

UFIREG – “Ultrafini delci – prispevek k razvoju regionalne in evropske okoljske in zdravstvene politike”

Matevž **GOBEC**^{1*}, Jasmina **CVAHTE**¹, Peter **PAVLINEC**¹, Živa **ERŽEN**¹, Simona **URŠIČ**², Andrej **URŠIČ**²

ABSTRACT

The air that we breathe is a very important natural source. Its quality can have significant effect on human health. It is suspected that especially ultrafine particles could have an influence on human health. However the knowledge on health effects of ultrafine particles is still limited. The main aim of the EU founded project UFIREG is to investigate the short-term effects of ultrafine particles on mortality and morbidity. Until the end of 2014 environmental and medical experts from four European countries will work together to make a contribution to the environmental policy in Europe and so help to reduce air pollution, improve air quality and consequently help saving people's health in Europe.

Key words: Central European Projects, ultrafine particles, measurements, health effects

Received: 13. 2. 2014

Accepted: 5. 10. 2014

¹ Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, Slovenia

² Nacionalni inštitut za javno zdravje
Trubarjeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

* *Corresponding author*

Matevž Gobec

Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Center za okolje in hrano, Oddelek Celje

Ipavčeva ulica 18, 3000 Celje, Slovenia
e-mail: matevz.gobec@nlzoh.si

UFIREG je mednarodni raziskovalni projekt financiran s strani Evropske unije. Namen projekta je ponuditi nove odgovore o vplivu ultrafinih delcev (ultra fine particles – UFP) v zraku na zdravje in umrljivost ljudi. S pridobljenimi rezultati želi projekt prispevati k evropski okoljski politiki, tako imenovanemu programu Čist zrak za Evropo (Clean Air Plan for Europe) in s tem k izboljšanju kakovosti zraka v Evropi. Projekt, ki traja od julija 2011 do decembra 2014, vodi Tehnična univerza Dresden, kot projektni partner za Slovenijo pa je vključen Zavod za zdravstveno varstvo Celje.

V okviru projekta se raziskovalci in strokovnjaki s področja varstva okolja in javnega zdravja v Nemčiji, na Češkem, v Ukrajini in v Sloveniji osredotočajo na merjenje ultrafinih delcev v zraku in preučevanje vpliva le teh na zdravje ljudi, še posebej na razvoj kradiovaskularnih in respiratornih bolezni. Merjenja se izvajajo v petih evropskih mestih in sicer v Dresdnu in Augsburgu (oboje Nemčija), Pragi (Češka), Černivcih (Ukrajina) ter v Ljubljani (Slovenija).

ULTRAFINI DELCI

Ultrafini delci (v nadaljevanju UFD) so del našega vsakdana, saj jih vsak dan vdihavamo skupaj z zrakom. Delci s prostim očesom niso vidni, kljub temu pa lahko njihova prisotnost v pljučih pomembno vpliva na zdravje ljudi. Obravnavanje problematike ultrafinih delcev bo prispevalo nova spoznanja, pomembna za življenje ljudi.

Koncentracija števila delcev se v odvisnosti od intenzitete emisij in vremenskih razmer spreminja tekom dneva, tedna in leta. Na urbanih področjih se UFD sproščajo v okolje predvsem z emisijami iz prometa, iz drobnih kurišč, drugih kotlovnice za ogrevane, industrijskih kotlovnice in iz tehnoloških procesov v industriji. Glavnino UFD največkrat predstavljajo saje. Ker imajo v primerjavi z večjimi delci ultrafini delci večjo površino glede na maso, največkrat delujejo tudi kot nosilci za druga onesnaževala kot so npr. organske spojine in kovine. Nekatere epidemiološke raziskave zato navajajo, da imajo lahko ultrafini delci bolj škodljive vplive na zdravje ljudi kot pa večji delci.

UFD lahko zaradi svoje majhnosti prodrejo do najglobljih delov pljuč v pljučne mešičke in skozi sluznico pljuč v krvni obtok ter na ta način lahko povzročajo bolezni dihal in nekaterih notranjih organov (npr. bolezni srca in ožilja). Povzročijo lahko tudi imunski odziv, kar pomeni zgoščitev krvi in s tem povečano tveganje za srčno ali možgansko kap. Še posebno tveganje predstavljajo ultrafini delci za starejše ljudi in ljudi z obstoječimi boleznimi srca in ožilja ter ljudi s sladkorno boleznijo.

Kljub velikemu tveganju, ki ga za zdravje lahko predstavljajo ultrafini delci, pa je na področju poznavanja vplivov njihovega vpliva na zdravje ljudi še vedno veliko neznanega in neraziskanega. Obstaja torej velika potreba po dodatnih raziskavah in razvoju ter uporabi ustreznih merilnih naprav, ki bi jih lahko uporabili v omrežjih za redno spremljanje kakovosti zraka.

UFD lahko zaradi svoje majhnosti prodrejo do najglobljih delov pljuč v pljučne mešičke in skozi sluznico pljuč v krvni obtok ter na ta način lahko povzročajo bolezni dihal in nekaterih notranjih organov (npr. bolezni srca in ožilja).

MERITVE ULTRAFINIH DELCEV

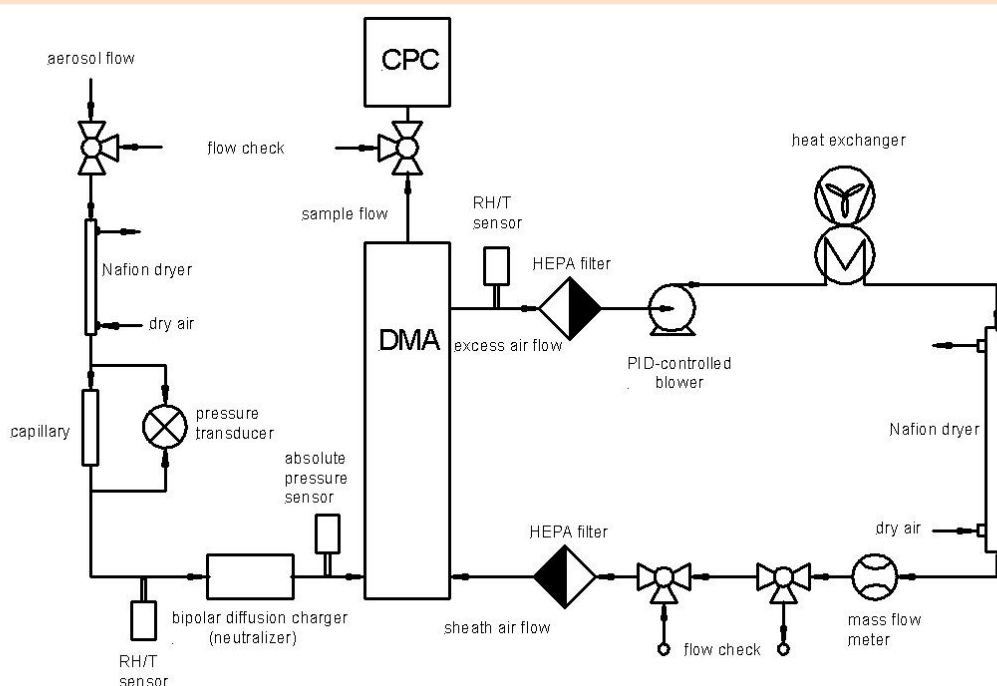
V Evropski uniji trenutno še ni zakonskih predpisov, ki bi opredeljevali način merjenja ultrafinih delcev, zato je v okviru projekta UFIREG ob ugotavljanju vpliva UFD na zdravje posebna pozornost namenjena tudi merilnim pristopom in inštrumentom ter možnosti njihove uporabe v omrežjih za spremljanje kakovosti zraka.

Dokazano je, da gravimetrične metode, ki se sicer uporabljajo za merjenje koncentracije trdnih delcev v zraku, za merjenje koncentracije UFD niso primerne. UFD so namreč izjemno majhni in imajo nizko maso. Njihov aerodinamični premer je 0,1 mikrometer ali manj in so približno enake velikosti kot virusi ter veliko manjši od bakterij. Njihova masa je skoraj neizmerljivo majhna. Zanimiva je primerjava, da so približno 1000-krat manjši od premera človeškega lasu.

Primernejša metoda za merjenje izpostavljenosti ultrafinim delcem v zunanjem zraku bi bila določitev koncentracije števila delcev na enoto količine zraka. Na tržišču so že prisotne določene naprave, s katerimi je mogoče določiti razporeditev števila delcev glede na velikost. Te naprave, ki se imenujejo spektrometri, nam omogočajo določitev števila delcev določene velikosti v določenem času v enem kubičnem centimetru zraka.

Spektrometri za določanje številčne porazdelitve delcev glede na velikost se uporabljajo tudi v projektu UFIREG. Vsi v projektu uporabljeni spektrometri so bili pred začetkom izvajanja meritev v Svetovnem kalibracijskem centru za fiziko aerosolov (World Calibration Center for Aerosol Physics – WCCAP) v Leipzigu umerjeni z referenčnim spektrometrom. Zaradi zagotavljanja kakovosti meritev WCCAP z referenčnim spektrometrom na terenu občasno preverja delovanja merilnikov in ocenjuje kakovost podatkov.

Slika 1:
Zgradba spektrometra



Slika 1 prikazuje zgradbo spektrometra. Vidimo lahko, da merilna naprava vsebuje sušilec za zmanjšanje relativne vlažnosti vzorca zraka, kar je v skladu z mednarodnim dogovorom, da se meritve opravljajo pri relativni vlažnosti zraka manj kot 40 %. Zaradi primerljivosti podatkov je bil ta kriterij upoštevan tudi v projektu UFIREG. Med izvajanjem meritev posebni senzori kontinuirano beležijo pretok aerosolov, relativno vlažnost in temperaturo vzorca, prav tako pa tudi tlak na vstopu v merilni sistem. Meritev števila delcev sicer temelji na različni mobilnosti električno nabitih aerosolov v električnem polju (električni mobilnosti). Pri konstantnem pretoku zraka je mobilnost delca v električnem polju odvisna od njegove velikosti in s tem povezane velikosti njegovega električnega naboja.

MERILNA MESTA

Meritve UFD ter zbiranje podatkov o rezultatih sočasnih meritev onesnaženosti zraka in meteoroloških podatkov se izvaja v petih evropskih mestih: Dresdnu in Augsburgu v Nemčiji, Pragi na Češkem, Černivcih v Ukrajini ter v Ljubljani v Sloveniji. Vse merilne postaje so locirane v urbanem okolju tako, da so rezultati meritev reprezentativni za takšno kakovost zraka, ki ga diha velik del mestnega prebivalstva. V Augsburgu in Pragi sta nameščeni po dve merilni napravi zato bo možno med sabo primerjati tudi rezultate meritev pridobljene na dveh različnih lokacijah znotraj ene mestne aglomeracije.

Ob meritvah ultrafinih delcev se na merilnih postajah izvajajo tudi meritve drugih onesnaževal (žveplov dioksid, ogljikov monoksid in dušikov dioksid) ter meritve meteoroloških parametrov (temperatura zraka, relativna vlažnost, zračni tlak). Rezultati teh meritev so pomembni, ker ti dejavniki lahko vplivajo na nastanek ultrafinih delcev, pomembni pa bodo tudi pri ugotavljanju vplivov UFD na zdravje ljudi.



Slika 2:

Merilna postaja projekta UFIREG v Ljubljani, Slovenija

Glede na to, da je področje ultrafinih delcev še precej neraziskano, namenja projekt veliko pozornosti tudi širjenju informacij o samih UFD in o njihovih vplivih na zdravje.

Slika 2 prikazuje merilno postajo v Ljubljani, kjer so se meritve UFD pričele aprila 2012. Postaja je locirana na območju Kmetijskega inštituta Slovenije. Merilno mesto izpolnjuje zahtevane kriterije za reprezentativnost kakovosti zraka: zelo dobro predstavlja razmere na pretežno stanovanskih predelih Ljubljane. Meritve ostalih parametrov (ostala onesnaževala, meteorološki parametri) potekajo na merilni postaji na lokaciji Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) in je od merilne postaje za UFD oddaljena približno 650 m.

UGOTAVLJANJE VPLIVA ULTRAFINIH DELCEV NA ZDRAVJE LJUDI

Drugi ključni sestavni del projekta UFIREG so raziskave vplivov UPF na zdravje in umrljivost ljudi. Raziskovalci bodo v ta namen uporabili uradne zdravstvene epidemiološke in sociodemografske statistične podatke, ki jih bodo primerjali s podatki o onesnaženosti zraka z UFD in drugimi onesnaževali.

Glavni vir podatkov za pridobitev informacij o vzrokih obolevnosti in smrtnosti sta statistični bazi podatkov o hospitalizacijah in smrtih. Ti podatki so na voljo s približno osem mesečnim zamikom, kar pomeni, da bodo podatki za leto 2012 za analize na voljo šele proti koncu leta 2013. Za pridobitev podatkov o glavni diagnozi oz. vzroku smrti pa bo uporabljena Mednarodna klasifikacija bolezni in zdravstvenih problemov (MKB-10).

Projektni partnerji bodo vsak za svojo državo v obdelavo posredovali podatke o hospitalizacijah, ki bodo vsebovali informacije o spolu, starosti in glavno diagnozo bolnika. Pri prenosu in sami obdelavi podatkov bo v skladu z evropsko zakonodajo strogo upoštevano varstvo osebnih podatkov.

Pomembno je, da bodo raziskani vsi nespecifični vzroki hospitalizacij in smrti, analizirani pa bodo tudi vsi podatki o hospitalizacijah in primerih smrti zaradi kardiovaskularnih in respiratornih obolenj. Glede na obseg podatkov, ki bo pridobljen, bo morda možno izvesti tudi stratificirano statistično analizo z upoštevanjem dejavnikov kot so starost, spol in regija.

ŠIRJENJE INFORMACIJ O ULTRAFINIH DELCIH

Glede na to, da je področje ultrafinih delcev še precej neraziskano, namenja projekt veliko pozornosti tudi širjenju informacij o samih UFD in o njihovih vplivih na zdravje.

Projektni partnerji in zunanji sodelavci pri projektu so do sedaj projekt predstavili že na mnogih nacionalnih in mednarodnih konferencah. Prav tako je bilo mogoče informacije o projektu zaslediti že v mnogih tiskanih medijih.

Pomembno mesto pri poteku projekta in pri širjenju informacij ima tudi interesna skupina, ki združuje posameznike in organizacije (okoljske agencije, zdravstvene organizacije, javne uprave, univerze etc.), na katere posredno in/ali neposredno rezultati projekta lahko vplivajo. Člani in-

teresne skupine lahko s svojim prispevkom tudi sami vplivajo na potek projekta, čeprav niso vključeni v vsakodnevno delo na projektu.

Trenutno v projektu sodeluje 22 članov interesne skupine iz Nemčije, Češke, Ukrajine, Slovenije in Italije. Prednosti, ki jih imajo kot člani interesne skupine so predvsem prejemanje podrobnejših informacij o poteku projekta, možnost aktivnega sodelovanja v projektu ter prejemanje informacij o rezultatih meritev in o aktualnih znanstvenih ugotovitvah. Člani interesne skupine s podajanjem ocen in zunanjim nadzorom nad potekom projekta, z udeležbo na sestankih članov interesne skupine ter s podporo projektnim partnerjem pri širjenju informacij o projektu tudi sami aktivno prispevajo k poteku in razvoju projekta.

Interes za projekt se skuša povečati tudi s pridobivanjem partnerskih mest, ki v projektu sodelujejo. To niso mesta, kjer se izvajajo meritve ali kjer ima katerikoli partner projekta svoj sedež temveč mesta, za katera je značilno, da so prav tako obremenjena z onesnaženostjo zraka in domnevno visoko koncentracijo ultrafinih delcev.

Trenutno so v projekt vključena partnerska mesta iz Nemčije (Hamburg, Ulm, Leipzig), Češke (Pardubice, Choltice) in Slovenije (Zagorje ob Savi). Projektni partnerji skušajo z organiziranjem problemsko-predstavitvenih konferenc in z drugimi aktivnostmi v teh partnerskih mestih povečevati zanimanje za projekt in samo tematiko ultrafinih delcev, kakor tudi povečati izmenjavo strokovnih znanj. Do sedaj so bile tovrstne konference že organizirane v Leipzigu (Nemčija), Zagorju ob Savi (Slovenija) in Ulmu (Nemčija).

NADALJNI KORAKI

Projekt se bo z meritvami UFD in zbiranjem epidemioloških ter sociodemografskih podatkov nadaljeval tudi v naslednjem letu. Prav tako pa se bodo pričele izvajati analize in primerjave zbranih podatkov, katerih rezultat bo boljše poznavanje problematike ultrafinih delcev in novi podatki kot pomoč pri oblikovanju okoljske politike v Evropi. Projektni partnerji bodo z medsebojnim sodelovanjem in udeležbo na sestankih zagotavljali, da bo cilj projekta – raziskati vpliv ultrafinih delcev na zdravje ljudi, uspešno dosežen. Nadaljevalo se bo tudi širjenje informacij in znanj o tem, kako ultrafini delci različnih velikosti vplivajo na smrtnost in obolevnost prebivalcev. Projekt se bo s končno konferenco v Dresdnu novembra 2014 zaključil, meritve ultrafinih delcev pa se bodo na naštetih lokacijah izvajale še vsaj pet let po zaključku projekta. Več informacij o samem projektu lahko najdete na spletni strani projekta www.ufireg-central.eu.