



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka
<http://www.uniri.hr>

Polytechnica: Journal of Technology Education, Volume 8, Number 1 (2024)
Politehnika: Časopis za tehnički odgoj i obrazovanje, Svezak 8, Broj 1 (2024)



Politehnika
Polytechnica
<https://politehnika.uniri.hr>
cte@uniri.hr

DOI: <https://doi.org/10.36978/cte.8.1.1>

Pregledni članak
Review article
UDK: 351.777.6

Onečišćenje neugodnim mirisima

Lidija Runko Luttenberger

Sveučilište u Rijeci
Studij politehnike
Sveučilišna avenija 4, 51000 Rijeka
lidija.luttenberger@uniri.hr

Nino Peršić

Vlado Elektronika d.o.o.
Kovarska 3
52223 Raša
npersic1998@gmail.com

Sažetak

Prigovori građana na okoliš se sve više odnose na prisustvo neugodnih mirisa, koji su našalost posljedica urbanog i industrijskog razvoja i koji su izvor mnogobrojnih zdravstvenih problema. Smrad utječe i na vrijednost nekretnina, turizam i produktivnost. Ljudski njuh je zaštitni osjet i trenutno predstavlja najosjetljiviji raspoloživi alat za procjenu krajolika mirisa. Onečišćenje doprinosi disfunkciji osjeta njuha i tako remeti kvalitetu života ljudi. U radu se daje pregled parametara mirisa, metoda mjerenja mirisa, te faktora kojim se karakterizira neugoda uzrokovana smradom. Posebna pozornost je usmjerena na regulatorni okvir u različitim zemljama i regijama, koji se odnosi na neugodne mirise, a koji čine propisi, norme i smjernice. Prisustvo neugodnih mirisa u zajednici je, također, pitanje nepoštivanja okolišne pravde. U Republici Hrvatskoj još uvijek ne postoji regulativa koja se bavi neugodnim mirisima, iako Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima sadrži odredbu o imisijama koja kaže da se nitko ne smije služiti ni koristiti nekretninom na način da zbog toga na tuđu nekretninu dospiju, između ostalog, mirisi, a odašiljanje neugodnih mirisa se smatra uznemiravanjem u vlasničkim pravima. Po mišljenju autora Republika Hrvatska i lokalne samouprave imaju priliku preuzeti i prilagoditi rješenja iz drugih zemalja, jer se smrad mora prevenirati, te ograničavati učinak emisija.

ključne riječi: neugodni mirisi; smrad; regulativa; okolišna pravda; dobrobit.

1 Uvod

Sve su brojniji prigovori građana na onečišćenje neugodnim mirisima odnosno na smrad kojega osjete. Izvori neugodnih mirisa su industrijske aktivnosti, objekti gospodarenja otpadom, obrada otpadne vode, poljoprivreda/stočarstvo, cestovni promet, prehrambena industrija, te urbani mirisi kao što je kanalizacija, posude i kamioni sa smećem, objekti pripreme hrane, ljudske izlučevine na javnim površinama, te mnogi drugi. Naime, trend da se

najveći izvori neugodnog mirisa smjeste podalje od urbanih centara u razvijenim zemljama je rezultirao time da glavninu preostalih izvora neugodnih mirisa čine poslovni subjekti koji pripremaju i prodaju toplu hranu, prodaja na malo, ugostiteljski objekti i stambeni objekti. Primjerice objekti brze prehrane mogu privlačiti i značajan motorizirani promet, što onda pojačava i količine ispušnih plinova u tom području, te mogu također generirati velike količine uličnog otpada koji stvara neugodne mirise. Također, noćni život, kombiniran s konzumacijom alkohola i zatvorenim javnim toaletima, predstavlja izvor

neugodnih mirisa. Sve je to kombinirano i s propisima o zabrani pušenja u zatvorenom prostoru, s posljedicom povećanja otpada na ulicama. Pored toga, usmjeravanje neugodnih mirisa u prostore putem sustava ventilacije pojačava postojeće olfaktorne razlike između javnog pročelja i privatnih stražnjih dvorišta, jer se mirisi poput onih iz kuhinja izmještaju s izvora (Henshaw, 2014).

Primjetno je međutim još uvijek nedovoljno prisustvo teme neugodnih mirisa u domaćim znanstvenim i stručnim radovima. Stoga je cilj ovog članka koji se temelji na završnom radu (Peršić, 2022) pružiti pregledan i razumljiv prikaz osnovnih pojmova povezanih s osjetom njuha, disfunkcijom olfaktornog sustava i parametrima mirisa, analizirati metode mjerenja mirisa, opisati onečišćenje neugodnim mirisima i učinke na kvalitetu života, iznijeti detaljan osvrt na regulativu u različitim zemljama, ukazati na važnost okolišne pravde, te ilustrirati stanje u Republici Hrvatskoj.

2 Osjet njuha

Od pet osjeta, osjet mirisa je najsloženiji i jedinstven je u svojoj strukturi i organizaciji. Olfaktorni sustav ima ključnu ulogu obrambenog mehanizma stvarajući prirodni odgovor odbojnosti na neugodne mirise i nadražujuće tvari. Ljudski njuh je osjet koji štiti od potencijalne bolesti zarazom uzrokovanom pokvarenom hranom i tvarima kao što je trulo povrće, pokvareno meso i fekalna tvar. To se postiže pomoću dva glavna živca. Olfaktorni živac (prvi kranijalni živac) obrađuje percepciju kemijskih mirisnih tvari. Trigeminalni živac (peti kranijalni živac) obrađuje nadraživanje ili oštrinu kemikalija koje mogu ili ne moraju biti mirisne tvari. Svi olfaktorni signali se susreću u olfaktornom bulbusu gdje se informacija distribuira u različite dijelove mozga. Jedan značajan put informacije je u limbički sustav koji obrađuje emocije i memorijski odziv tijela. Ovo područje također utječe na signale hipotalmusa i hipofize, dva glavna centra regulacije hormona u tijelu. Drugi značajan put informacije je u čeonu režanj. Tu se informacije obrađuju s drugim osjetima i uspoređuju s kumulativnim životnim iskustvima pojedinca koji moguće prepoznaje miris i donosi neku odluku o iskustvu (St. Croix Sensory, 2005).

Osjetilni sustav njuha ili olfaktorni sustav je moždana sonda okoliša (Hoover, 2018b) i moguće ključan za razumijevanje rezilijentnosti ljudi (Science Meets Food, 2022). Sposobnost ljudi da osjete miris se s vremenom prilagođavala kako bi služila kao potpora preživljavanju i reprodukciji.

Naš mozak percipira miris kao odgovor na kemikalije koje su prisutne u zraku i koje udišemo, to jest učinak tih kemikalija na ljude same. Mozak

najprije osjeća kemijski podražaj te se on interpretira na iskustvima koje je čovjek do tada imao u svome životu, vezano za taj određeni miris. Prirodna varijacija osjetljivosti na miris i životno iskustvo povezano s osjetom mirisa mogu rezultirati različitim reakcijama na spojeve istog mirisa. Kako se u mozgu obrađuje odgovor na miris, ostala osjetila kao što su vid ili okus ili čak i odgoj mogu utjecati na našu percepciju mirisa i na to hoće li taj miris bit prihvatljiv ili neprihvatljiv i intenzivno neugodan. Primjerice, mirisi koji se široko percipiraju kao neugodni mogu biti prihvatljivi za one koji rade u industriji. Za razliku od drugih osjetilnih informacija, mirisna stimulacija je jedini osjet koji dostigne moždane stanice bez prethodnog prolaska kroz talamus. To može dovesti do intenzivne emocionalne reakcije na određene mirise kod ljudi. Pored toga, ljudi imaju jako osjetljiv osjet mirisa te mogu detektirati miris čak i kad su kemikalije prisutne u vrlo niskim koncentracijama. S obzirom da je miris ljudska percepcija, izuzetno je komplicirano i teško izmjeriti miris pomoću kemijskih, mehaničkih ili elektroničkih aparata kao što je to moguće kod onečišćenja bukom ili svjetlosnog onečišćenja. Upravo je procjena temeljem udisanja kroz nos najpouzdanija metoda za određivanje mirisa, odnosno laički rečeno „ako nešto smrdi, nešto nije u redu“ (Ministry for the Environment, 2016). Iako se procjenjivanje smrada od strane ljudi, a ne strojeva, povremeno kritizira, opisuje kao nedosljedno, subjektivno i uzrokom nepouzdanosti u postupku donošenja odluka, ljudski osjet mirisa je trenutno najosjetljiviji raspoloživ alat za procjenu krajolika mirisa (Henshaw, 2014).

Bitno je napomenuti i činjenicu da je u XVII i XVIII stoljeću razdoblje prosvjetiteljstva obilježilo društveni pokret koji je davao prvenstvo „plemenitim“ osjetima vida i sluha nad „nižim“ osjetima njuha, dodira i okusa (Henshaw, 2014), što donekle objašnjava povijesno zanemarivanje pitanja smrada.

Smrad se općenito smatrao neprijatnim, ali bezopasnim. Postoji međutim dokaz da postojana izloženost neugodnim mirisima može izazvati štetna djelovanja koja značajno prerastaju običnu neugodu, a odnose se na fizičko zdravlje i psihološke učinke. Ljudi u takvim zajednicama mogu patiti od glavobolja, vrtoglavice, nadražaja grla i očiju, mučnine, povraćanja, nesanice, smanjenog apetita, respiratornih problema, anksioznosti, napetosti, nervoze, bijesa, frustracije, umora i problema sa spavanjem. Psihološki učinci dovode do onih fizičkih, primjerice; stres od izloženosti mirisima uzrokuje nemir kod ljudi što može utjecati na povišeni krvni tlak. Sve nabrojano doprinosi smanjenju kvalitete života, dakle ima društvene i moguće ekonomske posljedice primjerice u pogledu djelatnosti turizma ili pada vrijednosti nekretnina. Pored toga, onečišćenje neugodnim mirisima je često simptom širih okolišnih problema uzrokovanih porastom broja stanovnika,

urbanizacijom i industrijalizacijom. Iako najčešće povezivan s onečišćenjem zraka, smrad je u korelaciji sa zagađenjem tla i vode i problemima sanitacije. Nadalje, plinovi koji se emitiraju s odlagališta i pogona za uzgoj stoke su mješavina stakleničkog plina metana i toksičnih plinova neugodnog mirisa kao što je npr. sumporovodik, te stoga doprinose klimatskim promjenama. Stoga se manifestiranje smrada treba smatrati znakom za uzbunu i mogućim pozivom na temeljitu procjenu utjecaja na okoliš (D-NOSES, 2019b). Upravo je smrad kao olfaktorni odziv na kemikaliju ili kemikalije ključan u procjeni okolišnog i društvenog utjecaja na okoliš (ESIA – environmental and social impact assessment), a ne potencijalni učinci samih kemikalija (Therivel i Graham, 2009)

Iako ne postoje zajednički kriteriji za utvrđivanje pragova smrada, Svjetska zdravstvena organizacija definira prag neugode za smrad kao razinu kod koje 5% određene populacije doživljava smetnju tijekom 2% vremena (Nordin i Lidén, 2006).

3 Disfunkcije olfaktornog sustava

Teorijska olfaktorna disfunkcija se manifestira kao kvalitativno oštećenje percepcije mirisa u smislu promjene kvalitete mirisa i kvantitativnog oštećenja detekcije mirisa u smislu promjene jakosti mirisa (Hoover, 2018a). Od disfunkcije olfaktornog sustava pati oko 16% populacije, iako tom osjetu javnozdravstvene službe ne pridaju odgovarajući značaj. Također, ne postoje klinički zahvati ili mehanizmi za suočavanje s tim problemom, primjerice; elektronski nos za detektiranje opasnosti kao što je pokvarena hrana, curenje plina ili tjelesni miris, tako da su ljudi koji su izgubili osjet njuha moraju osloniti na druge u obavljanju funkcije za njih (Hoover, 2018b).

Najveći uzročnik olfaktorne disfunkcije je dugotrajno onečišćenje. Olfaktorni živac je u živčanom sustavu jedinstven po svojoj blizini vanjskom okolišu, a to ga čini ranjivim jer akumuliranje onečišćenja duž olfaktornog trakta može biti faktor neurodegradacije nakon dugotrajne izloženosti onečišćenju (Hoover, 2018b). Životna dob je najčešći sučinitelj gubitka osjeta mirisa, ali treba spomenuti i traume, infekcije i korištenje određenih lijekova. Osjetilna disfunkcija ima učinak na fizičko, mentalno i društveno zdravlje. Osobe sa smanjenim osjetom mirisa obično se osjećaju manje site, te posljedično dobivaju na tjelesnoj težini jedući više i jedući hranu koja stimulira okus, znači uglavnom masti i soli. Ponekad gube interes za jelo, pa postaju pothranjeni. Postoji jasna povezanost između pretilosti u odraslih i djece i oštećene olfaktorne funkcije. Mentalni marker olfaktorne disfunkcije su depresija i smanjena kvaliteta života (Hoover, 2018a). Pandemija COVID je

privukla pozornost na anosmiju i parosmiju, odnosno izmijenjen osjet mirisa (Xiao i dr. 2021). Stoga je za dobrobit važna javna politika jer daje značaj upravo olfaktornoj disfunkciji.

4 Parametri mirisa

Četiri mjerljiva objektivna parametra percipiranog mirisa su (1) koncentracija mirisa, (2) intenzitet mirisa, (3) postojanost mirisa i (4) deskriptori karaktera mirisa ili kvaliteta. Ti su parametri mjerljivi korištenjem referentnih skala, bez distorzije osobnim osjećajima ili predrasudama. Kao što je ranije navedeno, percepcija mirisa počinje u nosnoj šupljini i završava prijenosom podražaja u mozak, gdje može uzrokovati osjećaj ugođe ili neugode ili čak pokrenuti fizičke reakcije zbog sudjelovanja trigeminalnog živca i drugih moždanih funkcija.

Koncentracija mirisa je definirana Europskim standardom EN 13725 kao broj Europskih jedinica mirisa po kubnom metru plina pri standardnim uvjetima, a simbol je ouE/m^3 (CEN, 2003). Ukratko, koncentracija mirisa ima slična svojstva kao decibel za sluh, jer su oba svojstva povezana s ljudskim osjetilima. Koncentracija mirisa označava koliko puta treba mirisni plin razblažiti da bi se dostigao prag mirisa kod skupine ljudi ili panela koji su posebno obučeni i odabrani, a koji imaju normalan osjet mirisa. Primjerice, ukoliko se mirisni plin razblaži bezmirisnim zrakom 10 milijuna puta, član ili članica panela vjerojatno neće detektirati ništa. Ukoliko se miris razblaži, u jednom trenutku će osoba moći detektirati razblaženu mješavinu. Tako, ukoliko se plin razblažio 20 puta bezmirisnim plinom kako bi se dostigao prag detekcije, procjenjuje se da je početna koncentracija mirisa plina bila 20 ouE , naravno za tu osobu (D-NOSES, 2019a).

Intenzitet mirisa je relativna jakost mirisa iznad praga raspoznavanja. Dok koncentracija mirisa ne daje nikakve informacije o jakosti percipiranog mirisa, intenzitet mirisa kazuje stupanj neugode mirisa, znači snagu osjeta mirisa. Sukladno smjernicama VDI 3882, razine intenziteta mirisa se mogu iskazivati u rasponu od 0 (neprimjetan) do 6 (izrazito jak) (Olores, 2008).

Postojanost mirisa je funkcija doza-odziv. To je pojam koji opisuje stopu smanjenja percipiranog intenziteta mirisa s njegovim razrjeđenjem (perjanica atmosfere niz vjetar od izvora mirisa), tj. odnos koncentracije mirisa i intenziteta mirisa (St. Croix Sensory, 2005).

Deskriptori karaktera mirisa kazuju kakav je miris, primjerice voćni - citrusni - limun: kao pravi limun. Kvaliteta mirisa ili karakter je svojstvo koje određuje miris i razlikuje ga od drugog mirisa jednakog intenziteta. U biti ovaj parametar pruža informaciju o tome na što tvar miriše.

Dodatni mjerljivi, ali subjektivni parametri percipiranog mirisa su (1) hedonski ton u smislu ugone naspram neugode, (2) smetnja koja se tiče ometanje ugodnog uživanja života i imovine, (3) nepoželjnost u smislu razloga da osoba izbjegne miris ili uzrokuje fiziološke učinke i (4) jakost koja se iskazuje kao „slabo“ do „jako“.

Ovi parametri mirisa su subjektivni obzirom da se pojedinci oslanjaju na njihovo iskazivanje pomoću tekstualnih skala i njihovih osobnih osjećaja, vjerovanja, sjećanja, iskustava i predrasuda za izvještavanje. Pisane smjernice za subjektivne parametre mirisa pomažu pojedincima (građanima ili inspektorima onečišćenja zraka) kod izvještavanja o mirisu.

5 Metode mjerenja mirisa

Kao što je navedeno, miris obično karakterizira koncentracija, pa se upravo ona mjeri i iskazuje kao jedinica mirisa po kubnom metru. Osim koncentracije, objektivni mjerljivi parametri su i intenzitet, postojanost (omjer koncentracije i intenziteta) i deskriptori karaktera mirisa, primjerice voćni, neugodan, kemijski, itd. (St. Croix Sensory, 2005). Mjerljivi ali subjektivni su hedonski ton (ugodno ili neugodno), smetnja, nepoželjnost i jakost.

Metode mjerenja mirisa mogu biti osjetilne, primjerice putem dinamičke olfaktometrije kod kojih se koristi ljudski nos kao receptor, koja može biti laboratorijska ili terenska, ili instrumentalne. Instrumentalne metode podrazumijevaju kemijsku analizu, a u tu skupinu spada i elektronički nos koji može biti koristan u detektiranju nekih molekula koje uzrokuju neugodne mirise, ali je ograničen u prepoznavanju složenih smjesa i koreliranju osjetilnih signala s ljudskom percepcijom.

Glede dinamičke olfaktometrije kao osjetilne tehnike, počeci osjetnog ocjenjivanja i nosnog organoleptičkog ispitivanja su bili u industriji. Proizvodi kao što su parfemi, kava, čaj, vino, pića, meso i riba su se mirisali ili kušali kako bi se utvrdila kvaliteta proizvoda. Neke bi se pojedince smatralo stručnjacima za prosudbu i ocjenjivali bi proizvode. Četrdesetih i pedesetih godina dvadesetog stoljeća dogodio se veliki pomak u osjetilnom ocjenjivanju gdje su istraživači obavljali osjetilno ocjenjivanje u razvoju ratnih obroka američke vlade. Iz tog vremena su paneli uvježbanih osjetilnih ocjenjivača bili poželjna metoda ocjenjivanja osjetilnih karakteristika proizvoda u okruženju laboratorija (St. Croix Sensory 2005).

U području inženjerstva okoliša, mirisni uzorci zraka se uzimaju sa izvora emisija, a ocjenjivanje mirisa se obavlja u kontroliranim laboratorijskim uvjetima sukladno standardnoj industrijskoj praksi korištenjem uvježbanih pripadnika panela koji su

poznati kao ocjenjivači. Naime, uzorci mirisnog zraka prikupljaju se na izvoru mirisa u prikladne vrećice, a zatim analiziraju razrjeđivanjem sa svježim, bezmirisnim ili neutralnim zrakom pomoću dinamičkog olfaktometra koji automatski obavlja razrjeđenja i podnosi razrijeđene mješavine panelistima. Ishod takvog mjerenja je koncentracija mirisa od uzorka u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ koja prikazuje koliko je puta uzorak razrijeđen neutralnim (bez mirisnim) zrakom kako bi se postigao prag koncentracije za otkrivanje mirisa. Rezultati ove tehnike mogu biti nepouzdati, te ne izvješćuju o neugodi građana ili uznemiravanju neugodnim mirisima. Ono što se dobije može služiti kao ulazni podatak za modeliranje disperzije mirisa/smrada (Berclay i sur., 2023).

Kemijska analiza je metoda koja nije razvijena posebno za mjerenje mirisa, što znači da vrsta informacije koja se može dobiti ovakvom analizom može biti ispravna i točna, ali ne izravno povezana sa percepcijom mirisa. Postoje rijetki slučajevi u kojima je problem onečišćenja mirisom uglavnom posljedica jednog jedinoga spoja, poput amonijaka ili sumporovodika. Međutim, u rijetkim slučajevima je emitirani miris izravno povezan s jednim specifičnim spojem.

E-nos koji isto tako spada u kemijske metode ima prednost jer se može koristiti za kontinuirano određivanje koncentracije mirisa pri emisijama. Nedostatak je da E-nosovi ne mogu mjeriti intenzitet i ugodnost mirisa (hedonski ton). Kada se koriste za procjenu koncentracije mirisa pri emisijama, elektronički nosovi moraju biti istrenirani korištenjem uzoraka koji se analiziraju dinamičkom olfaktometrijom. Iz tog razloga ova metoda ne može zamijeniti dinamičku olfaktometriju (D-NOSES, 2019c).

Najrelevantnije je određivanje razine smrada u stambenim područjima odnosno mjestima gdje borave ljudi, znači imisije, a postoje metode za procjenjivanje smrada kod receptora putem procjenitelja, dakle ljudi. Točnije, korištenje ljudskih senzora izravno na terenu kako bi se procijenila prisutnost okolišnih mirisa. Glavna ideja terenskih pregleda je procijeniti stupanj uznemirenosti u problematičnom području pomoću olfaktornih sposobnosti grupe ljudi (panelista) koji su posebno obučeni u tu svrhu. Ovakav terenski nadzor zahtijeva puno vremena i uzrokuje povećane troškove, a opet ne pruža informacije u realnom vremenu o neugodi građana zbog smrada.

Stoga se razvijaju metode izučavanja mirisa od strane zajednice. Sudjelovanje građana u znanosti (citizen science) pristupa praćenju mirisa koristeći najbolji i najosjetljiviji raspoloživ instrumenta za mjerenje mirisa, a to je ljudski nos koji razlikuje oko bilijun različitih mirisa. Zajednice mogu zabilježiti učestalost, intenzitet i vrstu mirisa koju osjećaju i

kombiniraju se pojedinačna zapažanja mnogih te se na taj način izgrađuje jasna slika problema. Što su više građani uključeni u razmjenu svojih podataka, razina subjektivnosti se smanjuje. Postoje već i standardizirane metode procjene smrada temeljem upitnika, tako da sudjelovanja građana i njihove procjene postaju mjerodavne u nekim zemljama. Naime, ono što dovodi do primjedbi je tzv. piramida primjedbi građana u kojoj četiri parametra čine hijerarhiju te piramide: 1. karakter, 2. intenzitet, 3. trajanje i 4. frekvencija (St. Croix Sensory, 2005).

6 Učinci onečišćenja neugodnim mirisima

Onečišćivači zraka se mogu definirati kao kemikalije, koje, nakon ispuštanja u zrak, predstavljaju opasnost za ljudsko i okolišno zdravlje i atmosferu. Ove kemikalije mogu ili ne moraju biti detektirane putem ljudskih osjetila. Neki onečišćivači imaju miris, primjerice benzen, sumporovi oksidi, dušikovi oksidi, sumporovodik, dok drugi kao što je ugljični monoksid se ne mogu detektirati putem osjeta mirisa jer nemaju miris. Da bi se stvari još više komplicirale, neka onečišćivači zraka se ne mogu detektirati putem receptora mirisa, ali mogu putem trigeminalnog živca, pa bi po tome ispale iz tradicionalne definicije mirisa (Henshaw, 2014).

Za karakterizaciju učinka neugode uzrokovane mirisima koristi se pet faktora, i to frekvencija, intenzitet, trajanje prisustva mirisa, odbojnost, te lokacija ili kontekst doživljaja, skraćeno FIDOL (frequency, intensity, duration, offensiveness, location) ili FIDOR kada se umjesto lokacije označi primatelj ili receptor (Bokowa i sur., 2021.). Frekvencija je učestalost izlaganja koja govori koliko često se detektira miris, je li prisutan kontinuirano, povremeno, svakodnevno ili rijetko, odnosno koliko je često pojedinac izložen tom mirisu. Što je češće prisutan i što je dugotrajnija izloženost postoji veća vjerojatnost da će miris biti neugodan i imati jače posljedice na ljude. Intenzitet mirisa kazuje koliko je jak miris, a može biti od vrlo slabog do izrazito jakog. Trajanje izloženosti je vremensko izlaganje mirisu, bilo u sekundama, minutama ili satima. Miris se može otkriti na način da se udahne kroz nos vrlo brzo, u samo nekoliko sekundi, a što je duža izloženost mirisu posljedice će biti značajnije. Odbojnost kao karakter mirisa kazuje koliko je taj miris neugodan, pri čemu može biti vrlo ugodan do vrlo neugodan. Pojedini mirisi poput sumporovodika (miris na pokvarena jaja) i merkaptana (miris na pokvareni kupus) su neugodni, dok se neki mirisi tumače kao relativno ugodni. Međutim iako ugodni, i takvi mirisi mogu dovesti do neželjenih posljedica ukoliko su prečesto prisutni. Lokacija označava gdje se taj miris osjeća ili gdje se je

osjećao. Kada neugodan miris, primjerice, osjeti osoba u vrtu onda će rizik od pritužbe biti veći nego je to slučaj kod mirisa koji se osjeti prilikom vožnje automobilom.

Različite kombinacije ovih faktora mogu rezultirati štetnim učincima. Postoje akutni i kronični učinci na zdravlje. Ponekad jedan jedini događaj može dovesti do štetnih učinaka, dok je nekad potrebno dugotrajnije i češće izlaganje kako bi se taj učinak smatrao dovoljno štetnim (Environmental Protection Agency, 2019). Stoga je potrebno konstantno naglašavati važnost onečišćenja neugodnim mirisima.

FIDOS faktore koriste neke jurisdikcije za određivanje vjerojatnosti neugode zbog prisustva mirisa na nekom području. Svakako kompleksna interakcija ovih pet elemenata mirisa predstavlja izazov za njegovo reguliranje, pa stoga i različiti pristupi kontroli i sustavu reguliranja predstavljaju smetnju za utvrđivanje jedinstvenog pristupa politici prema neugodnim mirisima (Bokowa i sur., 2021).

7 Regulatorni okvir za neugodne mirise

Odoranse je teško detektirati instrumentima jer se prag ljudske percepcije mirisa obično odnosi na vrlo niske koncentracije. Stoga važnost potrebe osjetilnog mjerenja u odnosu na kemijsku koncentraciju čini posao reguliranja neugodnih mirisa daleko složenijim od reguliranja drugih okolišnih pitanja.

Mirisi obično najviše doprinose prigovorima vezanim za onečišćenja zraka. Ublažavanje smrada može biti izazovno, višedimenzionalno, svojstveno lokalitetu i složeno je u pogledu postojećih (ili nepostojećih) okolišnih propisa, odluka o javnom redu i društveno-ekonomskih razmatranja. Mnoge zemlje su ugradile suzbijanje smrada u svoje zakonodavstvo, međutim kriteriji za procjenjivanje smrada se jako razlikuju među pojedinim državama, regijama, pa čak i između države i grada. Propisi sežu od nikakvog zasebnog spominjanja u okolišnom zakonodavstvu koje regulira onečišćivača za koje je poznato da utječu na miris do utvrđivanja ekstenzivnih pojedinosti o ispitivanju izvora mirisa, modeliranja raspršenja mirisa, praćenja mirisa u okolini, udaljenosti smetnje, procesnih radnji, te tehnologija i procedura suzbijanja mirisa (Bokowa i sur., 2021).

Tako se različiti propisi, standardi i smjernice diljem svijeta bave pitanjima neugodnih mirisa, ali vrlo je malo posebnih propisa za neugodne mirise. Zakonski okvir u različitim jurisdikcijama se nadalje može kategorizirati kako slijedi: one koje su u svoje zakonodavstvo uključile smrad kao onečišćivač zraka ili neugodu, ali bez ograničavanja, one sa smjernicama za neugodne mirise koje se uzima kao de facto referenca na sudovima, one koje uključuju smrad u

zakonodavstvo kao onečišćivač zraka ili neugodu i imaju smjernice objavljene u službenim glasilima koje opisuju metodologiju ali uz izbjegavanje utvrđivanja ograničenja, one koje imaju propise o smradu za neke djelatnosti, one koje imaju propise o neugodnim mirisima, smradu za određene radnje unutar djelatnosti, one koje imaju propise samo za mirisna sredstva, ali ne i za mirise, one koje imaju propise za mirisna sredstva povezana sa djelatnostima, one koje čini se nemaju nikakve propise za smrad, te one koje imaju propise o smradu, ali je on uključen temeljem definicija onečišćivača zraka, zagađivača, štetnih učinaka ili nekim drugim pojmom (D-NOSES, 2019a).

Različito pristupa se tako može ilustrirati na nekoliko primjera. Primjerice u Belgiji u Valoniji, Jedinica okolišne policije (DEP) ima nadležnost kako u izdavanju okolišnih dozvola tako i za upravljanje prigovorima, a noviji trend je promicanje korištenja dnevnika od strane stanovnika (stražara) obzirom da se taj pristup smatra relevantnim i učinkovitim u rješavanju neugode smrada.

Opći pristup	Metode	Zemlja
Mjerenje emisija	Mjerenje koncentracije mirisa na izvoru emisija	Japan, Kina, Kolumbija, Kanda (Quebec), Njemačka, UK
	Mjerenje stope emisija mirisa (na izvoru emisija)	Japan, Kanada, Njemačka, UK
	Mjerenje koncentracije određenih mirisnih tvari (kemijske koncentracije, masa/volumen, volumetrijski omjeri miješanja)	SAD (npr. H2S), Španjolska, Kanada, Australija, Novi Zeland
	Mjerenje stope emisija određenih mirisnih tvari (masa/vrijeme)	Japan, Kanada, Kina
Mjerenje na međi	Mjerenje indeksa mirisa na granici posjeda	Japan, Kina
	Mjerenje koncentracija određenih mirisnih tvari na granici posjeda	Japan, Kanada, Kina
Ograničavanje utjecaja	Udaljenosti razdvajanja definirane temeljem empirijskih jednadžbi	SAD, Kanada (uzgoj životinja), Australija i Novi Zeland
Procjena izloženosti (kriteriji utjecaja mirisa i komplementarni pristupi (npr. FIDOR))	Modeliranje raspršenja	Italija (Lombardia, Piemonte, Trento), Kanada (Ontario), Francuska (za proizvodnju otapala), Njemačka
	Nadzor na terenu	Njemačka, UK
	Terenska olfaktometrija	SAD (države i općine)
	Građani u znanosti	
	Prikupljanje prigovora (slobodna forma ili strukturirani)	SAD (općine), Kolumbija, Novi Zeland, Australija, UK
	Odluka regulatora temeljem prigovora	UK, Kolumbija
	Sustavi instrumentalnog praćenja smrada (IOMS)	Francuska

Tablica 1. Primjeri pristupa reguliranju mirisa u nekim zemljama. Korišteni su podaci iz Bokowa i dr. (2021).

Nadalje, dok se zakonodavstvo o mirisima u Europi, Americi i Australiji usredotočuje na svođenje koncentracija kod prijemnika na najmanju moguću mjeru, obično bez posebnih zahtjeva povezanih s emisijama mirisa iz izvora, zakonodavstvo o mirisima u zemljama istočne Azije kao što su Kina i Japan imaju propise i o raspršenim emisijama neugodnih mirisa i o granicama ispuštanja iz dimnjaka. U SAD Agencija za zaštitu okoliša (EPA) ne regulira neugodne emisije kao onečišćivače, ali zato države i lokalna nadležna tijela nastoje regulirati neugodne mirise (Bokowa i sur., 2021). Tablica 1 daje prikaz okvirnog trenutnog stanja politike prema neugodnim mirisima koje je podložno promjenama.

U nedostatku regulatornog okvira o neugodnim mirisima građani i zajednice obično nalaze lijek i pomoć u sudskim sporovima za smetanje posjeda. Međutim, iznimke kao kod propisa o pravu na bavljenje poljoprivredom ili isprazne definicije smetnje mogu sudske postupke po tužbama za smetnju ponekad učiniti složenim i skupim.

U nastavku je opisano korištenje propisa, normi i smjernica kao instrumenata u reguliranju neugodnih mirisa, s primjerima.

7.1 Propisi iz područja neugodnih mirisa

U Njemačkoj je nedavno stupila na snagu izmjena i dopuna propisa o kontroli kvalitete zraka, poznatog kao TE Luft, koji uvodi opće ograničenje mirisa u okolnom zraku, a odnosi se na svaku aktivnost koja je potencijalni onečišćivač zraka i na sve sektore. Koristi se koncept miris-sata koji predstavlja prag raspoznavanja mirisa u datom postotku vremena unutar jednog sata, odnosno kada postotak vremena smrada jednog mjerenja dostigne ili prerasta 10% (Bokowa i sur., 2021). Primjerice, period uzorkovanja od 10 minuta (60 udisaja) se smatra kao 1 sat. Ukoliko panelist ocijeni da je u 6 od 60 perioda (10 min) prisutan miris, to predstavlja miris-sat (Brancer i sur., 2020). Tako industrijska aktivnost koja emitira mirise u Njemačkoj ne smije proizvesti više od 876 miris-sata godišnje (10%) u okolnim rezidencijalnim zonama. Za komercijalne i industrijske zone, dozvoljeni miris-sati koje proizvode tvornice smije biti manji od 1314 miris-sati godišnje (15%) (Olores, 2022). Miris-sat ne razlikuje jake i slabe mirise ili neugodne ili manje neugodne mirise. Treba isto tako imati u vidu da postoji razlika između miris-sata i koncentracije mirisa obzirom da se prvi temelji na pragu priznavanja, a drugi na pragu detekcije.

U Italiji ne postoje nacionalni propisi, ali su objavljeni neki regionalni propisi, primjerice u regijama Lombardia, Puglia, Piemonte i Trento. Naime, u talijanskim nacionalnim propisima o okolišu je učinjena izmjena kojom talijanske regije imaju ovlast regulirati utjecaj neugodnih mirisa. Tako je

Lombardia objavila prvi talijanski regionalni propis koji spominje mirise godine 2003., i to za postrojenja za kompostiranje. Danas ima regionalne smjernice upravo za emisije mirisa, temeljene na dinamičkoj olfaktometriji i modeliranju disperzije. Iako ne određuju kriterije prihvatljivosti, smjernice pružaju primjer zbog svih tehničkih aspekata koje opisuje, pa se stoga trenutno koriste kao referenca u drugim talijanskim regijama (D-NOSES, 2019a). Lombardske smjernice su već dovele do prepoznavanja i rješavanja problema neugodnih mirisa za postojeće pogone ili primjerene izmjene projekata novih pogona kako bi se ograničio predviđeni utjecaj mirisa iz njih na prihvatljiv opseg (Bokowa i sur., 2021). Trento definira kriterije prihvatljivosti. Puglia ima propis koji se razlikuje od ostalih jer definira kriterije utjecaja mirisa prema osjetljivosti ljudi koji trpe od utjecaja mirisa. Osjetljivost receptora se klasificira u 8 različitih grupa, od zona gdje su smještene bolnice do zona za industrijsku ili poljoprivrednu namjenu (D-NOSES, 2019a).

Zbog nedostatka propisa na nacionalnoj i regionalnoj razini u Španjolskoj, neke općine su odlučile razvijati vlastite pravilnike za kontrolu mirisa. To se obično događa u kontekstu dugotrajnih nerazriješenih konflikata s djelatnošću koja emitira miris. Stoga se takvi pravilnici obično usredotočuju na određenu vrstu postrojenja. Isto tako, uobičajeno je donositi propise za neugodne mirise na lokalnoj razini, primjerice od ugostiteljskih objekata. Neka od lokalnih zajednice koje valja spomenuti su Lliça del Vall (Barcelona) vezano na ispuštanje smrada u zatvorenom prostoru industrijskih postrojenja, Banyoles (Girona) gdje je donesen plan protiv smrada, San Vicente del Raspeig (Alicante) gdje pravilnik predviđa indeks percepcije smrada prema posebnoj matematičkoj formuli, Alcantarilla (Murcia) koji predviđa obvezu općine da kreira i održava standardizirani registar primjedbi građana, San Pedro del Pinatar (Murcia) gdje se predviđaju granice smrada u okolnom zraku, Las Palmas de Gran Canaria koji također predviđa indeks percepcije smrada, Riudellots de la Selva (Girona) koji je predvidio infrastrukturu za bilježenje primjedbi koje se odnose na neugodne mirise, te Sarrià de Ter (Girona) gdje postoji problem smrada (i buke) od tvornice papira pa su stoga pravilnikom utvrđene granice smrada (D-NOSES, 2019a).

U Ujedinjenom Kraljevstvu su četiri agencije za zaštitu okoliša odgovorne za reguliranje utjecaja emisija neugodnih mirisa. Slučaj Foston Pig Unit (za uzgoj svinja) i postrojenja za anaerobnu digestiju ilustriraju tipičan postupak odbijanja dozvole zbog utjecaja neugodnih mirisa u kojem su investitori odlučili odustati od izgradnje. Dok se u drugim slučajevima pribjegava sudskim postupcima (D-NOSES, 2019a).

7.2 Norme iz područja neugodnih mirisa

Na europskoj razini postoje dvije norme koja se izravno tiču mirisa, a to su EN-13725:2003 i EN-16841:2016. Norma Kvaliteta zraka -- Određivanje koncentracije mirisa metodom dinamičke olfaktometrije (EN 13725:2003) je najčešće korištena metoda za mjerenje koncentracije mirisa. Norma Vanjski zrak -- Određivanje mirisa u vanjskom zraku ispitivanjem na terenu -- 1. dio: Ispitivanja u točkama mreže (EN 16841-1:2016) i Vanjski zrak -- Određivanje mirisa u vanjskom zraku ispitivanjem na terenu -- 2. dio: Ispitivanje duž perjanice (EN 16841-2:2016) regulira ispitivanje mirisa na terenu, a to je metoda analize utjecaja mirisa u određenom području putem karakterizacije mirisa od strane članova panela. Metoda mreže se može koristiti za određivanje izloženosti vanjskim mirisima u određenom promatranom prostoru korištenjem direktnog opažanja prepoznatljivih mirisa. Metoda perjanice se sastoji od određivanja opsega prepoznatljivih mirisa iz određenog izvora korištenjem izravnog opažanja za određene meteorološke uvjete. Prvi dio je uglavnom rezultat rada započetog u Njemačkoj tijekom osamdesetih godina, dok je drugi proizašao poglavito iz mjerenja obavljenih u Belgiji devedesetih godina (Olores, 2016).

Cilj praćenja na terenu je registriranje mirisa koji su trenutno prepoznatljivi u stvarnim uvjetima. Područje praćenja je podijeljeno u manje kvadrate, a članovi panela se šalju na čvorove tih kvadrata u različito doba dana prema određenom rasporedu kako bi se obuhvatili različiti uvjeti. Kada god osoba dođe do čvora, njuši zrak i upisuje parametar mirisa (intenzitet, hedonski ton itd.), vremenske uvjete i podatke o lokaciji. Jedan od načina bilježenja podataka o mirisu je putem ručnog uređaja s podatkovnom bazom povezanom u GPS sustav, obzirom da ponekad panelisti formular ispunjavaju u vlastitoj kući umjesto na određenoj točki.

Treba također spomenuti njemačku normu 3883 Utjecaj i procjena mirisa koja se bavi upitnicima o neugodi zbog mirisa (Dio 1), ispitivanjem lokalnih panelista (Dio 2), rješavanjem sukoba kod onečišćenja mirisima (Dio 3), te postupanjem s prigovorima u vezi mirisa (Dio 4). Isto tako, njemačka norma VDI 3940 bavi se određivanjem intenziteta i hedonskog tona mirisa, norma VDI 3886 elaboratom o mirisu za potrebe procjenjivanja zaštite od štetnih okolišnih utjecaja, norma VDI 3885 mjerenjem kapaciteta emisija mirisa iz tekućina, norma VDI 3894 emisijama iz i utjecaju aktivnosti stočarstva, norma VDI/VDE 3518 mjerenjima mirisa elektroničkim nosovima i njihovom testiranju, norma VDI 3790 emisijama plinova, mirisa i prašine iz difuznih izvora kao što su odlagališta otpada, skladišta, prekrcaj i prijevoz

rasutog tereta, emisijama prašine zbog kretanja vozila na cestama koje nisu otvorene za javnost, te norma VDI 3788 raspršenjem mirisnih tvari u atmosferu (D-NOSES, 2019a).

Krajem 2023. godine je normativno tijelo Španjolske objavilo konačni dokument kojim se potvrđuje nova norma UNE 77270 Razrada kolaborativnih karti smrada putem građana u znanosti. Tako Španjolska sada ima novu norma koja se temelji na sudjelovanju građana u znanosti, što predstavlja presedan na međunarodnoj razini. Standard je izradio Tehnički odbor CTN 77/SC 2/GT 1 – Mapiranje neugode od smrada tijekom 5 godina rada (Olores, 2023).

7.3 Smjernice iz područja neugodnih mirisa

Smjernice se obično bave ili načinom na koji se mjeri miris ili kako modelirati raspršivanje ili metodama suzbijanja mirisa, primjerice korištenje najboljih dostupnih tehnologija (BAT – best available technology) ili kako se nositi s incidentima vezanim za smrad. Najpoznatije okolišne smjernice u Europi su BAT referentni dokumenti (BREF – Best Available Technique REference Documents). Naime koncept najboljih dostupnih tehnologija predstavlja jedan od stupova Europske direktive o emisijama (IED – Industrial Emissions Directive). Uvjeti za izdavanje okolišnih dozvola uključujući granice emisija se moraju temeljiti na najboljim dostupnim tehnologijama. Postoji preko 30 objavljenih BREF dokumenata koji se tiču različitih sektora. Jedini BREF u Europi koji definira granicu mirisa je za BAT koja se odnosi na biološku obradu otpada, i to do 2019. godine. Granica u rasponu od 200 do 1000 ouE/m^3 je maksimalna dozvoljena koncentracija mirisa (Pinasseau i dr., 2018). BREF dokumenti nisu niti preskriptivni niti iscrpni i ne uzimaju u obzir lokalne uvjete, tako da njihova primjena ne oslobađa nacionalne vlasti koje izdaju dozvole i obveze donošenja prosudbi koje su primjerene lokalitetu.

U Austriji postoje tri često korištene smjernice u pogledu mirisa. Austrijska akademija znanosti je 1994. objavila smjernice ÖAW koji utvrđuje dvije granice ovisno o intenzitetu mirisa. Federalno ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, okoliša i gospodarenja vodama je 2014. godine objavilo Smjernice o mirisima u zatvorenom prostoru (BMLFUW). Direktiva o procjeni koncentracije mirisa od stoke u okolnom zraku je donesena 2017. godine (D-NOSES, 2019a).

U Njemačkoj su Smjernice za miris u okolnom zraku GOAA/GIRL iz 1993. integrirane u ranije spomenut zakon TA Luft.

U Italiji, kao što je ranije rečeno, regionalne smjernice su postale zakoni. Godine 2003. je Agencija za zaštitu okoliša i za tehničke usluge (APAT), dio Višeg instituta za zaštitu okoliša i istraživanje (ISPRA)

objavila tehničke smjernice za mirise, metode mjerenja mirisa, modeliranje, kontrolu i prašenje disperzije itd. Ove smjernice se koriste kao referenca u mnogim slučajevima gdje nema drugih raspoloživih smjernica u Italiji. Godine 2018. Je Nacionalni sustav za zaštitu okoliša (SNPA – ranije APAT) objavio tehnički dokument koji pruža pregled raspoloživih tehnika za ocjenjivanje emisija mirisa (D-NOSES, 2019a).

U Španjolskoj je 2005. okolišna uprava Regije Katalonija predstavila Nacrt zakona “Protiv onečišćenja smradom”. Nacrt je nadahnut prvom H4 Horizontalnom smjernicom Ujedinjenog kraljevstva. Nacrt je doživio velik pritisak sektora svinjogojstva u Kataloniji i nije potvrđen. Međutim, tekst i granice u njoj postavljene se koriste kao referenca od strane konzultanata za mirise u Španjolskoj i uključuju se u okolišne dozvole za neke djelatnosti koje emitiraju mirise, tako da je to postala svojevrsna smjernica o upravljanju mirisima (D-NOSES, 2019a).

Agencija za okoliš Ujedinjenog kraljevstva je razradila Smjernice za pomoć kako posjednicima tako i potencijalnim posjednicima okolišnih dozvola u smislu usklađivanja s njihovim dozvolama. Smjernice sadrže informacije o mirisu kao problemu, njegovoj percepciji, utjecaju i prihvatljivosti, o regulatornom pristupu, uključujući provedbu uvjeta iz dozvole, o predloženim promjenama uvjeta vezanih za mirise u UK, o važnosti planova upravljanja mirisima i njihovom djelokrugu, o procjenama rizika i praćenju mirisa, o mjerama za kontrolu mirisa, te o obrascima za bilježenje razina mirisa. Ove smjernice, poznate kao H4, su poslužile kao temelj za više propisa, za druge smjernice, okolišne dozvole i studije o utjecaju mirisa jer utvrđuju referentne točke za mirise. Postoje smjernice pod nazivom Neugodni mirisi: kako se vijeća suočavaju s primjedbama, zatim Smjernice o mirisima Škotske agencije za zaštitu okoliša (SEPA), Smjernice o procjeni utjecaja mirisa za objekte s dozvolama Agencije za okoliš Sjeverne Irske (DAERA), te Smjernice o procjeni mirisa za planiranje britanskog Instituta za upravljanje kvalitetom zraka (IAQM) (D-NOSES, 2019a).

7.4 Izazovi reguliranja neugodnih mirisa

Onečišćenje neugodnim mirisima se općenito u velikoj mjeri ignorira u okolišnoj regulativi, što građane ostavlja bez zaštite. Izgovor EU je da neugodni mirisi predstavljaju lokalni problem. Doista, onečišćenje neugodnim mirisima, u pravilu, ima lokalni utjecaj i stoga su lokalni propisi obično najučinkovitija strategija upravljanja. Međutim, propisi na nacionalnoj i međunarodnoj razini su ključni u pružanju temeljnog okvira i u nekim zemljama su neizbježni (D-NOSES, 2019b). Također, ne postoje niti zajednički kriteriji za utvrđivanje pragova smrada. Sama Direktiva o industrijskim emisijama nije

učinkovit instrument u borbi protiv smrada. Također, izvješća o kvaliteti zraka Europske agencije za okoliš (EEA) ne spominju neugodne mirise kao onečišćenje s ključnim učinkom na kvalitetu zraka u Europi (D-NOSES, 2019a).

Iako mnoge zemlje nemaju propise za upravljanje i sprječavanje utjecaja mirisa kod stanovništva, to ne znači da se ne može učiniti ništa. Kod djelatnosti kao što su restorani, garaže, pogoni za bojenje ili mala poljoprivredna gospodarstva, uobičajeno je primjenjivati rješenja kao što je ekstrakcija zraka iz prostora s mirisom (kuhinje, tuneli za bojenje) i korištenje dimnjaka određene veličine ili filtriranje mirisa aktivnim ugljenom. Međutim, malo se čini na razini planiranja u gadovima za sprječavanje utjecaja mirisa koji potječu od malih subjekata niti se mirisi uzimaju u obzir u procjenama utjecaja na okoliš tijekom planiranja prostora.

Jedna od najznačajnijih sudskih presuda citirana u sudskoj praksi je López Ostra protiv Španjolske (European Court of Human Rights, 1994). Godine 1994 je Europski sud za ljudska prava priznao propust lokalne vlasti u zaštiti privatnost doma stanovnice López Ostra od smetnje smradom iz netom izgrađenog uređaja za obradu otpadnih voda kao kršenje ljudskog prava zaštite intimnosti u domu. Sud je smatrao da je vlast propustila zaštititi građanku i time njezina prava iz članka 8. Rimske konvencije iz 1950. godine koji navodi sljedeće "Svatko ima pravo na poštovanje svoga privatnog i obiteljskog života, doma i dopisivanja. Javna vlast se neće miješati u ostvarivanje tog prava, osim u skladu sa zakonom i ako je u demokratskom društvu nužno radi interesa državne sigurnosti, javnog reda i mira, ili gospodarske dobrobiti zemlje, te radi sprečavanja nereda ili zločina, radi zaštite zdravlja ili morala ili radi zaštite prava i sloboda drugih." Stoga je Španjolska bila kažnjena za kršenje ljudskog prava građanke López Óstra zbog njezine neodgovarajuće zaštite od neugodnih mirisa koji su prodrli u njezin dom.

Sudska praksa je obično složena zbog nedostatka propisa o mirisima. Postoje dva uobičajena pristupa u sudskoj praksi kada takvih propisa nema: 1. Uzeti u obzir utjecaj neugodnih mirisa na zdravlje stanovništva koji su zabilježeni u mnogim znanstvenim studijama (Olores, 2021), a odnose se uglavnom na nadražaj oka, nosa, grla, glavobolju, mučninu, kašljanje, stezanje u prsima, lupanje srca, otežano disanje, napetost i pospanost; 2. Razmatranje gubitka vrijednosti imovine koja je izložena neugodnim mirisima koja se kreće od 5-12% (D-NOSES, 2019a), pa se ukupan trošak utjecaja neugodnih mirisa u nekoj zoni jednostavno procijeni brojem kućanstava. Više u Nietzsche i sur. (2021).

Sve veći broj prigovora o neugodnim mirisima je posljedica nezaustavljivog širenja urbanih područja u ona gdje je namjena zemljišta uglavnom bila

poljoprivredna, s malim brojem izoliranih objekata, potom širenje pogona i njihova kapaciteta, okolišna očekivanja građana koji su sve manje tolerantni na smrad, te briga za potencijalne opasnosti po zdravlje zbog mirisnih tvari u zraku.

Smrad se regulira onda kada se međusobno povežu znanost, politika gospodarstvo i odnosi s javnošću. Sve više zemalja i zajednica regulira smrad i taj trend će se nastaviti, te će se težiti mjerenju smrada, a ne kemijskih mirisnih tvari, dok će se naponi za standardiziranjem mjerenja koncentracije i terenskih procjena diljem svijeta nastaviti. Ne treba zaboraviti da je izbjegavanje prigovora srž upravljanja mirisima iz okoline. Izazovi koje treba rješavati su uzorkovanje emisija mirisa, elektronički nosovi, modeliranje atmosferskog raspršenja utjecaja mirisa, pogotovo razlika između brzine i smjerova vjetrova u sjevernoj i južnoj Europi, te uzimanje u obzir potencijala neugode mirisa. Moguće treba učiti od kolega koji se bave bukom, nešto poput utvrđivanja jednostavne granice izloženosti decibelima, bez obzira na to puštaju li susjedi Mozarta ili Metallicu. Naredni izazov je dostizanje ujednačenih razina kvalitete procjene mirisa u EU (Olores, 2019).

8 Okolišna pravda

Osjetilna nejednakost predstavlja nejednak pristup zdravom osjetilnom okolišu i nejednaku raspodjelu resursa za stvaranje pozitivnog i zdravog osjetilnog okoliša (Hoover, 2018b).

Rizik gubitka osjetila nije jednoliko raspoređen, pri čemu njih predstavlja ključnu osjetilnu nejednakost jer ne postoji poznato liječenje gubitka njuha, ograničena su saznanja o utjecaju disfunkcije njuha na zdravlje i onečišćenje prevladava u većini ljudskih zajednica, ali postoji velik demografski raskorak u doživljavanju intenziteta onečišćenja i toksičnosti.

Možda je najpostojaniji primjer okolišnog rasizma u globalnim razmjerima lokalno neželjena namjena zemljišta (LULU - locally unwanted land use). LULU karakteriziraju društvene koristi (npr. elektrane, odlagališta, zatvori, ceste, tvornice, bolnice) i visoki lokalni troškovi (npr. potencijalne opasnosti za zdravlje, gubitak estetske vrijednosti, smanjenje vrijednosti stambenih prostora) koje snose marginalizirani i vulnerabilni pripadnici društva. I dok bi intervencija vlasti u lokalno planiranje kao što su prostorni planovi, propisi o okolišu i sudjelovanje zajednice trebala predstavljati nadzor nad pravednom raspodjelom i suzbijanjem štete od LULU, upravo se LULU nalaze u blizini manjinskog stanovništva. Posljedica svega toga je nepovoljan okolišni teret na niže društveno-ekonomske slojeve, manjine i prostore s manjom gustoćom naseljenosti

što se onda prevodi u manju političku reprezentativnost (Hoover, 2018b).

Povijesno je blizina smrdljivim industrijama utjecala na vrijednosti nekretnina, a siromašni su postali najvjerovatniji stanovnici najgušće naseljenih kvartova s najneugodnijim mirisima, dok su bogati stanovali zapadno u gradovima, kako bi koristili blagodati vjetrova sa zapada. Neki su gradovi i projektirani na način da se promiče zdravlje grada omogućavajući slobodno i obilno cirkuliranje zraka (Burrows et al., 1999). Kako su tehnike gradnje i materijali omogućavali rast zgrada u visinu, balkoni su pružali priliku bogatima da gledaju na puk bez da udišu njihov "miris" u prizemlju (Urry, 2003). Parkovi i vrtovi su također uvedeni u gradove jer su bogati smatrali da oni postaju "pluća" za gradove (Classen, 2001) ili način pristupa zraku koji miriše s percipiranim zdravstvenim koristima. Nakon prisilne kupovine, takve zelene površine u UK su obično nastajale u područjima koja su prethodno nastanjivali siromašni (Henshaw, 2014).

Prema statutu Svjetske zdravstvene organizacije, dobrobit je temeljno ljudsko pravo, najviši dostiživ standard zdravlja kod čega se zdravlje definira kao stanje potpune fizičke, mentalne i društvene dobrobiti, a ne samo odsustvo bolesti (WHO, 1946). Godine 2022. su Ujedinjeni narodi proglasili pristup čistom i zdravom okolišu univerzalnim ljudskim pravom (United Nations, 2022).

9 Stanje u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj je sve prisutniji problem smrada kako iz nefunkcionalnih novoizgrađenih centara za gospodarenje otpadom i ostalih operacija s komunalnim i industrijskim otpadom, iz infrastrukture otpadnih voda u uređaja za njihovu obradu, iz uzgoja stoke, prometa, te iz ugostiteljskih aktivnosti. Činjenica je da građanstvo ima sve veće primjedbe i s pravom očekuje reakciju struke i nadležnih vlasti, a to u pravilu izostaje.

Slika stanja je razvidna već iz jednog primjera Rješenja iz 2019. godine o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (prema IPPC direktivi kao prednika Direktive o industrijskim emisijama temeljem koje se danas izdaju okolišne dozvole i Zakonu o zaštiti okoliša) vezano za prenošenja prava i obveza na novog operatera za svinjogojsku farmu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2019). U obrazloženju se citiraju primjedbe javnosti zaprimljene tijekom javne rasprave provedene još 2012. godine, a koje su se uglavnom odnosile na smrad iz pogona. Ukazuje se na potrebu spajanja sustava ventilacije objekata za uzgoj životinja na filtere, obvezu održavanja sustava ventilacije objekata za uzgoj životinja, te najbolju raspoloživu praksu sukladno IPPC direktivi za same građevine u kojima se drži stoka kao izvore neugodnih mirisa.

Navodi se nadalje kako su neugodni mirisi jedan od gorućih problema stanovnika okolnih sela koji ruše kvalitetu života, posebno u ljetnom periodu, pa se zahtijeva mjerenje emisija u zrak s farme, te mjerenja spojeva koji su karakteristični za svinjogojske farme zbog zaštite i zdravlja ljudi, te se zahtijeva određivanje mjera kojima bi se neugodni mirisi sveli na najmanju moguću mjeru. Traže se konkretni podaci o vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak s farme, prijedlog monitoringa kvalitete zraka u roku od 2 godine, te ukoliko se utvrdi da predložena rješenja nisu dala rezultate, da se farmi uskrati dozvola i postrojenje zatvori. Nadalje, da se farma nalazi na propisanim udaljenostima od naselja međutim neugodni mirisi su značajni i na razdaljinama većim od 2 km, te da prirodna pokorica na gnojnici u lagunama nije najbolja raspoloživa tehnologija. Također, da prema načelima dobre poljoprivredne prakse u zaštiti zraka u svrhu zaštite stanovništva koncentracija neugodnih mirisa tijekom raspršivanja može biti i do 15 puta veća nego nakon raspršivanja te ga je potrebno provoditi noću. Isto tako, da zahtjev za objedinjene uvjete nema podatke o posljedicama emisija amonijaka i vodikovih sulfida u okolinu koje mogu izazvati alergijske reakcije i respiratorne probleme.

U bitnome se u odgovorima operatera i njegova ovlaštenika na primjedbe nakon javne rasprave navodi kako su biološki i kemijski filteri na sustavima ventilacije u primjeni u Nizozemskoj i Belgiji, dok se u ostalim zemljama Europske unije tek počinju primjenjivati, te da podaci o troškovima investicije i održavanja filtera ukazuju na ukupnu vrijednost investicije od minimalno 1.300.000 EUR što planiraju u periodu od 2014. do 2020 godine. Također se navodi da farma ima uveden sustav upravljanja okolišem prema normi ISO 14001:2004. Nadalje, navodi se da odgovarajuće poglavlje Referentnog dokumenta o najboljim raspoloživim tehnikama u intenzivnom uzgoju svinja i peradi govori o mjerama koje se mogu poduzeti prilikom odabira lokacije i planiranja farme, odnosno o aspektima prostornog planiranja, te da je ove mjere moguće primijeniti samo ukoliko se radi o planiranju novog postrojenja. Kako se postojeća farma na istoj lokaciji nalazi od 1980. godine i rekonstruirana je 2008., spomenute mjere tehnički nije moguće provesti. Navodi se također da trenutno u Republici Hrvatskoj ne postoje propisi koji reguliraju pitanje pojave i praćenja neugodnih mirisa, stoga farma nema obvezu provođenja mjerenja neugodnih mirisa. Prema tada važećem Zakonu o zaštiti zraka iz 2011. godine, članku 33, ukoliko postoji sumnja, izražena prijavom građana, da je došlo do onečišćenosti zraka čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša, moraju se obaviti mjerenja posebne namjene ili obaviti procjena razine

onečišćenosti. Tada izvršno tijelo grada i općine utvrđuje opravdanost sumnje i donosi odluku o mjerenjima posebne namjene sa sadržajem i razdobljem mjerenja ili procjeni razine onečišćenosti te načinu plaćanja troškova posebnih mjerenja ili procjene razine onečišćenosti. Autori napominju da trenutno važeći Zakon o zaštiti zraka (Republika Hrvatska, 2019) niti jednom riječju ne spominje smrad ili mirise. Formulacija slična članku 33. sada je u članku 36., ali se u njemu spominje samo onečišćenje zraka, a ne i zdravlje ljudi i kvaliteta življenja.

Kao što je ranije opisano, postoje primjeri u europskim zemljama da se neugodni mirisi reguliraju na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini, pa bi Republika Hrvatska mogla preuzeti, odnosno, prilagoditi neka rješenja. Nadalje, iako u Hrvatskoj ne postoji posebna nacionalna regulativa vezana na onečišćenje neugodnim mirisima, Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (Republika Hrvatska, 1996) u članku 110. o imisijama kaže da se nitko ne smije služiti ni koristiti nekretninom na način da zbog toga na tuđu nekretninu dospiju, između ostalog mirisi, a širenje neugodnih mirisa se smatra uznemiravanjem u vlasničkim pravima. Autori nemaju saznanja o ishodima sudskih postupaka po toj osnovi. Nadalje, prema Zakonu o zaštiti zraka jedinice lokalne samouprave po prijavi građana donose odluku o potrebi provedbe mjere posebne namjene, odnosno, procjene razine onečišćenosti. Praksa primjene te odredbe je manjkava.

Smrad kao prijetnju za kvalitetu života naglašava Svjetska zdravstvena organizacija, a kao što je već navedeno Europski sud za ljudska prava drži da se smradom narušava pravo poštivanja privatnog i obiteljskog života i doma iz Europske konvencije o ljudskim pravima, članak 8.

Što se tiče domaćih problema s gospodarenjem otpadom, smetlišta treba jednostavno organizirati tako da se na njih ne dovozi biootpad pomiješan s ostalim otpadom; znači: odlaganje miješanog otpada ne smije postojati ni zbog neugodnih mirisa, ni stakleničkih plinova, niti zakona koji to danas eksplicitno zabranjuju, ali se kod nas sustavno krše.

Za druge industrije koje proizvode neugodne mirise postoje tehnička rješenja koja ga mogu ukloniti i svesti na minimum, a to naravno zahtijeva ulaganje operatora i na to ga treba obvezati.

10 Rasprava

Osjet mirisa ima igrati ključnu ulogu u ljudskoj ocjeni kvalitete zraka na njihovom lokalitetu. Posljedično, u iskustvima ili urbanim krajolicima mirisa je moguće prepoznati više sljedećih načina potencijalne remedijacije ili ograničavanja učinaka emisija: (1) Manipuliranje vjetrom i protokom zraka; jer kao što

izgrađeni okoliš ima ulogu u djelovanju na toplinska i akustična iskustva grada, isto tako može smanjiti koncentracije neugodnih mirisa i imati učinak osvježavanja na zrak koji okružuje prometom opterećene ceste, (2) Pedestrijanizacija, kod čega treba također voditi računa da se mirisi od prometa koncentriraju neposredno oko pješačkih zona, (3) Stabla i biljke, (4) Parkovi i zelene površine, (5) Voda i vodeni tokovi, te (6) Pozicioniranje točaka zaustavljanja vozila, strateške lokacije semafora/autobusnih stanica/taksi stajališta (Henshaw, 2014).

Treba također napomenuti da postojeće politike propuštaju razlikovati ugodne od neugodnih mirisa. Pozitivne učinke mirisa treba također priznati u politici i urbanoj praksi. Mirisi daju identitet mjestima, povezuju ljude emotivno s njihovi okolišem i pozitivno utječu na ponašanje ljudi i emocije, te prizivaju sjećanja iz prošlosti (Xiao i sur., 2021). Postoje tako i primjeri politika u odnosu na ugodne mirise, kao što je slučaj u Japanu gdje je Ministarstvo okoliša prepoznalo njihovu ulogu kao i upravljanje neugodnim mirisima u visokokvalitetnom okolišu. Potiče se lokalno stanovništvo da dobrovoljno sudjeluje u lokalnim aktivnostima u smislu razumijevanja značaja očuvanja okoliša s dobrim mirisom i osigura bolji životni okoliš smanjenjem neugodnih mirisa. Tako je vlada odredila „Sto mjesta ugodna mirisa“ diljem Japana, a ona obuhvaćaju mirise iz različitih izvora kao što je vegetacija, hrana, prirodni okoliš (pare iz izvora, miris kamenite obale), urbani mirisi kao što je jutarnja tržnica i tradicionalni gradski krajolik, ulice s knjižarama rabljenih knjiga, arome pića i umaka. Time se povećava vjerojatnost da se o tim prostorima vodi računa kod budućeg projektiranja i planiranja (Henshaw, 2014).

Građani sami proizvode mnoge izvore neugodnih mirisa (npr. otpad i otpadna voda) i suodgovorni su za njihove emisije. Njihovo uključivanje u lokalno donošenje odluka i procese upravljanja im omogućava da podižu svijest o okolišnim izazovima, prilagode svoje ponašanje i sukreiraju lokalne propise za održive zajednice. Isto tako, putem uključivanja građana, industrije mogu poboljšati svoje odnose sa zajednicama, a lokalne vlasti mogu povećati vidljivost i povjerenje u javne institucije. Konačno, uključivanje građana pomaže industriji i lokalnim vlastima da dobiju podatke u realnom vremenu uz niske troškove (D-NOSES, 2019b).

Smrad i buka imaju puno toga zajedničkog u smislu okolišnog upravljanja. Iznimno je što je EU uvela ciljeve i direktive koji pružaju europskim građanima zajedničku minimalnu razinu zaštite od neželjenog zvuka, uz obvezu mapiranja buke u gradovima. Smrad je razlog prigovora istog razmjera kao i buka, međutim još uvijek ne postoji sveeuropski cilj okolišne kvalitete

za mirise čiji osjetilni okolišni učinak ostaje zanemaren u okolišnim politikama EU.

11 Zaključak

Neugodni mirisi utječu na zdravlje, vrijednost nekretnina, turizam i produktivnost. Oni iritiraju i ukazuju na opasnost. Smrad je među najbrojnijim razlozima prigovora na okoliš, nakon buke. Stoga se smrad mora prevenirati.

Praćenje emisija ili stope emisija na izvoru, bilo da se radi o mirisima ili kemijskim mirisnim sredstvima, je jednostavno, ali ima ograničenje jer ne uzima u obzir izloženost i percepciju ljudi niz vjetar. Sama kemijska analiza nije dovoljna jer kemijski sastav se često ne poklapa s percepcijom mirisa. Uglavnom se radi o mješavinama plinova koji međusobno imaju sinergijski ili antagonistički efekt, tako da kemijska analiza ne oslikava ono što pruža ljudska percepcija. Stoga je najčešći regulatorni pristup modeliranje raspršenja i terensko ispitivanje za utvrđivanje izloženost građana mirisima. Pristup ocjenjivanja mirisa i njegova reguliranja kojega treba ozbiljno razmatrati je napredna psihometrija koja se temelji na građanima u znanosti jer se ona oslanja na praćenje od strane velikog broja građana.

Emisije mirisa treba regulirati, a prvenstveno sprječavati. Kontrola i smanjenje mirisa pomoću metoda navedenih u radu vrlo je bitna kako se taj miris ne bi širio dalje i utjecao na područja udaljena od izvora onečišćenja. Također, potrebno je redovno pregledavati i održavati sustave koji rade na smanjenju tog onečišćenja neugodnim mirisima.

Što se tiče stanja u Hrvatskoj, izraženi su problemi sa životinjskim farmama i otpadom, posebno centrima za gospodarenje otpadom, gdje se skuplja miješani otpad i ne poštuje se načelo blizine, pa se već godinama građani žale na neugodne mirise. U Hrvatskoj je pored čestog odabira pogrešne i zastarjele tehnologije prisutan nedostatak regulative za neugodne mirise, te prostorno-plansko lociranje u blizini gustih naselja i na području koje je usmjereno turizmu. Sve to šteti zdravlju ljudi i okoliša i gospodarstvu.

Politike smanjenja onečišćenja, zelene energije i javnog zdravlja moraju uključivati planiranje zdravog osjetilnog okoliša u smislu gradnje zdravijih gradova, investiranja u urbane sanacije, sve intenzivniju sadnju stabala, očuvanje mirisnih krajolika u prirodi i poticanje obrazovanja o osjetima, a ne vatrogasno saniranje šteta.

Literatura

Barclay, J., Nietzsche Diaz, C., Shanahan, I., Trick, L., Bellasio, R., Tinarelli, G., Brusasca, G., Rosales, R., Galvin, G., Trini Castelli, S., Balch, A., Anne-Romain,

A.-C., Escoffier, C., Öttl, D., Duthier, E., Berbekar, E., Oliva, G., Schaubberger, G., Hauschildt, H., Zarra, T. (2023). *International Handbook on the Assessment of Odour Exposure using Dispersion Modelling*. AMIGO and Olores.org. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8367724>

Bokowa, A., Diaz C., Koziel, JA., McGinely, J.-M., Sneath, R., Capelli, L., Zorich, V. i drugi (2021). *Summary and Overview of the Odour Regulations Worldwide*. *Atmosphere* 12, 26. <https://doi.org/10.3390/atmos12020206>

Brancer, M., Hieden, A., Baumann-Stanzer, K., Schaubberger, F., Piringer, M. (2020). Performance evaluation of approaches to predict sub-hourly peak odour concentrations. *Atmospheric environment:X* 7, 100076. <https://doi.org/10.1026/j.aeaoa.2020.100076>

Burrows, E., Wallace, M., Wallace, M.L. (1999). *Gotham: A History of New York City to 1898*. Oxford University Press.

CEN (2003). EN 13725:2003, Air quality – Determination of odour concentration by dynamic olfactometry.

Classen, C. (2001). 'The Senses', u P. Stearns (ed.). *Encyclopedia of European Social History*. Charles Scribner's Sons.

D-NOSES (2019a). *Analysis of existing regulations in odour pollution, odour impact criteria 1 D2.2*. Preuzeto sa <https://dnoses.eu/wp-content/uploads/2019/10/D2.2-Analysis-of-existing-regulation-in-odour-pollution-odour-impact-criteria-1.pdf> 10.9.2023.

D-NOSES (2019b). *Odour Pollution – A growing societal concern*. D-NOSES Policy Brief #1

D-NOSES (2019c). *Review on odour pollution, odour measurement, abatement techniques D2.1*. Preuzeto sa https://dnoses.eu/wp-content/uploads/2019/10/D2.1_Review-on-odour-pollutionmeasurement-abatement_v3.2.pdf 10.9.2023

Environmental Protection Agency (2019). *Odour Emissions Guidance Note (Air Guidance Note AG9)*. Preuzeto sa https://www.epa.ie/publications/compliance--enforcement/air/air-guidance-notes/AG9_Odour-Emissions-Guidance-Note_Sep2019_v1.pdf 10.12.2023.

European Court of Human Rights (1994). *Case of López Ostra v. Spain (Application no. 16798/90)*. Preuzeto sa

- <https://hudoc.echr.coe.int/eng#%7B%22itemid%22:%5B%22001-57905%22%5D%7D>] 13.10.2023.
- Henshaw, V. (2014). *Urban smellscapes: Understanding and designing city smell environments*. Taylor & Francis.
- Hoover K.C. (2018a). *Anthropogenic disruptions: is modern living killing the human senses?*. Social Science Research Network, 2018
- Hoover K.C. (2018b). Sensory Disruption in Modern Living and the Emergence of Sensory Inequities. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 91, 53-62.
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (2019). *Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša*. Preuzeto sa [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%C5%A1na%20dozvola/OUZO-postoje%C4%87e/23.09.2019.%20-%20RJE%C5%A0ENJE%20Ministarstva%20od%2019.%20rujna%202019.%20godine%20\(Gradec\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Okoli%C5%A1na%20dozvola/OUZO-postoje%C4%87e/23.09.2019.%20-%20RJE%C5%A0ENJE%20Ministarstva%20od%2019.%20rujna%202019.%20godine%20(Gradec).pdf) 15.8.2023.
- Ministry for the Environment (2016). *Good Practice Guide for Assessing and Managing Odour*. New Zealand. Preuzeto sa <https://environment.govt.nz/assets/Publications/good-practice-guide-odour.pdf> 5.12.2023.
- Nietzsche Diaz, C., Izquierdo, C., Antón, A., Kavanagh, R., Marmol, I. (2021). Economic Impact of the lack of Odour Management. *9th IWA Odour & VOC/Air Emission Conference*, Bilbao, Spain, www.olores.org
- Nordin, S. i Lidén, E. (2006). Environmental Odor Annoyance from Air Pollution from Steel Industry and Bio-Fuel Processing. *Journal of Environmental Psychology*, 26(2).
- Olores (2008). *What are Odours?*. Preuzeto sa <https://www.olores.org/en/odours> 1.12.2023.
- Olores (2016). *The Standard EN 16841:2016 on ambient odour measurement has been finally ratified*. Preuzeto sa <https://www.olores.org> 28.12.2023.
- Olores (2019). *Are we there yet? Achievements and challenges in management of environmental odours*. Preuzeto sa <https://www.olores.org/it/tecniche/olfattometria-dinamica/77-are-we-there-yet-achievements-and-challenges-in-management-of-environmental-odours> 15.11.2023.
- Olores (2021). *New AQE, no odours there*. Preuzeto sa <https://www.olores.org/en/news-recent/odour-regulations/1097-new-aqe-no-odours-there> 11.12.2023.
- Olores (2022). *The new regulation on Air Quality of Germany came into force in December*. Preuzeto sa <https://www.olores.org> 30.12.2023.
- Olores (2023). *New UNE 77270 Standard Building collaborative odour maps through citizen science*. Preuzeto sa <https://www.olores.org> 10.12.2023.
- Peršić, N. (2021). *Onečišćenje neugodnim mirisima*. Završni rad, Sveučilište u Rijeci. Preuzeto sa <https://repository.ricent.uniri.hr/islandora/object/ricent%3A134> 30.11.2023.
- Pinasseau, A., Zenger, B. Roth, J., Canova, M., Roudier, S. (2018) *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste treatment Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control)*. EUR 29362 EN; Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/407967, JRC113018
- Republika Hrvatska (1996). *Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima*. Narodne novine 91/96, 68/98, 137/99, 22/00, 73/00, 129/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12, 152/14, 81/15, 94/17
- Republika Hrvatska (2019). *Zakon o zaštiti zraka*, NN 127/19, 57/22
- Science Meets Food (2022). *A Conversation with Dr. Kara Hoover On Uncovering the Evolution of Our Sense of Smell*. Preuzeto sa <https://sciencemeetsfood.org/> 1.9.2023.
- St. Croix Sensory (2005). *A Review of the Science and Technology of Odor Measurement*. Air Quality Bureau of the Iowa Department of Natural Resources. Preuzeto sa https://www.iowadnr.gov/portals/idnr/uploads/air/environment/afo/odor_measurement.pdf 15.10.2023.
- Therivel, R. i Wood, G. (2009). *Methods of Environmental and Social Impact Assessment*. Routledge.
- United Nations (2022). *The human right to a clean, health and sustainable environment*, A/76/L.75, 26.7.2022
- Urry, J. (2003). 'City Life and the Senses', u S. Watson and G. Bridge (eds). *A Companion to the City*. Blackwell.
- WHO (1946) *Constitution of the World Health Organization*. Preuzeto sa <https://www.who.int> 15.8.2023.
- Xiao, J., Aletta, F., Radicchi A., McLean, K., Shiner, E., Verbeek, C. (2021). Recent Advances in Smellscape Research for the Built Environment. *Frontiers in*

Psychology, 12, 700514.
10.3389/fpsyg.2021.700514.

doi: *Particular attention is drawn to the regulatory framework valid in different countries and regions which is related to odours, including regulations, standards, and guidelines. The presence of odours in a community is also the matter of non-compliance with environmental justice. The Republic of Croatia does not yet have odour regulations in place, although the Law on Ownership and Other Real Property Rights includes a provision on imissions stating that nobody can employ or use the property so as to cause, among others, the odours to penetrate another's property, while emitting unpleasant odours is considered the interference with property rights. In authors' opinion, the Republic of Croatia and local self-governments may adopt and adapt the provisions applied in other countries because odours should be prevented and the effect of their emissions subject to limitations.*

Odour Pollution

Abstract

Citizen complaints about environmental pollution are increasingly related to the presence of odours which are unfortunately the result of urban and industrial development and are the cause of multiple health-related problems. Odours also have an impact on the value of properties, tourism, and productivity. Human sense of smell is a protective mechanism and currently constitutes the most sensitive tool available for assessing the smells cape. Pollution contributes to dysfunction of the sense of smell and disrupts the quality of life. The paper reviews the parameters of smell, odour measurement methods, as well as the factors characterizing the nuisance caused by odour.

Keywords: *odours; unpleasant smell; regulations; environmental justice; well-being.*