcia się rozlanego płynu z coraz inną warstwą chłodnego powietrza, które trzeba doprowadzać w możliwie wielkich ilościach, czyli innemi słowy, trzeba zapewnić możliwie silny przewiew. Z tego względu najdogodniej budować chłodownię, jako przystawkę do głównego budynku browarnego, a otrzymane w ten sposób trzy ściany komunikujące się ze świeżem powietrzem zapełnić tylko żaluzjami, przez któreby powietrze, łatwy miało dostęp. W celu zwiększenia przewiewu, urządza się nadto po nad basenem (chłodownikiem) śmigi chłodzące, t. j. deskę znacznej długości, wirującą około osi pionowej, w środku basenu ustawioną.

Parę uprowadza się najdogodniej wentylatorami w suficie wprost po nad dach. Odwar piwa pojedynczego ochładza się na 10 do  $7^0$  R., bawarskiego o kilka stopni niżej. Takie obniżenie ciepłoty w porze letniej, jest niełatwe i wymaga nieraz sztucznych środków (lodu), mianowicie przy fabrykacji piw składowych (lagrowych).

#### 6) *Fermentacja.*

Z odwaru otrzymujemy piwo przez fermentację, w skutek której cukier (maltoza) zawarty w odwarze, zamienia się częściowo lub wszystek w alkohol. Fermentacja piwa wymaga ciepłoty dość niskiej i bardzo stałej, dlatego najlepiej przeznaczyć na ten cel sklepione piwnice, zagłębiane na 3—4 łokci w ziemię, a wysokie na 5 do 6 łokci. Powierzchnia tych piwnic bywa  $2\frac{1}{2}$  do 3 razy większą, niż powierzchnia ustawio-



nych w nich kadzi fermentacyjnych. Ponieważ tak podczas fermentacji samej, jako też przy napełnianiu, opróżnianiu i myciu kadzi przelewa się wiele płynów, dobra posadzka z należytem spadkiem do zbiornika jest nieodzowną. Ze zbiornika tego, w braku naturalnego spadku i owodnienia, trzeba zbierające się w nim płyny wylewać na zewnątrz kubłami, lub pompą.

Kadzie fermentacyjne, zazwyczaj z drzewa, na 3 łokcie wysokie, miewają taką objętość, aby każda z nich pomieściła jednorazowy odwar. Płyn jednakże powinien zajmować tylko około  $\frac{3}{4}$  całej objętości kadzi, aby się nie wylewał podczas fermentacji.

Zwykłe piwo (pojedyncze) potrzebuje 3 doby na przefermentowanie, lekkie piwo białe (niemieckie „Weissbier”) tylko 36 godzin, a składowe, bawarskie 10 do 12 dni. Stosownie do tego czasu, a więc stosownie do gatunku wyrabianego piwa, oraz do rozmiarów produkeyi, łatwo oznaczyć potrzebną ilość i zawartość kadzi fermentacyjnych, oraz powierzchnię piwnic przynależnych.

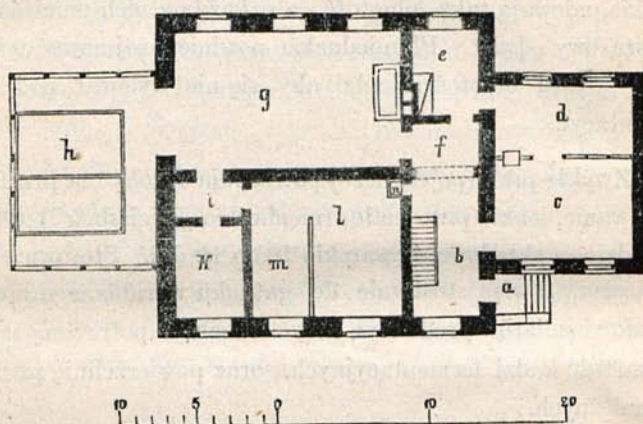
Przefermentowane piwo przechodzi do piwnicy składowej, której obszar bywa o połowę mniejszy od powierzchni piwowarni; obszar istotnie potrzebny, zależy jednakże w znacznej mierze od stosunków miejscowych, mianowicie od szybkości i regularności zbytu.

Oprócz wyszczególnionych powyżej pomieszczeń, potrzebnych do właściwego wyrobu piwa, browar wiejski obejmuje zazwyczaj jeszcze mieszkanie piwowara, a często też izby na wyszynk i sprzedaż detaliczną piwa.



Rysunek 53 przedstawia jako przykład plan parteru browaru wiejskiego, średnich rozmiarów. Oddzielne pomieszczenia oznaczono literami jak następuje:

Przy *a* znajduje się wejście do sieni *b*, skąd drzwi na prawo prowadzą do mieszkania piwowara; *c* jest jego izba, *d* alkierzem, *e* zaś kuchnią połączoną drzwiami bezpośrednio z alkierzem i sienią *f*.



(fig. 53, wymiar. w lok. polsk.).

We właściwej piwowarni *g* stoi kocioł, kadź zacierna itp. obok dobudowano chłodziwnię *h*. Pasaż *i* łączy piwowarnię z izbą *k*, przeznaczoną na pomieszczenie kadzi, w których moczy się i pęcznieje jęczmień, a dalej pasaż ten łączy się ze składem słodu *l*, w którego przedziale *m* ustawia się szrutownik i seperator, a w którego kącie *n* umieszczono windę, łączącą z sobą wszystkie piętra.

W piwnicy pod *l*, *m*, *k*, *i*, znajduje się słodownia, pod *h* piwnica fermentacyjna, a skład piwa pod *g*; pod kuchnią *e*



mieści się wreszcie piwnica na prywatne zapasy piwowara. Poddasze nad całą prawie częścią środkową zajmuje śpichrz, tylko po nad *f* pomieszczono suszarnię ogrzewaną, podczas gdy suszarnia powietrzna znajduje się po nad śpichrzem, na kielbelkach. Oprócz windy są jeszcze połączenia kanałami pionowymi, lub otworami w sufitach, przeznaczone do dogodniejszego zsypywania jęczmienia lub słodu, a mianowicie: między śpichrzem a izbą *k*, między *k* a słodownią w piwnicy, między suszarnią powietrzną a ogrzewaną, wreszcie między suszarnią a składem słodu.

Zboże z wozów wnosi się do sieni i otworem komunikującym z windą *n* wstawia na takową, poczem winduje się je na śpichrz. Stosownie do potrzeby, zsypuje się ze śpichrza otworem w podłodze wprost do kadzi w izbie *k*, a po napęcznieniu, podobnym otworem do słodowni pod *k*. Skielkowany sól podnosi się ponownie z piwnicy windą *n* aż do suszarni powietrznej na kielbelkach w dachu, stamtąd przesuszony zsypuje się do suszarni ogrzewanej, a z niej kanałem w ścianie do składu słodowego *l*. W składzie sól szrutiuje się i oczyszcza, poczem przenosi się go stosownie do potrzeby do piwowarni. Jedna winda starczy więc do dogodnego obsłużenia całego browaru, komunikuje się ona nadto ze składem piwa pod *g*, skąd łatwo mniejsze antałki podnieść nią do sieni.

---

### III. Gorzelnie.

Wyniosły i suchy teren najodpowiedniejszym jest pod gorzelnie, jeżeli tylko podobne położenie nie utrudnia dostar-