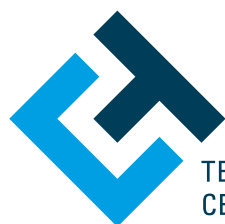




OBČANSKÁ KONZULTACE GONANO BUDOUCNOST POTRAVIN A ROLE NANOTECHNOLOGIÍ INFORMAČNÍ PODKLAD



TECHNOLOGICKÉ
CENTRUM AV ČR

20. října 2018

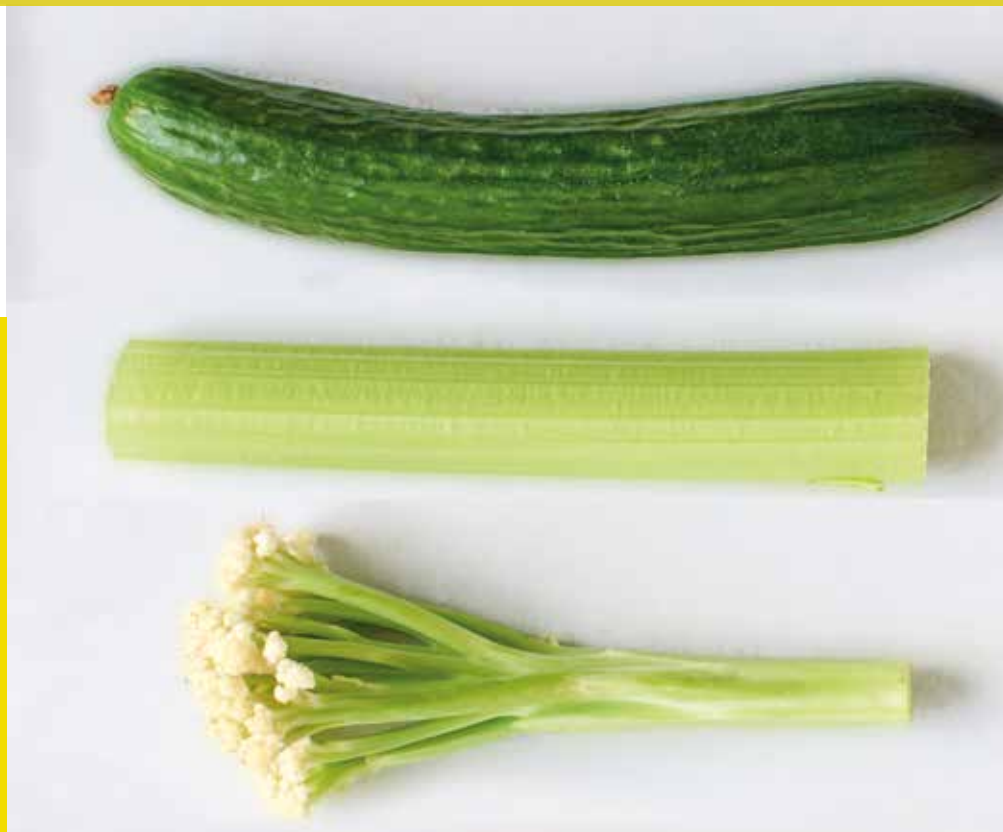
Akademie věd ČR

Národní 3, 117 20 Praha 1

Technologické centrum AV ČR

Lenka Hebáková, hebakova@tc.cz

Iva Vančurová, vancurova@tc.cz



O OBČANSKÉ KONZULTACI A PROJEKTU GONANO

Děkujeme, že jste se rozhodli zúčastnit se občanské konzultace projektu GoNano o budoucnosti potravin a roli nanotechnologií v potravinářství. Spolu s ostatními účastníky budete mít možnost vyjádřit svá přání, očekávání a obavy spojené s využíváním nanotechnologií při výrobě a skladování potravin. Rádi bychom zjistili, jak by nanotechnologie mohly ovlivnit Váš budoucí vztah k jídlu a pití.

Obrázky na str. 8, 9 a 10 ©Fonden Teknologirådet. Všechny ostatní obrázky jsou použity na základě licence Adobe Stock Standard.

Grafická úprava @DixenDesign.dk



CO BUDE NÁSLEDOVAT PO OBČANSKÉ KONZULTACI

1. Odborníci týmu projektu GoNano zanalyzují Vaše názory, přání a obavy, které jste během občanské konzultace vyjádřili.
2. Tato analýza bude využita v dalších fázích projektu, konkrétně při workshopech s experty. Vědci, zástupci firem, organizace občanské společnosti a tvůrci politik Vaše názory využijí jako primární vstup pro návrh nových nanotechnologií a jejich aplikací.
3. Na jaře roku 2019 budete spolu s občany z celé Evropy požádáni, abyste se prostřednictvím tzv. on-line konzultace k těmto návrhům nano-produktů vyjádřili.
4. Ve druhém kole expertních workshopů budou na základě výsledků on-line konzultací tyto návrhy dopřepřacovány.
5. Odborníci výsledky celého procesu zveřejní a představí je tvůrcům politik EU. Vypracují také výukový materiál s doporučením, jak mohou odborníci a široká veřejnost spolupracovat na vývoji nových technologií a výrobků.

CO JSOU NANO-TECHNOLOGIE?

Věda o nanotechnologiích obecně znamená „vědu o něčem velmi malém“. Předpona nano-pochází původně z řeckého *νᾶνος* (latinsky *nanus*), což znamená trpaslík.

K ilustraci nano-měřítku můžeme použít lidský vlas, který má šířku přibližně 80 000 až 100 000 nanometrů, nebo přirovnat poměr mezi nano-částicí a fotbalovým míčem k poměru mezi fotbalovým míčem a planetou Zemí. Nano-materiály se vyskytují přirozeně, např. v prachu, vulkanickém popelce, výfukových plynech automobilů nebo v kouři hořící svíčky anebo jsou vyráběny uměle.



SOUČASNÉ NANOTECHNOLOGIE

Voděodolné látky: Některé voděodolné látky ve skutečnosti voděodolné nejsou. Přírodní tkaniny jsou totiž pro vodu více či méně propustné; pokud však použijeme nanotechnologie, vytvoříme drobné vzory či nano-struktury, nebo přidáme-li k povrchu tkaniny tenkou nano-vrstvu, získáme materiál odpuzující vodu.

Nano-roboti odstraňují bakterie a toxiny:

Vědci vyvíjejí drobné nano-roboty (vyrobené ze zlatých nano-drátků), kteří jsou ovládáni pomocí ultrazvuku a mohou být použiti k rychlému odstranění bakterií a toxinů z biologických tekutin, např. krve.

Léčba nehtových plísní pomocí nano-částic:

V současné době je vyvíjena nová léčba nehtových plísní, kombinující nano-částice s protiplísňovými léky, která dopraví léčebné látky přímo do postižených oblastí nehtů.



RIZIKA A PŘEDPISY

NANOTECHNOLOGIE, LIDSKÉ ZDRAVÍ A ČISTÉ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Uměle vyrobených nano-materiálů existuje velké množství; použití některých z nich je regulováno, neboť mohou být potenciálně nebezpečné. Většina bezpečnostních regulací se týká nano-částic ve volné formě, které jsou kontrolovatelné obtížněji než částice navázané na pevné materiály nebo kapaliny. Jsme schopni zajistit maximální bezpečnost i těchto navázaných nano-částic? Nejsou nano-částice toxické? Co mohou způsobit v lidském těle, jsou-li schopny obejít systém přirozené obranyschopnosti organismu? Mohou ničit lidské buňky? Mohou nanotechnologie jinak působit v těle ženy a jinak muže? Mohou tyto odlišnosti nastat u různých etnických skupin?

Některé hlasy poukazují na to, že v našem každodenním životě mnoho nebezpečných technologií a látek již používáme (např. benzín). Domnívají se, že diskuse by se neměla vést o tom, zda nebezpečné technologie a látky používat, ale spíše o tom, jak jejich používání regulo-

vat. Jiní se obávají, že obtížná kontrola nano-materiálů vyplývá již z jejich podstaty a struktury. Myslí si tedy, že bychom měli diskutovat o tom, zda má vůbec smysl nanotechnologie vyvíjet.

VÁŠ OPALOVACÍ KRÉM MŮŽE OBSAHOVAT NANO-ČÁSTICE

Různé druhy nano-částic jsou obsaženy již v mnoha výrobcích. Jsou to například opalovací krémy, kterými si potíráme pokožku. Výrobci opalovacích krémů nejsou povinni na etiketě výrobku uvádět, zda obsahuje nano-částice. Jsou povinni uvádět pouze složení krému a nikoliv, o jak malé částice jednotlivých komponentů se jedná. Negativní vliv nano-částic v opalovacích krémech byl vyvrácen řadou výzkumů. Jaký dopad ale mají tyto částice na životní prostředí poté, co je z kůže opláchneme? Existuje vůbec výzkum o dopadu nano-částic na životní prostředí?

JAK LZE NANOTECHNOLOGIE REGULOVAT?

Otázka míry a charakteru regulace nano-materiálů se v Evropské unii řeší už více než deset let. EU byla první jurisdikcí na světě, která vydala specifická právní ustanovení týkající se zdraví a bezpečnosti nanomateriálů. Realizace právních předpisů EU v praxi byla ale náročná, neboť evropským agenturám trvá nějaký čas vyjasnit si kompetence a odpovědnost v oblasti kontroly a regulací. Regulační orgány potřebují dostatek času, aby držely krok s vědeckým pokrokem a poznáním a na správnou kategorizaci a registraci produktů potřebují čas také podnikatelé.



NANOTECHNOLOGIE A POTRAVINY: JAKÉ JSOU VIZE BUDOUCNOSTI?

INTELEKTUÁLNÍ POTRAVINOVÉ OBALY

K balení potravin se dnes často používají plasty, jež představují pro životní prostředí hrozbu zejména jako zdroj skleníkových plynů a mikroplastů v oceánech. Vědci předpokládají, že nanotechnologie přispějí k většímu prosazení inteligentních potravinových obalů z biologicky rozložitelných materiálů s např. antimikrobiálními, protinánosovými nebo vodě- či znečištění-odolnými vlastnostmi. Nano-senzory v obalech navíc budou schopné v budoucnosti odhalit kontaminované potraviny a varovat spotřebitele například zobrazením červené tečky na obalu. Celkově by tyto vlastnosti nanotechnologií mohly být využity ke komplexnějšímu řešení obalů, což by mělo řadu přínosů, např. prodloužení trvanlivosti potravin, zvýšení jejich bezpečnosti a snížení negativních dopadů na životní prostředí při výrobě a rozkládání potravinových obalů.

NOVÉ POTRAVINY

Představte si, že bychom mohli optimalizovat složení našeho jídla a získat tak jistotu, že dostaneme všechny živiny potřebné pro naše zdraví. Představte si, že by celý svět bylo možné nasytit zdravými, levnými a výživnými potravinami a skoncovat tak s podvýživou, hladomorem a nemocemi způsobenými nedostatečným příjmem potra-



vin a pitné vody. Vědci předpokládají, že v budoucnosti bude do nano-částic možné zapouzdřit vitamíny a další živiny, přidat je do potravin a tím zlepšit jejich nutriční hodnotu. Aplikace nanotechnologií mohou také vést k vývoji nízkotučných potravin nebo ke změně jejich chuti či vzhledu.

NANO-FILTRY

Znečištění vody je globálním společenským problémem. V některých rozvojových zemích se nano-filtry na čištění pitné vody již využívají. Nano-filtry jsou schopné z vody odstranit bakterie, viry, těžké kovy a organické materiály.

JAKÁ BY MĚLA BÝT ROLE NANOTECH- NOLOGIÍ?

ZVÝŠÍ NANOTECHNOLOGIE KVALITU VÝŽIVY? OMEZÍ NEGATIVNÍ VLIVY VÝROBY POTRAVIN NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ?

Aby se mohly nanotechnologické inovace v oblasti potravin uplatnit, je třeba zavést je do našeho každodenního života, do života společnosti jak na národní, tak i mezinárodní úrovni. Jak by se ale takové zavedení projevilo na našich hodnotách, návycích a na podobě potravinářského průmyslu? V této souvislosti vyvstává množství nezodpovězených otázek:

- ♥ Jak ovlivní potraviny obohacené nanotechnologiemi naše stravovací návyky? Budeme jíst více, či méně?
- ♥ Posílí nanotechnologie pozici rozvojových zemí, nebo získají mezinárodní korporace ještě větší kontrolu nad systémem produkce potravin?
- ♥ Budou nano-potraviny dostupné pro všechny?
- ♥ Stanou se nano-potraviny luxusními výrobky, nebo levným jídlem pro chudé?
- ♥ Mohly by nano-potraviny pro určité etnické skupiny představovat zdravotní rizika a pro jiné nikoliv?

JAK LZE VYVÍJET NANOTECHNOLOGIE, TAK, ABY VYHOVOVALY VAŠIM POTŘEBÁM?

JAK LZE ZAJISTIT, ABY:

- ♥ nanotechnologie byly vyvíjeny tak, aby vyhovovaly občanům na celém světě?
- ♥ rizika nanotechnologií byla eliminována a jejich přínosy využity?

Výzkum ukázal, že vzhledem k tomu, že v nano-vědách převládají vědci-muži, jsou návrhy možných aplikací nanotechnologií a nano-výrobky zaměřené spíše na mužské profese a potřeby. Muži a ženy přemýšlejí o rizicích v oblasti nanotechnologií odlišně. Vnímání rizika se také liší u různých etnických skupin. Ženy považují nanotechnologie za potenciálně nebezpečné více, a proto je i méně pravděpodobné, že nanotechnologie budou chtít využívat.

Výzkum také naznačil, že v hodnocení potenciálu nanotechnologií a v postoji k jejich využívání hrají roli i kulturní rozdíly a náboženské přesvědčení.



JAKÝ JE VÁŠ NÁZOR?

- ♥ Myslíte si, že kulturní, genderové nebo náboženské založení ovlivňuje názor na používání nanotechnologií v potravinách, nápojích a potravinových obalech?
- ♥ Myslíte si, že v souvislosti se zaváděním nových technologií do výroby potravin, nápojů nebo jejich obalů bychom současně měli dbát na zachování a podporu některých našich kulturních hodnot a tradic?
- ♥ Jakým směrem by se měly vyvíjet technologie výroby a skladování potravin a nápojů?

PŘÍKLADY VYUŽITÍ NANOTECHNOLOGIÍ V POTRAVINÁCH V ROCE 2030

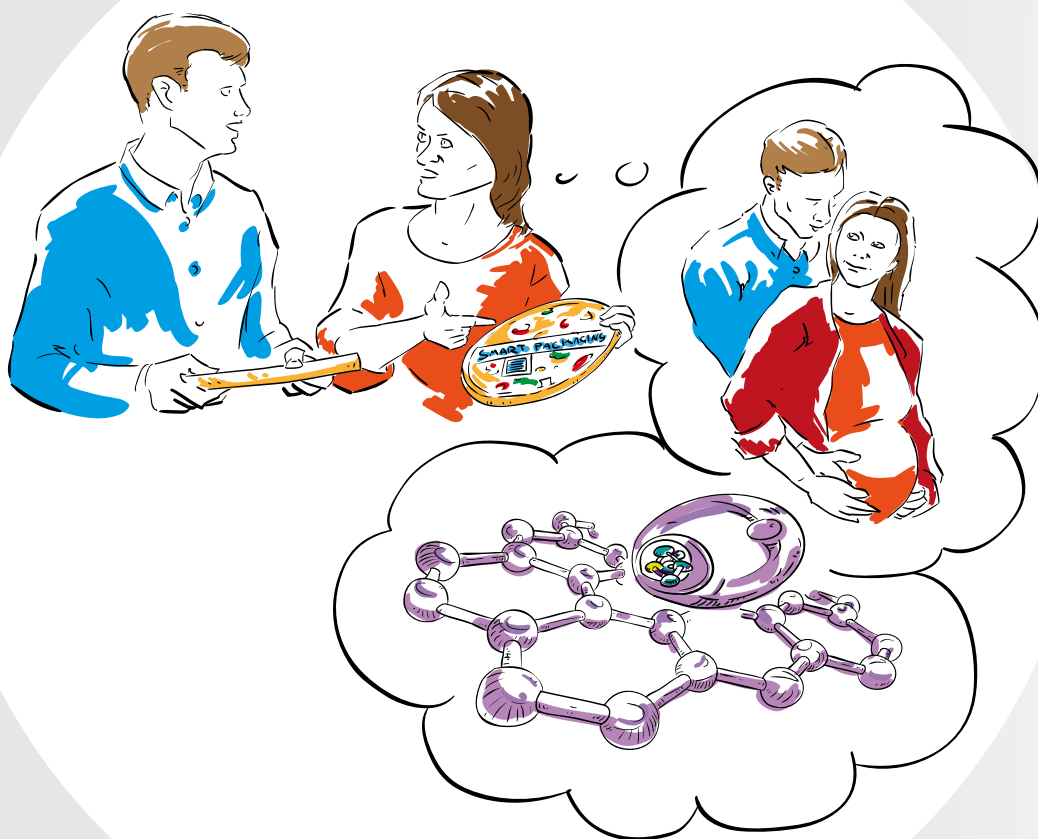
PIZZA PRO DVA

Petr a Lucie nakupují v supermarketu večeri. Je už pozdě a oba mají hlad. Zvažují, že si koupí pizzu. Ani jednomu z nich se dnes večer nechce vařit. Čerstvě připravená pizza, kterou by jen ohřáli v troubě, to je to pravé. Když už se ale dvě pizzy chystají koupit, Lucie si všimne neobvyklých obalů. To musí být to nové inteligentní nano-balení, o kterém se teď tolik mluví!

Lucie čte nahlas text na obalu. Jde o nový inteligentní obal, který prodlužuje životnost pizzy. Dozvídají se, že obsahuje antibakteriální nano-částice a senzory, které signalizují, pokud by byla potravina kontaminována nebo vystavena škodlivým bakteriím, a také že byl obal vyroben z biologicky rozložitelného plastu. Petrovi se to líbí, ale Lucii informace moc nepřesvědčily. Nedávno totiž četla článek, že podle některých studií mohou nano-částice

vniknout z obalů do potravin a kontaminovat je. Zdravotní rizika spojená s nano-částicemi sice nejsou příliš známá, ale někteří vědci se obávají, že nano-částice mohou u žen souviset s neplodností. Vědecká komunita a kontrolní orgány zatím nebyly schopny dospět k jednotnému řešení a společnému postupu.

Lucie a Petr na sebe mlčky zírají. Plánují rodinu, a tak se teď nemohou rozhodnout, jestli si pizzu koupí, nebo ne. Škrund, škrund, ozve se Petrovo břicho. Oba dostávají záchvat smíchu. Mají velký hlad, a tak se nakonec rozhodnou pizzu koupit. Cestou ze supermarketu pokračují v diskusi o inteligentních obalech. Oba se shodují na tom, že je fajn mít potraviny, které mohou zůstat déle čerstvé. Lucie ale pochybuje o tom, zda je to opravdu nezbytné. Myslí si, že bude vždy schopna poznat nebo ucítit, jestli je jídlo čerstvé. Petr se diví, jak je možné, že se tenhle druh obalu už objevil v supermarketech, když se toho o dopadech nano-částic na lidské zdraví stále příliš mnoho neví. Lucie se tomu musí trochu smát. Upozorňuje ho, že co se týká jídla, často na zdravotní rizika nehledíme, a také mu připomene množství pív a cigaret, které vypil a vykouřil minulý víkend na mejdanu.





SEN O MRKVOVÉM KOLÁČI

Marii je 80 let. Žije v domově důchodců, kde ji její rodina často navštěvuje. Těší se zvláště na návštěvy své dcery Lucie, která jí vždy přinese její oblíbený mrkvový koláč z domácích mrkví a s velkou vrstvou cukrové polevy. Ošetřovatelky v domově však jednou Lucii požádaly, aby mrkvový koláč přestala nosit, protože je nezdravý. Naštěstí pro Marii Lucie ošetřovatelky neposlechla.

Marie je z Lucčina mrkvového koláče v sedmém nebi. Připomíná jí matku a dětství strávené na venkově. Dívá se z okna a vzpomíná, jak byla malá. Žila s rodiči v malé víscce a vždy v sobotu chodily s matkou na trh, kde nakupovaly tu nejlepší zeleninu a maso. Odpoledne připravovaly večeri pro celou rodinu. A vždy k ní upekly i mrkvový koláč.

Málokdo dnes tráví čas přípravou jídla tak, jak to dělávaly s matkou. Místo toho většina lidí jí nové super-potraviny, vyrobené pomocí nanotechnologií a řady dalších mod-

erních zpracovatelských postupů. Nové super-potraviny mají obrovský úspěch. Všichni je zbožňují. Existuje tolik možností! Zákazník si může vybrat jídlo libovolné chuti, konzistence, barvy i teploty. A žádné z nich není zdraví škodlivé! Dokonce i trojitý čokoládový hamburger obsahuje všechny hlavní vitamíny a minerály, které člověk potřebuje. Můžete si koupit potraviny „šité“ na míru různým věkovým skupinám a pohlavím a pokaždé budou vaše nutriční potřeby naplněny. Lucie vždy babičce vypráví, jak těžké je v dnešní době koupit obyčejnou zeleninu. Je velmi drahá a k dostání je jen v některých obchůdkách.

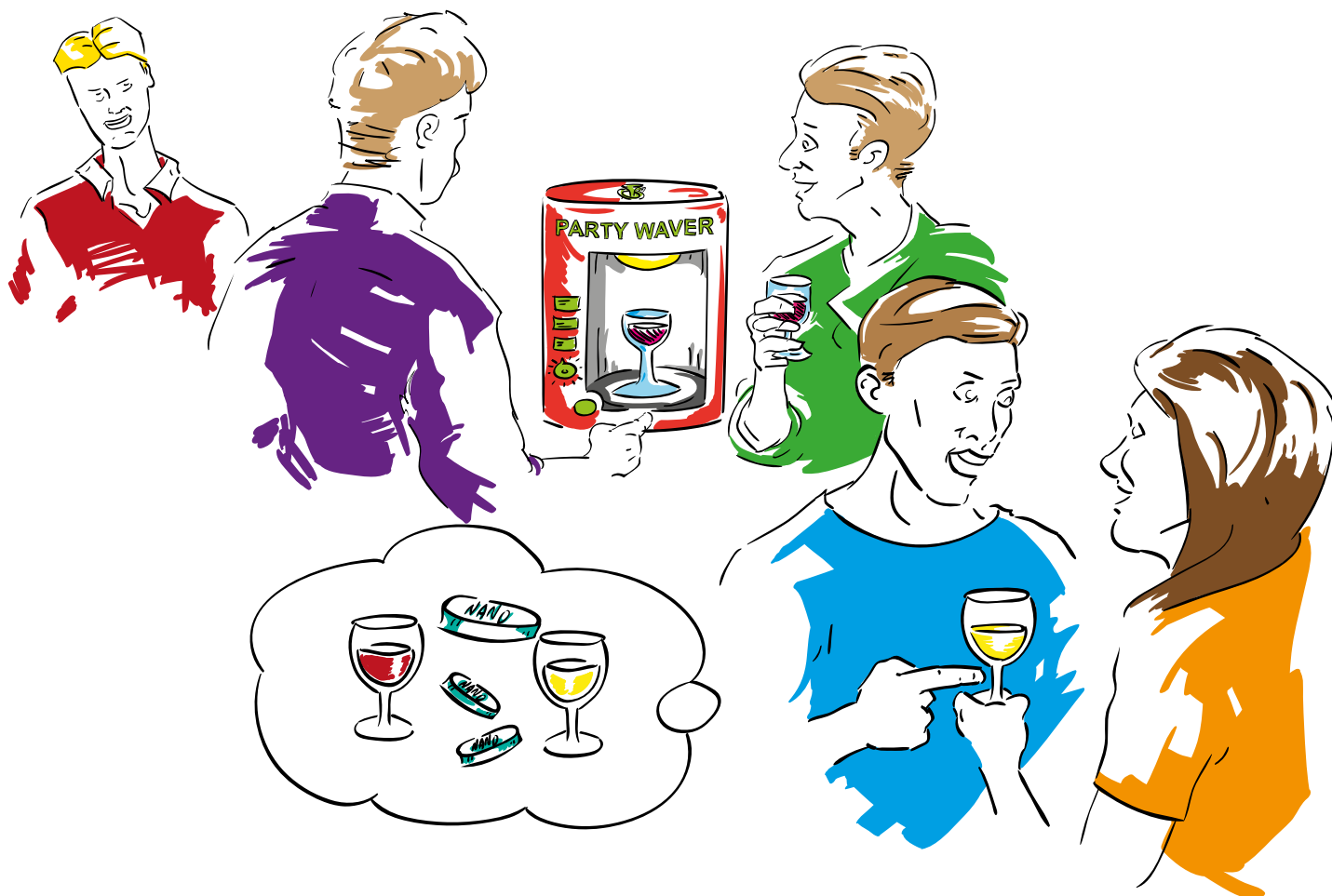
Marii probere ze vzpomínek zaklepání na dveře. Ošetřovatelka jí oznamuje návštěvu. Marii se po tváři rozlije úsměv – její mrkvový koláč už voní chodbou na dálku.

TRIKY PRO VEČÍRKY BUDOUCNOSTI

Honza slaví své 35. narozeniny. Rozhlíží se po místnosti; zdá se, že se všichni dobře baví. Míří do rohu, aby se pozdravil se svými kamarády Pítre a Matrošem. Zrovna řeší, co si dají k pití. Honza totiž na oslavu objednal množství různých nano-tekutin. Z nano-tekutin je možné vytvořit drinky a koktejly různých barev, příchutí, živin a s různým obsahem alkoholu. Jediné, co musíte udělat, je vybrat si nápoj, který chcete připravit, a poté vybranou nano-tekutinu rozvibrovat pomocí mikrovlnného vysílače. Tím se v tekutině aktivují kapsle a vznikne požadovaný drink. Honzovi se docela ulevilo, že se zatím nikdo nebojí těmito nano-koktejly opíjet. Výrobce navíc uvádí, že se kapsle z těla přirozeně vylučují trávením.

Pítr chce v další rundě zvýraznit příchut' dřeva, ale Matroš by spíš bral příchut' zeleného pepře v kombinaci s trochou omega-3 oleje, aby drink získal i mírný zdravotní účinek. Do debaty se připojuje naše stará známá mrkvová Lucie se sklenicí bílého vína a ptá se Pítra na jeho názor. Pítr si dá doušek a málem ho celý vyprskne, když zjistí, že je to ve skutečnosti červené víno. Lucie mu vysvětluje, že víno bylo vyrobeno pomocí nano-filtrů, které odstranily jeho červené zbarvení.

Přiopilý Honza se na všechny usmívá a navrhuje, aby vyhlásili soutěž o nejchutnější drink s nejdivočejší kombinací ingrediencí.



SHRNUTÍ

- ♥ Nano-částice jsou velmi malé;
- ♥ Nano-materiály mají jiné vlastnosti než materiály, na které jsme běžně zvyklí;
- ♥ Nanotechnologie by se v budoucnosti mohly stát součástí potravinových, přírodně rozložitelných obalů, potravin s vyššími výživovými hodnotami nebo nano-filtrů na čištění vody;
- ♥ Vliv nanotechnologií na lidské zdraví a životní prostředí je zatím málo zmapovaný;
- ♥ Zavedení regulací a kontroly nad nanotechnologiemi je obtížné;
- ♥ Na rychlost vývoje a zavádění nanotechnologií bude velmi pravděpodobně mít vliv charakter mezinárodního obchodu, vlády zemí/EU a potravinářské firmy;
- ♥ Kulturní, genderové a další společenské aspekty a zvyklosti (včetně náboženství) budou mít vliv na způsob zavádění a vnímání nanotechnologií ve společnosti.

CO BUDE NÁSLEDOVAT PO OBČANSKÉ KONZULTACI K NANO-TECHNOLOGIÍM?

Vědci, zástupci firem, organizace občanské společnosti a tvůrci politik Vaše názory využijí jako primární vstup pro návrh nových nanotechnologií a jejich aplikací, které budou řešit na zvláštním workshopu.

Na jaře roku 2019 budete požádáni, abyste se na příslušných webových stránkách vyjádřili k jejich návrhům.

Průběh projektu můžete sledovat na webové stránce: <http://gonano-project.eu/>. Můžete také kdykoli kontaktovat českou manažerku projektu, Mgr. Lenku Hebákovou z Technologického centra Akademie věd České republiky (hebakova@tc.cz).

POZNÁMKY

SLEDUJTE NÁS ZDE:

Web: <http://gonano-project.eu/>

Twitter: https://twitter.com/GoNano_EU

Facebook: <https://www.facebook.com/GoNanoEU/>

Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UC3QGpL7UIG7F4HalyaW06A>

GoNano video: <https://www.youtube.com/watch?v=OjEUGxOakuw>



GoNano je projekt typu Koordinační a podpůrné akce financovaný Evropskou unií v rámci programu NMBP (Horizont 2020) pod číslem 768622.