

OD RANÉHO VĚKU AŽ PO DOSPĚLOST: JAKÝ JE DOPAD MIKROPLASTŮ A NANOPLASTŮ NA LIDSKÝ ORGANISMUS?

Klastr CUSP je nově financovaná iniciativa EU, jejímž cílem je odpovědět na klíčové otázky týkající se mikro- a nanoplastů na lidské zdraví a poskytovat vědecké údaje relevantní pro politiku.

11. června 2021: 75 organizací z 21 zemí spolupracujících na pěti rozsáhlých projektech se spojilo, aby dalo vzniknout evropskému výzkumnému klastru pro pochopení dopadů mikro- a nanoplastů na lidské zdraví, CUSP. Během příštích pěti let bude na tomto bezprecedentním výzkumném úsilí spolupracovat multidisciplinární tým vědců, zástupců průmyslu a politiků, financovaných Evropskou komisí částkou 30 milionů eur. V rámci programu CUSP budou různé projekty zkoumat komplexní vztah mezi mikro- a nanoplasty (MNP) a lidským zdravím. Tým se zaměří zejména na cesty expozice, hodnocení nebezpečí a rizik a vývoj nových analytických nástrojů pro měření, charakterizaci a kvantifikaci MNPs. Dne 9. června se přihlásilo velké množství zúčastněných stran a zainteresovaných občanů, aby zahájili projekt CUSP na online zahajovacím setkání se členy projektu CUSP a zástupci Evropské komise.

Mikroplasty a nanoplasty jsou všude

Přítomnost mikro- a nanoplastů (MNP) v životním prostředí vyvolává ve společnosti velké obavy. Tyto malé plastové částice vznikají rozkladem větších plastových předmětů nebo jsou záměrně vyráběny a přidávány do komerčních výrobků, jako je kosmetika, syntetické textilie nebo barvy. Ukázalo se, že MNP jsou součástí života lidí na celém světě. Neúmyslně je přijímáme prostřednictvím potravin, které jíme, vody, kterou pijeme a ovzduší, které vdechujeme. Na tyto částice se mohou vázat znečišťující látky, jako jsou těžké kovy, alergeny, toxické látky a mikroorganismy, které mohou dále ohrožovat životní prostředí i zdraví lidí a zvířat. Navzdory všudypřítomnosti MNP všude kolem nás nemáme v současné době ani nástroje pro jejich přesné měření a charakterizaci, ani znalosti o tom, kde po expozici končí v našem těle a jaké mají účinky na naše zdraví.

Evropská unie stojí v čele úsilí o výzkum MNP.

V reakci na tuto celosvětovou výzvu se Evropská unie zavázala, že bude stát v čele úsilí o lepší pochopení MNP a jejich vlivu na lidské zdraví. To zahrnuje vývoj metodik hodnocení nebezpečnosti a rizik pro lidské zdraví, včetně předběžného zkoumání dlouhodobých dopadů. Výsledky výzkumu CUSP přispějí ke zdravotně relevantním cílům evropské strategie pro plasty v oběhovém hospodářství a strategie pro bioekonomiku, jakož i k omezením podle nařízení REACH týkajícím se záměrně přidávaných MNP do výrobků, a to tím, že poskytnou nové důkazy pro lepší preventivní politiky. "Současný regulační rámec nemůže zajistit, aby

fmikroplasty a nanoplasty přítomné v ovzduší a v potravinách a nápojích byly pro obyvatelstvo v bezpečném množství. Navíc pozitivní účinky snižování/recyklace/opětovného použití budou trvat dlouho. "Proto potřebujeme solidní, vědecky podložené poznatky týkající se jejich potenciálních rizik a mechanismů působení", vysvětlil profesor Ricard Marcos z Barcelonské autonomní univerzity a koordinátor projektu Plasticheal, jednoho z pěti projektů CUSP. "Na základě této studie plánujeme přijmout opatření," potvrdil Paulo Da Silva Lemos, řečník z oddělení Evropské komise pro udržitelné výroby a plasty během online konference, a dále podpořil tento příspěvek ke snížení uvolňování mikro- a nanoplastů do životního prostředí.

Carmen Laplaza-Santosová z Generálního ředitelství Evropské komise pro výzkum a inovace vysvětlila, že když v roce 2018 otevřeli výzvu k předkládání návrhů na toto téma, bylo předloženo 51 návrhů, což je "nejvyšší počet, jaký kdy byl přijat v rámci výzvy k předkládání návrhů týkajících se životního prostředí a zdraví, což svědčí o velkém zájmu vědecké komunity o toto téma".

Komplexní jevy, jako je globální přítomnost MNP v našem životním prostředí, lze účinně řešit pouze spojením sil a řešením této problematiky ve velkém měřítku. Spojení pěti výzkumných iniciativ do jednoho velkého uskupení povede k synergii a zesílí úsilí jednotlivých výzkumných iniciativ. Tým CUSP bude úzce spolupracovat se Společným výzkumným střediskem Evropské komise, aby posílil dopad svého výzkumu a zajistil stálý dialog mezi vědou a tvorbou politik. "Panuje jednotný názor, že existují velké mezery ve znalostech, které vyplývají především z nedostatku analytických metod," uvedla Birgit Sokull-Kluettgenová ze Společného výzkumného střediska Evropské komise a dodala, že "problém s měřením je ještě větší u nejmenších plastových předmětů, nanoplastů".

Dr. Tanja Čírković Veličković z Fakulty chemie Bělehradské univerzity, která letos předsedá klastru CUSP a koordinuje IMPTOX, jeden z pěti projektů CUSP, doufá, že jejich výzkum pomůže "lépe posoudit rizika mikro- a nanoplastů a vytvořit vědecký základ pro budoucí pokyny EU a včasné varování s cílem chránit lidské zdraví".

Pět zakládajících projektů CUSP

Pět multidisciplinárních výzkumných konsorcií, která dala vzniknout uskupení CUSP, tvoří především univerzity a výzkumné instituce a také malé a střední podniky, nevládní a neziskové organizace, průmysl a vládní instituce. Zaměří se na zkoumání různých aspektů souvisejících s MNP a zdravím, jako je možný škodlivý vliv MNP na těhotenství a raný věk; vztah mezi MNP, alergickými onemocněními a astmatem; vliv MNP na lidský střevní trakt a imunitní systém; a také na vývoj komplexního programu měření a testování. Podrobnější informace o jednotlivých projektech naleznete v příloženém informačním listu.

Od vědy k politice

Na online konferenci - partnerské akci letošního Zeleného týdne EU - vystoupili řečníci z Evropské komise a také koordinátoři pěti výzkumných projektů. V živé panelové diskusi, do níž svými dotazy a připomínkami přispělo i publikum, se vědci zabývali zejména tím, jak jsme vystaveni působení mikro- a nanoplastů, jaká rizika mohou představovat, jakmile se dostanou do lidského těla, a jakým metodologickým výzvám vědci čelí, aby to zjistili. "Potřebujeme získat výsledky, které budou srovnatelné," uvedl Dr. Rudolf Reuther, vědecký koordinátor PlasticsFatE z německé organizace Environmental Assessments. Dodal, že "existuje velké množství studií, ale výsledky nelze porovnat, protože chybí harmonizované metody. Doufáme, že se tomu v rámci pěti projektů CUSP vyhneme."

Prof. Tanja Ćirković Veličković upozornila, že "povrchy MNP mohou přitahovat a zadržovat nebezpečné kontaminanty, jako jsou kovy, alergeny, patogenní bakterie a toxiny a dodávat je do těla. O tom, jak MNP a jejich znečišťující látky ovlivňují alergická onemocnění a astma, je zatím známo jen málo."

"V pěti různých projektech CUSP se zaměřujeme na získávání vědeckých důkazů, které jsou nezbytné k provedení podrobného hodnocení rizik," vysvětlil profesor Roel Vermeulen z University Medical Centre Utrecht a koordinátor projektu AURORA na online networkingové akci pořádané v rámci EU-Green-Week 2021 dne 3. června. "Riziko je v současné době velmi nejisté, ale vědecky pravděpodobné a mohlo by ovlivnit budoucí generace, proto bychom měli tuto mezeru ve znalostech urychleně zaplnit," potvrdila Dr. Heather Leslie z VU Amsterdam a spolukoordinátorka projektu POLYRISK.

Tým CUSP se znovu sešel 10. června na svém prvním interním výročním zasedání, kde diskutoval o tom, jak koordinovat výzkumné úsilí mezi partnerskými organizacemi CUSP v nadcházejících letech.

Více informací:

Připojte se ke komunitě CUSP

www.cusp-research.eu

<https://www.linkedin.com/company/cusp-research/>

<https://twitter.com/CuspResearch>

FAKTA

PĚT PROJEKTŮ CUSP

AURORA

"V projektu AURORA vyvíjíme nové nástroje pro měření mikro- a nanoplastů v lidských tkáních a tyto analytické metody následně rozšíříme tak, abychom mohli detekovat plastové částice v placentě, krvi a pupečnickové tekutině - pokud jsou přítomny. To nám umožní posoudit dopady na lidské zdraví vyvíjejícího se plodu, které souvisejí s expozicí mikro- a nanoplastům," vysvětluje koordinátor projektu, profesor Roel Vermeulen z University Medical Center Utrecht v Nizozemsku. "Prostřednictvím toxikologických testovacích systémů od jednoduchých buněčných systémů až po plně perfundované placenty budeme zkoumat, zda mikroplasty a nanoplasty mohou procházet placentární bariérou a zda vyvolávají nepříznivé biologické reakce. Kombinací těchto poznatků na molekulární úrovni s našimi studiemi dopadu na lidské zdraví doufáme, že objasníme rizika mikro- a nanoplastů pro zdraví v raném věku," uvádí Dr. Virissa Lentersová, koordinátorka projektu AURORA. Jedinečným aspektem projektu AURORA je intervenční studie týkající se obalů na potraviny. Roel Vermeulen: "Plastové obaly jsou všudypřítomné, ale někteří spotřebitelé se jim vyhýbají tím, že volí alternativní obalové materiály. Budeme studovat jejich expozici plastovým částicím a porovnávat ji s úrovní u lidí, kteří se plastům výslovně nevyhýbají".

Projekt AURORA, na němž se podílí 11 partnerů z 8 evropských zemí - Belgie, České republiky, Finska, Německa, Nizozemska, Španělska, Švýcarska a Velké Británie - a jeden partner ze Spojených států, je mezinárodní a mezioborový projekt, který bude probíhat 5 let. Více informací:

www.auroraresearch.eu

<https://www.linkedin.com/company/auroraresearch/>

<https://twitter.com/AuroraProjectEU>

IMPTOX

ImpTox je inovativní analytická platforma, která sdružuje 12 partnerů z 8 evropských zemí s cílem zkoumat dopad mikro- a nanoplastů v kombinaci s kontaminanty životního prostředí na bezpečnost potravin a lidské zdraví se zaměřením na alergie a astma. "V rámci projektu Imptox budeme poprvé studovat účinky environmentální nebo dietární expozice MNP na alergie a astma, a to s využitím různých preklinických modelů a klinických studií u alergických dětí," říká koordinátorka projektu Imptox Tanja Čirković Veličković z Fakulty chemie Bělehradské univerzity v Srbsku. "Zatím nevíme, jaká jsou rizika MNP pro alergická onemocnění," dodává partnerka projektu Imptox Michelle Epsteinová, alergoložka a

imunoložka, která bude zkoumat účinky MNP na modelech alergického astmatu a potravinové alergie na Lékařské univerzitě ve Vídni v Rakousku. "Navíc nevíme, jak MNP interagují s alergeny v našem prostředí a s naším imunitním systémem," potvrzuje partnerka společnosti Imptox Marianne van Hage, profesorka klinické imunologie na Karolinska Institutet. Projekt Imptox, který bude probíhat v následujících čtyřech letech, vede Fakulta chemie Bělehradské univerzity a tvoří jej multidisciplinární tým z univerzit, výzkumných institucí a malých a středních podniků ze Srbska, Belgie, Rakouska, Švédska, Francie, Chorvatska, Itálie a Švýcarska. Další informace naleznete na adrese:

www.imptox.eu

<https://twitter.com/imptox>

<https://www.linkedin.com/company/imptox>

PLASTICHEAL

Cílem projektu PLASTICHEAL je vyvinout nové metodiky a spolehlivé vědecké důkazy pro regulační orgány, které by vytvořily znalostní základnu pro adekvátní hodnocení rizik MNP. Bude zkoumat dopad a důsledky MNPs na lidské zdraví, přičemž bude vycházet z různých experimentálních lidských modelů a měřit potenciální zdravotní účinky za krátkodobých a dlouhodobých podmínek.

"Chceme studovat dlouhodobý dopad na obecnou populaci a také na nejzranitelnější skupiny, a to nejen mezi lidmi nejvíce vystavenými působení MNPs, ale také mezi těmi, kteří trpí zdravotními potížemi, jež by je mohly učinit zranitelnějšími vůči potenciálním nepříznivým účinkům," vysvětluje koordinátor projektu Plasticheal Ricard Marcos. "Jednou z výjimečností projektu Plasticheal je, že bude využívat multiomický přístup k identifikaci kandidátních biomarkerů s potenciálem uplatnění pro rychlejší, přesnější a cenově dostupnější generování potřebných údajů pro predikci nebezpečnosti MNPs," dodává Alba Hernández, koordinátorka projektu. Oba koordinátoři jsou profesory na katedře genetiky a mikrobiologie na Barcelonské autonomní univerzitě.

Získaná data budou zpracována metodami integrativní analýzy s cílem získat vhled do mechanismu MNPs a identifikovat klíčové události s potenciálem být konsolidovány jako nové biomarkery dlouhodobých účinků MNPs. Získané poznatky a metodika vyvinutá v rámci projektu PLASTICHEAL umožní identifikovat a řídit bezpečnostní problémy související s náhodnou expozicí člověka MNPs.

Projekt PASTICHEAL, vedený Autonomní univerzitou v Barceloně, získal od Evropské komise 6 milionů eur a podílí se na něm 11 univerzit a výzkumných center ze 7 zemí EU: Nizozemsko, Finsko, Dánsko, Francie, Španělsko, Spojené království a Německo.

<https://twitter.com/plasticheal>

<https://www.linkedin.com/company/plasticheal/>

PLASTICSFATE

Cílem projektu PlasticsFatE (Plastics Fate and Effects in the human body) je zlepšit naše současné znalosti o dopadu mikro- a nanoplastů (MP/NP) a souvisejících přídatných látek/adsorbovaných kontaminantů (A/C) v lidském těle. Vědecký koordinátor projektu PlasticsFatE Rudolf Reuther z ENAS (DE) říká: "Abychom získali lepší vědecky podložené znalosti o typu a rozsahu ohrožení a expozice člověka mikro- a nano-plasty a o souvisejících rizicích pro lidské zdraví, potřebujeme vyvinout a používat validované metody, které mohou vytvořit robustní a spolehlivé údaje, jež potřebujeme k přijímání rozhodnutí na regulační i průmyslové úrovni."

48měsíční projekt spojuje významné odborné znalosti 28 partnerů z 11 evropských zemí s cílem vyvinout panel dobře charakterizovaných zkušebních a referenčních materiálů pro MNP; zavést validované metody pro měření MNP ve složitých maticích a posoudit příslušné úrovně/zdroje expozice a osud MNP a zároveň vyvinout modely in vitro/in vivo pro studium účinků MNP v lidském těle. Získané nové údaje a metodika budou začleněny do nové strategie hodnocení a řízení rizik pro člověka a životní prostředí v souvislosti s MNPs a jejich proveditelnost bude prokázána na případových studiích v reálných podmínkách. Vytvořené nové vědecké poznatky pomohou lépe pochopit dopad plastových částic na lidské zdraví a přispějí tak k provádění příslušných strategií EU a mezinárodní normalizace.

Koordinátor projektu PlasticsFatE Mark Morrison ze společnosti Optimat (Velká Británie) uvedl: "PlasticsFatE a další projekty v rámci klastru CUSP nám poskytnou znalosti a nástroje, které nám umožní lépe porozumět celé řadě mikro- a nanoplastů a souvisejících kontaminantů, kterým jsou lidé vystaveni a jejich dopadům na lidské zdraví. To zase pomůže společnosti, které vyvíjejí a používají plasty ve výrobcích, aby se mohly rozhodovat na základě informací a bezpečněji již při jejich navrhování." Projekt bude probíhat od 1. dubna 2021 do 31. března 2025.

www.plasticsfate.eu

<https://twitter.com/plasticsfate>

POLYRISK

Cílem projektu POLYRISK je odhalit rizika mikroplastových a nanoplastových částic (MNP), které jsou všudypřítomné v našem životním prostředí a pravděpodobně se dostávají do lidského těla vdechováním a potravou. Biologicky nejpřístupnější MNP s nízkými mikronovými a nanorozměry představují pro dnešní analytické chemiky největší analytickou výzvu. Stávající poznatky o nepříznivých prozánětlivých účincích částic a nanočástic v ovzduší v kombinaci s prozánětlivými důkazy expozice MNP pozorovanými na zvířecích modelech a pilotními testy in vitro s lidskými imunitními buňkami naznačují, že MNP mohou na lidi působit imunotoxicky. Profesionální expozice pracovníků vláknitým MNP může skutečně vést ke granulomatózním lézím, které způsobují podráždění dýchacích cest, funkční abnormality a shlukování v plicích pracovníků. V současné době nejsou k dispozici protokoly o hodnocení rizik pro lidské zdraví specifické pro MNP a chybí klíčové údaje. To brání vědecky podloženému rozhodování.

"Strategie hodnocení rizik pro člověka POLYRISK bude kombinovat vysoce pokročilé metody odběru vzorků, předúpravy vzorků a analytické metody pro detekci mikroplastových a nanoplastových částic, MNP, ve složitých maticích, aktuální technologie hodnocení nebezpečnosti vhodné pro daný účel a několik reálných scénářů expozice člověka. Zaměříme se na klíčové toxické jevy spojené s několika chronickými zánětlivými onemocněními," uvedl Dr. Raymond Pieters z Institutu pro vědy hodnotící rizika na Utrechtské univerzitě.

Konsorcium jedinečným způsobem sdružuje 15 partnerů ze 7 zemí s mezioborovými zkušenostmi a know-how v oblasti chemických analýz MNP a přídatných látek s kontrolou kvality, modelů střevní a respirační toxicity, epidemiologie expozice člověka, imunotoxikologie a studií reálné expozice vysokými dávkami. Nová strategie POLYRISK pro hodnocení rizik pro člověka je založena na mechanistickém uvažování a pragmaticky zohledňuje složitost skupiny toxických látek ze třídy MNP. Na základě průkopnických vědeckých poznatků, zapojení zúčastněných stran a silné komunikace si POLYRISK klade za cíl rychle snížit současné nejistoty ohledně rizik MNP a podpořit úsilí EU o zajištění odpovídající ochrany veřejného zdraví před potenciálními riziky znečištění způsobeného MNP.

<https://polyrisk.science>

<https://twitter.com/PolyriskScience>