

# Pakovanje plinova u modifikovanoj atmosferi - MAP

*(Modified Atmosphere Packaging)*





## SADRŽAJ

- 1 Šta je MAP?
- 2 Plinovi u MAP-u održavaju hranu svježom i produžavaju vijek trajanja
- 3 Najvažnije namirnice za čovjekovu upotrebu pakuju se u MAP-u
- 4 Materijali za pakovanje i tipovi mašina
- 5 Opis tehnološke linije za MAP pakovanje proizvoda
- 6 Zašto baš MAP?

## Dobar kvalitet prehrambenih proizvoda kao preduslov za opšte zadovoljstvo – i potrošača i proizvođača

Sve veći interes za svježim, prirodno očuvanim i kvalitetnim prehrambenim proizvodima koji su što je moguće manje hemijski tretirani nameće proizvođačima zadatak da obrate posebnu pažnju na usavršavanje metoda koje produžavaju trajanje i koje isključuju vještačke aditive i konzervanse. Samo tako će zahtjevi potrošača biti ispunjeni, a i proizvođači su na dobitku – ne samo da će uspjeti da zadrže, već će biti u prilici i da prošire tržište.



Pakovanje životnih namirnica (MAP – Modified Atmosphere Packaging) je poseban tretman već gotovih proizvoda koji štiti od oksidacije namirnice koje sadrže masti i aromatične materije, održava svježinu namirnica i obezbeđuje duži rok trajanja proizvoda bez promjene boje.

Modifikovana atmosfera predstavlja vodeću tehnologiju očuvanja prehrambenih proizvoda. Tehnologija pakovanja u modifikovanoj atmosferi sastoji se u primjeni plinova prilikom pakovanja različitih proizvoda u cilju održanja kvaliteta od proizvođača do potrošača.

Pakovanjem životnih namirnica u modifikovanoj atmosferi ostvaruju se slijedeće prednosti:

- povećanje vijeka trajanja upakovanih proizvoda za dva do pet puta, što znači povećanje količine stalno svježih hrane na tržištu,
- smanjenje količine proizvoda koji se kvare,
- povećanje efikasnosti proizvodnje i distribucije i smanjenje troškova,
- povećanje prodaje proizvoda koji zadovoljavaju sve strožije zahtjeve potrošača za prirodnim očuvanjem kvaliteta hrane, bez aditiva i konzervansa,
- povećanje ukupne prodaje jer se ovako upakovani proizvodi mogu ponuditi novim tržištima,
- jača ambalaža – veća fleksibilnost pakovanja i distribucije,
- bolji izgled.







## 2 Plinovi u MAP-u održavaju hranu svježom i produžavaju vijek trajanja


Kako je cilj pakovanja u MAP-u produženje roka trajanja proizvoda, djelovanje plinova se posmatra u pogledu njihove sposobnosti da sprečavanjem ili usporavanjem utiču na zaustavljanje procesa raspadanja koje prouzrokuju mikroorganizmi ili fizičko-hemijski agensi koji dubinski mijenjaju proizvod čineći ga nepodobnim za konzumiranje.

Da bi se plinovi ispravno koristili moraju se dobro poznavati svojstva i uloge zaštitnih plinova, ali i priroda i karakteristike proizvoda koji se pakuje, kao na primjer: procenat sadržaja vlage, nivo lipida, boja, pH itd.

Svi plinovi koje Messer koristi u prehrambenoj industriji nalaze se na pozitivnoj listi aditiva (FOOD GRADE) čiji se kvalitet provjerava i ima deklaraciju po Pravilniku o kvalitetu i

drugim zahtjevima za aditive. Plinovi i njihove mješavine za prehrambene proizvode imaju označenu nomenklaturu.

E-broj	Naziv aditiva	Funkcionalna svojstva
E 941	Dušik	Plin za pakovanje
E 290	Ugljen-dioksid	Konzervans, plin za pakovanje
E 948	Kisik	Plin za pakovanje

Po HACCP standardima, plinovi i plinske mješavine u prehrambenoj industriji dobili su nazive: 

To je nova linija pakovanja životnih namirnica u modifikovanoj atmosferi, po recepturi Messerovih vrsnih stručnjaka.

## Dušik



Inertan plin, nema hemijske interakcije sa supstancama sa kojima dolazi u kontakt. Korištenje dušika omogućava manji efekat skupljanja (sužavanja) folije za pakovanje koje

može nastati usljed prisustva CO<sub>2</sub>; spriječava oksidaciju, užegnuće, razmnožavanje plijesni, napade insekata.

## Ugljen-dioksid



Lako se rastvara u tečnosti i mastima proizvoda. Usporava razvoj mikroorganizama, bakterija i pojavu plijesni i na taj način

povećava konzervaciju (rok trajanja) namirnica. Bakteriostatni efekat CO<sub>2</sub> optimalan je na temperaturama nižim od 5°C.

## Kisik



Kisik je generalno nepoželjan prilikom pakovanja i cilj je da se u pakovanju svede na minimum. Odgovoran je za razvoj aerobne mikroflore i za oksidaciju nekih hranljivih sastojaka (vitamini, lipidi), što dovodi do gubljenja hranjive vrijednosti i promjene boje kao i pojave neprijatnih mirisa. Međutim, njegovo prisustvo je neophodno da bi se očuvala crvena boja mesa, određeni vitalni mikroorganizmi (tipično za mliječne proizvode) i da bi spriječio rast anaerobnih mikroorganizama.

MAP u principu ima za cilj da eliminiše ili umanjuje nivo kisika (osim u posebnim slučajevima, kao što je pakovanje crvenog mesa, ili da se spriječi razvoj anaerobnih

bakterija) i da poveća koncentraciju CO<sub>2</sub> do 20% ili više, da bi se onemogućio razvoj bakterija i plijesni.

Ukoliko je potrebno, ravnoteža modifikovane atmosfere uspostavlja se dušikom, npr. ukoliko ugljen-dioksid ima tendenciju da se rastvori u proizvodu, uzrokujući tako oštećenja na pakovanju.

MAP uglavnom zahtijeva mješavinu najmanje dva plina, a optimalne proporcije variraju u zavisnosti od proizvoda. Svaki od plinova u mješavini zadržava svoje osobine, na osnovu kojih je i primijenjen za MAP.

# 3 Najvažnije namirnice za čovjekovu upotrebu pakuju se u MAP-u

MAP kao nenadmašiva tehnologija pakovanja u XXI vijeku našao je svoju primjenu kod skoro svih relevantnih životnih namirnica.

Iako je MAP dosta usavršavan decenijama, ne odustaje se od novih istraživanja i eksperimenata sa atmosferama. Messerovi stručnjaci marljivo rade na tome

Sastav mješavine	Naziv
50% CO <sub>2</sub> i 50% N <sub>2</sub>	 Gourmet N50
40% CO <sub>2</sub> i 60% N <sub>2</sub>	 Gourmet N60
30% CO <sub>2</sub> i 70% N <sub>2</sub>	 Gourmet N70
20% CO <sub>2</sub> i 80% N <sub>2</sub>	 Gourmet N80
30% CO <sub>2</sub> i 70% N <sub>2</sub>	 Gourmet O70








## Meso i mesni proizvodi **Postojana prirodna boja i nepromijenjen ukus u MAP-u**

Svježe meso i mesne prerađevine izloženi ambijantalnom zraku daju odličnu podlogu za razvoj većine bakterija. Kvarenje počinje odmah, a ako su prisutni i drugi činioci koji favorizuju njihov rast, npr. visoka temperatura, gotovo je sigurno da će proizvod već nakon nekoliko sati biti neupotrebljiv. Običnim vakumiranjem može se produžiti rok trajanja mesa, ali se namirnica tako isušuje, a ukoliko se pakuju komadi mesa, priljepljuju se jedan uz drugi. Kod MAP-a nema takvih problema.

Od posebnog interesa kod pakovanja mesa i mesnih prerađevina je **ugljen- dioksid**, kao nezaobilazan zaštitni plin. Vrlo je efikasan protiv najčešćeg mikroorganizma koji napada meso - Pseudomonasa.

**Dušik** je naročito pogodan za termički obrađena mesa, tj. mesne prerađevine.

**Kisik** daje svježem mesu lijepu crvenu boju. Kod suhomesnatih proizvoda prisustvo kisika je štetno i dozvoljeno je u MAP-u do 0,5 %, kako ne bi došlo do promjene boje i užegnuća masti.

Proizvod	Sastav mješavine	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
<i>Crveno meso</i>		<i>2 - 4 dana</i>	<i>5 - 8 dana</i>
<i>Živinsko meso</i>		<i>7 dana</i>	<i>16 - 21 dan</i>
			
<i>Mesni proizvodi</i>		<i>1 - 3 sedmice</i>	<i>3 - 7 sedmica</i>
			





## Riba i morski plodovi Pravi izbor MAP-a sprečava kvarenje



Riba i morski plodovi su posebno osjetljivi i na temperaturu i na atmosferu pakovanja i ako je ostvarena prava kombinacija ova dva faktora, rok trajanja proizvoda može se produžiti nekoliko dana.

Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
<b>Masna riba</b>	60% CO <sub>2</sub> i 40% N <sub>2</sub>	3 – 5 dana	5 – 7 dana
<b>Riba posna</b>	30% O <sub>2</sub> 40% CO <sub>2</sub> 30% N <sub>2</sub>	3 – 5 dana	5 – 9 dana
<b>Rakovi</b>	30% O <sub>2</sub> 40% CO <sub>2</sub> 30% N <sub>2</sub>	2 – 3 dana	4 – 6 dana
<b>Morski plodovi</b>	20% O <sub>2</sub> 60% CO <sub>2</sub> 20% N <sub>2</sub>	2 – 3 dana	4 – 6 dana

Kod pakovanja ribe i morskih plodova, ugljen-dioksid ima važnu bakteriostatsku funkciju. Kisik se može koristiti kao MAP-plin, ali kod posnih riba, jer kod masnih riba može doći do užegnuća; čak je odličan za održavanje prirodne boje.

Dušik, kao apsolutno inertan plin, javlja se u skoro svim kombinacijama MAP-a.




## Pekarska industrija

# MAP omogućava da se na vašoj trpezi nađu uvijek svježiji proizvodi



Pekarski proizvodi (kore, svježa tjestenina, specijalne vrste hljebova, tortilje, podloge za pizze, kolači) se lako kvare, a glavni uzroci kvarenja su mikrobiološkog tipa - porast plijesni. Koncentracija CO<sub>2</sub> u MAP-u mora biti preko 20% kako bi se to spriječilo. Dušik je plin koji u nekim slučajevima učestvuje većim udjelom u plinskoj mješavini.


Kisik je zabranjen u MAP-u u pekarskoj industriji

Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
<i>Hljeb i peciva</i>		4 - 14 dana	4 - 12 nedjelja
<i>Kore</i>		3 - 7 dana	30 dana
<i>Tjestenine</i>		1 - 3 sedmice	3 - 4 sedmice
<i>Pica</i>		4 - 7 dana	7 - 21 dan
<i>Kolači</i>	<i>zavisno od vrste kolača</i>	4 - 7 dana	7 - 21 dan

## Mlijeko i mliječni proizvodi **Nepromijenjen ukus i više nedjelja ako se odlučite za MAP**

Mliječni proizvodi se usljed brzog mikrobiološkog razvoja brzo kvare. Ovo važi uglavnom za tvrde sireve, dok su meki sirevi podložniji fermentaciji. Razvoj plijesni kod sireva se sprečava ugljen- dioksidom. Dušik zamjenjuje ugljen-dioksid u pakovanjima koji sadrže proizvode koji lako postaju kiselkasti, npr. krem-sirevi. Sem već navedenih prednosti, treba naglasiti da se MAP – upakovani proizvodi mnogo lakše otvaraju bez upotrebe makaza i noža.



Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		zrak	MAP
<i>Tvrđi sir</i>		2 – 3 <i>sedmice</i>	4 – 10 <i>sedmica</i>
<i>Meki sir</i>		4-14 <i>dana</i>	1-3 <i>sedmice</i>
			
<i>Mlijeko, jogurt</i>		do 3 <i>dana</i>	4 – 7 <i>Dana</i>
<i>Mliječni krem</i>		do 4 <i>dana</i>	8 – 12 <i>dana</i>





## Voće i povrće

# Svježje kao iz bašte – rješenje je MAP

Primjena MAP-a kod pakovanja svježeg voća i povrća je malo složenija jer za razliku od drugih namirnica voće i povrće „diše“ i nakon branja. Prirodna posljedica „disanja“ je smanjenje količine kisika i povećanje količine ugljen-dioksida u zatvorenom paketu. Kada se koncentracija kisika dovoljno smanji ili koncentracija ugljen-dioksida suviše naraste, stvaraju se uslovi za anaerobno disanje, čime u proizvodu nastaju nepoželjni produkti nepotpune oksidacije. S druge strane, treba usporiti metabolizam namirnica kako bi one duže ostale svježje. Zato se mora naći balans između ova dva zahtjeva. Za MAP treba koristiti voće i povrće najboljeg početnog kvaliteta.

Temperatura i pravi izbor materijala za pakovanje su, uz izbor modifikovane atmosfere, od presudnog značaja za proces skladištenja i pakovanja ovih namirnica. Pri izboru plinova za MAP treba nastojati da koncentracija O<sub>2</sub> bude veća od 1%, a konc. CO<sub>2</sub> manja od 20%. Konc. plinova se kreću u granicama: 3 - 10% O<sub>2</sub>, 3 – 10% CO<sub>2</sub> i 80 – 90% N<sub>2</sub>.






Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
<b>Zelena salata, paradajz, krastavci</b>	3 - 10 % O <sub>2</sub> 3 - 10 % CO <sub>2</sub> 80 - 90 % N <sub>2</sub>	2 - 5 dana	5 - 10 dana
<b>Masline</b>	2 - 5 % O <sub>2</sub> 5 - 10 % CO <sub>2</sub> 90 - 93 % N <sub>2</sub>	5 - 10 dana	10 - 35 dana
<b>Pečurke</b>		30 minuta	7 - 8 dana
<b>Krompir (oljušten)</b>		do 4 dana	8 - 12 dana
<b>Maline, jagode</b>	2 - 3 % O <sub>2</sub> 5 - 6 % CO <sub>2</sub> 90 - 93 % N <sub>2</sub>	2 - 3 dana	5 - 10 dana
<b>Lubenica, dinja</b>	3 - 5 % O <sub>2</sub> 10 - 15 % CO <sub>2</sub> 80 - 90 % N <sub>2</sub>	2 - 7 dana	5 - 15 dana



## Suho voće, povrće, začini

# Sačuvan kvalitet i nakon dvije godine – moguće, ali samo uz MAP

Suho voće, povrće, sušeni začini i suhe tjestenine predstavljaju još jednu grupu proizvoda koja se vrlo često pakuje u MAP-u, iz već navedenih razloga i prednosti MAP-a. Od plinova u pakovanju učestvuju dušik i ugljen-dioksid.

Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
Suhe šljive,		4 – 7	1 – 2
višnje		mjeseci	godine
Suhe pečurke		4 – 7 mjeseci	1 – 2 godine
Sušeni začini		4 – 7 mjeseci	1 – 2 godine




## Koštunjavo voće

# Uz pravilan MAP izbor nema bojazni od Užegnuća

Kikiriki, badem, lješnik, sjemenke uspješno se pakuju u MAP-u kako bi im se produžio rok trajanja i zadržala svježina, tj. spriječila pojava užegnuća do koje bi došlo usljed oksidacije masti na zraku. MAP je krajnje jednostavan za ovakve proizvode jer se sastoji samo od dušika.



Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
Kikiriki,		4 – 7	1 – 2
badem,		mjeseci	godine
lješnjak			

## Kafa

# Neodoljiv miris i ukus zahvaljujući pakovanju u zaštitnoj atmosferi

Industrija kafe koristi MAP već godinama unazad, jer se pokazao kao vrlo uspješna a jeftina tehnologija. Pakovanje je podjednako bitno kao i proces pripreme kafe, jer ona tako zadržava karakterističnu aromu i nakon izvjesnog vremena. Rezultat su brojni zadovoljni konzumenti ovog popularnog proizvoda.

MAP je u industriji kafe krajnje jednostavan – čisti dušik.

Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		zrak	MAP
<i>Kafa</i>		<i>4 – 7 mjeseci</i>	<i>1 – 2 godine</i>




## Čips

# MAP sprečava užegnuće i gubitak vlage

Čips, kao jedna od najprodavanijih namirnica, mora stalno da prati zahtjeve potrošača, naročito kad je konkurencija na tržištu velika.

Da bi se spriječio gubitak vlage i užegnuće ulja, MAP se sastoji samo od inertnog dušika.

Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
<i>Čips</i>		<i>4 – 7 mjeseci</i>	<i>1 – 2 godine</i>



## Hrana za bebe

# Za vaše odojče - samo najbolje, pakovano u modifikovanoj atmosferi

Za inertizaciju atmosfere i apsolutnu sigurnost od bilo kakvog procesa oksidacije u hrani za bebe, kao MAP plin koristi se dušik.




Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
Čips		12 mjeseci	18 mjeseci

## Gotova jela

# MAP-om se ostvaruje bolja higijena i eliminiraju se strah od kvarenja proizvoda

Već pripremljena jela (gulaš, sos, supe) se pakuju u modifikovanoj atmosferi i kao takva lako nalaze put do svojih potrošača.

Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
Gotova		2 - 7	3 - 21
jela		dana	dan



## Gazirana i negazirana pića

### Duži rok trajanja i očuvana svježina uz MAP

Gazirana pića (mineralne vode, sokovi) primenjuju MAP, ali na jedan indirektan način, jer samim gaziranjem tečnosti ugljen-dioksidom ona bivaju upakovana u modifikovanu atmosferu i na taj način zaštićena.

Negazirana pića (flaširane vode, voćni sokovi, ledeni čajevi) ukapavanjem samo jedne kapi tečnog dušika u proizvod prije zatvaranja ambalaže postaju zaštićena od oksidacije i razvoja bakterija, a ambalaža je ukrućena i postojanija usljed ekspanzije dušika. To je tzv. LIN injektiranje.



Poseban način „pakovanja“ pića je tzv. *sparging* sistem. Dušik predstavlja odlično rješenje za pretakanje vina i ulja u rezervoare, jer je tečnost tad najpodložnija oksidaciji. U trenutku kada dušik i proizvod (vino ili ulje) dođu u skladišni rezervoar, dušik se oslobađa kisika kojeg je povukao sa sobom.



Proizvod	Plinska mješavina	Rok trajanja	
		Zrak	MAP
<i>Gazirano piće</i>		45 dana	6 mjeseci
<i>Negazirano piće</i>	tečni dušik	3 mjeseca	6 – 12 mjeseci



## 4 Materijali za pakovanje i tipovi mašina

Materijali za pakovanje su od presudne važnosti za kvalitet hrane i rok trajanja. Kombinacijom različitih plastičnih materijala (PET, APET, HDPE, PP, PVC, CPET, EVA) treba se postići:

- mehanička jačina - granica za vodenu paru (da bi se spriječio gubitak težine i dehidracija),
- plinska barijera,
- propustljivost plina,
- osobine protiv magljenja,
- karakteristike zaptivenosti.

Proizvod	Materijal
Crveno meso	PET/PVdC-PVC/PE
Piletina	PET/PdC/PE
Pića	PET/PVdC/PE
Sir	PET/PE/PVdC
Svježe voće i povrće	LDPE/OPP/PVC

Mašine za pakovanje, bez obzira na vrstu, imaju utvrđeni red operacija prilikom pakovanja:

1. pravi se paket i puni se proizvodom,
2. zrak u paketu se zamjenjuje modifikovanom atmosferom,
3. paket se zaptiva.

Prilikom zamjene zraka u paketu modifikovanom atmosferom uobičajena praksa je da se prvo vrši kontinualno ispiranje MAP-plinom (mješavinom) kojim se zrak "razblažuje", dok se potpuno ne istisne. Tek tada se paket hermetički zatvara. Brzina pakovanja je velika jer je ovakav način razblaživanja kontinualan. U

vakumskom procesu zrak se vadi iz paketa i u dobijeni vakum se injektira željena plinska mješavina. Kako je ovo dvostepeni proces, brzina pakovanja je manja nego kod metoda ispiranja plinom.

Efikasnost ovog procesa u odnosu na količinu zaostalog kisika je bolja od one kod slučaja ispiranja plinom.

Glavni tipovi mašina za pakovanje:

1. mašina za pakovanje sa horizontalnim tokom (*horizontal flow-pack*) za pekarske proizvode, pice, sir i kobasice,
2. mašina za pakovanje sa vertikalnim tokom (*vertical flow-pack*) za kafu, začine, šećer u prahu, kikiriki, pistacije, bademe,
3. mašina sa dubokim izvlačenjem (*deepdrawing machine*) pogodna za viršle, meso, gotova jela,
4. mašina za zaptivanje kutija, kesa u kutiji, prilagođena za velike pakete mesa (piletina, viršle),
5. mašina sa vakumskom komorom za male proizvodne kapacitete proizvoda koji imaju malu cijenu.



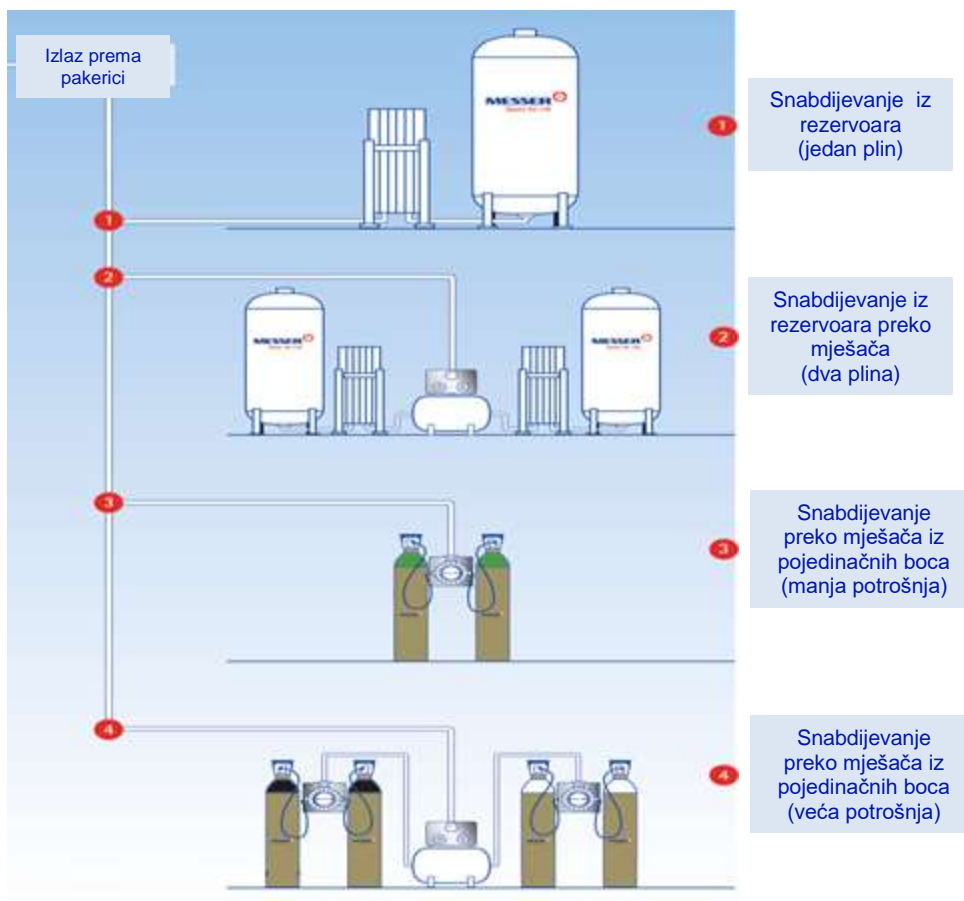
# 5

## Opis tehnološke linije za MAP pakovanje proizvoda

MAP plinovi: ugljen-dioksid ( $\text{CO}_2$ ), dušik ( $\text{N}_2$ ) i kisik ( $\text{O}_2$ ) isporučuju se u vidu mješavine u bocama (Gourmet mix) ili se mogu miješati na licu mjesta iz boca pod pritiskom ili rezervoara pomoću plinskog mješača, i to u potrebnim zapreminskim odnosima u zavisnosti od vrste proizvoda.

Izbor načina snabdijevanja najpogodnijeg za korisnika zavisi od tipa prehrambenog proizvoda, proizvodne količine, linije pakovanja

i da li će se plin koristiti još negdje u proizvodnji. Ukoliko je proizvodnja relativno ograničena ili ako je pušten u rad novi proizvodni uređaj, može biti vrlo preporučljivo da se isporučuju već izmiješani plinovi. Kada se povećaju brzine proizvodnje i ako će se pakovati različiti produkti, može biti pogodnije i ekonomičnije da se miješanje plinova vrši na licu mjesta. U tom slučaju koriste se mješač i plinovi iz boce ili cisterni.



Različita rješenja snabdijevanja tehničkim plinovima mašina za pakovanje

## 6

## Zašto baš MAP?

Pakovanje u modifikovanoj atmosferi predstavlja dokazani recept. Danas ni jedan drugi metod u cijelom lancu prerade ne može ponuditi tolike prednosti za očuvanje kvaliteta i produžetak roka trajanja kao pakovanje u modifikovanim atmosferama.

Tehnologija pakovanja u modifikovanim

atmosferama zadržava dobra svojstva proizvoda dugo vremena.

Pored toga, MAP tehnologija je jeftina. Troškovi opreme, materijala za pakovanje i plina mogu se držati na minimumu, a mašine za pakovanje se mogu koristiti za mnogo različitih proizvoda.



## Messer – vaš pametan izbor!

Zašto?

Zato što svojim kupcima preko mreže prodajnih centara i partnera nudimo:

- izgradnju „on site“ postrojenja direktno kod potrošača,
- postavljanje i redovno servisiranje rezervoara za tečne plinove,
- montažu razvodnih mreža kod potrošača,
- isporuku tehničkih plinova u bocama, baterijama i malim rezervoarima,
- medicinski program,
- medicinske plinove i opremu, aparate za bolničku i kućnu njegu, aparate za kisičnu terapiju,
- ovlašteni servis i rezervne dijelove,
- usluge montaže,
- opremu za sječenje i zavarivanje,
- portalne mašine za lasersko i plazma sječenje,
- potrošni i dodatni materijali za zavarivanje i sječenje,
- izvođenje radova po sistemu ključ u ruke.



**Sa velikim brojem aplikacija u svim granama industrije, dvije fabrike i velikim brojem distributera i timom stručnih saradnika, Messer predstavlja kompaniju od povjerenja koja je u svakom trenutku sposobna da ispuni zahtjeve svojih kupaca.**