

Filtracja laboratoryjna w browarnictwie



Spis treści

Wstęp	3	Badanie goryczy	12
Proces warzenia piwa - krok po kroku	4	Oznaczanie węglowodanów	14
Kluczowe zastosowania filtracji laboratoryjnej	5	Testy wzrostowe jęczmienia	16
Klarowanie i odgazowanie	6	Oznaczanie azotu i białka	17
Badanie zawartości alkoholu	8	Badania zawartości zawiesiny	18
Oznaczanie bakterii szkodliwych	9	Oznaczanie związków siarki	19
Określanie barwy	11	Oznaczanie związków mineralnych i jonów	20

Wstęp

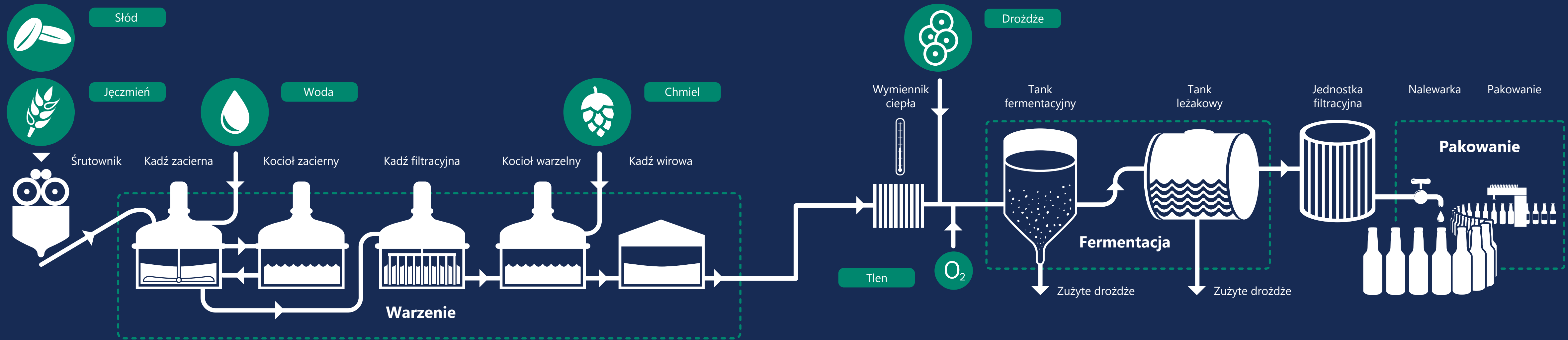
Ludzie warzą piwo od ponad 6000 lat. Dzisiaj, piwo jest bardziej popularne niż kiedykolwiek, produkowane na całym świecie przez mikrobrowary, browary przemysłowe, a nawet hobbystów w domach.

Aby zapewnić klientom najwyższą jakość produktu, nowoczesne browary korzystają z wielu osiągnięć naukowych. W monitorowaniu procesu warzenia piwa stosowany jest szeroki zakres metod analitycznych.

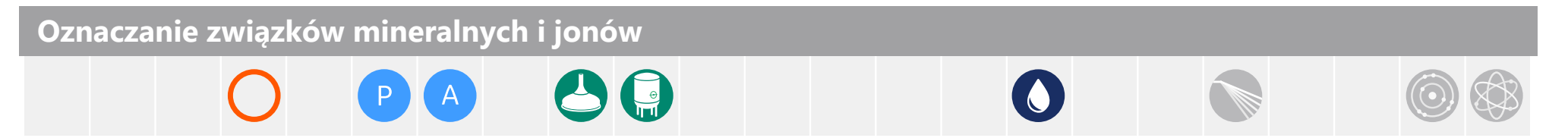
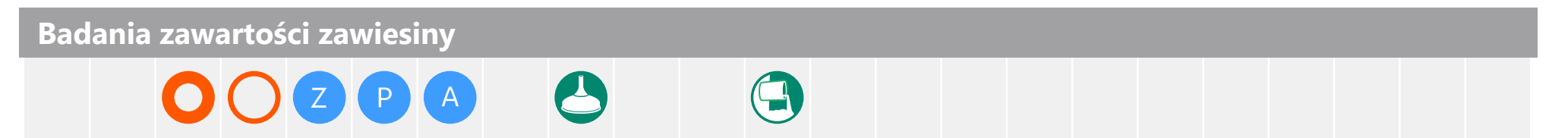
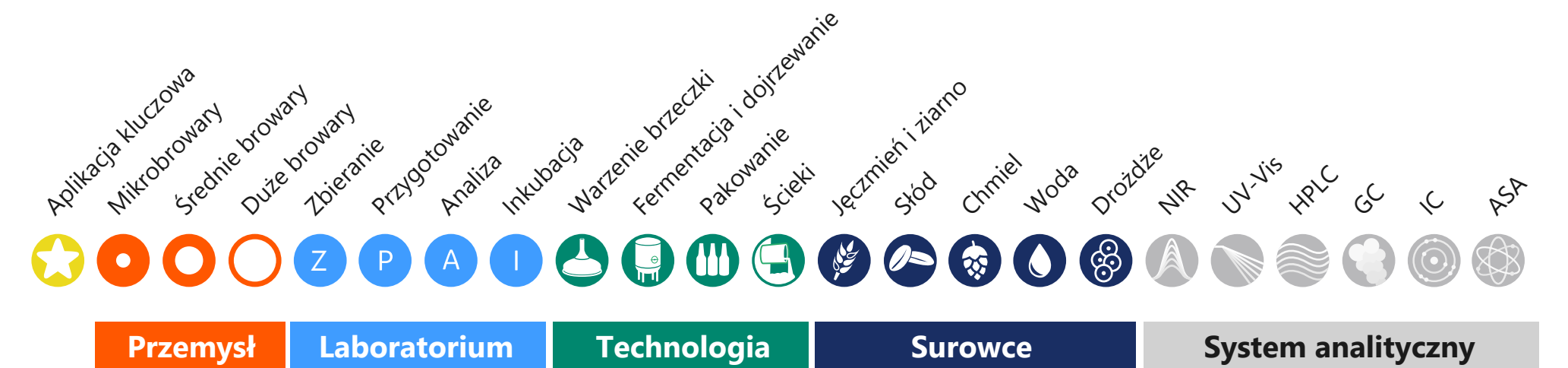
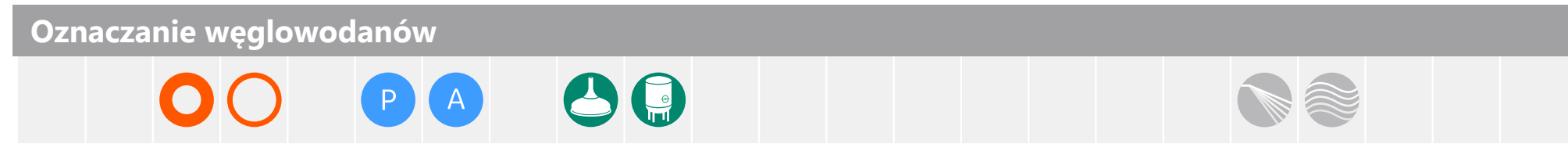
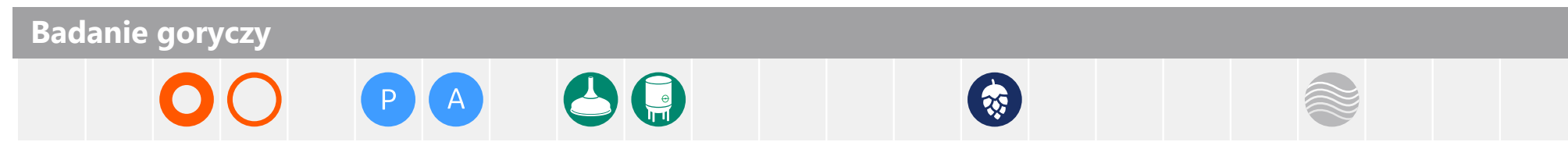
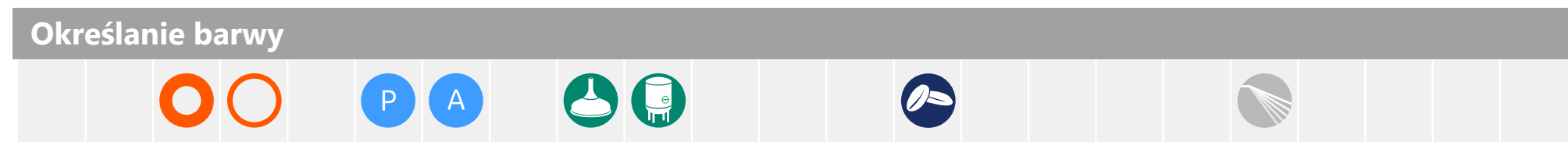
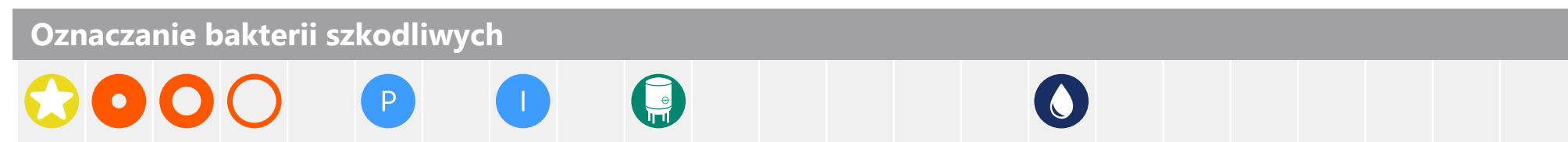
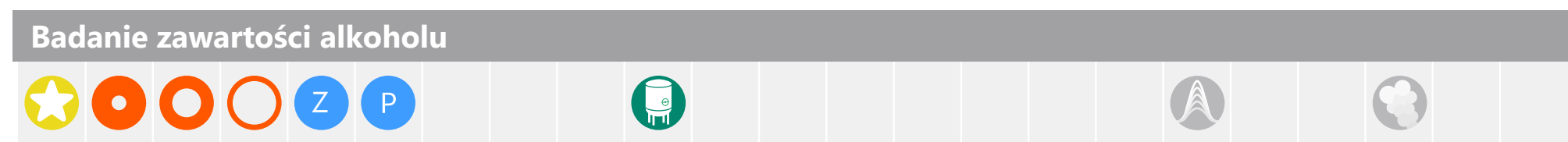
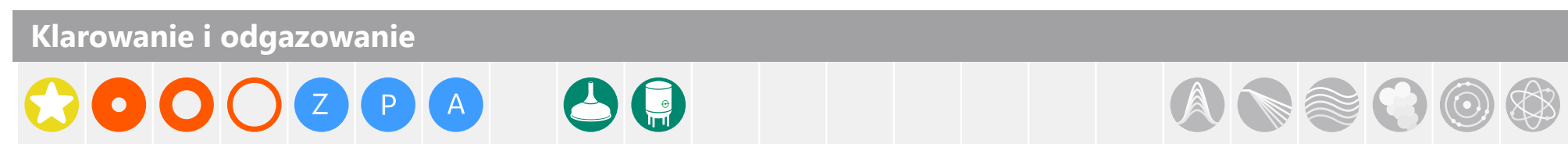
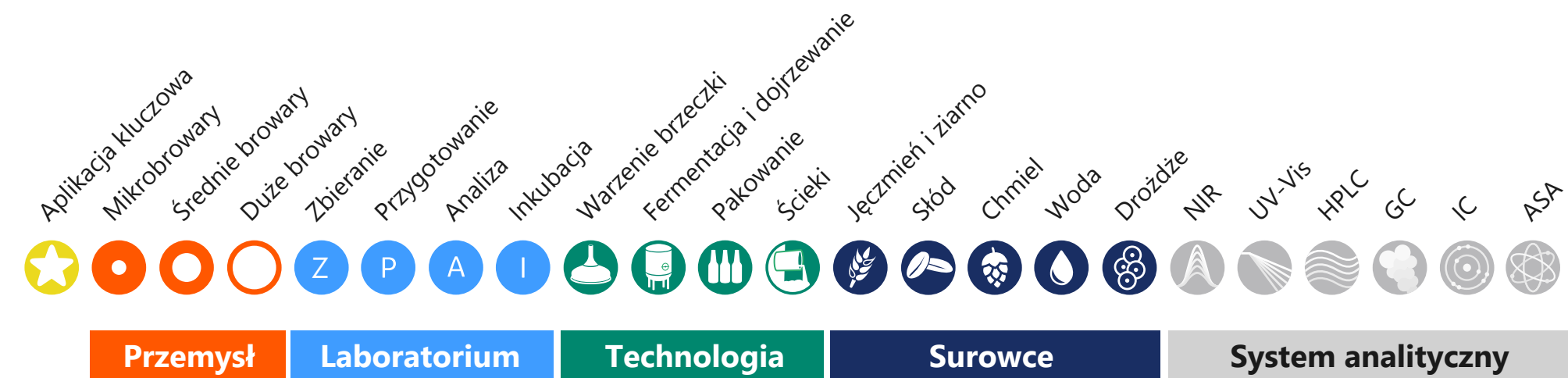
Niniejsza broszura przedstawia kluczowe zastosowania analityczne wykorzystywane w procesie warzenia piwa oraz zawiera zalecenia dotyczące wyboru filtrów Whatman™, które najlepiej sprawdzą się w każdej z tych aplikacji.

Zastosowania i zalecenia oparte są na naukowych metodach analitycznych opracowanych przez profesjonalne organizacje zawodowe związane z regulacjami dotyczącymi przemysłu piwowarskiego na całym świecie - American Society of Brewing Chemists (ASBC) oraz Mitteleuropäische Brautechnische Analysenkommission (MEBAK).

Proces warzenia piwa - najważniejsze etapy i składniki



Kluczowe zastosowania filtracji laboratoryjnej



Klarowanie i odgazowanie

Odgazowanie i klarowanie brzezki oraz piwa jest krytycznym etapem przygotowania próbek przed zastosowaniem wielu metod analitycznych. CO₂, zmętnienie, drożdże i inne cząstki stałe mogą uszkodzić sprzęt i znacząco wpłynąć na wyniki badań.



Filtry papierowe fałdowane i filtracja na lejkach

Zalecaną metodą klarowania i odgazowywania brzezki, piwa i innych próbek do analizy jest przesączanie grawimetryczne przez fałdowany filtr papierowy na lejku.

Fałdowane bibuły Whatman Grade 2V charakteryzują się doskonałą retencją cząstek i zapewniają wysoki stopień ich usuwania.

Whatman Grade 597 ½ zapewnia nieco niższy stopień usuwania zanieczyszczeń, ale za to krótszy czas filtracji. Bibuły są dostępne w różnych średnicach i formatach.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Filtr fałdowany Grade 2V, 320 mm	100	1202-320
Filtr fałdowany Grade 597 ½, 320 mm	100	10311853

Metody

ASBC #	Beer 1B
MEBAK #	2.9.1





Próżniowa filtracja membranowa

Przesączanie przez membranę za pomocą filtracji próżniowej jest inną metodą klarowania i odgazowywania próbek brzożczki i piwa. Metoda ta jest zalecana w przypadkach, w których istotne jest usunięcie gazów.

Membrany z azotanu celulozy charakteryzują się wysoką wytrzymałością i elastycznością, co umożliwia doskonałą filtrację roztworów wodnych. Membrany te są dostępne w szerokim zakresie średnic i wielkości porów.

Whatman oferuje również szereg szklanych urządzeń i akcesoriów do filtracji próżniowej.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Membrany z azotanu celulozy, krążki 0,45 µm, 50 mm	100	10401114

Metody

ASBC #	Beer 2, Beer 3, Beer 8, Beer 9, Beer 10, Beer 32, Beer 43
MEBAK #	2.20.1, 2.20.2, 2.21.3.2, 205.16.080



Jednostki filtracyjne

Przesączanie mniejszej objętości próbki przez jednostkę filtracyjną jest alternatywną metodą klarowania, w przypadku gdy ważny jest krótszy czas przygotowania.

Filtry strzykawkowe Whatman GD/X™ zawierają filtr wstępny zaprojektowany specjalnie do filtrowania próbek o dużej zawartości cząstek stałych, takich jak brzożczka i piwo. Opcjonalnie dobierany filtr membranowy pozwala zaoszczędzić czas potrzebny na przygotowanie analityczne.

Jednostki Whatman Autovials™ są filtrami jednorazowego użytku o takich samych właściwościach filtracyjnych jak filtry strzykawkowe Whatman GD/X. Mogą być stosowane do próbek trudnych w obróbce (takich jak gorąca brzożczka).

Informacje do zamówienia

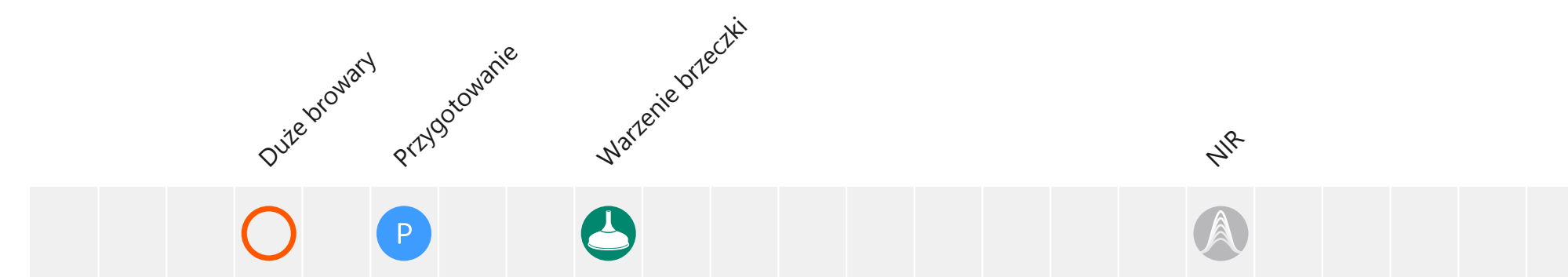
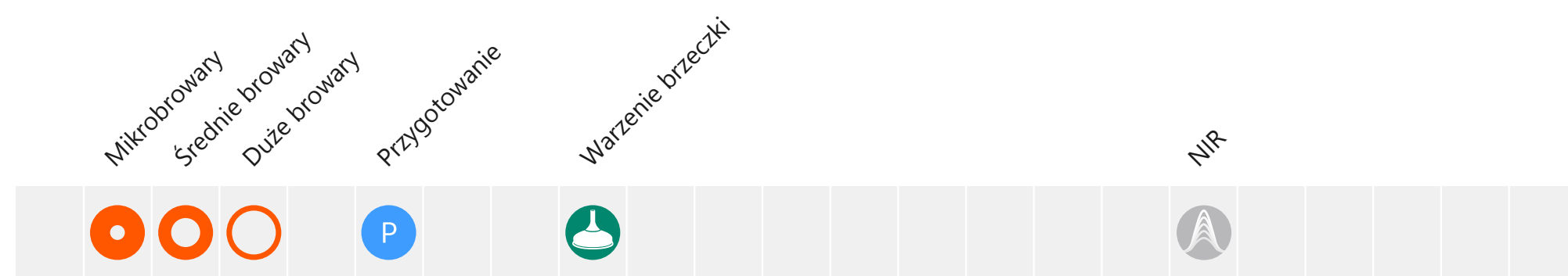
Opis	Membrana	Ilość	Nr katalogowy
Filtry strzykawkowe GD/X	Szklany prefiltr, mikrowłókno szklane, 0,45 µm	150	6894-1304
Autovial 12	Mikrowłókno szklane	50	AV125UGMF



Badanie zawartości alkoholu

Oprócz informacji dotyczącej mocy piwa, browarnicy badają dokładną zawartość alkoholu, w celu monitorowania tempa fermentacji i przestrzegania przepisów prawnych oraz legislacji dotyczących opodatkowania alkoholu.

Odgazowanie i klaryfikacja jest ważnym etapem przygotowania przed analizą. Popularnie stosowane systemy analityczne do pomiaru zawartości alkoholu wykorzystują spektroskopię w bliskiej podczerwieni i chromatografię gazową.



Przygotowanie próbki do spektroskopii w bliskiej podczerwieni

Fałdowane bibuły Whatman Grade 2V charakteryzują się doskonałymi właściwościami odgazowującymi i klarującymi.

Filtry Grade 597 1/2 zapewnia nieco niższy stopień usuwania cząstek, ale za to krótszy czas filtracji.

Bibuły są dostępne w różnych średnicach i formatach.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Grade 2V, 320 mm	100	1202-320
Grade 597 1/2, 320 mm	100	10311853

Metody

ASBC #	Beer 4G
MEBAK #	2.9.6.3



Przygotowanie próbki do chromatografii gazowej

Fałdowane bibuły Whatman Grade 4V charakteryzują się doskonałą szybkością odgazowywania i filtracji, dzięki czemu są idealne do chromatografii gazowej.

Bibuły są dostępne w różnych średnicach i formatach.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Grade 4V, 320 mm	100	1204-320

Metody

ASBC #	Beer 4G
--------	---------



Oznaczanie bakterii szkodliwych

Mimo że antybakteryjne właściwości chmielu ograniczają rozwój większości mikroorganizmów, niektóre szczepy bakterii mogą się namnażać, psując smak i wygląd piwa.

Jedną z metod oznaczania ich obecności jest filtrowanie próbek w trakcie procesu warzenia piwa w celu wyizolowania bakterii, przeniesienie membran na szalki, a następnie ich inkubacja w środowisku beztlenowym.

Whatman posiada szeroką gamę filtrów i sprzętu do wykorzystania w mikrobiologicznej kontroli jakości.





Filtracja membranowa

Sterylny membrany WME z siatką o wysokim kontraście są specjalnie zaprojektowane do wodnej filtracji próżniowej mikroorganizmów.

Ponieważ kolonie kluczowych dla piwowarstwa mikroorganizmów (lactobacillus i pediococcus) mają kolor biały i kremowy, zalecane jest stosowanie czarnych membran z białą siatką.

Membrany 25/31 STL są przeznaczone do stosowania z mikrobiologicznym systemem filtracyjnym Whatman MBS-1.

Informacje do zamówienia

Opis	Membrana	Ilość	Nr katalogowy
Membrany sterylne ME25/31 STL	Membrany sterylne z mieszaniny estrów celulozy, krążki, czarne z 3,1 mm białą siatką, 47 mm 0,45 µm	400	10407332



Metody

ASBC #	Microbiology 1D, 2B, 2C, 5
--------	----------------------------

Mikrobiologiczny system filtracyjny MBS-1

System Whatman MBS-1 składa się z elektrycznego podajnika membran, podajnika lejków i tuby próżniowej.

MBS-1 skraca całkowity czas procedury do minimum, jest bezpieczny, prosty i zapewnia powtarzalność wyników..

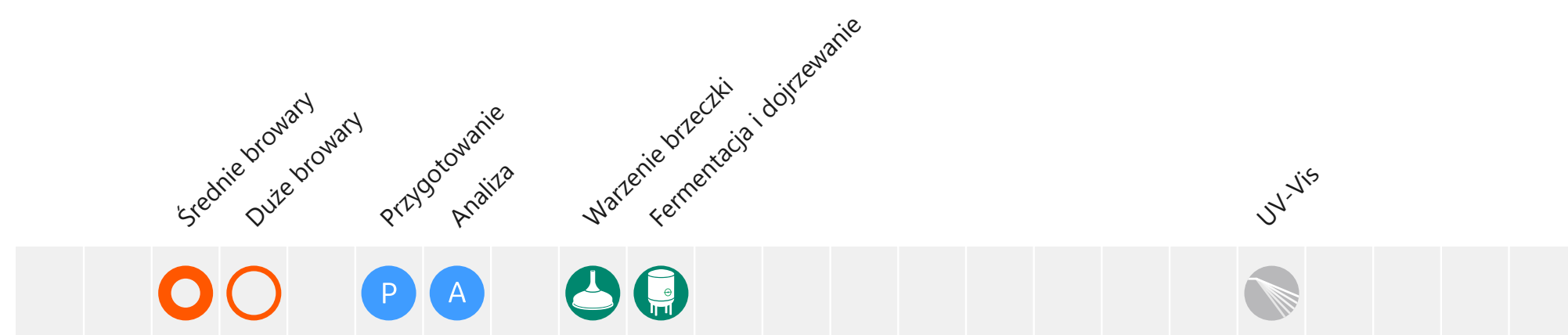
Informacje do zamówienia

Opis	Nr katalogowy
Manualny podajnik filtrów membranowych	10477100
2-stanowiskowa próżniowa tuba filtracyjna	10445890
Siek stalowy z pierścieniem	10445863
Podajnik do lejków 100 ml i 350 ml	10445871
Autoklawowalny lejek plastikowy z polipropylenu	10445861
Autoklawalne torebki do lejków plastikowych	10445868



Określanie barwy

Barwa jest nie tylko ważnym parametrem w procesie monitoringu warzenia piwa, ale również czynnikiem marketingowym danej marki piwa. Usunięcie wszystkich cząstek stałych jest kluczowym etapem przygotowania próbki przed analizą wizualną lub spektroskopią UV/Vis. W celu uzyskania idealnie przezroczystego filtratu i określenia barwy napoju, zalecane jest przesączanie próbek piwa i brzezki za pomocą membranowej filtracji próżniowej lub filtracji za pomocą filtrów z włókien szklanych grawimetrycznie.



Filtracja membranowa w warunkach próżniowych

Membrany z azotanu celulozy są przeznaczone do rutynowych zastosowań, w tym do filtracji próżniowej dużych ilości roztworów wodnych. Membrany dostępne są w różnych średnicach. Whatman posiada w swojej ofercie bogaty wybór akcesoriów do filtracji próżniowej.

(Metoda rekomendowana przez MEBAK)

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Membrany z azotanu celulozy, krążki, 0,45 μm, 50 mm	100	10401114

Metody

MEBAK #	2.12.1, 2.12.2
---------	----------------



Filtracja przez włókna szklane

Filtry z mikrowłókien szklanych Whatman 934-AH przeznaczone są do szybkiego i skutecznego klarowania dużej ilości roztworów wodnych metodą grawimetryczną. Sączki dostępne są w różnych średnicach.

(Metoda rekomendowana ASBC)

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Filtry z mikrowłókien szklanych 934-AH, 320 mm	100	1827-320

Metody

ASBC #	Wort 9B
--------	---------



Badanie goryczy

Gorycz jest kluczową cechą smakową piwa. Może być mierzona w trakcie procesu warzenia piwa, co umożliwia podjęcie decyzji dotyczących nachmienia, czasu gotowania i wprowadzania dodatków w celu osiągnięcia pożądanego smaku.

Międzynarodowa Jednostka Goryczy (IBU) jest pochodną stężenia α -kwasów, β -kwasów i ich izomerów w chmielu. Są one mierzone za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). Whatman posiada szeroki wybór filtrów do przygotowania próbek i analizy.

W zależności od charakteru fazy ruchomej, zalecane są różne membrany.



Jako prefiltry przed analizą HPLC rozpuszczalników polarnych (hydrofilowych) stosowane są membrany nylonowe.

Metody

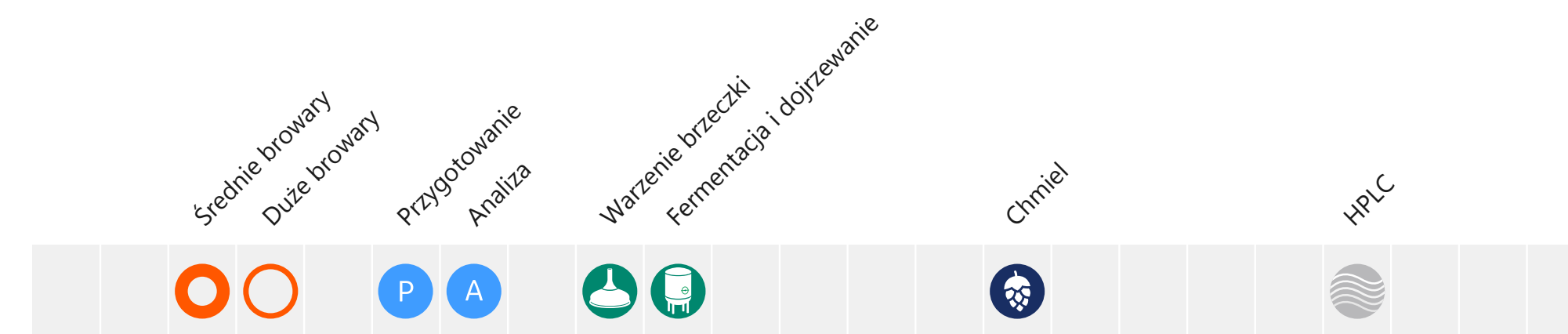
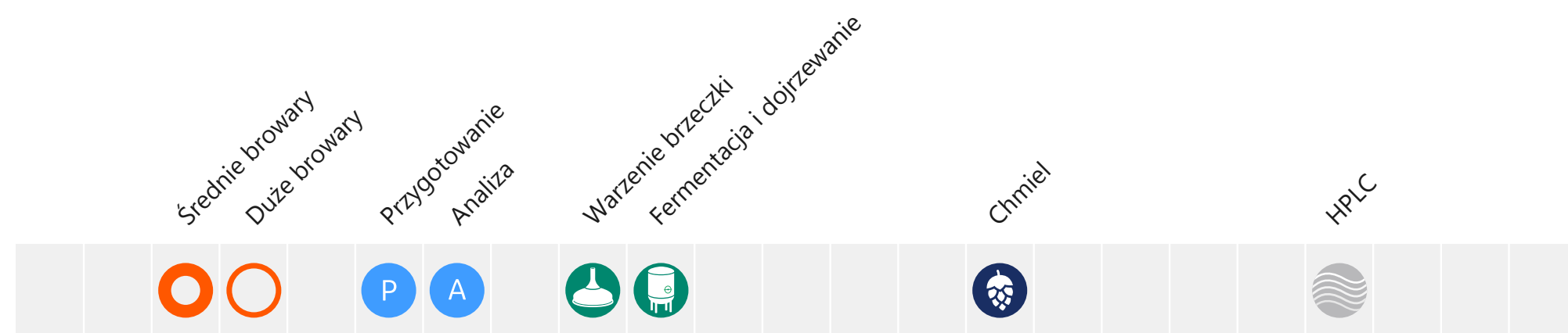
ASBC #	Hops 9, Hops 14, Hops 15, Hops 16, Wort 23C
MEBAK #	2.17.3, 2.17.4

Jako prefiltry przed analizą HPLC rozpuszczalników niepolarnych (hydrofobowych) stosowane są membrany z PTFE.

Metody

ASBC #	Beer 23E
MEBAK #	300.04, 311.02, 321.02, 321.03





Przygotowanie próbki do HPLC

Filtry strzykawkowe

Zalecany etapem przed analizą HPLC jest przesączenie oczyszczonej próbki przez filtr strzykawkowy. Filtry strzykawkowe Whatman Puradisc łączą w sobie jakość i ekonomiczność, zapewniając szybką i wydajną filtrację próbek.

Informacje do zamówienia

Opis	Membrana	Ilość	Nr katalogowy
Puradisc 25	PTFE 0,45 µm	50	6750-2504
Puradisc 25	Nylon 0,45 µm	50	6784-2504



Jednostki filtracyjne

Mini-UniPrep™ marki Whatman stanowią gotowe do użycia jednostki filtracyjne, łączące membrany filtracyjne z fiolką do autosamplera.

Rozwiązanie typu "wszystko w jednym" umożliwia przetwarzanie próbek w czasie 30% krótszym i redukuje koszty materiałów eksploatacyjnych nawet o 40%.

Informacje do zamówienia

Opis	Membrana	Ilość	Nr katalogowy
Mini-UniPrep	Nylon 0,45 µm	100	UN203NPUNYL
Mini-UniPrep	PTFE 0,45 µm	100	UN203NPUORG



Jednostki do filtracji dużych cząstek

Jednostki do filtracji dużych cząstek marki Whatman łączą klaryfikację próbek wielocząsteczkowych z prefiltracją przed analizą HPLC, co skraca czas przygotowania próbek.

Filtry strzykawkowe GD/X zawierają prefiltr zaprojektowany specjalnie do sączenia próbek o zawartości dużych cząstek stałych, wraz z membraną zgodną z danym rozpuszczalnikiem.

Autovial to gotowe do użycia jednostki filtracyjne jednorazowego użytku o takich samych właściwościach filtracyjnych jak filtry strzykawkowe GD/X. Można je stosować do próbek trudnych do obróbki (np. gorącej brzożczki) i używać ich w bezpieczny sposób.

Informacje do zamówienia

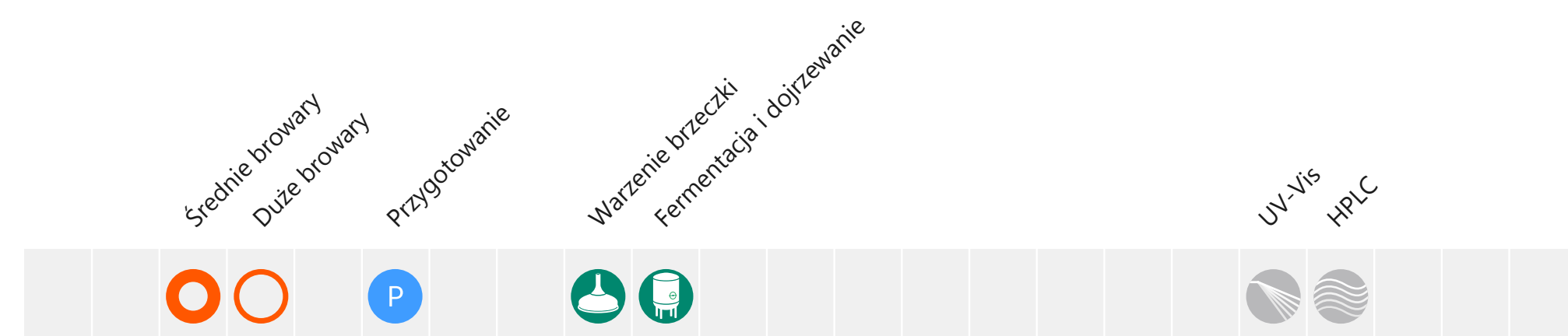
Opis	Membrana	Ilość	Nr katalogowy
GD/X	Nylon 0,45 µm	150	6870-1304
GD/X	PTFE 0,45 µm	150	6874-1304
Autovial 12	Nylon 0,45 µm	50	AV125UNAO
Autovial 12	PTFE 0,45 µm	50	AV125UORG



Oznaczanie węglowodanów

Na proces warzenia piwa mają wpływ różne węglowodany, a szczególnie ważne są cukry. Ich fermentacja przez drożdże w znacznym stopniu wpływa na końcową jakość piwa.

Cukry i inne węglowodany mogą być analizowane metodami spektroskopii UV/Vis i wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). Klarowanie, odgazowywanie i prefiltracja przed HPLC to ważne etapy przygotowania próbki, w których stosuje się filtry Whatman.



Klaryfikacja i odgazowywanie filtrami papierowymi

Zalecaną metodą klarowania i odgazowywania brzezki, piwa i innych próbek do analizy jest grawimetryczne przesączanie próbki przez fałdowany filtr papierowy na lejku.

Wstępnie złożone bibuły fałdowane Whatman Grade 2V charakteryzują się doskonałą retencją cząstek i zapewniają wysoki stopień ich usuwania..

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Filtr fałdowany Grade 2V, 320 mm	100	1202-320

Metody

ASBC #	Wort 22
MEBAK #	2.7.4, 2.10.3, 205.19, 205.20





Klaryfikacja i odgazowanie za pomocą próżniowej filtracji membranowej

Próżniowa filtracja membranowa jest inną metodą klarowania i odgazowywania próbek brzożki i piwa. Metoda ta jest zalecana w przypadkach, w których istotne jest usunięcie gazów.

Membrany z azotanu celulozy charakteryzują się wysoką wytrzymałością i elastycznością, co umożliwia doskonałą filtrację roztworów wodnych. Membrany te są dostępne w szerokim zakresie średnic i wielkości porów.

Whatman oferuje również szereg szklanych urządzeń i akcesoriów do filtracji próżniowej.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Membrany z azotanu celulozy, krążki 0,45 µm, 50 mm	100	10401114

Metody

ASBC #	Wort 41B, Wort 19, Beer 41B, Sugars i Syrups 18
MEBAK #	2.7.2, 205.20



Prefiltracja i przygotowanie próbek do HPLC

Przed właściwą analizą HPLC węglowodanów (dla polarnych/hydrofilowych rozpuszczalników) zalecane jest stosowanie membran nylonowych.

Filtry strzykawkowe Whatman Puradisc łączą w sobie jakość i ekonomiczność, zapewniając szybką i wydajną filtrację próbek..

Filtry strzykawkowe GD/X zawierają prefiltr zaprojektowany specjalnie do sączenia próbek o zawartości dużych cząstek stałych, wraz z membraną nylonową.

Mini-UniPrep™ marki Whatman stanowią gotowe do użycia jednostki filtracyjne, łączące membrany filtracyjne z fiolką do autosamplera..

Informacje do zamówienia

Opis	Membrana	Ilość	Nr katalogowy
Puradisc 25	Nylon 0,45 µm	50	6750-2504
GD/X	Nylon 0,45 µm	150	6870-1304
Mini-UniPrep	Nylon 0,45 µm	100	UN203NPUNYL

Metody

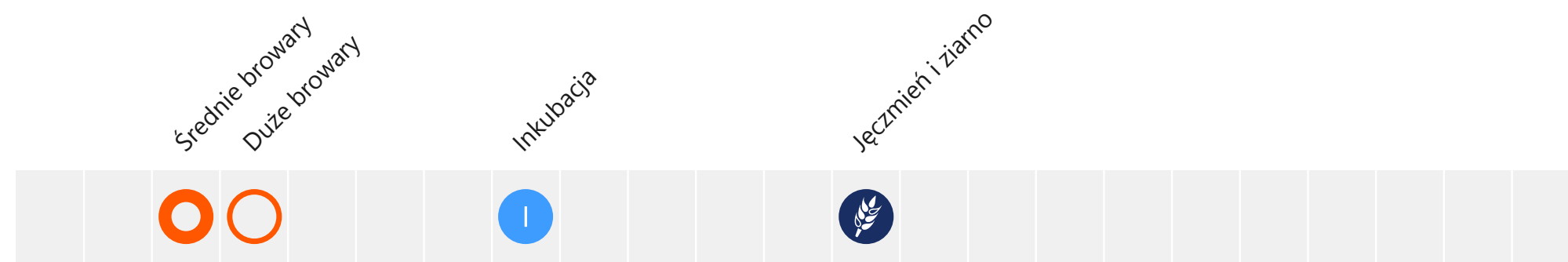
ASBC #	Wort 19, Wort 22, Wort 41B, Sugars i Syrups 18
MEBAK #	2.7.2, 2.7.5, 205.19, 205.20



Testy wzrostowe jęczmienia

Zdolność próbki jęczmienia do kiełkowania, czyli energia kiełkowania, istotnie wpływa na jakość słoju i otrzymanego piwa w procesie warzenia.

Badanie energii kiełkowania polega na inkubacji nasion jęczmienia na papierze o stałej absorpcji wody. Whatman posiada w swojej ofercie papiery celulozowe bez dodatków, które mogą być stosowane do testowania nasion.



Bibuły do testowania nasion

Bibuły do testów wzrostowych Whatman są specjalnie przeznaczone do kiełkowania nasion; charakteryzują się stałą absorpcją wody i nie zawierają żadnych dodatków, które mogłyby wpłynąć na proces kiełkowania.

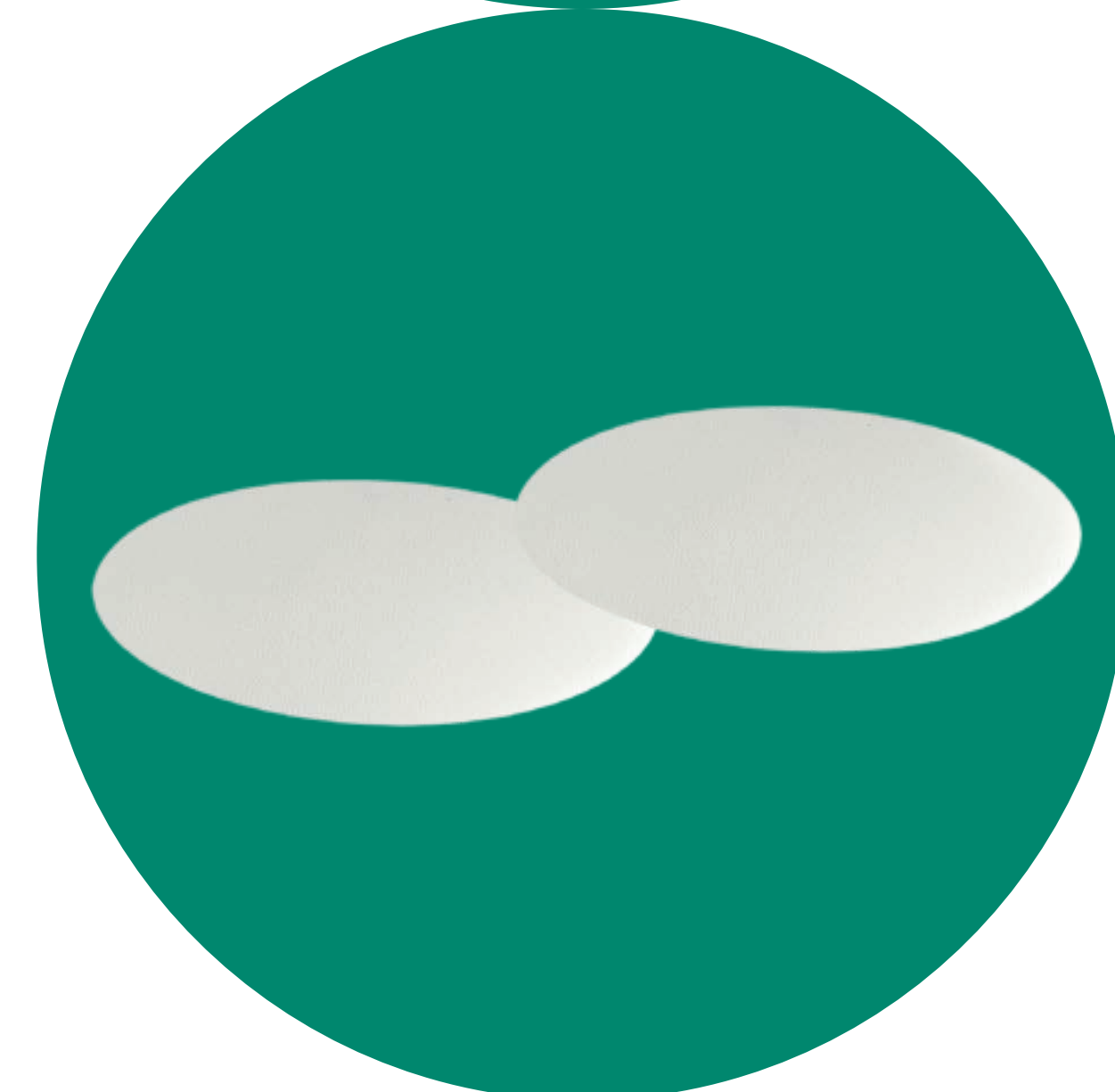
Bibuły dostępne są w wielu wariantach - w różnych rozmiarach, stopniach absorpcji, w formie fałdowanych pasków, krążków do szalek Petriego, arkuszy i w różnych kolorach - w zależności od wymagań.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Bibuła filtracyjna Grade 1, krążki, 85 mm, biała	100	1001-085
Papier wzrostowy Grade 3621, arkusze 140 × 200 mm, biały	1000	10342580
Papier wzrostowy Grade 3644, arkusze 380 × 340 mm, biały	100	10342582
Papier wzrostowy Grade 3014, fałdowany 110 × 20 mm, biały	1000	10344672

Metody

ASBC #	Barley 3
MEBAK #	110.27, 110.29, 110.30, 110.32, 110.33, 110.34, 110.35



Oznaczanie azotu i białka

Poziom związków azotu i białka w procesie warzenia piwa jest istotnym czynnikiem wpływającym na metabolizm drożdży, trwałość piwa, smak i stabilność piany. Zalecaną metodą badawczą jest analiza Kjeldahla, w której zawsze należy stosować specjalne bibuły filtracyjne oraz łożeczki wagowe o niskiej zawartości azotu, nie wpływających na wynik badania.



Filtracja przy użyciu bibuł filtracyjnych

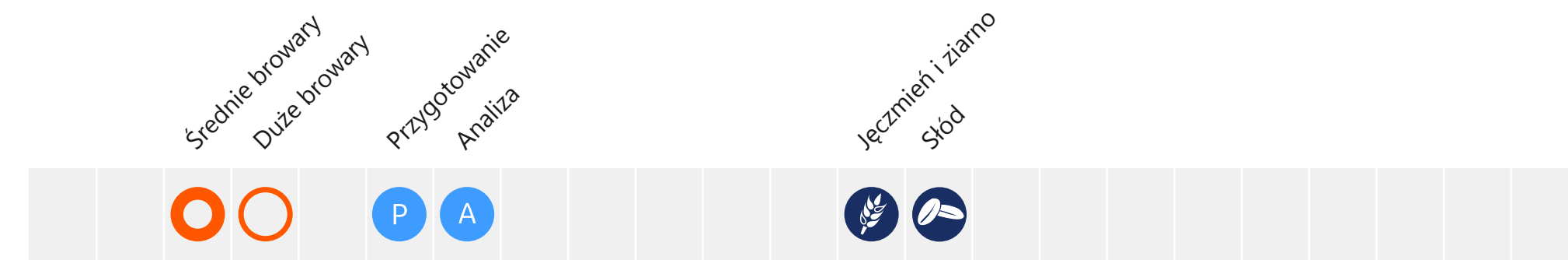
Papiery bezpopiołowe Whatman Grade 589/2 są przeznaczone do wstępnej filtracji próbek brzeczki i piwa przed właściwą analizą. Dzięki niskiej zawartości azotu nie mają one w żaden sposób wpływu na wynik analizy. Papiery te są dostępne w różnych średnicach i w różnych formatach.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Grade 589/2, 320 mm	100	10300120

Metody

ASBC #	Wort 10 A&B, Beer 11A
MEBAK #	2.6.2, 2.6.3.1, 2.6.3.2, 205.13.030



Łódeczki wagowe

Łódki wagowe Whatman Kjeldahl to łatwy sposób na bezpieczny i niezawodny transfer próbek jęczmienia i słodu poprzez bezstratne wrzucenie całej łożeczki wraz z zawartością do roztworu kwasu. Wykonane są z papieru pergaminowego o bardzo niskiej zawartości azotu, przez co w żaden sposób nie wpływają na wynik analizy.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Łódeczki wagowe, 55 × 10 × 10 mm	100	10313032

Metody

ASBC #	Barley 7A, Malt 8, Cereals 6
MEBAK #	2.6.1.1, 110.41.030, 205.11.030



Badania zawartości zawiesiny

W procesie warzenia piwa powstają często duże ilości ścieków, które muszą być oczyszczone lub usunięte zgodnie z przepisami ustalonymi przez organy państwowe.

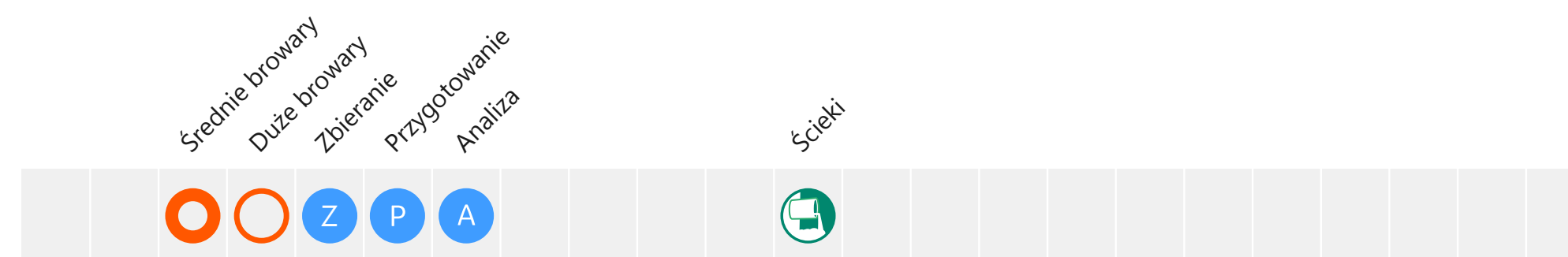
Zawiesina ogólna (TSS) jest mierzona poprzez utratę masy w celu obliczenia całkowitej zawartości substancji stałych (TS) w ściekach.

Istnieją różne normy globalne, które określają metody i określone cechy filtrów. Chociaż większość krajów ma swoje własne metody testowania, są one prawdopodobnie oparte na istniejących normach Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) lub Agencji Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych (EPA).

Whatman oferuje różne rodzaje filtrów z włókna szklanego przeznaczonych do badań zawiesiny ogólnej zgodnie z parametrami określonymi w tych normach.

Kluczowe standardy

Organizacja	Norma	Produkt
CEN	EN 872	GF/C™
EPA	2540 D	934-AH™

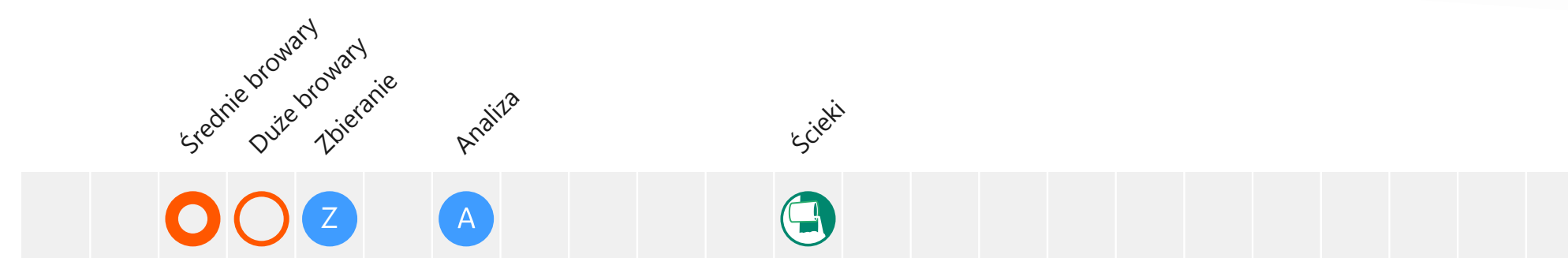


Filtry z włókien szklanych

Filtry z włókna szklanego Whatman charakteryzują się wysokim przepływem, dużą zdolnością zatrzymywania zanieczyszczeń i wytrzymałością do temperatury 550°C. Przeznaczone są do analizy zawiesiny ogólnej ścieków i wód ściekowych metodą ubytku masy.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
GF/C z mikrowłókna szklanego, krążki, 47 mm	100	1822-047
934-AH z mikrowłókna szklanego, krążki, 47 mm	100	1827-047



Filtry z włókien szklanych gotowe do użycia (RTU)

Filtry szklane 934-AH Ready to Use (RTU) są filtrami przemytymi i przeważonymi, co eliminuje czynności przygotowawcze przed filtracją próbki ścieków.

Filtry są w pełni zgodne z metodami 2540 D (USA) i EN872 (UE); pozwalają zaoszczędzić czas poprzez wyeliminowanie pięciu etapów z procesu filtracyjnego.

Filtry RTU dostępne są w kilku typach, w tym GF/C.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
GF/C RTU z mikrowłókna szklanego, krążki, 47 mm	100	1822-047
934-AH RTU z mikrowłókna szklanego, krążki, 47 mm	100	1827-047



Oznaczanie związków siarki

W procesie warzenia piwa może powstać wiele związków siarki. Służą one jako przeciwutleniacze, ale mogą również powodować występowanie nieprzyjemnego aromatu w piwie. Dwutlenek siarki jest produktem ubocznym wytwarzanym przez drożdże, często w warunkach stresowych. Można go wykryć za pomocą spektroskopii UV/Vis, ale wymagana jest wstępna filtracja.

Dimetylosiarczek (DMS) powstaje podczas ogrzewania brzezki. Jest on wykrywany za pomocą chromatografii gazowej w przestrzeni nadosadowej, ale wymagana jest wstępna filtracja.



Przygotowanie próbki do spektroskopii w bliskiej podczerwieni

Bibuły fałdowane Whatman Grade 2V charakteryzują się doskonałymi właściwościami odgazującymi i klarującymi.

Papiery dostępne są w różnych średnicach i formatach.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Grade 2V, 320 mm	100	1202-320

Metody

ASBC #	Malt 11, Beer 23B
MEBAK #	2.21.8.1, 2.21.8.3



Filtracja w badaniu dimetylosiarczku

Bibuły fałdowane Whatman Grade 1V charakteryzują się doskonałymi właściwościami odgazującymi i klarującymi.

Papiery dostępne są w różnych średnicach i formatach.

Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Grade 1V, 320 mm	100	1201-320

Metody

ASBC #	Malt 11, Beer 23B
MEBAK #	00.29.153, 2.23.11

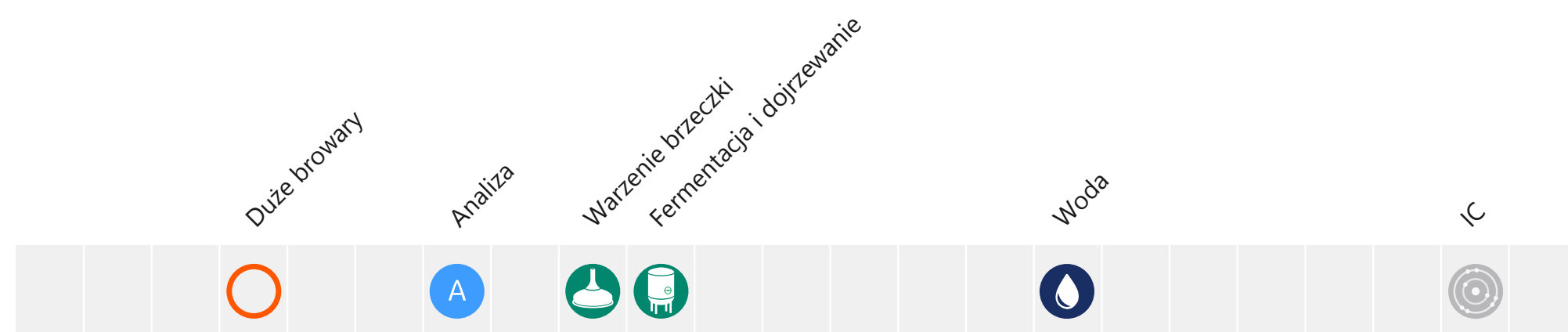


Oznaczanie związków mineralnych i jonów

Skład wody ma znaczący wpływ na cały proces warzenia piwa. Różne rozpuszczone minerały, jony, związki i metale śladowe mogą mieć ogromny wpływ na ostateczny smak piwa.

Zawartość i stężenie tych pierwiastków śladowych można badać i mierzyć podczas całego procesu warzenia piwa za pomocą chromatografii jonowymiennej (IC) i absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA).

Whatman oferuje szereg specjalistycznych bibułek filtracyjnych i jednostek do filtrowania próbek przed ich analizą.



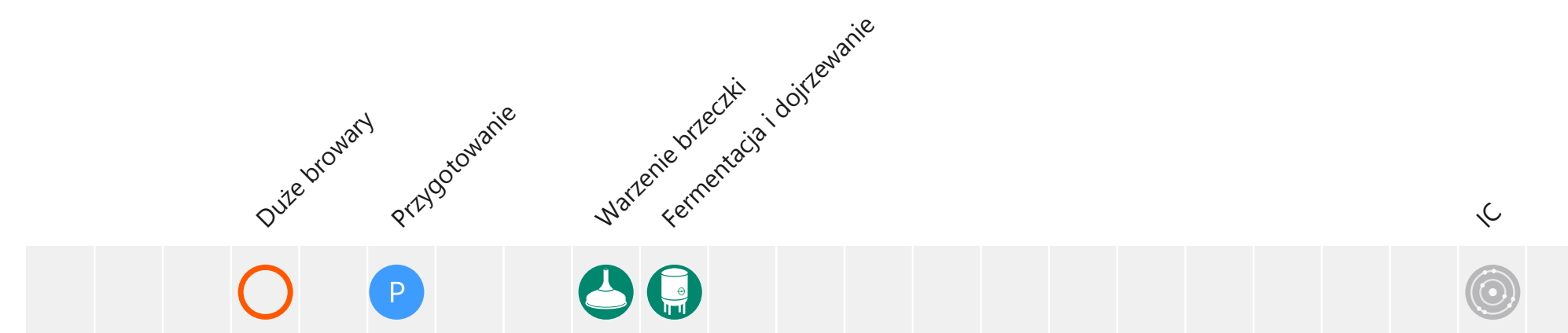
Filtracja w chromatografii jonowymiennej

Zawartość minerałów i jonów w wodzie browarniczej można wykryć za pomocą chromatografii jonowymiennej.

Filtry strzykawkowe Whatman Anotop™ IC są specjalnie zaprojektowane do wstępnego filtrowania oczyszczonych próbek w analizie chromatografii jonowej. Charakteryzują się bardzo niskim poziomem wymywania anionów.

Informacje do zamówienia

Opis	Membrana	Ilość	Nr katalogowy
Filtr strzykawkowy Anotop 25 IC, 0.2 µm	Anopore	200	6809-9244



Filtracja membranowa próżniowa w chromatografii jonowymiennej

Klarowanie próbek brzożki i piwa jest ważnym etapem wstępnej filtracji przed chromatografią jonowymienną.

Membrany nylonowe Whatman są idealne do przygotowawczej filtracji próżniowej w badaniu zawartości chlorków, siarczanów, azotanów i fosforanów.

Whatman posiada w ofercie szereg urządzeń szklanych i akcesoriów do filtracji próżniowej.

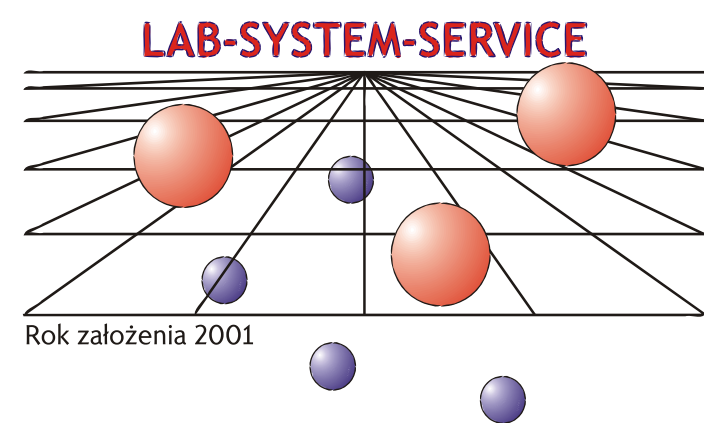
Informacje do zamówienia

Opis	Ilość	Nr katalogowy
Membrany nylonowe, krążki, 0.45 µm, 50 mm	100	7404-002

Metody

ASBC #	Beer 43
MEBAK #	2.22.1





www.s-und-s.pl

Lab-System-Service
ul. Relaksowa 7
70-892 Szczecin
tel. 91 46 223 23, fax 91 46 217 63
e-mail: biuro@s-und-s.pl

Cytiva and the Drop logo are trademarks of Global Life Sciences IP Holdco LLC or an affiliate.
Uniflo and Whatman are trademarks of Global Life Sciences Solutions USA LLC
or an affiliate doing business as Cytiva.

