

# Gases for Life

Časopis o technických plynech

Superkritická fluidní extrakce CO<sub>2</sub> pro velmi jemnou separaci a vzácné látky

## Zkrášlovací produkty a hvězdný prach

Výroba žárovek:  
Od prášku k  
zářícímu kovu

Chlazení betonu:  
Tunely Eierberge  
bez trhlin

Čerstvost potravin:  
Přirozeně pro  
labužníky



## Milé čtenářky, milí čtenáři,

první vydání našeho časopisu v roce 2012 se nese ve znamení sjednocení názvů jednotlivých verzí našeho časopisu. Německá verze časopisu bude nyní používat stejný název jako anglická verze „Gases for Life“. Obě tak budou v souladu s mezinárodně platnými principy naší společnosti, které rovněž znějí „Gases for Life“.

Co se týče obsahu časopisu, vycházíme z úspěšnosti dosavadních vydání. To znamená, že se časopis bude i nadále zaměřovat na různé aplikace průmyslových plynů prostřednictvím praktických příkladů, které jsou zajímavé a pochopitelné i pro laiky.

Jedním z těchto příkladů je superkritická fluidní extrakce  $\text{CO}_2$ . Jedná se o řízený proces, při kterém se od sebe selektivně separují jednotlivé látky produktu, aniž by byly negativně ovlivněny jejich vlastnosti. Odstranění kofeinu z kávy je oblíbeným příkladem superkritické fluidní extrakce, z tohoto procesu ale těží také kosmetika a koření.

Produkt superkritické fluidní extrakce se využívá i při výzkumu vesmíru. Konkrétně se jedná o aerogel – látku, která se téměř výhradně skládá z pórů. Žádná jiná nám známá pevná látka nemá nižší hustotu. Sonda NASA „Stardust“ využila této vlastnosti k zachycení velmi jemných prachových částic – například prachu z komet – a k jejich bezpečnému dopravení na zemi.

Více o superkritické fluidní extrakci a dalších aplikacích, ve kterých se používají naše „Gases for Life“ (plyny pro život), si můžete přečíst na následujících stránkách. Věřím, pro Vás bude čtení zajímavé a získáte nové a fascinující informace ze světa plynů.

S pozdravem

Váš

Stefan Messer



## Titulní téma

10

## Zkrášlovací produkty a hvězdný prach

**Titulní fotografie:**  
Mónika Csere,  
referentka marketingu  
společnosti Messer v  
Maďarsku, v laboratoři  
výzkumného týmu pro  
superkritickou fluidní  
extrakci při  
Technologické  
univerzitě v Budapešti.

Superkritická fluidní extrakce, zkráceně SFE (Supercritical Fluid Extraction), nabízí netušené možnosti pro selektivní separaci látek, aniž by byly ovlivněny vlastnosti příslušných materiálů. Při tomto procesu se používá  $\text{CO}_2$ , který za určitých tlakových a teplotních podmínek vykazuje současně vlastnosti plynů i kapalin – chemikové hovoří o superkritickém stavu. Jak výrobci kosmetiky, tak výrobci potravin používají SFE pro své produkty.



## Použití v praxi

6

## Tunely Eierberge bez trhlin

Nová vysokorychlostní trať ICE mezi Norimberkem a Erfurtem bude na 25 místech pod zemí procházet horskými formacemi – včetně pohoří Eierberge poblíž franckého města Bad Staffelstein. Stabilita tunelu v neposlední řadě závisí na kvalitě betonu. Proto se ochlazuje tekutým dusíkem, aby se zabránilo vzniku trhlin způsobených napětím.



## Použití plynů

14

## Od prášku k zářícímu kovu

Jemné wolframové spirály tvoří vlastní svítící těleso mnoha světelných zdrojů. Výrobce žárovek Osram používá ve svém výrobním závodě v Bruntále v České republice vodík a dusík k výrobě vysoce kvalitních wolframových a molybdenových drátů.

## Dobré pro vás a pro naše životní prostředí

Tento časopis nenabízí pouze zajímavá témata – je také šetrný k životnímu prostředí. Časopis „Gases for Life“ je vytištěn na 100% recyklovatelném papíru.

Nechcete-li již časopis „Gases for Life“ číst, jednoduše ho nevyhazujte, ale zrušte jeho objednávku. Stačí zaslat e-mail na adresu [diana.buss@messergroup.com](mailto:diana.buss@messergroup.com). Prosíme vás, abyste „přečtené“ časopisy likvidovali jako sběrový papír.

Rádi vám zašleme i další kopie časopisu „Gases for Life“ a budeme se těšit na nové čtenáře. V obou případech stačí zaslat neformální e-mail na adresu [diana.buss@messergroup.com](mailto:diana.buss@messergroup.com).



## Další témata

4	Novinky
8	Celosvětově
9	S lidmi
16	Pohled do odvětví
17	Zelená stránka
18	Plyny Wiki
19	Kontakt; tiráž

## Sbírejte časopis „Gases for Life“

Chcete-li si náš časopis dlouhodobě schovávat, požádejte o bezplatný zakladač časopisu „Gases for Life“.

Kontakt: [diana.buss@messergroup.com](mailto:diana.buss@messergroup.com)





Dona Idrizaj, která pracuje ve společnosti Messer v Rakousku, snímá smartphonem QR kód, který otevře webovou stránku s bezpečnostním datovým listem hélia. Nejedná se ale o náhradu bezpečnostního datového listu dodávaného s výrobkem.

Rakousko: S kódem QR k datovému listu

## „Quick Response“

Kódy Quick-Response (kódy QR) propojují tištěná média přímo s mobilním internetem. Snímáním těchto kódů smartphonem získáme přesně to, co je vyjádřeno jejich názvem (quick response = rychlá odpověď). Společnost Messer Austria používá kódy QR, aby svým zákazníkům ještě více zjednodušila přístup k návodům k použití a bezpečnostním datovým listům. Kódy lze například nalézt na obalu sady s balonovým plynem: s mobilním telefonem, který lze připojit k internetu, se mohou zákazníci na internetovém portálu YouTube podívat na animované pokyny pro plnění balónů. Prostřednictvím kódů QR lze také získat řadu bezpečnostních datových listů společnosti Messer.

*Herbert Herzog, Messer Rakousko*

Slovinsko: CO<sub>2</sub> změkčuje pitnou vodu

## Plynem proti vápenným usazeninám

Malé historické městečko Trebnje ve Slovinsku leží uprostřed idylické krajiny obklopené kopci. Pitná voda ve městě má dobrou kvalitu, obsahuje ale relativně vysoký obsah oxidu vápenatého. Bez úpravy vody by se v rozvodném potrubí vytvářely usazeniny. Studie, kterou provedl komunální podnik Komunala Trebnje, dokazuje, že nejefektivnějším způsobem prevence usazenin je přidání oxidu uhličitého.

Plyn je přírodní součástí pramenité vody a pro pravidelné zásobování pitnou vodou je naprosto nezávadný. V Trebnje protéká rozvodným potrubím do sítě perforovaných trubek v čerpací nádrži. Hodnota pH vody se poté reguluje pomocí kontrolního systému a pH sondy. Na litr vody se přidává přibližně 40 miligramů CO<sub>2</sub>.

*Dejan Šibila, Messer Slovinsko*



Jasně viditelné: Potrubí s CO<sub>2</sub> na dně čerpací nádrže

Rakousko: Čištění suchým ledem u dentálních produktů

## Zářivý úsměv s CO<sub>2</sub>

U umělého chrupu je přesný tvar a dokonalý povrch absolutní nutností. Proto společnost Klema Dentalprodukte sídlící v Meiningenu v Rakousku již nějakou dobu používá čištění suchým ledem k čištění výrobních zařízení a jejich citlivých součástí. Tradiční postupy čištění high-tech strojů pro výrobu keramického a umělého chrupu jsou postupně nahrazovány neabrazivním čištěním pomocí granulí suchého ledu.



Čištění suchým ledem optimalizuje výrobu umělého chrupu.

Postup se podobá čištění tryskáním písku s tím rozdílem, že čištění granulí suchého ledu nepoškozuje stroje. Chlad suchého ledu má navíc další čisticí účinek a kromě nečistot nezůstávají žádné zbytky.

*Herbert Herzog, Messer Rakousko*

Německo: Dusík pro hliníkové profily

## Dokonalý povrch

Při výrobě hliníkových profilů se roztavený kov protlačuje pod vysokým tlakem lisovacím zařízením, přičemž se v důsledku tření teplota dále zvyšuje. Příliš mnoho tepla ale nepříznivě ovlivňuje kvalitu a zpomaluje proces.

Z tohoto důvodu aplikuje společnost Höfer Metalltechnik GmbH & Co. KG, krátce HMT,

Při montáži nových vozů Mercedes třídy B se v Kecskemétu používají směsi plynů pro svařování od společnosti Messer.



© Mercedes-Benz

Maďarsko: Nový závod pro kompaktní vozy Mercedes-Benz

## Prémiové vozy s plynem od společnosti Messer

Mercedes-Benz se těší rostoucí poptávce v segmentu kompaktních prémiových vozů. Jelikož byly výrobní kapacity pro novou generaci kompaktních vozů značky Mercedes-Benz v německém mateřském závodě v Rastattu nedostačující, skupina Daimler se v roce 2008 rozhodla vybudovat v maďarském Kecskemétu další závod. Oba závody se budou společně podílet na výrobních operacích; v Maďarsku se

budou vyrábět dva z pěti nových kompaktních modelů, včetně nové třídy B. Závod zaměstná více než 2 500 osob a jeho roční výrobní kapacita je navržena na 100 000 modelů. Již od roku 2011 dodává společnost Messer v Maďarsku plyny do Kecskemétu. Používají se zde směsi plynů pro svařování Ferroline, acetylen, kyslík a dusík.

*Krisztina Lovas, Messer Hungarogáz*



Proces INCAL zvyšuje produktivitu při lisování hliníkových profilů.

již více než deset let proces INCAL od společnosti Messer. Při procesu „Inerting and Cooling of ALuminum“ se lisovací zařízení ochlazuje tekutým dusíkem. Teplota povrchu profilu a zařízení se snižuje, zatímco rychlost protlačování se zvyšuje, což vede ke zvyšování produktivity. Odpařující se dusík zároveň vytváří inertní – bezkyslíkovou – atmosféru. Ta brání oxidaci a zlepšuje kvalitu povrchu.

*Michael Behnke, Messer Industriegase*

Francie: Plyny pro hasicí přístroje

### Svařování, zkoušení, plnění

Hasicí přístroje jsou základním vybavením veřejných budov, dopravních prostředků, kanceláří a závodů a stále více i domácností. Společnost Eurofeu vyrobí za rok více než půl milionu hasicích přístrojů a je tedy největším francouzským výrobcem hasicích přístrojů. Na konci roku 2011 otevřela společnost nové výrobní zařízení ve francouzském městě Chartres.

Nezbytné plyny jí dodává společnost Messer: argon se používá při svařování hasicích přístrojů, hélium se používá k testování těsnosti a oxid uhličitý se plní do hasicích přístrojů s CO<sub>2</sub> jako hasicí prostředek.

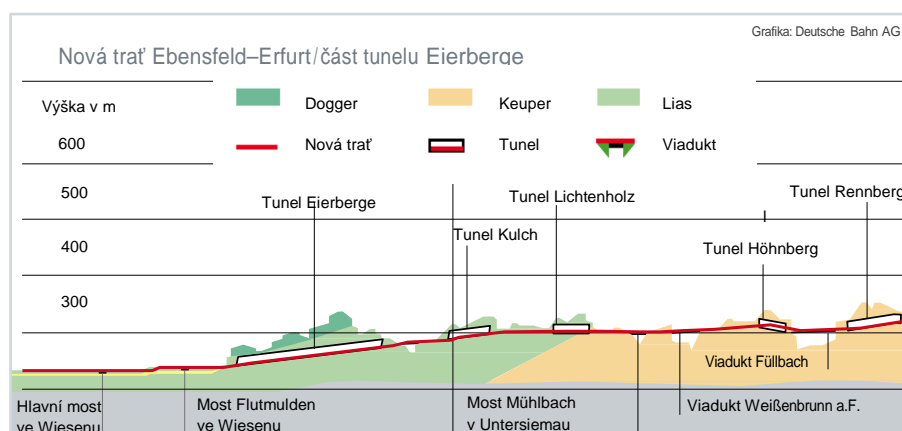
*Angélique Renier, Messer Francie*



Do hasicích přístrojů od společnosti Eurofeu se plní CO<sub>2</sub> od společnosti Messer.

# Tunely Eierberge bez trhlin

V budoucnu se budou na nové vysokorychlostní trati mezi Norimberkem a Erfurtem prohánět ICE vlaky rychlostí až 300 kilometrů za hodinu. Cesta z Mnichova do Berlína bude potom trvat méně než čtyři hodiny. Aby bylo možné dosáhnout této rychlosti, bude nová trasa na 25 místech pod zemí procházet horskými formacemi. Stabilita tunelu závisí na kvalitě betonu – nejdůležitějším materiálu při výstavbě moderních tunelů. Ochlazování stavebního materiálu tekutým dusíkem zabraňuje vzniku trhlin způsobených prutím a pomáhá dosáhnout optimálních vlastností stavby.



Projektový výkres společnosti Deutsche Bahn zobrazuje rozmístění tunelů v pohoří Eierberge, kterými povede nová ICE trať.

Jeden z tunelů na nové ICE trati se staví poblíž franckého města Bad Staffelstein. 3,8 kilometru vede pod pohořím Eierberge. Samotná tato stavba pohltí 300 000 kubických metrů betonu, což odpovídá přibližně nákladu 40 000 míchačů betonu. Tak jak bývá zvykem u takto rozsáhlých projektů, vyrábí se potřebný beton přímo na místě.

To vyžaduje smíchání – mimo tunely – třech hlavních surovin a dalšího pomocného materiálu: šterku (písek, drobný šterk, drcený šterk nebo drcený kámen), voda a cementu. Cement je rovněž směs, která se připravuje z vápna, jílu, písku, železné rudy a dalších přísad. Tato směs se vypaluje při extrémně vysokých teplotách, aby se zcela odstranila voda vázaná v minerálních látkách.

Jakmile se hotový cement znovu dostane do kontaktu s vodou, spustí se chemická reakce, při které se uvolní teplo způsobující růst teploty schnoucí stavby. Přesáhne-li teplota kritickou hodnotu, mohou v betonu vznikat trhliny v důsledku tepelného prnutí a tepelné roztažnosti, které ohrožují stabilitu a trvanlivost stavby.

Zejména v letních měsících se musí zabránit vzniku nadměrného tepla při betonování.

Jednou z možných metod je ochlazení čerstvého betonu před zpracováním. Pomocí hluboce zchlazeného plynu lze čerstvý beton ochladit na teplotu v rozmezí 10 až 25 stupňů Celsia.



**Zeptejte se:**  
Jens Tauchmann  
Manažer aplikačních technologií  
Messer Group GmbH  
Tel.: +49 2151 7811-228  
jens.tauchmann@  
messergroup.com

## Použití v praxi



Sven Greiner ze společnosti „mbk Mobile Betonkonzepte“ nastavuje čerstvý beton na optimální teplotu.

Společnost, která byla pověřena výrobou čerstvého betonu, se rozhodla pro tento projekt místo chlazení kousky ledu použít novou technologii chlazení betonu společně s chlazením vodou. V případě tunelu Eierberge se proto cement chladí ještě před mícháním betonu, je-li teplota čerstvého betonu příliš vysoká. Obě metody chlazení se zakládají na používání tekutého dusíku.

Jeich kombinace je v případě velkého množství betonu často neefektivnějším způsobem, jak spolehlivě udržet teplotu stavby v požadovaném rozsahu. Společnost Messer dodává nezbytná zařízení a plyny jak pro proces chlazení cementu metodou Cryoment, tak i pro chlazení čerstvého betonu vodou. Po zpracování betonu na staveništi následuje vytvrzování betonu (nebo

vázání, jak říkají zedníci). Přitom vznikají v betonové směsi stabilní, jehlicovité krystaly, které postupně rostou a zařezávají se do sebe. Suroviny betonu se pevně prováží a stavba získá stabilitu a následný tvar – díky dvojitému chlazení bez trhlin a mezer.

*Jens Tauchmann, Messer Group*



### Zákazník

Společnost **DB ProjektBau** plánuje a realizuje pro společnost Deutsche Bahn veškeré projekty infrastruktury po celém Německu. Její práce zahrnuje kromě modernizace stávající železniční sítě také velké projekty jako například výstavbu nových a přestavěných tratí.

Beton pro projekt na výstavbu tunelu Eierberge dodává společnost **mbk Mobile Betonkonzepte**, výrobce betonu a poskytovatel logistických služeb pro tunelové konstrukce a jiné velké projekty.

Kromě plynů požadovaných pro metodu Cryoment dodává společnost Messer také nezbytná zařízení.



Francie: Hotové kulinářské pochoutky konzervované plynem namísto konzervačních látek

## Přirozeně pro labužníky

„Ze zelinářské zahrady na talíř“, „Semena na výsadbu a k jídlu“ – tak zní motto Sophie Montiové, tvůrkyně kulinářských specialit a manažerky lahůdkářství Lion v Paříži. Toto znamenité lahůdkářství, založené v roce 1895, nabízí vedle jiných pamlsků sladké nebo slané hotové pokrmy, jakož i bylinné čaje ze 100% organicky pěstovaných rostlin, které jsou neošetřené a především bez konzervačních látek. Aby byla zaručena optimální minimální roční trvanlivost, balí se cenné přísady do ochranné atmosféry.

Používají se přitom potravinářské plyny jako například oxid uhličitý a dusíkové směsi – oba produkty pocházejí z výrokové řady „Gourmet“ od společnosti Messer: přírodní, inovační metoda konzervace navržena tak, aby zůstalo zachováno aroma z doby dávno minulá a aby byly uspokojeny požadavky moderních kuchařek a kuchařů.



Sophie Monti představuje ve svém pařížském lahůdkářství „Lion“ kulinářské speciality – od jakostních bylinných čajů po mléčnou rýži „French Cancan“.



Hotové lahůdky z lahůdkářství Lion jsou k dostání v jeho vlastním obchodě ve čtvrti Montmartre v srdci Paříže, jakož i v lahůdkářstvích ve všech velkých městech ve Francii.

Nyní je lze nalézt i v obchodě Harrod's v Londýně. Obzvláště chutná je mléčná rýže „French

Cancan“ s bílou čokoládou, malinami a s příchutí růží. Zázitek pro oči a chuťové pohárky!

*Angélique Renier, Messer Francie*



# S lidmi...

## 6 otázek pro

Danu Köpplovou



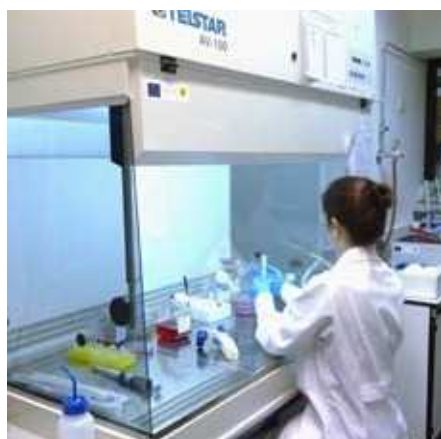
Dana Köpplová (35), manažerka pro komunikaci ve společnosti Messer Technogas v České republice, od roku 1999 působí ve společnosti Messer v oddělení „marketing a komunikace“. Dana Köpplová žije se svým dvouletým synem Hugem a se svým manželem Jaromírem v Praze.

1. **Moji největší dosavadní profesní výzvou ve společnosti Messer bylo ...** získání ceny „Messer Trade Press Award“ roku 1999 za spolupráci s médii a tiskem a dále získání ocenění „Expo Image“ za nejpůsobivější expozici roku v rámci všech veletrhů v České republice na mezinárodním veletrhu Welding 2002. Nyní je mojí velkou výzvou skloubení pracovního života s novou rolí matky.
2. **Společnost Messer je pro mě „typická“ tím, ...** že dává zaměstnancům možnost realizace vlastních nápadů a představ, což je spojeno s vysokou mírou samostatnosti, ale zároveň také s odpovědností.
3. **Mými silnými stránkami ...** jsou organizační schopnosti, samostatnost a schopnost komunikovat na mezinárodní úrovni.
4. **Mám slabost pro ...** dobré jídlo, víno a lidi, kteří mě umí rozesmát.
5. **Co vás fascinuje na plynech a aplikacích plynů?** Neomezené možnosti využití plynů které, ačkoli je nevidíme nás obklopují všude kolem nás a doprovázejí nás téměř na každém kroku.
6. **Největší vynález posledního století...** Antibiotika a očkování.

Španělsko: Speciální plyny pro výzkum a výuku

## Buňky a kultura

Jaime II, král aragonský, založil v roce 1300 v Léridě (katalánský: Lleida) univerzitu Estudi General a vybudoval tak třetí nejstarší univerzitu ve Španělsku a jednu z nejstarších univerzit v Evropě. Jeho dědictvím je dnešní univerzita Universitat de Lleida. Univerzita již dva roky odebírá od společnosti Messer speciální plyny pro výuku a výzkum v medicíně a zemědělství. V laboratoři pro buněčné kultury se například používá oxid uhličitý do inkubátorů. Buňky vyžadují teplotu 37 stupňů Celsia a pětiprocentní obsah CO<sub>2</sub> v okolním vzduchu, aby se mohly kultury rozvíjet dle plánu. Hélium se používá jako nosný plyn při chromatografické plynové analýze. Dusík, syntetický vzduch a oxid uhličitý se dodávají pro hypoxickou komoru. Používají se ke zkoumání procesů v buňkách, které dostávají příliš málo kyslíku. Dojde-li k hypoxii, tělo nebo jednotlivé části těla trpí nedostatkem kyslíku.



Výzkumná práce v laboratoři pro buněčné kultury na univerzitě Universitat de Lleida

Vyvolává ji mimo jiné zúžení cév, plicní choroby nebo trombóza, jakož i horská nemoc. Pomocí plynů lze simulovat definovanou situaci nedostatku kyslíku.

*Marion Riedel, Messer Ibérica*

Čína: Spuštění závodu na výrobu kryptonu/xenonu

## Vzácné plyny z Xiangtanu

V listopadu 2011 otevřela dceřiná společnost skupiny Messer, Hunan Xianggang Messer, svůj první závod na výrobu kryptonu a xenonu. Během procesu rozkládání vzduchu se vzácné plyny shromažďují v tekutém kyslíku. Protože se ale ve vzduchu objevují pouze ve velmi malých množstvích, je zapotřebí velké množství tekutého kyslíku k získání významného množství. Kyslík se v závodě společnosti Messer v Xiangtanu (provincie Hunan) dodává dvěma jednotkami na rozkládání vzduchu, každá má kapacitu přes 40 000 kubických metrů za hodinu. Extrakce požadované směsi plynů v poměru 90 procent kryptonu a 10 procent xenonu ze složek vzduchu vyžaduje přesně koordinované kroky procesu jako například předčištění, zvýšení tlaku, demetanizace a destilaci.

Nový závod je schopen vyprodukovat z 24 000 kilogramů tekutého kyslíku 9,4 kilogramu vzácných plynů za den.

Společnost Messer vybudovala závod na výrobu kryptonu/xenonu v úzké spolupráci se stavební firmou Hangzhou Hangyang, která realizovala výstavbu. Projekt, který trval tři roky, bude v budoucnu sloužit jako reference pro budoucí projekty. Vzácné plyny krypton a xenon patří mezi nejhodnotnější produkty v portfoliu. Používají se mimo jiné pro výrobu žárovek a plynových laserů. Krypton se také používá jako izolační plyn do dvojskel oken.

*Jasmine Yan, Messer Čína*

# Zkrášlovací produkty a hvězdný prach

Nese sice jméno římské bohyně lásky a krásy, její povrch je ale sotva lákavý. Na planetě Venuši je extrémně horko, tlak na jejím povrchu je srovnatelný s tlakem v mořských hlubinách. V těchto nepříznivých podmínkách na sebe oxid uhličitý, který tvoří 96 procent její atmosféry, přebírá svoji „superkritickou“ podobu: Vykazuje jak vlastnosti plynů, tak vlastnosti kapalin. I když superkritický CO<sub>2</sub> nijak nepřispívá k zatraktivnění Venuše, alespoň se jedná o látku, která se podílí na zkrášlování zde na zemi.



Béla Simándi, profesor na Technické univerzitě v Budapešti: „Bylinné extrakty si uchovávají svoje vlastnosti – vůni, chuť a barvu – dlouhou dobu.“

Proces se nazývá superkritická fluidní extrakce, je znám také jako SFE (Supercritical Fluid Extraction). Nabízí netušené možnosti pro selektivní separaci látek, aniž by byly ovlivněny vlastnosti příslušných materiálů. Ve velkém měřítku byla tato metoda poprvé použita pro odstraňování kofeinu z kávy. Káva je citlivý rostlinný produkt s nespočtým množstvím obsažených látek, ze kterých musí být oddělena pouze jedna. Vylučují se zdraví škodlivá rozpouštědla, protože jinak by byl produkt nepoživatelný. Jiné dostupné metody by příliš ovlivnily komplexní aroma. CO<sub>2</sub> používané při superkritické fluidní extrakci může na druhé straně selektivně odstranit pouze kofein, aniž by byly ovlivněny další složky.

Jakmile se plyn zahřeje nad tak zvaný kritický bod a je vystaven tlaku vyššímu než kritický tlak, přechází do superkritického stavu. V tomto stavu již nelze rozlišit, zda je plynný nebo tekutý, neboť superkritické tekutiny mají vysokou hustotu tekutiny a nízkou viskozitu plynu. Při přechodu do tohoto stavu řádově stoupá schopnost rozpouštění.

Pro SFE se zpravidla používá CO<sub>2</sub>. Plyn dosahuje svého kritického bodu již při 31 stupních Celsia a při tlaku 74 barů. Zpracovávanou látku tedy stačí zahřát pouze mírně nad pokojovou teplotu – důležitá výhoda tohoto plynu nejenom pro citlivé rostlinné produkty. Po extrakci se zcela vypaří a lze jej poté znovu použít jako rozpouštědlo v uzavřeném regulačním systému.

*Pokračování na straně 12*

## Přehled výhod této metody

- Nezávadné rozpouštědlo
- Vlastnosti rozpouštědla se mohou měnit změnou tlaku a teploty
- Možnost selektivní separace i u málo těkavých látek
- Separace přírodních látek se zachováním aroma
- Jemná extrakce teplotně citlivých látek
- CO<sub>2</sub> je inertní plyn a nereaguje s produktem
- Nehořlavý, nevýbušný
- Žádný environmentální dopad, žádné problémy s emisemi díky uzavřenému regulačnímu systému



Mónika Csere ze společnosti Messer v Maďarsku plní jemně mleté oregano do extrakční nádoby zařízení na superkritickou fluidní extrakci.

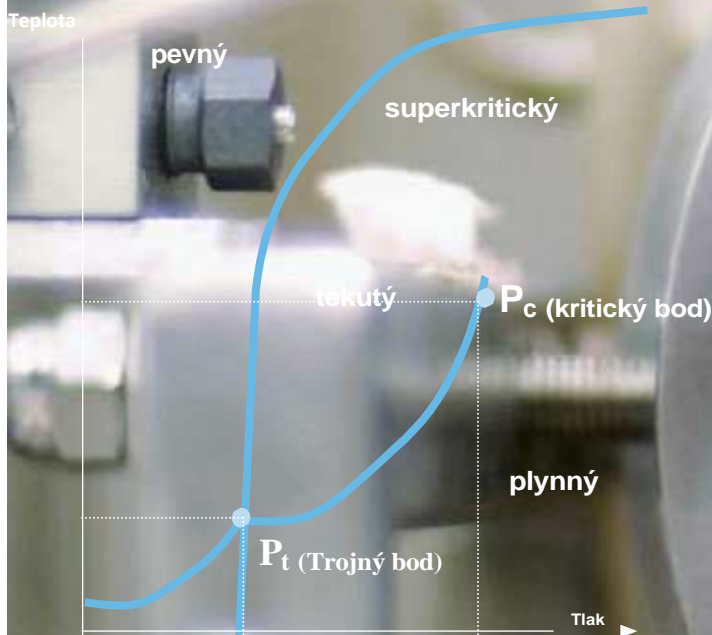


Oregano před a po extrakci (vlevo olej, vpravo pasta)



Oregano, koriandr, libečkový kořen – cenné suroviny např. v kosmetice

# Superkritická fluidní extrakce oxidem uhličitým (CO<sub>2</sub>)



Fázový diagram ukazuje, kdy je oxid uhličitý – v závislosti na tlaku a teplotě – v pevném, tekutém, plynném a kritickém stavu.

Buňka optické kontroly zařízení pro fázovou rovnováhu, ve které lze CO<sub>2</sub> vidět v tekutém a plynném stavu.

→ Pokračování ze strany 10

Profesor Béla Simándi z Technické univerzity v Budapešti, který vede výzkumný tým superkritické fluidní extrakce, vysvětluje, že další výhodou metody SFE spočívá v tom, že ji lze s velkou přesností přizpůsobit různým látkám. „Například v případě léčivých rostlin a bylin lze od sebe snadno oddělit éterické oleje a jiné olejové složky. Stačí, když upravíme tlak a teplotu. Konvenční metoda by vyžadovala řadu změn rozpouštědel.“ Výroba tekutého koření a bylinných extraktů pro kosmetiku a přírodní léčiva patří mezi základní oblasti budapeštského pracovního týmu SFE.

„Extrakt si uchovávají svoje nezměněné vlastnosti – aroma, chuť a barvu – dlouhou dobu“, vysvětluje vedoucí výzkumu. „Mohou být přesněji a rovnoměrněji přimíchávány a umožňují dosahování stále stejných výsledků s recepturami nezávislými na ročním období.“ Superkritická fluidní extrakce umožňuje dokonce separaci enantiomerů. Jsou to látky, které mají stejnou molekulární strukturu a liší se pouze zrcadlově obráceným uspořádáním atomů, jako například levotočivé a pravotočivé mléčné kyseliny.

Budapeštský výzkumný tým jako první použil metodu SFE pro separaci enantiomerů, které jsou také velmi důležité pro výrobu léků. „Zpravidla pouze jeden ze dvou enantiomerů účinné látky zodpovídá za léčivý účinek“, vysvětluje Dr. Edit Székely, členka výzkumného týmu SFE. „Druhý je v lepším případě neutrální, v horším případě škodlivý.“ Superkritická fluidní extrakce se nyní používá v různých oblastech, například v chemickém a petrochemickém průmyslu, v biotechnologii, při výrobě papíru nebo ochraně životního prostředí. Usnadňuje regeneraci filtru s aktivním uhlím, úpravu odpadních olejů nebo farmaceutických odpadních vod, jakož i dekontaminaci zamořených půd. Další oblastí použití je výroba tak zvaného aerogelu. Při tomto procesu se tekutá složka v gelu nahrazuje superkritickým plynem, který se nakonec vypaří. Zůstanou tak vysoce porézní pevné látky, které jsou až z 99,98 procent objemu tvořeny póry.



Dr. Edit Székely, členka výzkumného týmu SFE, nastavuje CO<sub>2</sub> reaktor v SFE laboratoři.

## Rozhovor

**Edit Dulovics, výkonná ředitelka společnosti CO<sub>2</sub> Supercritical Kft.:**

## „Skvělé rozpouštědlo pro výrobu velmi jemných a vysoce koncentrovaných extraktů.“



Vesmírná sonda „Stardust“ použila aerogely vyrobené prostřednictvím metody SFE pro zachycení velmi jemných prachových částic pocházejících z komety „Wild 2“.

Mají doposud nejnižší hustotu, kterou u pevných látek známe, jsou také velmi lehké a zároveň velice stabilní. Díky své jemné struktuře jsou mimo jiné vhodné jako záchytné pole pro nejmenší prachové částice. Proto byly použity na palubě vesmírné sondy Stardust pro zachycení hvězdného prachu. Prachové částice a molekuly se v aerogelu pomalu zbrzdí tak, aby se tepelně nepoškodily. Tímto způsobem se podařilo dopravit na zemi nepoškozený materiál z komet hned napoprvé.

*Redakce*



**Thomase Bergera**

Manažer aplikačních technologií  
pro chemii/životní prostředí  
Messer Group GmbH  
Tel.: +49 2151 7811-229  
thomas.berger@messergroup.com

**Gases for Life:** Proč používáte superkritické CO<sub>2</sub>?

**Edit Dulovics:** V této formě se jedná se o skvělé rozpouštědlo. Umožňuje nám získávat velmi čisté a vysoce koncentrované extrakty z rostlinných surovin. Je inertní, nezanechává žádné zbytky a lze jej použít při téměř pokojové teplotě. To znamená, že zpracované látky nejsou negativně ovlivněny. S naším zařízením můžeme extrahovat látky rozpustné ve vodě a v alkoholu, jakož i suché extrakty.

**Gases for Life:** S jakými výchozími látkami pracujete?

**Edit Dulovics:** Doposud jsme pracovali s různými sušenými rostlinnými látkami jako například s libečkovým kořenem, rakytníkovými bobulemi, oreganem, tymiánem a řadou léčivých rostlin.

Kvalitu extraktu kontrolujeme pomocí vysoce účinné kapalinové chromatografie. Extrakty obsahují dokonce 200 až 250 různých složek, zpravidla se ale naše hledání soustředí pouze na několik důležitých účinných látek.

**Gases for Life:** Jak si lze tyto rostlinné extrakty představit?

**Edit Dulovics:** Extrakty jsou velmi koncentrované a nejsou vhodné ke spotřebě v nezředěné podobě. Většinou se jedná o olejové, voskovité nebo pastovité látky v závislosti na surovině a nastavení parametrů procesu.

**Gases for Life:** Kde se extrakty používají?

**Edit Dulovics:** Hlavně v potravinářském, kosmetickém a farmaceutickém průmyslu. V rozředěné formě jsou také přímo dostupné v lékárnách a drogeriích jako rostlinná léčiva.

*Krisztina Lovas, Messer Hungarogáz*



### CO<sub>2</sub> Supercritical Kft.

Před pěti lety zahájilo v Maďarsku svoji činnost s podporou Evropské unie konsorcium pro výzkum a vývoj v oblasti rostlinných léčiv. Do dnešního dne vyvinulo tři nové léky. Společnost CO<sub>2</sub> Supercritical Kft. byla založena pro účely výroby těchto léků. I když je společnost stále ještě v procesu výstavby, již přijímá externí objednávky na služby superkritické fluidní extrakce. Jedním z dlouhodobých cílů společnosti je mimo jiné výroba léčiv na rostlinné bázi.

Vodík, kyslík a argon pro výrobu žárovek

# Od prášku k zářícímu kovu

Společnost Osram, výrobce žárovek, provozuje již od roku 2000 výrobní závod v Bruntále v České republice. Závod nejdříve vyráběl práškový wolfram redukcí oxidu wolframového plyným vodíkem. Společnost Osram postupně rozšiřovala výrobní činnosti o výrobu jemných drátů a spirál, které se používají pro výrobu žárovek ve většině ze 48 závodů společnosti.

V Bruntále se vyrábí drát z wolframu a molybdenu, který se dále zpracovává na wolframové spirály. Tato spirála je vlastním svítícím tělesem, a proto se významným způsobem podílí na kvalitě žárovky. Klade se tedy velký důraz na kvalitu a inovace. Pro výrobu je zapotřebí vysoce čistý vodík



V Bruntále se vyrábí také speciální lampy pro lékařské účely a zábavní průmysl – pomocí různých plynů.

a dusík. Od září 2004 se společnost Osram v Bruntále zabývá také výrobou speciálních lamp pro lékařské účely a televizní a zábavní průmysl. Používá se přitom také kyslík a argon. Vzácný plyn se mimo jiné používá jako plnicí plyn do lamp a videoprojektorů.

V roce 2008 zadala společnost Osram výrobu wolframového prášku americké společnosti Global Tungsten & Powders Corp z Towandy. Společnost Global Tungsten se v loňském roce rozhodla vybudovat v Bruntále další pece, aby si zajistila výrobní kapacity pro wolframový prášek. Společnost Messer Technogas pomohla společnosti s uvedením těchto pecí do provozu.

Pece potřebují pro výrobu wolframu přirozeně také vodík.

V roce 2011 zahájila společnost Osram v divizi Display/Optics výrobu speciálních skleněných baněk z křemenného skla do velkých světelných zdrojů. Pro tvarování těchto skleněných baněk se používají velmi výkonné kyslíko-vodíkové hořáky. V důsledku rozšíření kapacit v obou společnostech dodává společnost Messer Technogas do společnosti Osram a společnosti Global Tungsten Powders celkem dva miliony kubických metrů vodíku do čtyř vodíkových zásobníků.

*Vít Tuček, Messer Technogas*



**Zeptejte se:**  
**Vít Tučka**

vedoucí oddělení aplikačních  
technologií  
Messer Technogas s.r.o.  
Tel.: +420 241008211  
vit.tucek@messergroup.com

## Wolfram – klasický zdroj světla

S 3 422 stupni Celsia má wolfram nejvyšší teplotu tavení z kovů, a proto je vysoce odolný proti teplu. Zároveň nevede elektrický proud tak dobře jako typické vodivé kovy, jakými jsou měď a hliník. Tenké wolframové vlákno se rozžhaví a září – aniž by se roztavilo, přičemž se silné přírodní kabely z vodivých kovů sotva zahřejí.

Z tohoto důvodu se již od začátku minulého století vlákna žárovek vyrábí převážně z wolframu, což se v zásadě do dnešního dne nezměnilo. Vedle klasické žárovky, která je stále více nahrazována energeticky úspornými světelnými zdroji, lze wolframovými vlákny vybavit i halogenové žárovky. Kov se dále používá jako elektroda ve výbojkách a elektronkách.

Wolfram se přirozeně vyskytuje pouze v různých chemických sloučeninách. Při zpracování rudy se z těchto sloučenin nejdříve oddělí oxid wolframový. Pro získání ryzího kovu se oxid rozdrtí na prášek a zahřeje v redukční peci. Atmosféru v těchto pecích tvoří vodík, který se spojí s kyslíkem oxidového prášku. Zůstane ryzí wolfram a vodní pára. Nadbytečný vodík se vrací zpět do pece. Kov se slinuje v ochranné atmosféře, kterou tvoří argon a vodík. V následujícím procesu tažení vzniká drát pro wolframová vlákna.



Vodíkové zásobníky v prostorách závodu v Bruntále



Wolframové vlákno halogenové žárovky vyzařuje „teplou“ barevnou teplotu kolem 3000 stupňů Kelvina.

# Pohled do odvětví

Automobil

Chemický průmysl

► **Potraviny**



Farmacie

Medicína

Německo: Povrchové mrazení potravin

## Rychlé mražení pro kulinářské požitky

Proč si třešeň sedí tak pyšně na šlehačkovém dortu a nepropadne se? Jak může být čokoládová poleva ve zmrzlinovém kornoutu tak jemná a rovnoměrná? Odpověď spočívá v cíleném používání kryogenního mražení, při kterém se produkt extrémně rychle zchladí, v důsledku čehož ztvrdne jeho povrch. Třešeň tak zůstane na smetaně a čokoláda nanášená do kornoutu ztuhne ve velmi tenkých vrstvách.



Simulace principu povrchového mražení v sídle společnosti Messer ve městě Bad Soden

Rychlé zmražení povrchu pomocí kryogenního mražení se také kromě zdobení dortů a zmrzlinových kornoutů používá při výrobě uzenin a masných výrobků nebo toastového chleba. Zmrzlý povrch zpevní produkt a ten lze poté lépe a rychleji krájet na tenké plátky. Pro povrchové mražení se používají skříňové zmrazovače, zmrazovací tunely, ponorné zmrazovače nebo zařízení na výrobu suchého ledu, jako prostředek chlazení se používá dusík a oxid uhličitý.

Která z těchto metod je nejlepší pro danou situaci, závisí na produktu a výrobním procesu. Princip metody povrchového mražení je názorně předveden v sídle společnosti Messer ve městě Bad Soden. Model zmrazovacího tunelu simuluje tvrdnutí povrchu tak, že se třešeň na dortu neponoří a toustový chléb lze krájet na jemné plátky.

*Diana Buss, Messer Group*

Francie: Individuální mražení ryb pro gurmány

## Vždy čerstvá ryba

Nadměrný odchyt ryb ohrožuje stav ryb v našich mořích, skutečným nebezpečím je ale především jejich odchyt během období rozmnožování. Jediným způsobem, jak tomu zabránit, je udržitelný rybolov, který je v souladu s ochrannými kvótami pro odchyt ryb a který respektuje reprodukční období ryb. To samozřejmě znamená, že ne vždy budou k dispozici čerstvé druhy ryb přímo z moře.

Spotřebitelé se však nemusí vzdávat požitku z čerstvých mořských ryb, jelikož moderní metody mražení umožňují uchovávání ryb, aniž by ztratily svoji kvalitu. Odchyt a spotřeba na sebe již nejsou tak časově vázány, dobu hájení lze přechkat bez omezení nabídky.

Yvon Prigent Pinchon pochází z bretonské rodiny s dlouhou rybářskou tradicí a vede společnost „Côtes et Poissons“. Společnost se specializuje na prodej čerstvých ryb do kulinářských restaurací a je zavázána k udržitelnému rybolovu. S pomocí společnosti Messer vytvořila společnost



© Boris Ryzhkov - Fotolia.com

Moderní metody mražení udržují ryby čerstvé. Společnost „Côtes et Poissons“ používá 30bodový postup, který počíná rybím trhem a končí v kuchyni.

„Côtes et Poissons“ 30-bodový postup, který začíná na rybím trhu a končí v kuchyni a který zajišťuje maximální kvalitu produktu.

Společnost tak může náročným zákazníkům vždy nabídnout lahodné rybí produkty, jejichž senzorycké vlastnosti odpovídají vlastnostem čerstvě ulovených ryb. Při hlubokém zamrazování ryb je důležitá rychlost chlazení.

Je-li příliš dlouhá, vytvoří se ve zmrazeném produktu velké ledové krystaly, které poškozují buňky a vedou ke ztrátě vitaminů, živin a aromatických látek. Proto se v mrazicích jednotkách Cryogen-Rapid od společnosti Messer používá tekutý dusík nebo oxid uhličitý pro zmražení potravin ve velmi krátké době.



Ryba se v podniku „Côtes et Poissons“ okamžitě po koupi filetuje. Filety se poté jednotlivě mrazí a vakuově balí bez oddělení kapaliny a s minimální dvanáctiměsíční dobou trvanlivosti. „Dusík s velmi nízkou teplotou a zmrazovací tunel Cryogen-Rapid jsou rozhodujícími prvky v našem procesu“, vysvětluje manažer společnosti. „Díky rychlému poklesu teploty můžeme uchovat perfektní kvalitu produktu. Jednoduchá obsluha tunelu nám umožňuje provádět vždy velmi precizní a navíc reprodukovatelné úpravy procesu tak, aby vyhovoval různým druhům a velikostem ryb.“

*Angélique Renier, Messer Francie*



Neutralizace CO<sub>2</sub> v inženýrském stavitelství

# Neagresivní, nekorozivní

Při projektech inženýrského stavitelství vznikají při zpracování čerstvého betonu ve vodonosných vrstvách alkalické odpadní vody. Dříve, než se vypustí do kanalizace nebo povrchových vod, se musí neutralizovat. Při rozšiřování pražského metra se používá neutralizace oxidem uhličitým, která představuje ekologicky šetrné a hospodárné řešení u projektů tohoto druhu.

V roce 2010 byl na trase metra mezinárodního letiště Praha-Ruzyně zahájen největší projekt inženýrského stavitelství českého hlavního města. V tomto projektu se zpracovává velké množství betonu, což vede ke vzniku odpovídajícího množství alkalických odpadních vod. Ve spolupráci s dodavatelem stavebních prací, společnostmi Metrostav, HochTief a Subterra, nainstalovala společnost Messer zařízení, která pomocí CO<sub>2</sub> neutralizují odpadní vody.

Neutralizace tradičně zahrnuje používání agresivních minerálních kyselin jako například kyseliny chlorovodíkové nebo kyseliny sírové. Oproti tomu má oxid uhličitý řadu rozhodujících výhod: Při neutralizaci inertním plynem nevznikají žádné korozivní a znečišťující soli. Neutralizace je přesnější a nevzniká žádné riziko acidifikace. Provozní a investiční náklady na manipulaci s nebezpečnými látkami odpadají. Tyto výhody jsou prospěšné také pro další odvětví, ve kterých se musí neutralizovat alkalické odpadní vody.

„Neutralizace odpadních vod oxidem uhličitým nám pomohla rychle, s minimálními investičními náklady a skvělým výsledkem vyřešit problémy s odpadními vodami“, zdůrazňuje Miroslav Cejnar, diplomovaný inženýr společnosti Metrostav. „Aparatura se po dokončení stavebních prací z větší části demontuje společností Messer. Což pro nás znamená, že již nemusíme přemýšlet o dalším použití nádob, čerpadel a jiných zařízení, které s sebou obvykle přináší používání minerálních kyselin. Naši partneři, společnost HochTief a společnost Subterra, také přijali toto řešení.“

*Antonín Kroupa, Messer Technogas*



Miroslav Cejnar, diplomovaný inženýr společnosti Metrostav a Antonín Kroupa ze společnosti Messer Technogas



Na rozšíření pražského metra bylo poptáváno know-how společnosti Messer

# Oxid uhličitý – zdroj biomasy

Oxid uhličitý je mediální hvězdou. O žádném jiném plynu toho nebylo tolik napsáno. Svému věhlasu však vděčí spíše jako „zlořád“, protože je široké veřejnosti prezentován především jako „skleníkový plyn“. Jen stěží naleznete nějaké zprávy o jeho mnoha užitečných vlastnostech. Například o skutečnosti, že je to právě CO<sub>2</sub>, který umožňuje růst rostlin, a je tedy nezbytným předpokladem vyšších forem života.

## Profil oxidu uhličitého [ CO<sub>2</sub> ]

<b>Symbol prvku</b>	CO <sub>2</sub>
<b>Výskyt</b>	Největší část oxidu uhličitého se vyskytuje ve formě CO <sub>2</sub> , hydrouhličitanu nebo karbonátových iontů ve vodách moří a řek. Pouze kolem dvou procent veškerého CO <sub>2</sub> na zemi se nachází v atmosféře, ve které činí obsah CO <sub>2</sub> 0,04 objemového procenta.
<b>Sublimační bod</b>	-78,5 °C (přechází přímo do plynného stavu za normálního tlaku)
<b>Trojný bod</b>	-56,57 °C p ři 5,18 baru
<b>Chemické vlastnosti</b>	Bezbarvý, bez zápachu, nehořlavý, málo reaktivní, rozpouští se ale dobře ve vodě. Reakcí se základními oxidy nebo hydroxidy kovů vznikají uhličitany a hydrogenuhličitany.
<b>Získávání</b>	Převážně jako vedlejší produkt biochemických nebo chemických procesů. Kromě jiného vzniká při syntéze amoniaku, výrobě etylenoxidu, reformaci vodíku a při dalších průmyslových procesech, jakým je například alkoholové kvašení (výroba bioetanolu nebo vaření piva). Přírodní zdroje CO <sub>2</sub> se nacházejí především v oblastech vulkanického původu.
<b>Použití</b>	Přísada do nealkoholických nápojů, zpracování pitné vody, neutralizace odpadních vod, hnojivo do skleníků, chladiivo, čisticí prostředek (ve formě suchého ledu), chladičí médium například pro dodávání potravinářských výrobků nebo chlazení při přepravě (suchý led), hašení požáru.



Kromě vody obsahují rostliny především uhlíkové sloučeniny. Uhlík, který potřebují pro svoje kořeny, stonky, listy a plody, získávají z CO<sub>2</sub> v atmosféře. Rostliny zase představují základní zdroj potravy pro celou zvířecí říši, včetně člověka.

Přes sto milionů let vznikaly z této biomasy gigantické zásoby uhlí, ropy a zemního plynu, které člověk stále větší rychlostí znovu spaluje na CO<sub>2</sub>. Proto stoupá obsah oxidu uhličitého v atmosféře a jeho izolační účinek přispívá ke globálnímu oteplování.

V průmyslovém použití se část těchto odpadních plynů CO<sub>2</sub> zachycuje a recykluje užitečným způsobem. Nejznámějším z těchto použití je obohacování nealkoholických nápojů, které vděčí tomuto plynu za svoji šumivost.

Jako suchý led se používá k chlazení a mražení. Při zpracování pitné vody a neutralizaci odpadních vod hraje stále důležitější a jasnější ekologickou úlohu. Na rozdíl od agresivních kyselin, které se jinak používají, nezanechává žádné problematické zbytky.

Při používání ve sklenicích se oxid uhličitý znovu mění na biomasu, jelikož rostliny používají plyn jako zdroj uhlíku, který potřebují pro svůj růst, přičemž vypouštějí do vzduchu kyslík.

*Redakce*

## Tiráž

### Vydavatel:

**Messer Group GmbH**  
Corporate Communications  
Gahlingspfad 31  
47803 Krefeld, Německo

### Redakční tým:

**Diana Buss** – zodpovědná redaktorka

Tel.: +49 2151 7811-251  
diana.buss@messergroup.com

**Benjamin Auweiler**, kancelář korporace  
benjamin.auweiler@messergroup.com

**Angela Bockstegers**, kancelář korporace  
angela.bockstegers@messergroup.com

**Thomas Böckler**, aplikační technik  
thomas.boeckler@messergroup.com

**Dr. Christoph Erdmann**, výroba a inženýrství  
christoph.erdmann@messergroup.com

**Tim Evison**, kancelář korporace  
tim.evison@messergroup.com

**Dr. Bernd Hildebrandt**, aplikační technik  
bernd.hildebrandt@messergroup.com

**Michael Holy**, region střední Evropy  
michael.holy@messergroup.com

**Monika Lammertz**, aplikační technik  
monika.lammertz@messergroup.com

**Krisztina Lovas**, region jihovýchodní Evropy  
krisztina.lovas@messer.hu

**Dr. Joachim Münzel**, patenty a značky  
joachim.muenzel@messergroup.com

**Angélique Renier**, region západní Evropy  
arenier@messer.fr

**Marlen Schäfer**, kancelář korporace  
marlen.schaefer@messergroup.com

**Nicole Urweider**, ASCO Kohlensäure AG  
urweider@ascoco2.com

### Koncept a realizace:

**Agentur Brinkmann GmbH**  
Mevisenstraße 64a  
47803 Krefeld, Německo

### Redakce:

**klartext: von pekker!**  
Römerstraße 15  
79423 Heitersheim, Německo

### Titulní obrázek:

**Mózes Zimányi**  
Budapešť, Maďarsko

### Překlad:

**Context GmbH**  
Elisenstraße 4-10  
50667 Kolín, Německo

Veškeré informace o časopisu „Gases for Life“ naleznete na [www.messergroup.com](http://www.messergroup.com).

Časopis „Gases for Life“ vychází čtyřikrát za rok v německém, anglickém, maďarském a střídavě v českém a slovenském jazyce.

Redakční tým časopisu „Gases for life Life“

## Náš tým ...



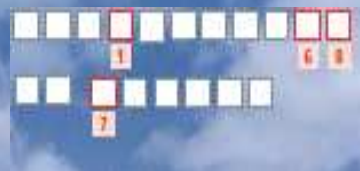
zleva doprava: Dirk Kampffmeyer, Dr. Joachim Münzel, Dr. Christoph Erdmann, Michael Wolters, Zsolt Pekker, Monika Lammertz, Marlen Schäfer, Diana Buss, Benjamin Auweiler, Angela Bockstegers, Krisztina Lovas, Nicole Urweider, Angélique Renier

(Na obrázku chybí: Michael Holy, Thomas Böckler, Tim Evison a Dr. Bernd Hildebrandt)

## Pochoutka!

V tomto vydání mají čtenáři šanci vyhrát místo kulinářských specialit ze země, která je našim hlavním tématem, kulinářský balíček plný specialit, které se vyrábějí použitím plynů pro život.

**Na kterou španělskou univerzitu dodává společnost Messer speciální plyny pro výzkum a výuku?**



Jak zní zkratka „superkritické fluidní extrakce“?

5 3  
Řešení:

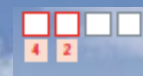


Abyste mohli vyhrát tyto speciální pochoutky, musíte odpovědět na otázky k aktuálnímu vydání časopisu „Gases for Life“. Sestavením písmen v barevných políčkách získáte správnou odpověď. Zašlete ji pod heslem „soutěž časopisu Gases for Life“ do 7. května 2012 e-mailem na:

[contest@messergroup.com](mailto:contest@messergroup.com)

Spolupracovníci společností skupiny Messer a jejich rodinní příslušníci se nesmí soutěže zúčastnit. V případě většího počtu správných odpovědí bude výherce vylosován, nároky právní cestou jsou vyloučeny.

**Jaké pařížské lahůdkářství používá plyn „Gourmet“ od společnosti Messer?**



### Gratulujeme!

Vítězkou minulé soutěže je **Manuela Merth, Pernegg, Rakousko. Správná odpověď zní „MONALISA“**

**Hodně zábavy a (s trochou štěstí) dobrou chuť vám přeje tým časopisu „Gases for Life“!**

# Tak (ne-)bezpečné!



Čím by byl akční film bez explozí? A ideální by bylo, kdyby přitom hrdina létal vzduchem – a na závěr vstal nezraněn. Aby to vypadalo nebezpečně, aniž by byl herec ohrožen, používá se při natáčení pro simulaci síly výbuchů dusík pod vysokým tlakem. Tento plyn dodává společnost Messer na místa natáčení v Maďarsku, včetně filmů, jakými je například film „World War Z“, „Asterix a Obelix“ nebo televizní seriál „Borgiovcí“.

Více o těchto a mnoha dalších využitích plynů si můžete přečíst na stránkách:

[www.GasesforLife.de](http://www.GasesforLife.de)

