



© Fotolia.fr

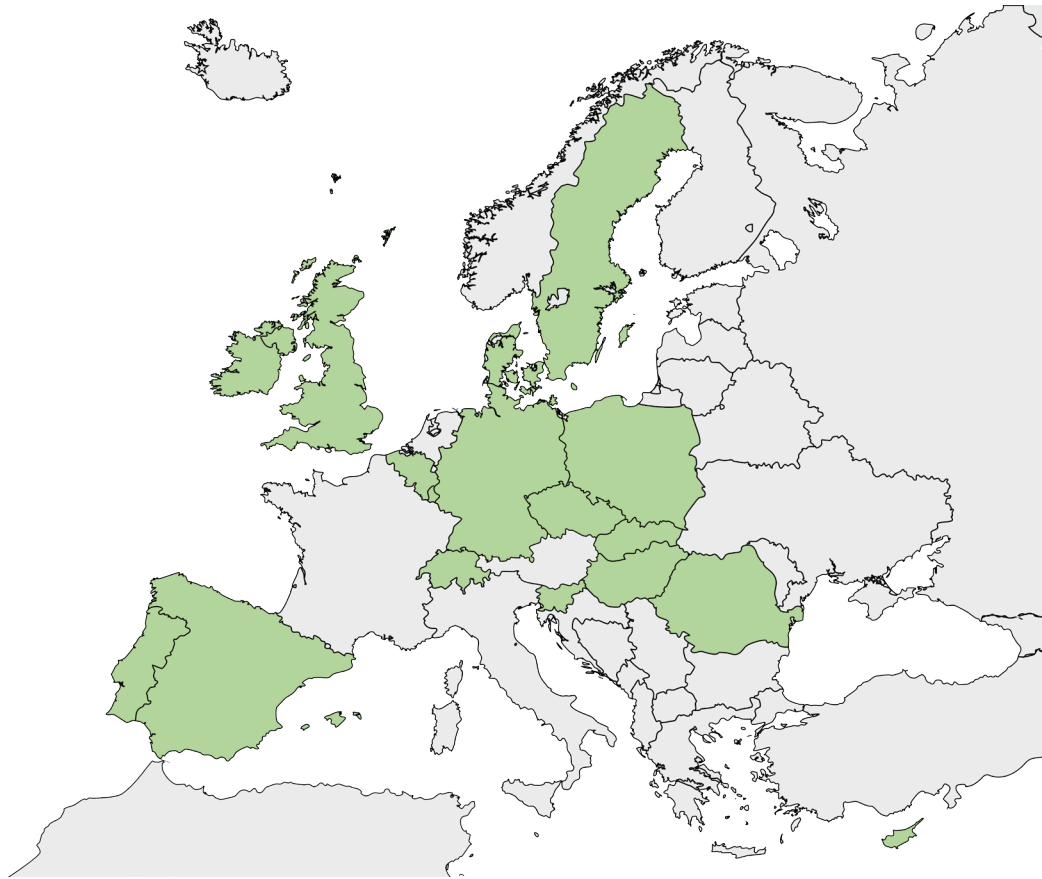
# DEMOCOPHES

## Ludský biomonitoring v Európe





# Projekt spolufinancovaný z programu LIFE+ LIFE09 ENV/BE/000410



## Pod'akovanie

Radi by sme poďakovali Európskej komisii za spolufinancovanie, konzorcium COPHES za vedeckú podporu, tímom v 17 krajinách za realizáciu projektu, a takisto aj matkám a deťom za dobrovoľnú účasť v tejto pilotnej štúdii o ľudskom biomonitoringu v Európe.

Projekt DEMOCOPHES (LIFE09 ENV/BE/000410) spoločne financovali Európska komisia z programu LIFE+ (50 %) a partneri z 21 krajín. Informácie o národných inštitúciách spolufinancovania sú dostupné na stránke Partneri webovej lokality DEMOCOPHES: [www.eu-hbm.info/democophes/project-partners](http://www.eu-hbm.info/democophes/project-partners).







## Obsah

DEMOCOPHES v skratke .....	7
Ľudský biomonitoring.....	9
História a ciele projektu .....	9
História projektu.....	9
Výber vzorky obyvateľstva .....	10
Výber skúmaných biomarkerov .....	10
Ciele projektu.....	12
Realizácia projektu .....	12
Vytvorenie vnútroštátneho rámca, protokolov a materiálov.....	12
Vyhľadanie vhodných dobrovoľníkov a odber vzoriek .....	13
Analýza zvolených biomarkerov .....	13
Vykonanie štatistickej analýzy a výkladu údajov .....	14
Vhodná komunikácia počas štúdie .....	15
Výsledky projektu .....	17
Zistenia o skúmaných chemických látkach.....	17
Rozvoj kapacít v Európe.....	20
Hodnotenie prínosov/vplyvu a diskusia o o nákladoch a prínosoch výsledkov projektu .....	20
Uskutočniteľnosť harmonizovaného prístupu na úrovni EÚ a prenositeľnosť výsledkov projektu .....	22
Slovník.....	23
Partneri projektu DEMOCOPHES .....	24
Konzorcium COPHES .....	26









Projekt DEMOCOPHES (DEMONstration of a study to COordinate and Perform Human biomonitoring on a European Scale – Demonštračná štúdia ku koordinácii aktivít na podporu ľudského biomonitoringu v Európe) sa realizoval od septembra 2010 do novembra 2012 a dokazuje, že v Európe je možné získať porovnateľné výsledky prostredníctvom harmonizovaného prístupu k ľudskému biomonitoringu.

Tímy v Belgicku, na Cypre, v Českej republike, Dánsku, Írsku, Luxembursku, Maďarsku, Nemecku, Poľsku, Portugalsku, Rumunsku, Slovensku, Slovinsku, Spojenom kráľovstve, Španielsku, Švajčiarsku a Švédsku skúmali pomocou biomarkerov a údajov z dotazníka vystavenie (expozíciu) ortuti, kadmiu, cigaretovému dymu a niektorým ftalátom a možné súvislosti so životným štýlom. V prípade skupiny 6 krajín sa dodatočne skúmala aj látka bisfenol A.

Národné tímy preložili spoločný európsky protokol, ktorý podrobne vysvetľuje postup pri realizácii štúdie. S cieľom vyhovieť kultúrnym rozdielom a zavše osobitným národným potrebám sa povolili malé úpravy, ktoré nemajú vplyv na porovnateľnosť výsledkov. Pred začatím štúdie schválili v každej krajine potrebné dokumenty orgány pôsobiace v oblasti etiky.

Spoločný prístup k ľudskému biomonitoringu, ktorý vypracovalo konzorcium COPHES, testovalo v rámci projektu DEMOCOPHES 17 európskych krajín. Zostavili údaje o výskyte osobitných biomarkerov a údaje o súvisiacom životnom štýle v rámci vymedzenej vzorky obyvateľstva skúmanej v štúdiu, ktoré je po prvýkrát možné porovnať na európskej úrovni. Tieto porovnateľné údaje tvoria základ na vytvorenie európskych referenčných hodnôt<sup>1</sup>. Keďže sa preukázalo, že harmonizovaný prístup na úrovni EÚ je uskutočniteľný, tvorcovia politik môžu začať uvažovať o európskom programe monitorovania a oprieť sa pri tom o získané ponaučenia. Zaistenie udržateľnej cesty vpred si vyžaduje, aby Európa mala štruktúru, ktorá umožní vhodnú koordináciu a prijímanie rozhodnutí.

Účastníkmi tejto štúdie boli deti vo veku 6 až 11 rokov a ich matky vo veku do 45 rokov. Terénni pracovníci odobrali v zúčastnených krajinách vzorky vlasov a moču spolu od 3 688 dobrovoľníkov, z ktorých polovica žije v mestách a polovica na vidieku. Matky uviedli podrobnosti o svojom životnom prostredí, výžive, fajčiarskych návykoch a ďalšie informácie, ktoré by mohli pomôcť vysvetliť hladiny biomarkerov zistených vo vlasoch a moči.

Laboratóriá, ktoré analyzovali vzorky, sa vybrali na základe prísneho postupu hodnotenia kvality vrátane medzilaboratórnych porovnávacích vyšetrení (ICI) a schém externého hodnotenia kvality (EQUAS).

Štatistická analýza a výklad výsledkov sa vykonali v každej krajine, a takisto aj na úrovni EÚ, po prenose vyčistených národných databáz do centrálnej európskej databázy.

Tímy v jednotlivých krajinách preložili a upravili centrálnu poskytnutú komunikačnú materiálu. Súčasťou týchto materiálov boli šablóny pozvánok, informačné letáky, formulár súhlasu, dotazníky atď.

Všetci dobrovoľníci zapojení do štúdie dostali individuálne výsledky, pokiaľ si nepriali inak. Na národných webových stránkach možno nájsť informácie o národných výsledkoch, ktoré sa sprostredkovali prostredníctvom sympózií, tlačových správ a pod. Na konferencii venovanej projektom DEMOCOPHES-COPHES, ktorá sa konala počas predsedníctva Cypru, a na stretnutiach vedcov a tvorcov politik partneri oboch projektov predstavili súhrnné európske výsledky a závery.

1 Predstavujú hornú hraničnú hodnotu aktuálneho vystavenia všeobecnej populácie voči danému environmentálnemu toxínu z okolitého prostredia v danom čase.





**Ľudský biomonitring** spočíva v odbere vzoriek od dobrovoľníkov nechtov alebo iných ľudských tkanív, v ktorých sa zmerajú ukazovatele absorpcie a vplyvu chemických látok, tzv. biomarkery

## Ľudský biomonitring

Ľudský biomonitring (HBM) spočíva v odbere vzoriek od dobrovoľníkov – moču, krvi, vlasov, slín, nechtov alebo iných ľudských tkanív, v ktorých sa zmerajú ukazovatele absorpcie a vplyvu chemických látok, tzv. biomarkery. Ľudský biomonitring môže v súvislosti s danou chemickou látkou poukázať na územné trendy expozície, pomôcť odhaliť faktory životného štýlu, ktoré prispievajú k jej výskytu a určiť rizikové skupiny. Po integrácii s inými údajmi sa údaje z biomarkerov môžu použiť na vytvorenie intervenčných stratégií alebo nástrojov včasného varovania, ktorých cieľom je znížiť vystavenie látkam znečisťujúcim životné prostredie. Opakovaným biomonitringom možno zistiť postupné zmeny úrovne chemickej expozície a poskytnúť tak dodatočný uhol pohľadu pri tvorbe politických iniciatív. Znečistenie životného prostredia sa s ľudským biomonitringom stáva osobnejším a je viac než meranie hodnôt v ovzduší, vode a pôde. Poskytuje cenné informácie nielen o celkovej expozícii cez všetky možné cesty, ale aj o možných súvislostiach so životným štýlom a návykmi, pričom zvyšuje povedomie a načrtáva možné opatrenia prevencie.

## História a ciele projektu

### História projektu

V roku 2004 Komisia začala vykonávať Akčný plán pre životné prostredie a zdravie 2004 – 2010<sup>2</sup>, v ktorom sa uznáva hodnota ľudského biomonitringu a opodstatnenosť a význam koordinácie programov ľudského biomonitringu v Európe.

V niektorých krajinách sa ľudský biomonitring už výrazne využíva na národnej aj regionálnej úrovni, avšak výsledky rôznych projektov a programov nie sú ľahko porovnateľné. Lepšia porovnateľnosť by umožnila lepšie pochopiť vystavenie obyvateľstva znečisťujúcim látkam v rámci Európy a pomohla by určiť časti obyvateľstva s potenciálne vysokou expozíciou a súvislosti s možnými zdrojmi. Týmto spôsobom by sa podporil rozvoj lepších predpisov a preventívnych opatrení.

V decembri 2009 sa v rámci projektu COPHES<sup>3</sup> začal zostavovať vedecký rámec pre európsky projekt, ktorým sa vykonáva akcia 3. Akčného plánu – vypracovať koherentnú metódu biomonitrovania v Európe.

V septembri 2010 sa 21 krajín pustilo do realizácie dvojročného projektu DEMOCOPHES, ktorého cieľom bolo preukázať, že spoločný európsky prístup k ľudskému biomonitringu je uskutočniteľný, a po prvýkrát vytvoriť porovnateľné európske údaje o ľudskom biomonitringu.

2 [http://europa.eu/legislation\\_summaries/public\\_health/health\\_determinants\\_environment/128145\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/public_health/health_determinants_environment/128145_en.htm)

3 Konzorcium na zavedenie ľudského biomonitringu v Európe financované zo siedmeho rámcového programu EÚ pre výskum – dohoda o grante č. 244237.





## Výber vzorky obyvateľstva

Akčný plán EÚ z roku 2004 sa zameriava na deti, ktoré sú mimoriadne zraniteľné voči vystaveniu chemickým látkam vo svojom životnom prostredí a potrave. V projekte DEMOCOPHES sa skúmala veková skupina detí v predpubertálnom veku 6 – 11 rokov. Zvolenie tejto osobitnej vekovej skupiny zároveň uľahčuje porovnávanie s výsledkami iných štúdií, najmä Národného prieskumu USA o zdraví a výžive formou vyšetrení (NHANES)<sup>4</sup>.

Matky zúčastnených detí sa zahrnuli z niekoľkých dôvodov:

1. matky sú ukazovateľmi expozície plodu a dojčat'a a predstavujú cieľovú skupinu prevencie;
2. údaje o matkách, ktoré bývajú v tej istej domácnosti ako deti podrobené štúdiu, poskytujú podrobnejšie informácie o zdrojoch a cestách expozície;
3. rozšírenie záberu prieskumu prináša možnosť zozbierať viac informácií o celkovom obyvateľstve a vyvolať širší záujem verejnosti.

V rámci projektu DEMOCOPHES dostala každá zúčastnená krajina za úlohu nájsť 120 párov matiek s deťmi, s výnimkou dvoch malých krajín Cypru a Luxemburska, ktoré mali získať 60 párov. Celkovo sa zapojilo 3 688 dobrovoľníkov, pričom polovica žije v mestách a druhá polovica na vidieku.

V záujme zaistenia ochrany práv a dôstojnosti každého dobrovoľníka sa pri všetkých činnostiach štúdie dodržiaval právny a etický rámec ustanovený viacerými medzinárodnými smernicami, dohovormi a usmerneniami.

## Výber skúmaných biomarkerov

Všetky zúčastnené krajiny analyzovali 4 ľudské biomarkery: ortuť vo vlasoch, kadmium, kotinín a niektoré metabolity<sup>5</sup> ftalátov v moči. Skúmanie týchto látok je pre verejnosť dôležité, keďže sa dokázalo, že majú vplyv na zdravie.

Na začiatku projektu DEMOCOPHES sa ako dodatočný voliteľný biomarker pridal bisfenol A. Cieľom bolo vyskúšať, či je možné rýchlo pridávať nové biomarkery do harmonizovaného programu ľudského biomonitoringu v EÚ, t. j. na vedeckej úrovni boli určité pochybnosti.

V tomto projekte sa neodoberali vzorky krvi, aby sa uľahčilo získavanie dobrovoľníkov a odber vzoriek.

4 Národný prieskum USA o zdraví a výžive formou vyšetrení (NHANES) je program viacerých štúdií zameraných na hodnotenie zdravotného a výživového stavu dospelých a detí v Spojených štátoch amerických. <http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm>

5 Väčšina ftalátov sa v tele rýchlo rozkladá na jednoduché zlúčeniny nazývané metabolity.

Účastníkmi boli deti vo veku 6 – 11 rokov a ich matky vo veku do 45 rokov



© Arialdo Rescigno - Fotolia.fr

Kotinín sa tvorí z nikotínu po jeho vniknutí do ľudského tela. Je skvelým biomarkerom vystavenia cigaretovému dymu a dá sa zaznamenať aj niekoľko dní po vdýchnutí

# Mercury

# Cadmium

# Cotinine

# Phthalates

# Bisphenol-A

**Ortuť** je prvok, ktorý sa prirodzene vyskytuje v zemskej kôre. Takisto sa uvoľňuje do prostredia prostredníctvom zdrojov súvisiacich s ľudskou činnosťou, ako je napr. spaľovanie fosílnych palív, spaľovanie odpadu, lesné požiare či vypúšťanie odpadových vôd z tovární na výrobu plastov. Ortuť uvoľnená do ovzdušia a vody sa dostáva do morí a oceánov a končí v rybách. Veľké ryby zo špičky potravinového reťazca sú mimoriadne postihnuté týmto znečistením. Chronické vystavenie ortuti môže spôsobiť poškodenie centrálnej nervovej sústavy, obličiek a žalúdka. Takisto má vplyv na imunitný systém, krvný tlak a môže spôsobiť poruchy správania. Počas tehotenstva môžu zlúčeniny metylortuti prejsť cez placentu, ovplyvniť vývoj plodu a spôsobiť neurovývojové poruchy a stratu inteligenčného kvocientu (IQ).

**Kadmium** je kov, ktorý sa v malých množstvách nachádza v ovzduší, vode a pôde. Vzniká ako vedľajší produkt pri extrakcii zinku, olova a medi a využíva sa v batériách a farbách. Človek je vystavený kadmiumu predovšetkým prostredníctvom aktívneho a pasívneho fajčenia, nachádza sa však tiež v niektorých druhoch potravín, ako sú napr. zelenina, kôrovce a pečeň. Vysoká úroveň koncentrácie kadmia môže u ľudí spôsobiť rakovinu. Dlhodobé vystavenie nízkym úrovňam kadmia prostredníctvom ovzdušia, vody a pôdy môže mať vplyv na obličky, hustotu kostí a srdcovo-cievnu sústavu.

**Kotínín** sa tvorí z nikotínu po jeho vniknutí do ľudského tela. Je skvelým biomarkerom vystavenia cigaretovému dymu a dá sa zaznamenať aj niekoľko dní po vdýchnutí. Fajčenie môže spôsobiť rakovinu pľúc, srdcové ochorenia a ochorenia dýchacích ciest. Nefajčiacim dospelým a deťom, ktorí sú vystavení pasívnemu fajčeniu, hrozí rovnaké riziko ako samotným fajčiarom. Deťom vystaveným fajčeniu hrozí vo väčšej miere riziko náhleho úmrtia dojčiat, infekcií hrudného koša a astmy. Vystavenie cigaretovému dymu počas tehotenstva môže spôsobiť nízku pôrodnú hmotnosť novorodenca a predčasný pôrod.

**Ftaláty** sú skupinou zlúčenín, ktoré sa vo veľkej miere používajú pri výrobe plastov na dodanie mäkkosti a pružnosti a v kozmetických výrobkoch. Ich výskyt je rozsiahly, nájdeme ich v bežných výrobkoch, ako sú mydlá, opaľovacie krémy, mäkké plastové hračky, plastové fľaše, pršiplášte, topánky či obaly potravín. Nepretržité a opakované vystavenie vysokým úrovňam sa spája so zmenami hormonálneho systému a spôsobuje okrem iného zníženie plodnosti, predčasné pôrody a poruchy pohlavných orgánov. Na stanovenie presného vplyvu dlhodobého vystavenia nízkym hladinám ftalátov na zdravie je potrebný ďalší výskum.

**Bisfenol A (BPA)** sa používa v povrchovej úprave vnútra plechoviek, v plastoch, farbách, lakoch a lepidlách či v tepelne citlivom papieri, ktorý sa napr. používa na tlač účtov v supermarkete. Pri pokusoch na zvieratách zvýšená úroveň koncentrácie BPA súvisela okrem iných porúch aj s plodnosťou a vývojovými poruchami, srdcovo-cievnyimi ochoreniami a cukrovkou. Na stanovenie presného vplyvu dlhodobého vystavenia nízkym hladinám BPA na zdravie je potrebný ďalší výskum.

## Ciele projektu

Cieľom projektu DEMOCOPHES je overenie „hypotézy, podľa ktorej je ľudský biomonitring možné vykonávať koherentným a harmonizovaným spôsobom v celej Európe prostredníctvom spoločných protokolov, stratégií a vedeckých nástrojov, ktorými sa zabezpečia spoľahlivé a porovnateľné údaje, a ktoré zároveň povedú k účinnejšiemu využívaniu zdrojov“.

Konkrétnejšie chce projekt DEMOCOPHES v zúčastnených krajinách:

1. otestovať usmernenia, protokoly a technické postupy v oblasti komunikácie, práce v teréne, chemickej analýzy a nakladania s údajmi a ich spracovania vytvorené konzorciom COPHES;
2. získať praktické poznatky o prístupe k skúmanej vzorke obyvateľstva, o postupoch získavania dobrovoľníkov a miere odozvy;
3. zlepšiť celkový výkon zapojených národných tímov a laboratórií;
4. získať porovnateľné údaje o výskyte osobitných biomarkerov vo vymedzenej vzorke obyvateľstva v súvislosti s kultúrnymi faktormi a faktormi životného štýlu pomocou štatistickej analýzy a výkladu;
5. vytvoriť postupy a usmernenia na zaistenie účinnej komunikácie a zvyšovania povedomia u účastníkov, zainteresovaných strán, širokej verejnosti a tvorcov politík.

## Realizácia projektu

Všetky krajiny použili rovnaký európsky protokol, v ktorom sú podrobne popísané postupy skúmania, a riadili sa rovnakými usmerneniami o 5 hlavných úlohách, medzi ktoré patrilo:

1. vytvorenie vnútroštátneho rámca, protokolov a materiálov;
2. vyhľadanie vhodných dobrovoľníkov a odber vzoriek;
3. analýza zvolených biomarkerov;
4. vykonanie štatistickej analýzy a výkladu údajov;
5. vhodná komunikácia počas štúdie.

### Vytvorenie vnútroštátneho rámca, protokolov a materiálov

Pred začiatkom prieskumu so širokým záberom je potrebné vykonať niekoľko dôležitých krokov. Počas prvých mesiacov projektu bolo úlohou každej zúčastnenej krajiny preložiť a upraviť protokol klinického skúmania COPHES tak, aby vyhovoval jej osobitným podmienkam, a pripraviť sa na realizáciu projektu. Išlo o tieto kroky:

*Vytvorenie národného protokolu:* každá krajina musela definovať kritériá vymedzujúce vidiecku a mestskú oblasť, rozhodnúť sa, či sa budú dobrovoľníci získavať cez školy alebo register obyvateľstva, a otestovať uskutočniteľnosť a prínosy navrhovaného systému pre osobné rozhovory realizované s využitím počítača (CAPI) pri získavaní informácií o životnom štýle a návykoch.



Terénni pracovníci v zúčastnených krajinách odobrali vzorky vlasov spolu od 3 688 dobrovoľníkov



*Vytvorenie národného tímu na realizáciu protokolu, využitie odborníkov z vlastných organizácií alebo ich najatie alebo externé zabezpečenie:* koordinátori každého národného tímu absolvovali odborné školenie na seminári COPHES s názvom Školenie školiteľov, ktorý sa konal v júni až júli 2011 v Berlíne. Po návrate do svojich krajín podľa neho školili tímy terénnych pracovníkov.

*Doplnenie protokolu, napr. poukázanie na iné podstatné témy:* jedna krajina sa napr. rozhodla rozšíriť svoju vzorku obyvateľstva a analyzovať spolu s párom matka/dieťa aj otcov, iná krajina sa rozhodla odoberať aj vzorky krvi a vyšetrovať prítomnosť ďalších látok.

*Preklad a úprava komunikačných a podporných materiálov, napr. dotazníkov, ktoré poskytlo konzorcium COPHES, a súčasné zachovanie porovnateľnosti:* každý tím preložil poskytnuté dokumenty a navrhol zmeny, pričom poukázal na osobitné národné hľadiská a požiadal o ich schválenie na úrovni koordinácie EÚ. Partneri sa stretli a vymenili si vzájomné skúsenosti a riešenia vo februári 2011 v Bruseli a apríli 2011 v Budapešti.

### Vyhľadanie vhodných dobrovoľníkov a odber vzoriek

Od septembra 2011 do februára 2012 sa kontaktovali možní dobrovoľníci a odoberali sa vzorky. Pri vyhľadávaní dobrovoľníkov sa otestovali rôzne prístupy: 3 krajiny získali dobrovoľníkov prostredníctvom národných registrov obyvateľstva a 14 cez školy so zapojením miestnych spoločenstiev a riaditeľov škôl. Pre väčšinu krajín bolo náročné nájsť vhodných dobrovoľníkov, a to aj napriek tomu, že deti alebo matky dostali malé darčkové predmety. Začiatok projektu bol v niektorých krajinách medializovaný.

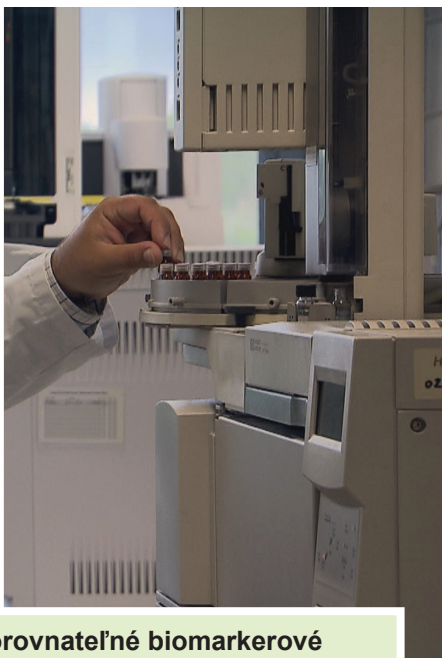
### Analýza zvolených biomarkerov

Úrovně biomarkerov zameraných v širokej verejnosti sú zväčša relatívne nízke, ak ich porovnáme s expozíciou pracovníkov určitému známemu prvku v továrni. Z tohto dôvodu je treba dôkladne prihliadať na odchýlky a hranice detekcie, ku ktorým došlo v laboratóriu. Laboratóriá, ktoré analyzovali vzorky projektu DEMOCOPHES, získali porovnateľné biomarkerové merania vďaka viac ako jednoročnému efektívnemu budovaniu kapacít a prísnemu postupu na zaistenie kvality a kontroly. Dosiahlo sa to pomocou medzilaboratórnych porovnávacích vyšetrení (ICI) a schém externého hodnotenia kvality (EQUAS),

ktoré zorganizovalo konzorcium COPHES.

Vedci od účastníkov zhromaždili informácie o životnom štýle, stravovacích a fajčiarskych návykoch a sociálno-ekonomickom postavení





**Porovnateľné biomarkerové merania bolo možné získať vďaka viac ako jednoročnému efektívnemu budovaniu kapacít a prísnemu postupu na zaistenie kvality a kontroly**

ICI boli prvou skúškou nováčikov v oblasti ľudského biomonitoringu a ich cieľom bolo zlepšiť laboratórne zručnosti, pokiaľ ide o meranie relatívne nízkyh úrovní koncentrácie. Skúsené laboratóriá mali možnosť získať potvrdenie svojich schopností v oblasti merania. Laboratóriá dostali v každom kole dve kontrolné vzorky s rôznou koncentráciou cieľových biomarkerov, ktoré boli pripravené z pôvodných biologických vzoriek. V jednotlivých kolách sa pokryla celá škála očakávaných koncentrácií. Vypočítala sa dohodnutá hodnota medzi zúčastnenými laboratóriami. Cieľom bolo dosiahnuť porovnateľnosť medzi laboratóriami.

V rámci EQUAS sa kontrolné vzorky opätovne analyzovali v skúsených referenčných laboratóriách. Ich výsledky sa využili na vymedzenie pridelenej hodnoty a rozsahu tolerancie pre každú koncentráciu biomarkerov vo vzorkách. Cieľom bolo dosiahnuť presnosť, t. j. skutočné pridelené hodnoty.

Povolenie na analýzu vzoriek DEMOCOPHES získali len tie laboratóriá, ktoré úspešne prešli postupom hodnotenia kvality v súlade s kritériami vymedzenými v rámci projektov COPHES/DEMOCOPHES. Začiatkom roka 2012 analyzovalo prítomnosť ortuti vo vlasoch 16 laboratórií, kadmium analyzovalo 14 laboratórií, kofeín 9, metabolity ftalátu 7 (krajiny sa dohodli zanalyzovať najmenej 5 z 20 metabolitov ftalátu s prihliadnutím na ich podstatnosť pre politiku), bisfenol A 5 a kreatinín 14 laboratórií (úrovne koncentrácie kreatinínu v moči treba merať preto, aby bolo možné upraviť koncentráciu biomarkerov v moči).

### Vykonanie štatistickej analýzy a výkladu údajov

Štatistická pracovná skupina posúdila v súvislosti s analýzou údajov a ich výkladu niekoľko tém. Diskutovalo sa o nich počas dvoch školiacich seminárov, prvý sa konal v decembri 2011 v Bruseli a druhý v marci 2012 v Kodani.

S cieľom umožniť zostavenie jednotnej európskej databázy sa všetky národné databázy DEMOCOPHES museli vytvoriť rovnakým spôsobom. Podrobné pokyny sa poskytli prostredníctvom centrálne vytvorenej kódovacej príručky a usmernení v oblasti kontroly kvality. Vytvoril sa postup na overenie kvality národných databáz a ich zlúčenie s jednotnou európskou databázou.

Na údaje z biomarkerov a dotazníkov sa uplatnil plán štatistickej analýzy a poskytli sa usmernenia k výkladu výsledkov vrátane:

1. výpočtu miery odozvy a analýzy odmietnutia výzvy na základe súpisu zostaveného počas nábora dobrovoľníkov;
2. opisu všeobecných vlastností skúmanej vzorky obyvateľstva, t. j. vek, pohlavie, antropometria, sociálne zaradenie atď.;
3. štatistickej analýzy piatich biomarkerov.

Štatistická analýza na európskej úrovni sa vykonala podobným spôsobom ako v jednotlivých krajinách.



## Vhodná komunikácia počas štúdie

Počas celého trvania projektu, od fázy získavania dobrovoľníkov až po zverejnenie výsledkov, patrila komunikácia medzi hlavné úlohy. Národní tímoví koordinátori absolvovali odborné školenie na 2 seminároch, prvý sa konal v decembri 2011 v Bruseli a druhý v marci 2012 v Kodani.

Každý zúčastnenej matke bol zaslaný list s jej individuálnymi výsledkami a výsledkami jej dieťaťa



*Komunikácia a získavanie dobrovoľníkov*  
Deťom vo veku 6 až 11 rokov a ich matkám sa rozposlal informačný leták a pozvánka na účasť v pilotnej štúdií, ku ktorým bola pripojená návratka a formulár súhlasu. Dobrovoľníci, ktorí vyhovelí vstupným kritériám, neskôr dostali list s potvrdením, ku ktorému boli priložené nádoby na odber moču a leták s pokynmi o odbere moču. Začiatok projektu a obdobie získavania dobrovoľníkov dokumentovalo niekoľko denníkov v zúčastnených krajinách a na európskej úrovni. Kľúčové informácie a dokumenty boli dostupné počas celého projektu na webových stránkach projektu na európskej aj národnej úrovni.

### *Oznámenie individuálnych výsledkov*

Oznámenie individuálnych výsledkov účastníkom štúdie sa vykonalo čo najskôr, s výnimkou prípadov, keď si účastník neželal byť informovaný. Každá zúčastnená matka dostala list s jej individuálnymi výsledkami a výsledkami jej dieťaťa, v ktorom bolo vysvetlené, že:

- V prípade niektorých látok táto štúdia poskytuje len náčrt expozície. Zvýšená úroveň chemických látok, ktoré sa rýchlo vylučujú, môže nastať z dôvodu dočasnej expozície a neurčuje celkovú expozíciu danej osoby voči tejto látke.
- Ťažké kovy, ako napr. ortuť, sa v tele nahromaďujú a zamerané hodnoty poskytujú informácie o celkovej expozícii počas doterajšieho života.
- Pokiaľ boli k dispozícii aktuálne odporúčané hodnoty na zachovanie zdravia, vysvetľoval sa nimi možný význam zmeraných úrovní koncentrácie na zdravie. V prípade niektorých meraných chemických látok bolo možné určiť len hodnotu úrovne a porovnať ju so súhrnnými výsledkami, nebolo však možné určiť, aký zdravotný vplyv to môže mať.

Pre prípadné podrobnejšie vysvetlenia sa poskytli kontaktné informácie člena národného tímu. Ak zamerané hodnoty naznačovali možné zdravotné riziká, pracovníci kontaktovali matku a vysvetlili jej, čo by mohla spraviť na zníženie expozície.



Zorganizovali sa stretnutia, na ktorých sa účastníkom vysvetlili ciele projektu

### Oznámenie súhrnných výsledkov

Sprostredkovanie výsledkov širokej verejnosti: Výsledky a závery projektov COPHES a DEMOCOPHES sa predstavili na konferencii počas cyperského predsedníctva s názvom Ľudský biomonitring – súvislosti medzi životným prostredím a zdravím na podporu politiky, ktorá sa konala v Larnake 23. a 24. októbra 2012. Tlačovú správu o tejto konferencii nájdete na webovej lokalite cyperského predsedníctva<sup>6</sup>. O túto tému prejavilo záujem viacero európskych odborných časopisov a zverejnil sa aj novinový článok.

V júli 2012 až januári 2013 každá krajina zorganizovala národné sympóziu, na ktorom predstavila súhrnné výsledky širokej verejnosti a tvorcom politik.

Sprostredkovanie výsledkov tvorcom politik: Mimoriadne významnými témami sú využitie ľudského biomonitringu v politikách, uskutočniteľnosť harmonizovaného programu na úrovni EÚ a ďalšie kroky, ktorými sa nadviaže na Európsky akčný plán pre životné prostredie a zdravie 2004 – 2010<sup>2</sup> a na parmskú konferenciu WHO o zdraví a životnom prostredí<sup>7</sup>.

Sprostredkovanie výsledkov vedeckej obci: Výsledky projektov COPHES a DEMOCOPHES sa predstavili na 22. výročnom zasadnutí organizácie International Society of Exposure Science, ktoré sa konalo v Seattli. Výsledky projektu DEMOCOPHES o ortuti sa využili pri ekonomickom výpočte nákladov na skutočné vystavenie Európanov tomuto rozšírenému ťažkému kovu<sup>8</sup>. Výsledky sa takisto zverejnia vo vedeckých časopisoch a bude sa o nich hovoriť aj na ďalších vedeckých stretnutiach.



Výsledky a závery projektov COPHES a DEMOCOPHES sa predstavili na konferencii, ktorá sa uskutočnila počas predsedníctva Cypru

6 <http://www.cy2012.eu/index.php/en/news-categories/areas/employment-social-policy/press-release-european-projects-measure-chemicals-in-people-across-europe-for-the-first-time>

7 <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/event/fifth-ministerial-conference-on-environment-and-health>

8 Ekonomické prínosy kontroly expozície metylortuti v Európe – peňažná hodnota prevencie neurotoxicity, Environmental Health 2013, 12:3 <http://www.ehjournal.net/content/12/1/3/abstract>



## Výsledky projektu

Spoločný prístup k ľudskému biomonitoringu sa testoval v 17 európskych krajinách, zostavili sa údaje o výskyte osobitných biomarkerov v rámci skúmanej vzorky obyvateľstva a o prepojeniach s možnými zdrojmi, ktoré je po prvýkrát možné porovnať na úrovni EÚ, čo je krok smerom k vytvoreniu európskych referenčných hodnôt.

### Zistenia o skúmaných chemických látkach

Údaje o 4 základných chemických látkach sa získali od 1 844 párov matka/dieťa a údaje o bisfenole A od 621 párov. Táto vzorka síce nie je pre európske obyvateľstvo úplne reprezentatívna, avšak po prvýkrát sú k dispozícii informácie o výskyte chemických látok v 17 európskych krajinách, ktoré možno porovnať v cezhraničnom kontexte a s medzinárodnými údajmi organizácie NHANES, organizácie Health Canada a s európskymi národnými štúdiami.

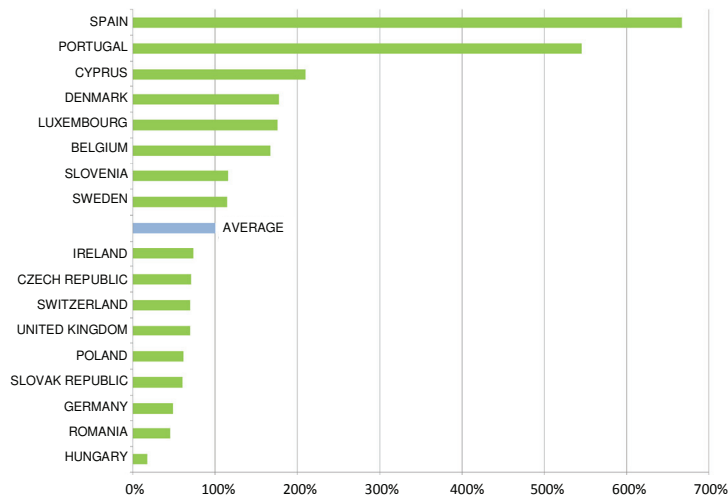
**Tabuľka 1: Hodnoty zistené u matiek a detí na európskej úrovni – stredné hodnoty, hodnoty P90 a použité odporúčané hodnoty na zachovanie zdravia vzťahujúce sa na skúmané biomarkery.**

Biomarker	Jednotka	Deti			Matky		
		Stredná hodnota	P90 <sup>1</sup>	Odporúčaná hodnota	Stredná hodnota	P90	Odporúčaná hodnota
Ortuť	µg/g	0,14	0,82	2,3 (FAO/WHO) <sup>2</sup>	0,22	1,3	2,3
Kotínín	µg/l	0,80	5,1	nie je určená (Nd)	2,7	1237,0	Nd
Kadmium	µg/l	0,07	0,22	0,5 (HBMI)-2 (HBMI) <sup>3</sup>	0,22	0,62	1 (HBMI)-4 (HBMI)
<b>Metabolyty ftalátov</b>							
Metabolyty DEHP	µg/l	47,6	141,0	500 (HBMI)	29,2	93,0	300 (HBMI)
MnBP	µg/l	34,8	98,0	Nd	23,9	68,0	Nd
MBzP	µg/l	7,1	27,8	Nd	4,5	18,0	Nd
MEP	µg/l	34,4	160,0	Nd	48,2	259,1	Nd
MiBP	µg/l	45,4	135,0	Nd	30,1	89,0	Nd
<b>Bisfenol A</b>	µg/l	2,0	7,4	1500 (HBMI)	1,8	6,7	2500 (HBMI)

- 1 90 % skúmanej vzorky obyvateľstva vykazovalo hodnoty nižšie ako P90.
- 2 Vymedzené výborom JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – Spoločný výbor odborníkov FAO/WHO v oblasti potravinových prísad)
- 3 Hodnoty HBM sú vymedzené podľa poznatkov a úsudku Nemeckej komisie v oblasti ľudského biomonitoringu, hodnoty HBMI vyjadrujú koncentráciu látky v ľudskom biologickom materiáli, pod ktorou sa neočakáva nepriaznivý vplyv na zdravie. Hodnoty HBMI vyjadrujú koncentráciu látky v ľudskom biologickom materiáli, nad ktorou sa u citlivých jedincov všeobecného obyvateľstva vyskytuje vyššie riziko nepriaznivého vplyvu na zdravie.

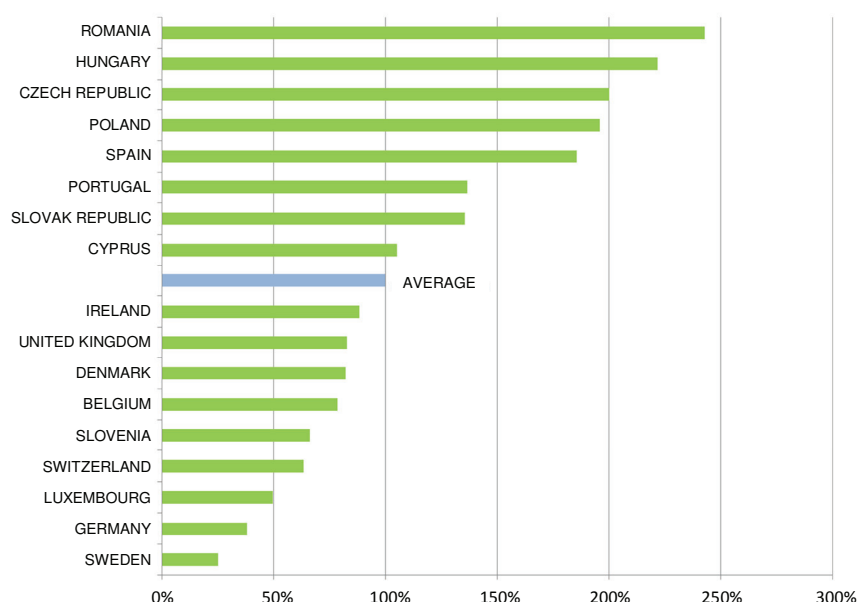
Vo všeobecnosti z výsledkov projektu DEMOCOPHES vyplýva, že u mladších detí (6 – 8 rokov) je vyššia úroveň expozície ako u starších detí (9 – 11 rokov). Toto zistenie dosvedčuje, že je potrebné venovať osobitnú pozornosť mladšej vekovej skupine. Úrovně biomarkerov sa značne rôznia, a to v rámci krajín aj medzi nimi. Informácie o životnom prostredí a životnom štýle poskytnuté účastníkmi umožňujú stanoviť faktory vplyvu, a teda aj možné intervenčné stratégie. Celkovo sú úrovne expozície výrazne nižšie ako použité odporúčané hodnoty na zachovanie zdravia. Len niekoľko účastníkov vykazovalo vyššie hodnoty. Úrovně biomarkerov u detí vo veľkej miere kopírujú úrovne ich matiek, čo môže naznačovať spoločnú expozíciu voči stresovým faktorom zo životného prostredia. Sociálne zaradenie, ktoré sa odvíja od úrovne vzdelania matky, má významný vplyv na úrovne každého biomarkeru. Tento faktor môže ukrývať skryté a nepreskúmané určujúce faktory expozície.

**Graf 1: Ortuť vo vlasoch matiek, % z priemeru krajín DEMOCOPHES so zohľadnením veku<sup>9</sup>**



**Ortuť** sa počas života nahromaďuje v tele a vyššie hodnoty zistené u matiek v porovnaní s ich deťmi sú spôsobené týmto nahromadením. Najväčší vplyv na úroveň koncentrácie ortuti u matiek aj detí má konzumácia morských rýb. V európskom kontexte sa relatívne vysoké úrovne koncentrácie ortuti vyskytujú u Španielov a Portugalcov. V tele priemernej španielskej matky je viac ako šesťkrát väčšia koncentrácia v porovnaní s priemernou koncentráciou krajín DEMOCOPHES a u priemernej portugalskej matky viac ako päťkrát väčšia koncentrácia. Priemerné hodnoty zistené na Cypre, v Dánsku, Luxembursku a Belgicku sú len o niečo vyššie ako celkový priemer krajín DEMOCOPHES. Ostatné krajiny zapojené do projektu, najmä krajiny strednej a východnej Európy, vykazujú priemerné alebo nižšie hodnoty. Ľudia na juhu Európyedia veľa rýb. V krajinách, ako je Cyprus, Dánsko, Luxembursko a Belgicko, sa tiež je dosť veľa rýb, avšak ľudia nemajú vo zvyku jesť veľké predátorské ryby. V tejto štúdii 1,4 % detí a 3,4 % matiek vykazovalo úrovne koncentrácie ortuti prevyšujúce hodnotu 2,3 µg/g, ktorú výbor FAO/WHO stanovil za odporúčanú hodnotu na zachovanie zdravia.<sup>9</sup>

**Graf 2: Kotinín v moči detí, % z priemeru krajín DEMOCOPHES so zohľadnením kreatinínu v moči, veku a pohlavia<sup>9</sup>**

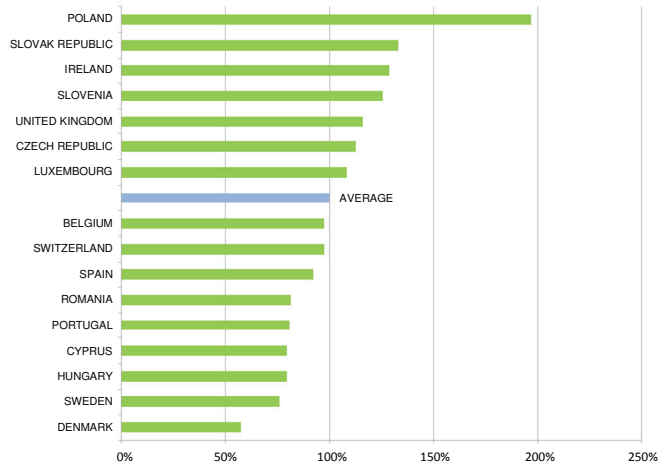


Úrovne koncentrácie **kotinínu** u detí jednoznačne odrážajú fajčiarske návyky dospelých v domácnosti. U detí, ktoré boli denne vystavené cigaretovému dymu z prostredia, sa zistili päťnásobne vyššie hodnoty

<sup>9</sup> Na základe správy COPHES WP4 " Biologické monitorovanie detí a matiek - Európska analýza", ktorá bola vypracovaná VITO v úzkej spolupráci s DEMOCOPHES

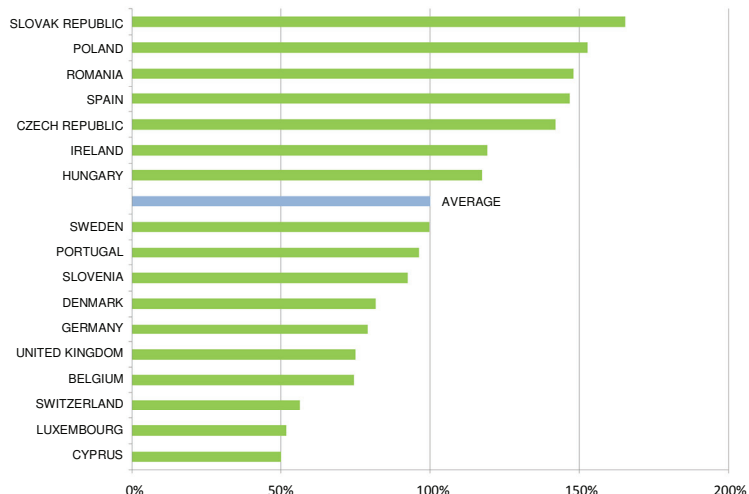
ako u detí, ktoré fajčeniu nikdy neboli vystavené. Matky, ktoré fajčia denne, vykazujú 30-krát vyššie hodnoty kotinínu ako príležitostní fajčiari a 700-krát vyššie hodnoty ako bývalí fajčiari alebo nefajčiari. Úroveň koncentrácie kotinínu v moči rumunských matiek je 5-krát vyššia ako priemer všetkých krajín DEMOCOPHES. Vystavenie cigaretovému dymu je relatívne vysoké aj v iných krajinách východnej Európy, a takisto aj v Španielsku a Portugalsku. V ostatných krajinách severnej a západnej Európy sú koncentrácie kotinínu výrazne nižšie. Úroveň koncentrácie kotinínu u detí sledujú rovnaký trend, sú však oveľa nižšie. Podľa očakávaní sa potvrdilo, že deti sú vystavené cigaretovému dymu z prostredia.

**Graf 3: Kadmium v moči matiek, % z priemeru krajín DEMOCOPHES so zohľadnením kreatinínu v moči, veku a pohlavia<sup>9</sup>**



**Kadmium** sa postupom veku nahromaďuje v tele. Matky vykazujú oveľa vyššie hodnoty ako deti. Ani u jednej matky v rámci tejto štúdie sa nezistila taká koncentrácia kadmia v moči, ktorá by naznačovala nepriaznivý vplyv na zdravie obličiek. Hodnoty namerané v Poľsku sú relatívne vysoké. Hlavným dôvodom môže byť skutočnosť, že poľnohospodári ešte stále využívajú hnojivá s vysokým obsahom kadmia. Kadmium sa

**Graf 4: Súčet metabolitov DEHP v moči detí, % z priemeru krajín DEMOCOPHES so zohľadnením kreatinínu v moči, veku a pohlavia<sup>9</sup>**

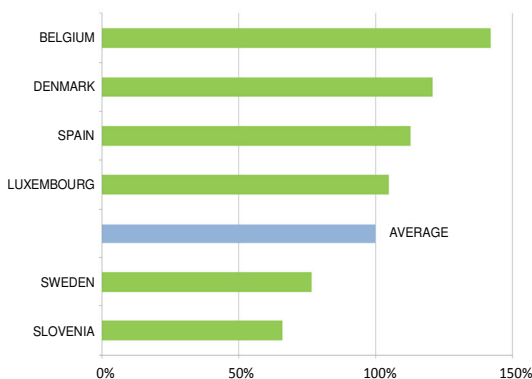


dostáva do tela v potrave a vdychovaním prachu.

**Metabolity ftalátov** sa zväčša vyskytovali vo väčších koncentráciách u detí ako u matiek, s výnimkou MEP, ktorý nepodlieha regulácii a používa sa hlavne v kozmetike. Jedným z možných vysvetlení je relatívne vyšší prísun u detí, ktoré sú viac vystavené prachu, hrajú sa bližšie k zemi a majú častejší kontakt medzi rukami a ústami. Takisto v porovnaní so svojou váhou jedia viac ako dospelí. S vyššou koncentráciou ftalátov v moči súvisí konzumácia polotovarov, používanie kozmetických výrobkov



**Graf 5: Bisfenol A v moči matiek, % z priemeru krajín DEMOCOPHES so zohľadnením kreatinínu v moči a veku<sup>9</sup>**



a vystavenie vinylovým podlahám a tapetám v interiéri.

Úroveň koncentrácie **bisfenolu A** v moči má rovnaký rozsah u matiek aj detí a je v súlade s hodnotami zaznamenanými v minulosti v rámci európskeho obyvateľstva. Zmerané hodnoty sú si veľmi blízke a približujú sa priemeru krajín DEMOCOPHES 1,78 µg/l moču, čo je stále oveľa menej ako odporúčaná hodnota na zachovanie zdravia 2 500 µg/l moču.

### Rozvoj kapacít v Európe

Spoločný európsky prístup sa testoval v 17 európskych krajinách. V tejto fáze možno vysloviť tieto závery:

- Je možné dosiahnuť dostatočnú harmonizáciu a úspešne vykonať ľudský biomonitoring na úrovni EÚ.
- Postupy práce v teréne je možné do určitej miery upraviť tak, aby vyhovovali národným potrebám bez toho, aby to malo vplyv na porovnateľnosť výsledkov.
- Porovnateľné a spoľahlivé výsledky možno zaručiť len prostredníctvom prísneho hodnotenia kvality a kontroly. Napriek tomu, že budovanie kapacít bolo jedným z hlavných cieľov štúdie, tento postup by nemal narušiť prísne kritériá potrebné na dosiahnutie porovnateľnosti.
- Cílená komunikácia je dôležitá už od úplného začiatku a jej súčasťou musia byť sociálne stratégie.
- Odborné školenia, linka pomoci a telefonické konferencie boli významnými doplnkovými nástrojmi na usmerňovanie a udržiavanie harmonizovaného prístupu.

### Hodnotenie prínosov/vplyvu a diskusia o o nákladoch a prínosoch výsledkov projektu

Dobre zostavené programy ľudského biomonitoringu sú vedeckými nástrojmi, ktorými možno zabezpečiť základňu východiskových poznatkov využiteľných pri vytváraní hodnotení a odporúčaní v danej oblasti politiky.

Chemické látky skúmané v tomto projekte sa vybrali na základe ich opodstatnenosti v rámci politických opatrení. Biomarker bisfenolu A sa dodatočne analyzoval v 6 krajinách projektu DEMOCOPHES na žiadosť miestnych tvorcov politik.



**Spoločný európsky prístup sa testoval v 17 európskych krajinách**



Zabezpečilo sa uchovanie  
vzoriek DEMOCOPHES na  
najmenej 10 rokov



© violekaipa - Fotolia.fr

**Údaje o ľudskom biomonitoringu je teraz možné porovnávať v rámci Európy**

Počas realizácie projektu si Európska agentúra pre chemické látky (ECHA) vyžiadala údaje o určitých ftalátoch a Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA) údaje o bisfenole A s cieľom prehodnotiť svoje odporúčania vo svetle nových vedeckých poznatkov. Výsledky sa sprístupnia na požiadanie európskym agentúram a príslušným vedeckým výborom v rámci výkazníckych činností alebo hodnotenia rizika.

Údaje o expozícii ľudí majú veľký vplyv na opatrenia na úrovni jednotlivca aj kolektívu. Národné sympóziá zorganizované vo všetkých krajinách boli príležitosťou na informovanie tvorcov politik a verejnosti a na diskusiu o opodstatnenosti a význame opatrení na vnútroštátnej úrovni. Prostredníctvom rozsiahleho mediálneho pokrytia sa zvýšilo povedomie všeobecnej verejnosti a sprostredkovali sa odporúčania o stravovacích návykoch a modeloch spotreby

Výsledky projektu DEMOCOPHES týkajúce sa ortuťi sa použili v publikácii zverejnenej v januári<sup>8</sup> 2013, v ktorej sa vyčíslili výhody kontroly znečistenia ortuťou na viac než 600 000 bodov IQ ročne a ekonomické prínosy na 8 až 9 miliárd EUR ročne pre celú EÚ. Zníženie expozície si vyžaduje celosvetovú spoluprácu v oblasti politiky a zníženia zdrojov, ktoré sa v súčasnosti riešia v environmentálnom programe Organizácie Spojených národov<sup>10</sup>. WHO pre Európsky región sa zároveň v nadväznosti na parmské záväzky rozhodla zaradiť biomarker ortuťi medzi ukazovatele.

Vysoké náklady na prieskum súvisia so získavaním dobrovoľníkov a odberom vzoriek v cieľovej vzorke obyvateľstva. Biologické vzorky sú vzácne a mali by sa čo najviac využiť pre spoločné dobro. Preto sa zabezpečilo uchovanie vzoriek DEMOCOPHES na najmenej 10 rokov. Cieľom projektu DEMOCOPHES bolo vytvoriť kapacity a otestovať uskutočniteľnosť harmonizovaného európskeho prístupu pri skúmaní veľmi obmedzeného súboru biomarkerov. Uchovaním vzoriek bude v budúcnosti možné preskúmať ďalšie biomarkery.

Projekt DEMOCOPHES otvoril dvere ďalšiemu rozvoju. Vďaka tejto pilotnej štúdii bude možné znížiť náklady na plánované prieskumy ľudského biomonitoringu na európskej úrovni, v ktorých sa bude skúmať väčší súbor dohodnutých biomarkerov, a súčasne dosiahnuť väčšie prínosy. V rámci projektu COPHES sa celkové náklady na realizáciu programu ľudského biomonitoringu v 27 členských štátoch odhadujú na minimálne 3,7 milióna EUR a maximálne 13,7 milióna EUR ročne.

10 <http://www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/Negotiations/tabid/3320/Default.aspx>





### Uskutočniteľnosť harmonizovaného prístupu na úrovni EÚ a prenositeľnosť výsledkov projektu

V projekte DEMOCOPHES sa preukázalo, že je možné zostaviť údaje, ktoré sa dajú porovnávať v cezhraničnom kontexte, pokiaľ sa použijú harmonizované a normalizované protokoly a pokiaľ sa zaručí interné a externé hodnotenie kvality.

Na základe popisu práce vrátane pripomienok a návrhov, ktoré sa uviedli v konečných výsledkoch projektu DEMOCOPHES, bolo možné aktualizovať európsky protokol klinického skúšania. Pre budúce harmonizované európske štúdie sa poskytli tieto odporúčania:

- stanovte vstupné a vylučovacie kritériá, ktoré možno uplatniť vo všetkých krajinách;
- jednu látku merajte v jednom laboratóriu, aby ste nemuseli pochybovať o porovnateľnosti meraní malých dávok medzi rôznymi laboratóriami;
- zabezpečte používateľsky prístupné programy štatistickej analýzy s cieľom znížiť zdroje potrebné na jej vykonanie;
- zapojte národných vedcov v sociálnej oblasti od začiatku štúdie, ktorí pomôžu pri pochopení a zohľadňovaní kultúrnych rozdielov;
- vytvorte komunikačné materiály vhodne prispôbené cieľovým skupinám, zároveň však nechajte priestor na úpravy v súlade s národnou situáciou.

Ľudský biomonitring možno využiť na hodnotenie a skúmanie trendov, či už v čase alebo priestore, pokiaľ ide o úroveň expozície obyvateľstva látkam znečisťujúcim životné prostredie, a možno ho využiť pri dokumentácii a monitorovaní politických opatrení. Z pohľadu politiky je potrebný ďalší pokrok v oblasti



Pracovné stretnutie, Budapešť, apríl 2011

rozvoja spoľahlivých biomarkerov a analytických metód a štruktúr použiteľných v dlhodobom európskom programe s cieľom zvýšiť používanie ľudského biomonitorovania v relevantných oblastiach politiky<sup>11</sup>.

Keďže sa preukázala uskutočniteľnosť harmonizovaného prístupu na úrovni EÚ, tvorcovia politik môžu uvažovať o vytvorení širšieho programu v celej EÚ, ktorý by sa pridŕžal ponaučení z projektu DEMOCOPHES. V pláne je už úzka spolupráca so sieťou, ktorá realizovala prieskum európskeho zdravia formou vyšetrení (EHES) a so sieťou, ktorá realizuje povinný prieskum o zdravotných informáciách (HIS). Tento postup by priniesol výrazné úspory nákladov a vytvoril by nepredvídané možnosti v oblasti výskumu a hodnotenia politiky.

Európa však na vydláždenie cesty do budúcnosti potrebuje štruktúru, ktorá umožní vhodnú koordináciu a organizáciu. Tejto štruktúre by sa mohol udeliť osobitný mandát a mohla by vykonávať transparentnú stratégiu rozhodovania o výbere súvisiacom s budúcou realizáciou ľudského biomonitoringu v Európe.

## Slovník

BPA :	bisfenol A
CAPI :	system Computer Assisted Personal Interview (system pre osobné rozhovory s využitím počítača)
COPHES :	Consortium to Perform Human Biomonitoring on a European Scale (Konzorcium na zavedenie ľudského biomonitoringu v Európe)
DEHP :	bis(2-etylhexyl) ftalát
DEMOCOPHES :	DEMONstration of a study to COordinate and Perform Human biomonitoring on a European Scale (Demonštračná štúdia ku koordinácii aktivít na podporu ľudského biomonitoringu v Európe)
ECHA :	Európska agentúra pre chemické látky
EFSA :	Európsky úrad pre bezpečnosť potravín
EQUAS :	schémy externého hodnotenia kvality
HBM :	ľudský biomonitoring
ICI :	Interlaboratory Comparison Investigation (medzilaboratórne porovnávacie vyšetrenie)
IQ :	inteligentný kvocient
MEP :	monoetylftalát
Nd :	nie je určené (z angl. Not defined)
NHANES :	US National Health and Nutrition Examination Survey (Národný prieskum USA o zdraví a výžive formou vyšetrení)
µg/g :	mikrogram/gram

<sup>11</sup> Nariadenie o REACH, nové nariadenie o biocídoch, nariadenie o perzistentných organických znečisťujúcich látkach (2004/850/ES z 29. apríla 2004 v znení neskorších zmien a doplnení), smernica 2009/128/ES z 21. októbra 2009, ktorou sa ustanovuje rámec pre činnosť Spoločenstva na dosiahnutie trvalo udržateľného používania pesticídov, nariadenia o kozmetických výrobkoch, liekoch a potravinách a smernica 98/24/ES.



µg/l : mikrogram/liter

## Partneri projektu DEMOCOPHES

*Na realizácii projektu sa podieľali tieto partneri:*

Belgicko:

Federálny verejný úrad – zdravie, bezpečnosť potravinového reťazca a životné prostredie (FPS) (FPS Health, Food chain safety and environment)

**Dominique Aerts a Pierre Biot**

Cyprus:

Ministerstvo zdravotníctva zastúpené Štátnym všeobecným laboratóriom (SGL) (Ministry of Health represented by State General Laboratory)

**Andromachi Katsonouri a Adamos Hadjipanayis**

Česká republika:

Štátny zdravotný ústav (NIPH) (National Institute of Public Health)

**Milena Černá a Andrea Kršková**

Dánsko:

Kodanská univerzita (UCPH) (University of Copenhagen)

**Lisbeth E. Knudsen a Jeanette KS Nielsen**

Írsko:

Výkonný orgán v oblasti zdravia (HSE) (Health Service Executive)

**Maurice Mulcahy a Damien Burns**

Luxembursko:

Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann (CRP-GL)

**Arno Gutleb a Marc Fischer (LNS)**

Maďarsko:

Štátny ústav environmentálneho zdravia (NIEH) (National Institute of Environmental Health)

**Peter Rudnai a Szilvia Középesy**

Nemecko:

Umweltbundesamt GmbH (UBA)

**Marika Kolossa-Gehring a Kerstin Becker**

Poľsko:

Noferov ústav pracovného lekárstva (NIOM) (Nofer Institute of Occupational Medicine)

**Danuta Ligocka a Marek Jakubowski**

Portugalsko:

Inštitút preventívneho lekárstva, Lisabonská lekárska fakulta (IMP) (Institute of Preventive Medicine, Lisbon Faculty of Medicine)

**M. Fátima Reis a Sónia Namorado**

Rumunsko:

Centrum environmentálneho zdravia (EHC) (Environmental Health Centre)

**Eugen S. Gurzau a Ioana-Rodica Lupsa**

Slovensko:

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (ÚVZ SR)  
**Katarína Halzlová a Michal Jajcaj**

Slovinsko:

Ústav Jožefa Stefana (JSI) (Jozef Stefan Institute)  
**Milena Horvat a Darja Mazej**

Spojené kráľovstvo:

Úrad ochrany zdravia (HPA) (Health Protection Agency)  
**Ovnair Sepai a Karen Exley**

Španielsko:

Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)  
**Argelia Castano a Marta Esteban**

Švajčiarsko:

Federálny úrad verejného zdravia (FOPH) (Federal Office of Public Health)  
**Pierre Crettaz a Andrea Lehmann**

Švédsko:

Karolinska Institutet (KI-IMM)  
**Marika Berglund a Kristin Larsson**

*K projektu prispeli títo partneri:*

Francúzsko:

Institut de Veille Sanitaire (InVS)  
**Nadine Frery a Georges Salines**

Chorvátsko:

Ústav lekárskeho výskumu a pracovného zdravia (IMROH)  
**Aleksandra Fucic**

Nórsko:

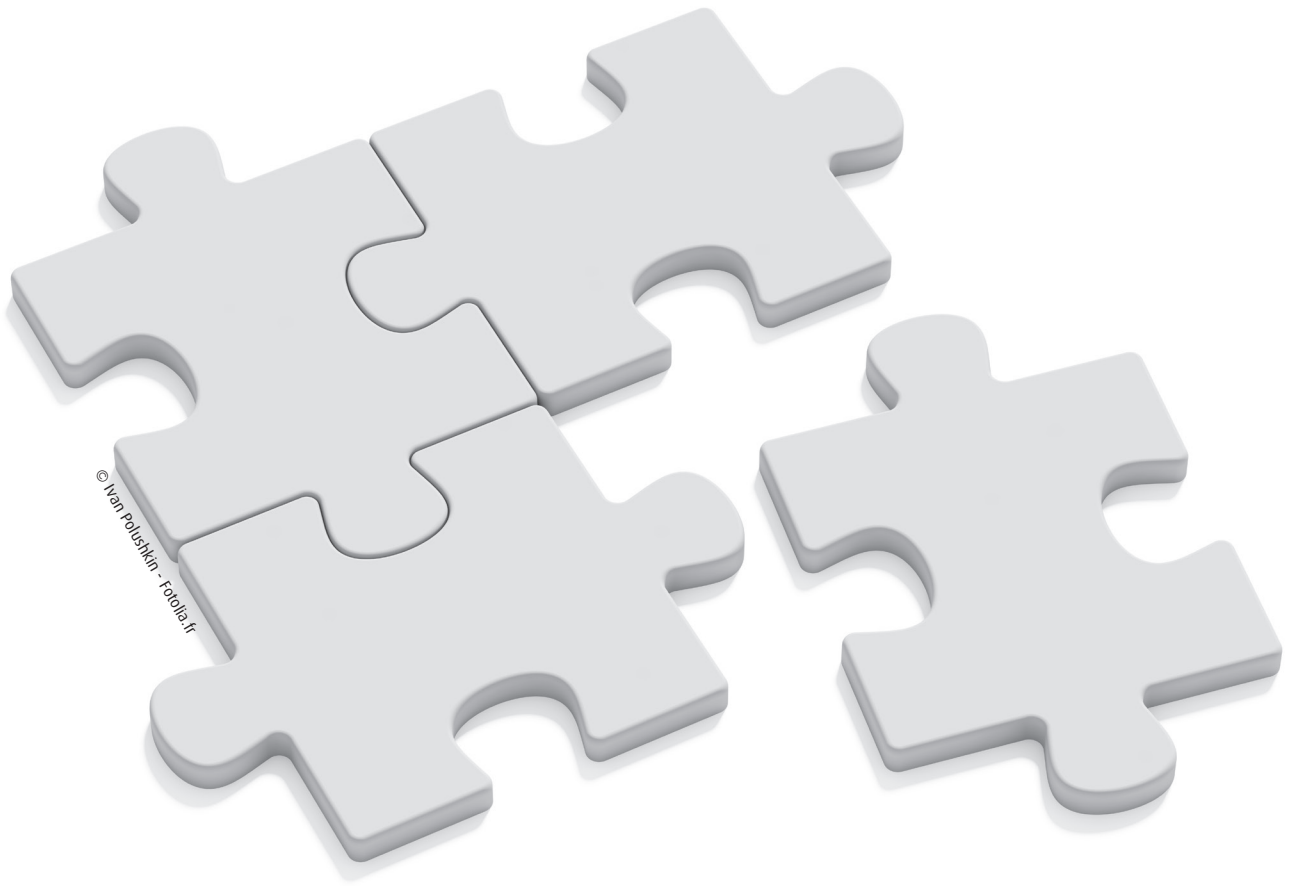
Štátny zdravotný ústav – Nórsko (NIPH-NO)  
**Georg Becher**

Pracovné stretnutie, Brusel,  
november 2011









© Ivan Polubikin - Fotolia.fr

[www.eu-hbm.info](http://www.eu-hbm.info)



federal public service

**HEALTH, FOOD CHAIN SAFETY  
AND ENVIRONMENT**

Directorate General for Environment  
Multilateral and Strategic Affairs  
Place Victor Horta 40/10  
1060 Brussels - Belgium  
Tel: +32 (0)2 524 97 97  
Mail: [democophes@health.belgium.be](mailto:democophes@health.belgium.be)  
[www.health.belgium.be](http://www.health.belgium.be)