

Reka ve, kaj ste počeli prejšnji četrtek

Mesec drog Mednarodne nadzorne meritve uporabe drog na osnovi epidemiologije odpadnih vod

Zloraba prepovedanih in dovoljenih drog je veliko breme za družbo, saj vpliva na javno zdravje, stopnjo kriminala in gospodarstvo. V ZDA so stroški družbe, povezani z zlorabo alkohola in droga, po oceni nacionalnega inštituta za zlorabo drog 246 milijard dolarjev na leto. V Sloveniji je bila poraba alkohola v letu 2011 ocenjena na 159 milijonov evrov, pet odstotkov BDP pa namenimo za stroške zdravljenja bolezni, zmanjšane produktivnosti in prezgodnjih smrti, povezanih s kajenjem.

ESTER HEATH

Leta 2016 je slovenska kriminalistična policija porabila več kot 600.000 evrov za boj proti prepovedanim drogim. Da bi zagotovili učinkovite programe zdravljenja in zakonodajo, potrebujejo zdravstveni delavci in politiki natančne podatke o zlorabi in porabi drog. Največkrat jih pridobivajo iz zasvojenosti, družbeno-znanstvenih študij, na podlagi toksikoloških podatkov in bolnišničnih zapisov, ki pa so nepopolni, vzbujujo etična vprašanja in so časovno zahtevni. Tak primer je ocena porabe alkohola iz prodajne statistike, ki ne zajema prekupevanja, nezakonite proizvodnje in skladiščenja zalog ali odpadkov.

Pogled v odpadne vode

Alternativni pristop je uporaba epidemiologije odpadnih vod (angl. wastewater based epidemiology, WBE), inovativnega pristopa za ocenjevanje obremenitve z drogami in določenih populacijah prek analize humanih metabolno-ekskrecijskih produktov oziroma (biomarkerjev) v odpadnih vodah. Podatke lahko normaliziramo na število populacijskih enot, kar omogoča ocenjevanje načina življenja, zdravja in izpostavljenosti na ravni skupnosti.

Komunalna odpadna voda je po definiciji (kemija.net) »odpadna voda iz gospodinjstev, njej po naravi ali sestavi podobna voda iz proizvodnje ali storitvene ali druge dejavnosti ali mešanica teh odpadnih vod z odpadno vodo

Prepovedane droge in zdravila

Prepovedane droge običajno delimo v dve skupini: droge, katerih proizvodnja, prodaja in uporaba so prepovedane (na primer kokain, amfetamin, ekstazija in heroin), ter zdravila, ki se zakonito proizvajajo, prodajajo in uporabljajo, ko jih bolniku predpiše zdravnik. Takšna zdravila se pogosto zlorabljajo, na primer protibolečinska zdravila in pomirjevala na recept.

- Raziskovalci preučujejo vsebnost biomarkerjev amfetamina, metamfetamina, ekstazija, kokaina in kanabisa.
- Analiza odpadnih vod daje informacije o trendih uporabe drog v populaciji v skoraj realnem času.
- Med preučevanimi drogami je v Sloveniji najbolj razširjen kanabis, sledi kokain, amfetaminskih drog je manj.

iz proizvodnje ali s padavinsko odpadno vodo« in ima zaradi svoje narave negativno konotacijo. Odpadno vodo pa lahko tudi koristno uporabimo, bodisi kot alternativni vir vode za industrijske dejavnosti bodisi za zalivanje parkov in, po ustreznem čiščenju, tudi za zalivanje poljščin.

Poleg tega je odpadna voda uporaben zapis življenjskih navad prebivalstva, ki niso omejene zgolj na prepovedane in dovoljene droge. Omogoča tudi oceno uporabe in zlorabe različnih zdravilnih učinkovin, vključno s psihoaktivnimi substancami, oceno zdravstvenega stanja prebivalstva ter izpostavljenost različnim onesnaževalom. WBE prav tako omogoča identifikacijo drugih, nereguliranih drog, tako imenovanih novih psihoaktivnih snovi.

Od Kamnika do Martinique

Za zbiranje podatkov o uporabi drog v urbanih skupnostih je leta 2011 mednarodna skupina znanstvenikov, imenovana SCORE, omenjeno metodo prvič uporabila s predpisanim potekom vzorčenja. Odtlej skupina izvaja nadzorne meritve vsako leto, raziskavi pa se pridružuje vedno več mest, med katerimi so v zadnjem času tudi neevropska.

Rezultati meritev, izvedenih med letoma 2011 in 2017, so bili objavljeni v prestižni znanstveni reviji Addiction, pridobljeni pa so bili z vzorčenjem odpadnih vod več kot 60 milijonov ljudi iz 120 mest in 37 držav. Preučevali so korelacije med prostorskimi (geografskimi) trendi in populacijami ter vsebnostjo biomarkerjev štirih prepovedanih drog: amfetamina, metamfetamina, ekstazija in kokaina. Šestindvajset mest iz 14 evropskih držav (skupno 19,3 milijona ljudi) je v raziskavi aktivno

sodelovalo najmanj pet let in s tem pripomoglo k oblikovanju osnov za ugotavljanje časovnih trendov v uporabi drog.

Pridobljeni rezultati potrjujejo raznolikost uporabe drog glede na geografski položaj mest v Evropi. Uporaba kokaina prevladuje na jugu in zahodu (v Švici, Italiji, Franciji, Španiji in Veliki Britaniji) in v obdobju 2011–2017 kaže trend naraščanja. V Belgiji in na Nizozemskem so zaznali zelo veliko uporabo kokaina in amfetamina. V številnih evropskih državah pa je narasla uporaba amfetamina. Metamfetamin je, v primerjavi z drugimi stimulantmi, v Evropi manj razširjen. Žarišča njegove uporabe so predvsem v vzhodnoevropskih državah (na Slovaškem, Češkem in v vzhodnem delu Nemčije), se pa povečuje uporaba v severni in centralni Evropi. Pri ekstaziji se poseben geografski vzorec razširjenosti ne kaže, je pa uporaba v obravnavanem obdobju narasla v večini mest. V nasprotju s trendi v Evropi v vzorčenih državah in mestih v ZDA in Kanadi ter Avstraliji, Novi Zelandiji in Južni Koreji prevladuje metamfetamin z višjimi povprečnimi vrednostmi kot v vzhodnoevropskih državah. V Južni Ameriki (Kolumbija, Martinique) med stimulantni prevladuje kokain. Mesta zunaj Evrope so bila v mednarodno raziskavo vključena šele pred kratkim, zato časovnih trendov še ni mogoče določiti.

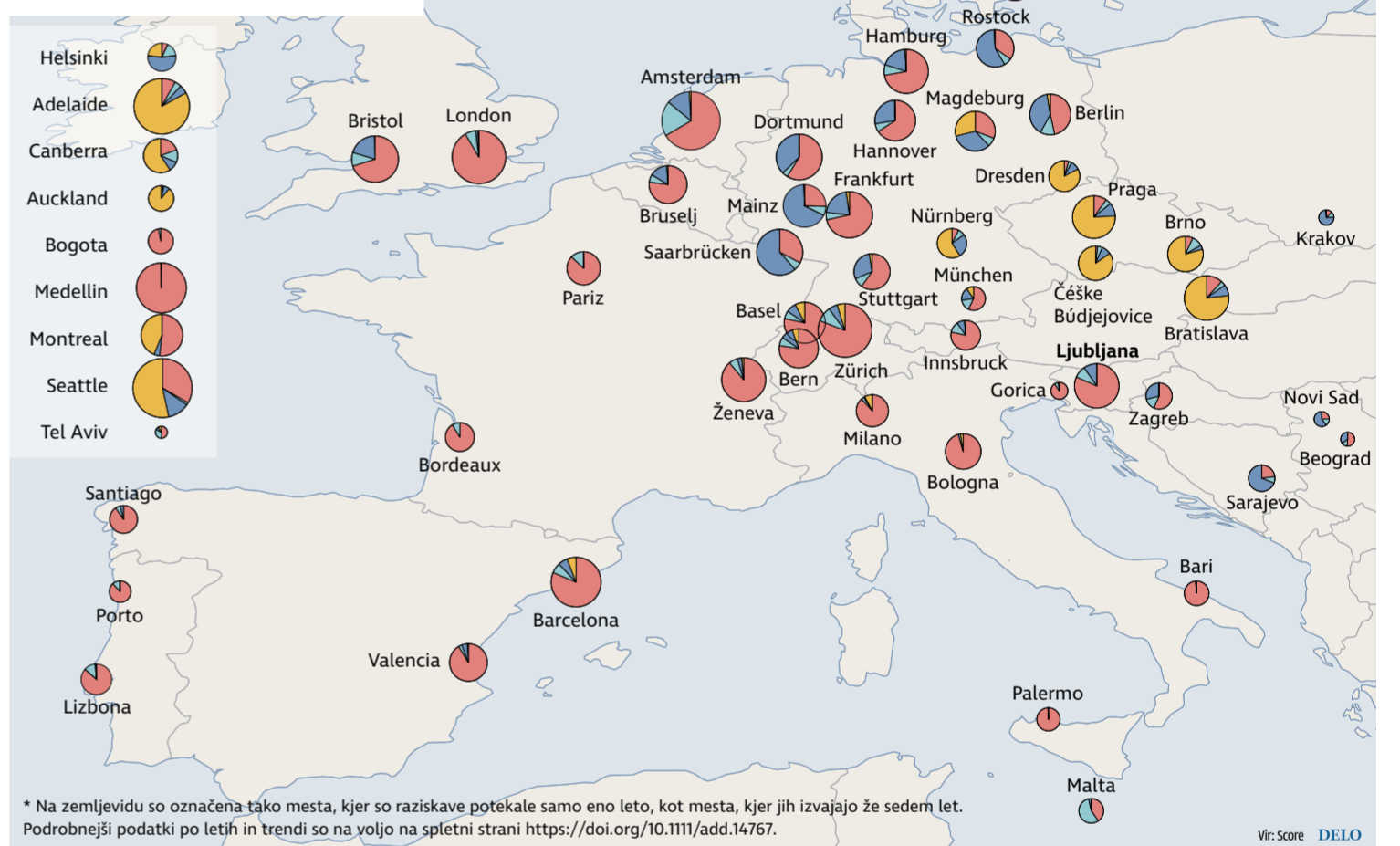
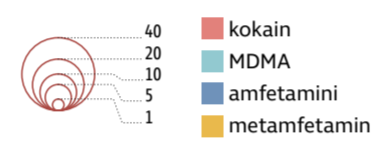
Meritve v slovenskih mestih

Analiza vzorcev iz preteklih dveh let je pokazala, da ima Ljubljana med slovenskimi mesti, vključenimi v raziskavo, najvišje vsebnosti biomarkerjev prepovedanih drog. Leta 2017 je bila po porabi kokaina in ekstazija in prvem kvartilu, po porabi amfetamina in metamfetamina pa v najniž-



FOTO SHUTTERSTOCK

Skupno število odmerkov na dan na 1000 prebivalcev* 2011–2017



* Na zemljevidu so označena tako mesta, kjer so raziskave potekale samo eno leto, kot mesta, kjer jih izvajajo že sedem let. Podrobnejši podatki pet letih in trendi so na voljo na spletni strani <https://doi.org/10.1111/add.14767>.

Vir: SCORE, DELO

jem. Vrednosti masnih pretokov, ki odražajo porabo spremljanih spojin, so v Ljubljani za leto 2018 na splošno nižje kot za leto 2017, vendar je za napovedovanje trendov nujno večletno spremljanje vsebnosti biomarkerjev.

Podatki za leto 2018 za 85 mest kažejo, da se vsa tri slovenska mesta oziroma območja uvrščajo v sredino grafične predstavitve. Ljubljana je po vsebnosti benzoilekgonina (biomarkerja kokaina) z 289 miligrami na dan na tisoč prebivalcev pod evropskim povprečjem, ki je približno 450 mg. Sledita območje Domžale–Kamnik (175 mg/dan/1000 prebivalcev) in Maribor (93 mg/dan/1000 prebivalcev). Pri ekstaziji (MDMA) se Ljubljana uvršča malo nad evropsko povprečje, medtem ko sta Maribor in Domžale–Ka-

mnik krepko pod njim. Ljubljana in območje Domžale–Kamnik sta v letu 2018 z vsebnostjo THC-CO-OH pod evropskim povprečjem, pri amfetaminu in metamfetaminu pa so vsa vključena slovenska mesta globoko pod evropskim povprečjem.

Če podatke za preučevane biomarkerje preračunamo na porabo drog, rezultati kažejo, da je med preučevanimi prepovedanimi drogami najbolj razširjen kanabis, sledi kokain, medtem ko so amfetaminske droge zastopane v manjši meri.

Trendi v realnem času

Primerjava podatkov, pridobljenih na osnovi analize odpadnih vod, in običajno uporabljenih epidemioloških kazalnikov (podatki o pogostosti uporabe drog,

statistika o zasegu drog) potrjuje potencial metode WBE kot dodatnega kazalnika za ugotavljanje trendov uporabe prepovedanih drog. Analiza odpadnih vod daje informacije o trendih uporabe drog v populaciji v skoraj realnem času, kar v primerjavi z drugimi metodami omogoča hitrejšo in lažjo identifikacijo novih vzorcev uporabe in zlorabe drog.

Za verodostojno vrednotenje zbranih podatkov v povezavi z izbranimi zdravstvenimi učinki v populaciji so potrebne dolgotrajne in pogoste meritve, ki omogočajo vpogled v časovne in prostorske vzorce uporabe oziroma zlorabe drog ali izpostavljenosti različnim substancam, ki jih lahko primerjamo ali dopolnjujemo s podatki, pridobljenimi iz drugih virov. Leta 2017 so se skupini SCORE

pridružili raziskovalci skupine za organsko analizo IJS in od takrat vsako leto poročajo o vsebnosti izbranih prepovedanih drog v odpadnih vodah s čistilnih naprav slovenskih mest. Pričujoča publikacija zajema podatke za Slovenijo zgolj za eno mesto – Ljubljano (2017), za analizo časovno-prostorskih vzorcev pa je potrebno najmanj petletno sodelovanje v raziskavi. Lani so v raziskavo vključili tri mesta (poleg Ljubljane še Maribor in območje Domžale–Kamnik), letos pa so, poleg že omenjenih, vzorčili še odpadno vodo v Novem mestu, Velenju in Kopru.

Dr. Ester Heath z odseka za znanosti o okolju na Inštitutu Jožef Stefan je tudi vodja skupine za organsko analizo.

Orion z Guppyjem na testiranje

Vesoljska kapsula je z največjim transportnim letalom poletela s Floride v Ohio

Okrog 1500 ljudi je v nedeljo v Mansfieldu v zvezni državi Ohio z aplavzom in vzkliki pričakalo Nasin Super Guppy – štirimotorno turbopropelersko letalo, namenjeno transportu velikih tovorov. Na krovu je iz Kennedyjevega vesoljskega centra tik pred sončnim zahodom priletel prav poseben tovor – vesoljska kapsula Orion za odpravo ponovnega osvajanja Lune Artemis 1. Nos orjaškega letala so odprli naslednji dan, preložili kapsulo na transportno prikolico in jo odpeljali v Nasin testni center Plum Brook Station. V največji, 40 metrov visoki vakuumski komori bodo najprej pri-

bližno dva meseca izvajali termične preizkuse, pri katerih bodo ladjo izpostavljali temperaturam med minus 150 in plus 150 stopinj Celzija, kakršne bo morala zdržati v vesolju. Nato bodo dva tedna testirali še elektronsko opremo. Po opravljenih preizkusih bodo plovilo prepeljali nazaj na Florido in ga začeli integrirati z mogočnim potisnim raketnim sistemom SLS.

M. P. FOTO NASA

