

# Musujące orzeźwienie



## Gazy utrzymują napoje w formie

Rys. 1. Dwutlenek węgla zapewnia musującą świeżość napojów

Piwo, woda mineralna i inne napoje orzeźwiające zawdzięczają swoją musującą świeżość dwutlenkowi węgla ( $\text{CO}_2$ ) (Rys. 1). Gazy okazują się również bardzo przydatne przy produkcji, składowaniu i butelkowaniu napojów.

Napoje zachowują świeżość przez dłuższy czas, gdy nie mają styczności z tlenem atmosferycznym. Aby jak najdłużej zachować smak, kolor i konsystencję, niezbędna jest atmosfera o silnie obniżonej zawartości tlenu. Tylko w wyjątkowych przypadkach, takich jak np. fermentacja, pożądane są procesy utleniania. Azot ( $\text{N}_2$ ), dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) oraz mieszanki gazowe – Gourmet-mix firmy MESSER chronią produkty, począwszy od operacji wstępnych aż po składowanie, mieszanie, przetłaczanie i butelkowanie.

Kolejną możliwość daje opatentowany dozownik Cryogen®-Injektor. Cienkościenne, lekkie puszkki lub butelki typu PET mogą zachować swój kształt dzięki dodaniu tylko niewielkiej ilości ciekłego azotu.

Niniejszy katalog daje pogląd na mnogość dalszych możliwości zastosowania gazów w sektorze napojów. MESSER dostarcza know-how, wyposażenie i odpowiednie gazy.

### W jaki sposób tlen dostaje się do cieczy?

Np. rozcieńczanie koncentratów soków owocowych przy zastosowaniu mieszalników, transport cieczy w cysternach samochodowych, jak i nieodpowiednie przepompowywanie prowadzą do znacznego absorbowania tlenu. Zależnie od temperatury produktu, ciśnienia cząstkowego tlenu, powierzchni, czasu kontaktu gazu i cieczy, wchłaniany jest tlen, a w tej samej ilości wydalany jest  $\text{CO}_2$  (Rys. 2).

### Przeciwdziałanie azotem i dwutlenkiem węgla

Tlen rozpuszczony w napoju jak najszybciej musi zostać usunięty, zanim będzie mógł zaszkodzić produktowi. Dlatego podczas przepompowywania (Rys. 3) zaleca się dozowanie do przepływającej cieczy azotu poprzez porowaty element ceramiczny. Rozpuszczony w cieczy tlen przenika do pęcherzyków azotu i daje się bez problemów usunąć ze zbiornika magazynowego.

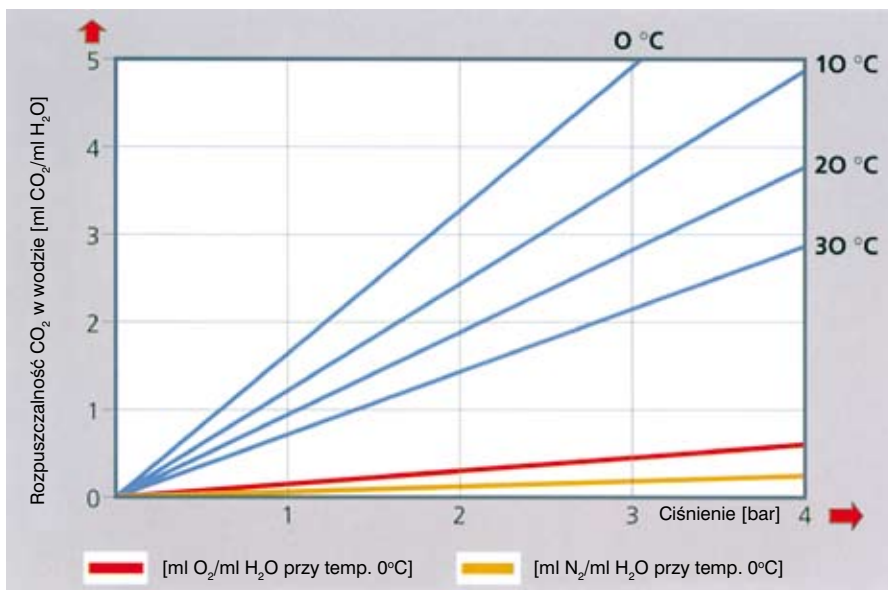
### Gazy chronią od samego początku

W trakcie produkcji napoje stale mają styczność z powietrzem. Wynikają z tego dwa rodzaje zagrożeń:

- kontaminacja zarodnikami (np. pleśni, drożdży),
- zmiany związane z utlenianiem.

Z tego powodu ochrona przed utlenianiem musi być zapewniona już na etapie przygotowania i wstępnej obróbki półproduktów.

Aby skutecznie zapobiegać procesom utleniania w zbiorniku, często nie wystarczy redukcja zawartości tlenu w przestrzeni nad cieczą. Już sam tlen rozpuszczony w cieczy może doprowadzić do pogorszenia jej jakości.



Rys. 2. Rozpuszczalność różnych gazów w wodzie

Takim sposobem np. przy płukaniu wina azotem w ilości 0,6 l gazu/l cieczy uzyskuje się redukcję tlenu z 9,0 mg O<sub>2</sub>/l do ok. 0,5 mg O<sub>2</sub>/l (Rys. 4). Przy tym szczególną zaletą azotu w tym procesie jest jego minimalna rozpuszczalność w cieczy. Dzięki temu można unik-

nąć niepożądanego wypieniania napoju. Dodatkowym efektem doprowadzenia azotu jest zobojętnienie przestrzeni swobodnej zbiornika. Celowe nasycenie napoju CO<sub>2</sub> (karbonizacja) odbywa się za pomocą tego samego wyposażenia. W niektórych przypadkach stosuje się również kombinowane gazowanie mieszanką azotu/dwutlenku węgla (Gourmetmix).

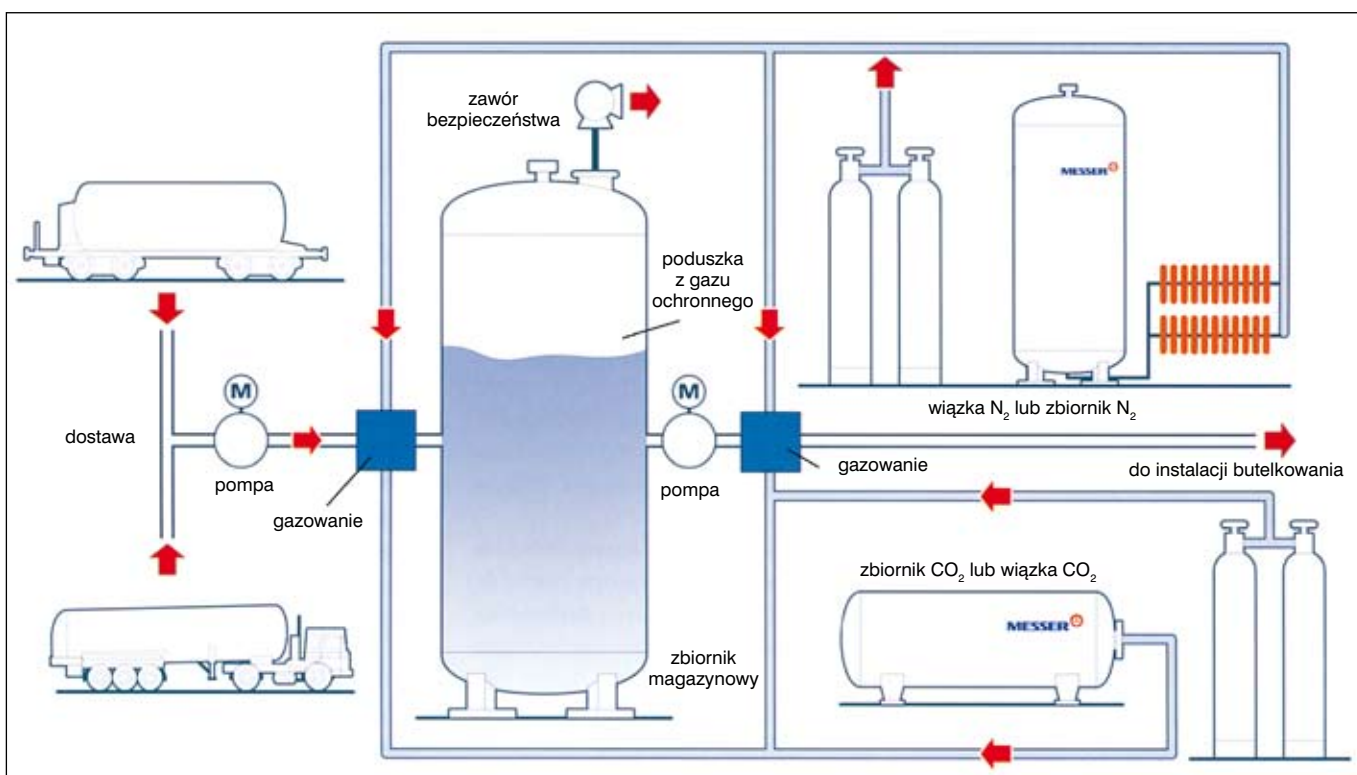
### Główne zalety procesu:

- przechowywanie cieczy w atmosferze beztlenowej
- jednoczesne zobojętnianie zbiornika magazynowego
- proste, niedrogię wyposażenie
- nie jest konieczne zewnętrzne źródło energii
- podwójna funkcja wyposażenia, umożliwiająca jednocześnie usuwanie tlenu i karbonizację

### Składowanie gazów ochronnych

Aby zapobiec wtórnej absorpcji tlenu, należy w odpowiedni sposób stosować gazy ochronne. Rozróżnia się przy tym zasadniczo przechowywanie cieczy pod ciśnieniem normalnym, jak i z nadciśnieniem. Warunkiem koniecznym w obu przypadkach jest, by produkt w zbiorniku nie absorbował tlenu z jego otoczenia. Stosowane są przy tym głównie trzy metody:

Rys. 3. Gazy zapewniają dłuższą trwałość napojów



- **Napełnianie zbiornika wodą i opróżnianie za pomocą gazu ochronnego**

*Zaleta:* Zbiornik wypełniony w 100% gazem ochronnym. Jeżeli opróżniony za pomocą gazu obojętnego zbiornik zostanie następnie oczyszczony metodą CIP (CIP: Cleaning-In-Place), wówczas stosunkowo niedrogo możemy uzyskać efekt inertyzacji.

*Wada:* duże zużycie wody.

- **Rozcieńczanie – płukanie zbiornika gazem ochronnym**

*Zaleta:* nie ma konieczności stosowania wody.

*Wada:* Udział tlenu resztkowego w atmosferze zbiornika w wysokości ok. 2% przy trzykrotnej objętości gazu płuczącego.

- **Napełnianie zbiornika w atmosferze powietrza i płukanie przestrzeni nad cieczą gazem ochronnym**

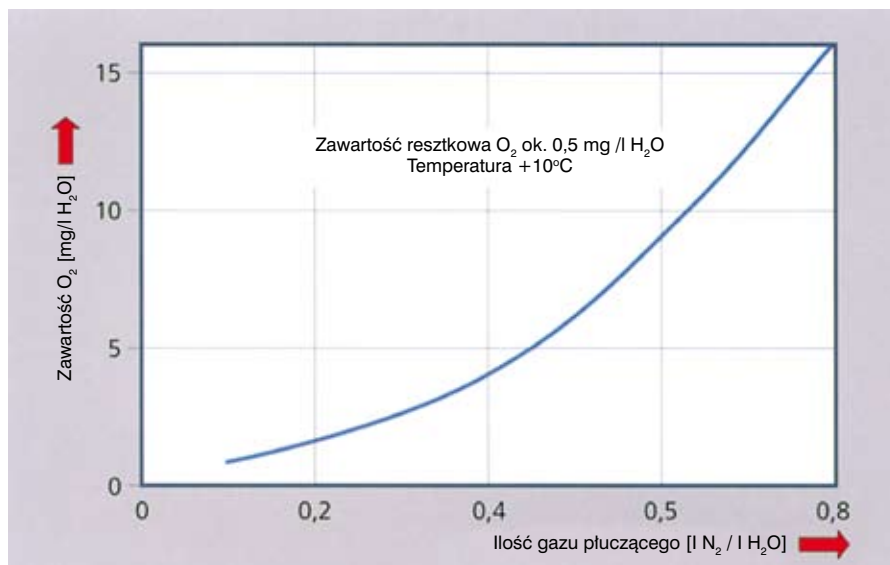
*Zaleta:* Niewielkie zapotrzebowanie na gaz – tylko przestrzeń swobodna zbiornika jest płukana trzykrotną objętością gazu.

*Wada:* Niebezpieczeństwo absorpcji tlenu przez ciecz w czasie procesu napełniania.

To, czy wybierzemy azot, dwutlenek węgla, czy ich mieszanki, zależy w głównej mierze od rodzaju produkowanego napoju oraz związanego z tym stopnia nasycenia dwutlenkiem węgla. Aby nie zmieniać właściwości napoju, należy w przestrzeni swobodnej zbiornika utrzymywać odpowiednie, równoważne stężenie CO<sub>2</sub>, uwzględniając przy tym temperaturę cieczy i gazu oraz ciśnienie gazu nad cieczą.

### Przetłaczanie i butelkowanie pod osłoną gazów

Do przetłaczania i butelkowania napojów zawierających CO<sub>2</sub>, takich jak piwo, wino musujące, soft drinki, stosuje się przeważnie dwutlenek węgla. Jednakże z pewnymi wyjątkami. Przetłaczanie cieczy ze zbiorników do instalacji butelkujących wymaga często zastosowania ciśnienia znacząco przewyższającego ciśnienie równowagowe. W praktyce okazało się, że akurat napoje o wysokiej zawartości dwutlenku węgla, takie jak piwo pszenne i wino musujące,



Rys. 4. Ilość gazu płuczącego w zależności od wyjściowej zawartości tlenu

przetłaczane azotem, stwarzają mniej problemów niż w przypadku zastosowania do tego celu CO<sub>2</sub>.

Przy opróżnianiu zbiornika za pomocą poduszki CO<sub>2</sub>, ciecz w zbiorniku bardzo szybko ulega karbonizacji. Już w trakcie przepompowywania, a najpóźniej podczas rozlewania uwalnia się nadmiar dwutlenku węgla, powodując spienianie cieczy. Do rozlewania napojów niegazowanych, takich jak wino i soki, dwutlenek węgla stosuje się w ograniczonym zakresie. Przepompowywanie cieczy czy płukanie zbiorników transportowych przeprowadza się w takich przypadkach najczęściej azotem, natomiast CO<sub>2</sub> wykorzystuje się jedynie w technologiach specjalnych. Np. wypełnienie dwutlenkiem węgla przestrzeni pod korkiem w butelkach zawie-

rających wino wytwarza podciśnienie, stanowiąc dodatkowe zabezpieczenie. W ten sam sposób można wytworzyć niewielkie podciśnienie w miękkich opakowaniach.

### Gazy ochronne stanowią rozwiązanie problemu trwałości napojów:

- jakość produktu pozostaje niezmienną
- wydłuża się okres trwałości
- zmniejsza się liczba reklamacji

Poza tym:

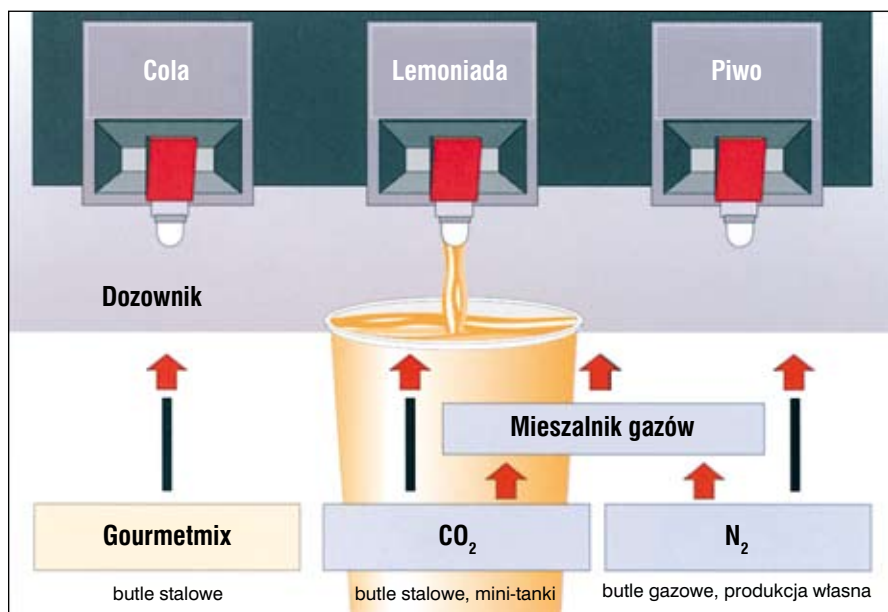
- nakłady związane z instalacją doprowadzającą gaz ochronny są niewielkie
- zgodnie z przepisami prawa zastosowanie gazów ochronnych nie podlega zgłoszeniu



Rys. 5. Cryogen®-Injektor zintegrowany z instalacją rozlewającą

### Rozlewanie napojów niegazowanych

Napoje niegazowane, tzn. nie zawierające dwutlenku węgla, rozlewane do butelek z tworzyw sztucznych (PET) wymagają dodatkowego ciśnienia stabilizującego. Znakomicie do tego celu nadaje się Cryogen®-Injektor – iniektor kriogeniczny firmy MESSER. Do napełnionych pojemników dozuje się niewielką ilość ciekłego azotu (-196°C). Po zamknięciu pojemnika odparowujący azot wytwarza niezbędne, wewnętrzne ciśnienie stabilizujące, nie zmieniając przy tym właściwości napoju (Rys. 5).



Rys. 6. Sposoby zaopatrywania dystrybutorów w gaz

## Dystrybutory

W przeszłości, przy dystrybucji napojów niegazowanych, takich jak wino czy sok, dwutlenek węgla był zastępowany azotem tylko sporadycznie. Obecnie azot jest alternatywnym gazem przetłaczającym. Możliwe jest również stosowanie mieszanek Gourmetmix, składających się z azotu i dwutlenku węgla (Rys. 6).

### Wybór rodzaju gazu

Jakość świeżo przygotowanego do rozlewania napoju musi być zachowana do ostatniej szklanki. Można to osiągnąć jedynie poprzez wybór odpowiednich gazów tłoczących.

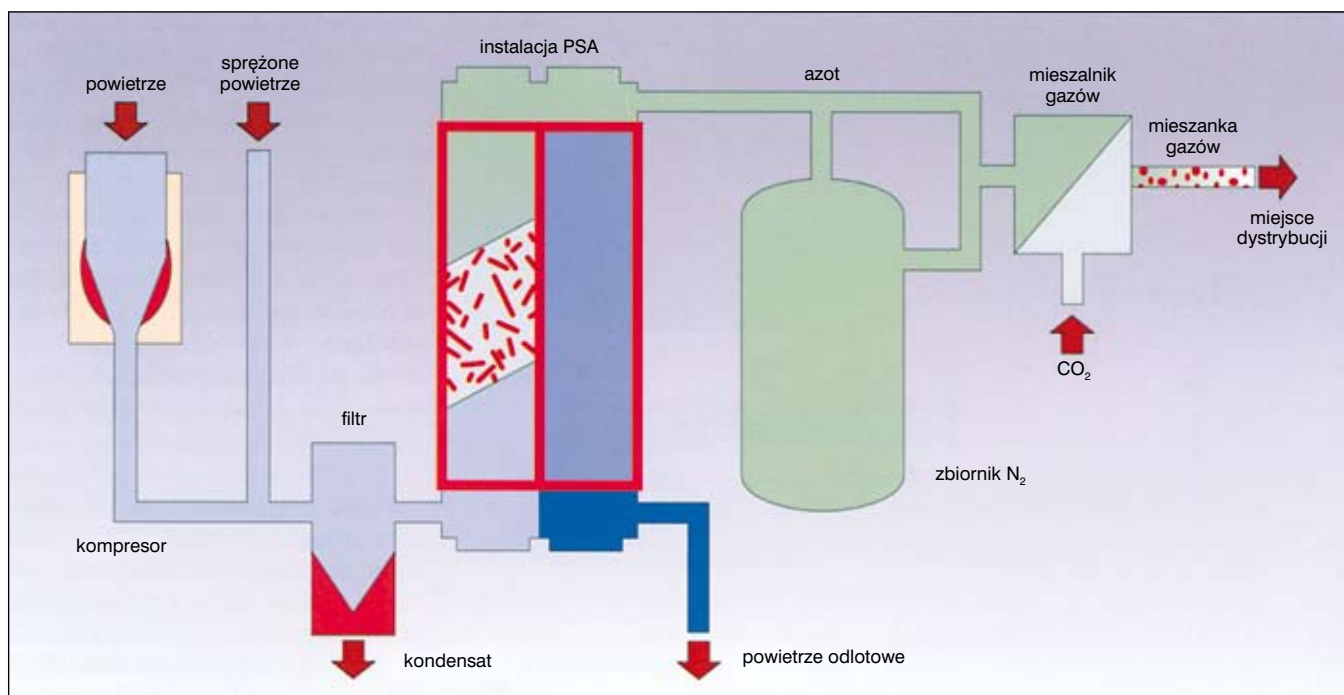
Dwutlenek węgla jest gazem standardowo stosowanym w dystrybutorach piwa i innych napojów nasyconych dwutlenkiem węgla. W wyjątkowych przypadkach, a w szcze-

gólności przy piwach o wysokiej zawartości dwutlenku węgla, takich jak np. piwo pszenne, lepszą alternatywę stanowi azot. Wysokość tzw. ciśnienia wypustowego ustawianego w browarach w zbiornikach magazynowania i dojrzewania na ok. 0,5 bara jest uzależniona od typu piwa i odpowiada zawartości  $\text{CO}_2$  w wysokości ok. 0,5% wag. Przy większych różnicach wysokości i dłuższych przewodach niezbędne jest wyższe ciśnienie przetłaczania, które w powiązaniu ze zwiększoną zawartością dwutlenku węgla w piwie prowadzi do problemów z nadmiernym pienieniem się. Skutkiem tego wydłuża się czas nalewania i zwiększają się straty piwa.

Optymalnym rozwiązaniem jest w takim przypadku zastosowanie mieszanek Gourmetmix. Dzięki odpowiedniemu doborowi mieszanki  $\text{CO}_2/\text{N}_2$  każdy napój zachowuje swoje niezmiennione, pożądane właściwości. Mieszanki standardowe Gourmetmix – 20 (80%  $\text{N}_2$ , 20%  $\text{CO}_2$ ) i Gourmetmix – 30 (70%  $\text{N}_2$ , 30%  $\text{CO}_2$ ) są dostępne w butlach stalowych po 10 l, 20 l i 50 l (ciśnienie napełnienia 200 barów). Mieszanki te nadają się znakomicie do przeróżnych zastosowań.



Rys. 7. Mini-tanki mogą być napełniane niezależnie od pory dnia



Rys. 8. Wytwarzanie azotu w instalacji PSA

Użytkownik może również we własnym zakresie wytworzyć dowolną mieszkankę za pomocą mieszalnika gazów. Niezbędne do tego celu składniki mogą być dostarczone zarówno w butlach gazowych (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), jak i w mini-tankach w przypadku ciekłego CO<sub>2</sub> (zawartość 165 kg CO<sub>2</sub>) (Rys. 7). Azot można także wyprodukować we własnym zakresie za pomocą instalacji membranowej lub instalacji PSA (Rys. 8).

### Kompleksowa oferta

MESSER nie tylko dostarcza odpowiednie gazy i mieszkanki gazowe dla przemysłu napojowego, ale służy również radą przy doborze systemów zaopatrywania i magazynowania gazów właściwych dla danego przypadku.

### Zalety mieszanek gazowych Gourmetmix:

- kontrolowana zawartość CO<sub>2</sub>, a tym samym brak dodatkowej karbonizacji przy wyższym ciśnieniu przetłaczania
- nie występuje niebezpieczeństwo karbonizacji w niskich temperaturach, np. w chłodniach
- napoje o niskiej zawartości dwutlenku węgla, takie jak musujące jabłeczniki, zachowują swoją lekkość
- piwo Guinness uzyskuje swoją koronę z piany właśnie dzięki udziałowi N<sub>2</sub> w mieszance Gourmetmix
- dystrybucja piwa odbywa się bez strat czasowych i ilościowych

## Oddziały

### Warszawa

ul. Pożarowa 9/11  
03-308 Warszawa  
tel. 022 / 675 69 26  
fax 022 / 811 69 19  
e-mail: [warszawa@messer.pl](mailto:warszawa@messer.pl)

### Środa Śląska

ul. Otawska 36  
55-300 Środa Śląska  
tel. 071 / 317 69 40  
fax 071 / 317 68 02  
e-mail: [wroclaw@messer.pl](mailto:wroclaw@messer.pl)

### Poznań

ul. 28 Czerwca 1956 nr 231/239  
61-485 Poznań  
tel. 061 / 831 22 20  
fax 061 / 831 28 26  
e-mail: [poznan@messer.pl](mailto:poznan@messer.pl)

### Police

ul. Jasionicka 7  
72-010 Police  
tel. 091 / 317 26 00  
fax 091 / 312 17 99  
e-mail: [police@messer.pl](mailto:police@messer.pl)

**MESSER**   
Messer Polska

**Messer Polska Sp. z o.o.**  
ul. Maciejkowicka 30, 41-503 Chorzów  
tel. 032 / 77 26 000, fax 032 / 77 26 115  
e-mail: [messer@messer.pl](mailto:messer@messer.pl)  
<http://www.messer.pl>