



0G United Nations: Lakše disanje s internetom stvari: praćenje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru radi zdravlja i sigurnosti



Markku Patronen

Osnivač tvrtke Connected Finland
Sigfox 0G Network Operator



IoT više nije samo zgodno imati: IoT rješenja prate kvalitetu zraka koji udišemo kako bismo bili sigurni, zdravi i produktivni.

Koncentracija nekih zagađivača u zatvorenom prostoru često je dva do pet puta veća nego na otvorenom. Zagađenje zraka u zatvorenom prostoru povećalo se posljednjih desetljeća kao posljedica smanjene mehaničke ventilacije zbog energetske učinkovitosti, te povećane uporabe sintetičkih građevinskih materijala, namještaja, proizvoda za osobnu njegu, pesticida i sredstava za čišćenje kućanstva.¹

Što je još gore, otkriveno je da ti materijali oslobađaju otrovne tvari (PFAS) tzv. vječne kemikalije jer se ne raspadaju. Nakupljaju se kod životinja, ali i kod ljudi, a povezane su s rakom, urođenim manama, bolestima jetre, bolestima štitnjače, smanjenim imunitetom, poremećajem hormona i nizom drugih ozbiljnih zdravstvenih problema. Istraživači sa Sveučilišta Rhode Island i Instituta o zelenoj znanosti nedavno su testirali zrak u zatvorenom prostoru na 20 lokacija i otkrili PFAS na 17 lokacija.

Prema [The Guardianu](#),² studija objavljena u časopisu Environmental Science & Technology koristila je novu PFAS mjernu tehniku za provjeru zraka. Nađene su osobito visoke razine u nekoliko učionica u vrtićima, a provjerili su i opskrbnu prostoriju trgovine odjećom za van, urede, nekoliko sveučilišnih učionica, sveučilišne laboratorije i dizalo.

¹ <https://www.epa.gov/report-environment/indoor-air-quality>

² <https://www.theguardian.com/society/2021/aug/31/pfas-toxic-forever-chemicals-air-breathing>

Posljednjih mjeseci lakoća kojom se delta varijanta COVID-19 širi zrakom stvorila je svijest o potrebi praćenja kvalitete zraka u zatvorenim prostorima i poboljšavanje njegove kvalitete učinila globalnim prioritetom. Svjetsko vijeće za zelenu gradnju citira akademsku studiju koja je pokazala da bi poboljšanje kvalitete zraka u zatvorenim prostorima moglo biti jednako učinkovito u smanjenju aerosolnog prijenosa virusa kao i cijepljenje 50-60% populacije.³

COVID-19 promijenio je način na koji razmišljamo i koliko cijenimo čisti zrak

Svjetska Zdravstvena Organizacija (WHO) objavila je u ožujku 2021. članak Mapa puta za poboljšanje i osiguravanje dobre ventilacije u zatvorenom prostoru u kontekstu COVID-19. U članku je navedeno sljedeće:

“Razumijevanje i kontrola ventilacije zgrada može poboljšati kvalitetu zraka koji udišemo i smanjiti rizik od zdravstvenih problema u zatvorenom prostoru, uključujući sprječavanje širenja virusa koji uzrokuje COVID-19 u zatvorenom prostoru.”⁴

Znanstvenici predvode promjene

[Lidia Morawska](#), uvažena profesorica na Fakultetu za znanost o zemlji i atmosferi na Tehničkom sveučilištu Queensland, jedna je od vodećih svjetskih autoriteta o utjecaju čestica u zraku na zdravlje ljudi i okoliš.⁵

Kaže kako bi trebalo biti obavezno da korisnici zgrada u stvarnom vremenu dobiju informacije o kvaliteti zraka koji udišu.

“Široka uporaba senzora koji prikazuju stanje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru mora biti propisana jer opća javnost trenutno nema načina znati kakva je kvaliteta zraka unutarnjih prostora koje zauzimaju i dijele s drugima. Lako dostupni podaci držat će operatore zgrada odgovornima za kvalitetu zraka. Javnost treba osvijestiti i zahtijevati sigurno okruženje.”

Morawska vodi međunarodnu inicijativu za promjenu paradigme u borbi protiv patogena koji se prenose zrakom, poput COVID-19. Infekcije se mogu spriječiti poboljšanjem ventilacijskih sustava u zatvorenom prostoru.⁶

Testiranje specifičnih zagađivača atmosfere ili patogena poput COVID-19 može zahtijevati složenu i skupu tehnologiju, ali dobar pokazatelj kvalitete zraka u zatvorenom prostoru koji se može lako izmjeriti je razina ugljičnog dioksida (CO₂). Izdišemo CO₂ pri udisanju, a što je veća koncentracija, lošija je ventilacija, a time i veći potencijal zagađenja iz drugih izvora.

Osim CO₂, vlaga i temperatura također su snažni pokazatelji mogućnosti širenja COVID-19 u zatvorenom prostoru.

Detaljna studija modeliranja u Kini i Sjedinjenim Američkim Državama provedena 2021. godine istraživala je utjecaj temperature i relativne vlažnosti na prijenos COVID-19. Utvrđeno je da „viša temperatura i veća relativna vlažnost zraka mogu spriječiti prijenos COVID-19“. Studija je otkrila da bi već jedan posto varijacija obje mjere moglo utjecati na stope prijenosa.⁷

³ <https://www.worldgbc.org/news-media/covid-19-brings-indoor-air-quality-monitoring-upfront>

⁴ <https://www.who.int/publications/i/item/9789240021280>

⁵ <https://www.science.org.au/profile/lidia-morawska>

⁶ <https://www.qut.edu.au/news?id=176068>

⁷ <https://bmjopen.bmj.com/content/11/2/e043863>

Kvaliteta zraka u zatvorenom prostoru globalni je prioritet

Postizanje dobre kvalitete zraka u zatvorenim prostorima globalni je prioritet. To je jedan od ciljeva održivog razvoja Ujedinjenih naroda do 2030. za smanjenje nejednakosti i ublažavanje učinaka klimatskih promjena. Cilj broj 11 fokusiran je na održive gradove i okoliš. Poziva se na smanjenje štetnog utjecaja gradova na okoliš po glavi stanovnika, uključujući posebnu pozornost na kvalitetu zraka. Prema WHO -u, rješavanje zagađenja vanjskog i unutarnjeg zraka ključno je za postizanje ovih ciljeva.⁸

Zahtjevi za čist zrak u zatvorenim prostorima se ubrzavaju

[Zakonodavci počinju djelovati protiv loše kvalitete zraka u zatvorenom.](#)

Belgija smatra poslodavce odgovornim za osiguravanje sigurne kvalitete zraka. „Poslodavac je sada dužan provesti analizu rizika kvalitete zraka u zatvorenom prostoru i uzeti u obzir različite izvore zagađenja. Neki od njih su prisutnost i tjelesna aktivnost osoba, prisutnost proizvoda i materijala na radnom mjestu, održavanje, popravak i čišćenje radnog mjesta i kakvoće zraka osigurane infiltracijom i ventilacijom, zagađenjem i radom ventilacije, pročišćavanjem zraka i sustavima grijanja. Poslodavac mora poduzeti potrebne tehničke i/ili organizacijske mjere kako bi osigurao da koncentracija CO₂ na radnom mjestu općenito bude manja od 900 ppm.”¹⁰

Poslovne prednosti čistog zraka na radnom mjestu

Na većini radnih mjesta, osim ako postoje posebni zagađivači atmosfere čiji utjecaj se može eliminirati, održavanje dobre kvalitete zraka uvelike znači održavanje odgovarajuće ventilacije. Međutim, postoji trošak. Zrak je potrebno ispumpati, a ovisno o vanjskoj temperaturi, zagrijati ili ohladiti. Stoga upravitelji zgrada teže kompromisu između cijene i kvalitete.

Istraživanja sve više otkrivaju utjecaje kvalitete zraka na zdravlje i produktivnost radnika. Rezultati upućuju da ne ulaganje u kvalitetu zraka predstavlja lažnu ekonomiju čije krajnje troškove snose stanari, a ne vlasnici zgrada ili upravitelji.

Zdravlje i produktivnost radnika mogu biti ugroženi lošom kvalitetom zraka na radnom mjestu. Kako su moderne zgrade postajale učinkovitije, postajale su i nepropusnije za zrak, povećavajući potencijal loše kvalitete zraka.

2015. godine američka studija, [The Impact of Green Buildings on Cognitive Function](#),¹¹ otkrila je da su se kognitivni učinci zaposlenika udvostručili u zelenim građevinskim okruženjima s poboljšanom ventilacijom u usporedbi s uobičajenim građevinskim okruženjem.

“Rezultati ukazuju na to da su razine ugljičnog dioksida i hlapljivih organskih spojeva s kojima se obično susrećemo u konvencionalnim poslovnim zgradama povezane sa smanjenjem učinka radnika u usporedbi s onim kada su ti isti radnici u zelenim građevinskim okruženjima. ... Kad poboljšamo ventilaciju i optimiziramo unutarnje okolišne uvjete, vidimo poboljšanja u kognitivnoj funkciji radnika.”

⁸ https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0012/385959/fs-sdg-3-9-air-eng.pdf

⁹ <https://www.irishtimes.com/news/world/europe/belgium-imposes-ventilation-rules-for-businesses-to-combat-new-covid-surge-1.4612101>

¹⁰ <https://eurogip.fr/en/belgium-new-rules-for-indoor-air-quality-in-workplaces/>

¹¹ <https://www.upstate.edu/news/articles/2015/1030-upstate-harvard-syracuse-study-shows-how-better-indoor-environments-enhance-cognitive-function.php>

Detaljno istraživanje vodećeg stručnjaka za kvalitetu zraka u zatvorenom prostoru Josepha Allena sa Sveučilišta Harvard 2015. pokazalo je utjecaj kvalitete zraka u zatvorenim prostorima na produktivnost radnika. "Rezultati su bili dramatični. Kad su volonteri radili u dobro prozračenim uvjetima (što je snizilo razinu CO2 i HOS), postigli su 61% veći rezultat nego kada su radili u tipičnim poslovnim zgradama. Kad su radili u najčišćim uvjetima, s još nižim razinama CO2 i većom ventilacijom, njihovi su se rezultati popeli za 101%."¹²

"Jedna od naših najvećih frustracija u posljednjih godinu dana je što smo znali dovoljno za ranije djelovanje."

Joseph Allen, Harvard University

Nacionalni institut za sigurnost i zdravlje na radu utvrdio je „Ako 20% radne snage ima simptome - uključujući i suzenje očiju, promuklost, glavobolje, suhu kožu, svrbež, vrtoglavicu, mučninu, lupanje srca, spontane pobačaje, otežano disanje, krvarenje iz nosa, kronični umor, mentalnu zamagljenost, podrhtavanje, oticanje nogu ili gležnjeva i rak - zgrada se može označiti kao 'bolesna zgrada'. Važan faktor pri tome je ako se simptomi ublaže kad su radnici kod kuće ili na godišnjem odmoru¹³

Živjeti s COVID-19

Zemlje su donijele različite strategije za rješavanje COVID-19, nastojeći uravnotežiti njegov utjecaj na ljude, opterećenje zdravstvenog sustava i utjecaj lockdowna na gospodarstvo. Međutim, čak i one uprave koje su do sada bile vrlo uspješne u uklanjanju virusa ili održavanju vrlo niske stope infekcije sada priznaju da je s delta varijantom uklanjanje nemoguće - moramo naučiti živjeti s virusom. Održavanje dobre kvalitete zraka značajno će doprinijeti, a oni poslodavci koji se ne pozabave kvalitetom zraka suočit će se s posljedicama na više načina :

- Neispunjavanje brige o zaposlenicima, što dovodi do mogućih odštetnih zahtjeva
- Prekidi poslovanja ako se razboli veliki broj zaposlenika
- Značajan negativan publicitet zbog loše kvalitete zraka u zatvorenim prostorima i stope zaraze

Ovisno o prirodi radnog mjesta, osiguravanje dobre kvalitete zraka moglo bi biti jednostavno poput otvaranja prozora ili podešavanja sustava grijanja/ventilacije/klimatizacije. No, ništa se od ovoga ne može učiniti bez nekog načina praćenja kakvoće zraka i podizanja uzbune ako se pogorša razina iznad unaprijed utvrđenih granica.



¹² <https://www.sciencemag.org/news/2021/08/scientist-says-cleaning-indoor-air-could-make-us-healthier-and-smarter>

¹³ <https://www.webmd.com/men/features/sick-building-syndrome#1>

Razbijanje kompromisa između niske cijene i dobrog zdravlja

Sustavi za upravljanje zgradama (BMS) koji kontroliraju kvalitetu zraka na mnogim radnim mjestima nisu rješenje. Oni upravljaju sustavima grijanja, hlađenja i ventilacije, a mnogi nude i nadzor kvalitete zraka kao opciju. Međutim, oni uglavnom nisu optimalni za stanare.

Većina tvrtki radi u iznajmljenim prostorima, pa upravljanje zgradama nije pod njihovom kontrolom: to je odgovornost vlasnika/operatora zgrade. Ovi su sustavi osmišljeni tako da ih upravitelji zgrada prate putem specijaliziranih sustava upravljanja zgradama, a ne putem aplikacije prilagođene pametnom telefonu za svakoga.

Vlasnici ili operateri zgrada nemaju poticaj da instaliraju nadzor kvalitete zraka jer im to ne donosi izravne koristi. Budući da je donedavno bila niska svijest o važnosti kvalitete zraka i nedostatak podataka o kakvoći zraka, bio je mali pritisak da ga prate ili poboljšavaju. Otkrivanje loše kvalitete zraka potaknut će traženje poboljšanja, što bi moglo zahtijevati skupe nadogradnje ventilacijskih sustava i sustava grijanja/hlađenja.

Širenje virusa COVID-19 zrakom uvelike je podiglo svijest o potrebi kontrole kvalitete zraka. Velika je vjerojatnost da će operateri zgrada biti pod sve većim pritiskom da obrate pozornost na kvalitetu zraka te da će to postati čimbenik u donošenju odluka kod traženja zakupa prostora.

U mnogim BMS-ima senzori moraju biti žicom spojeni u mrežu za upravljanje zgradom, a nadogradnja BMS-a radi praćenja kvalitete zraka značila bi drukčije ugovore s davateljem usluga. To bi bilo mnogo skuplje i trajalo bi puno duže od instaliranja senzora kvalitete zraka povezanih s 0G mrežom.

No, možda je najvažnija kontrola i vlasništvo nad podacima. Upravljanje zgradama brzo se mijenja u industriju vođenu podacima. Podaci i uvidi koji se mogu steći iz podataka sve su vrijedniji. A oni koji posjeduju i kontroliraju pristup podacima nastojat će ostvariti tu vrijednost izgradnjom usluga koje stvaraju prihod oko njih.

Učinite nevidljivo vidljivim i preuzmite kontrolu - pratite kvalitetu zraka u zatvorenom prostoru

Ako radite u zgradi u kojoj ste zabrinuti za kvalitetu zraka i razinu ventilacije ili ste odgovorni za sigurnost ljudi, moguće je u roku od nekoliko minuta ugraditi i spojiti senzore za CO₂, vlagu ili temperaturu radi praćenja stvarne razine kvalitete zraka u prostorije. Senzori šalju upozorenja o prelasku pragova dozvoljenih vrijednosti kako bi se mogle odmah poduzeti radnje i osigurati da je kvaliteta zraka unutar preporučenih granica.

Sa zrakom koji udišete trebali biste se osjećati jednako sigurno kao i s vodom koju pijete. Stoga je bitno da stanari i operateri zgrada mogu pratiti kvalitetu zraka u zatvorenom prostoru u stvarnom vremenu. I to je ono što IoT rješenja isporučuju.

Stanari i zainteresirane strane sve će više zahtijevati jamstva o kvaliteti zraka u zatvorenim prostorima od vlasnika zgrada i operatora jer potencijalni zdravstveni učinci onečišćenja zraka u zatvorenim prostorima predstavljaju problem o kojem se ne može pregovarati.

Zdrave zgrade - s IoT rješenjem

Pronicljivi vlasnici nekretnina i upravitelji objekata (operateri) prihvatili su jasne prednosti pametnih zgrada koje koristeći IoT prikupljaju vrijedne skupove podataka. To im omogućuju upravljanje zgradama uz optimalne performanse: zgrade koje su energetske učinkovite, daju dulji vijek trajanja opreme, imaju bolji profil korisnika i imidž te nude poboljšanu udobnost i sigurnost stanara.

Rješenja koja omogućuje IoT oslobađaju podatke o objektu i daju potrebne uvide i kontrolu pravoj osobi u pravo vrijeme o omogućujući im da poduzmu pravu radnju.

Na najjednostavnijoj razini, IoT rješenje za praćenje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru sastoji se od tri ključne komponente: IoT hardverskog uređaja na baterije i senzora koji kontinuirano prate kvalitetu zraka, komunikacijske mreže i podatkovne platforme ili aplikacije koja pruža informacije u stvarnom vremenu bilo gdje i bilo kada.

Pravo rješenje ne zahtijeva znanje o tehnologiji i minimalnu infrastrukturu. Može se postaviti u nekoliko minuta i ne treba pristup mreži zgrade ili napajanju. Njegovi nadzorni uređaji vrlo su pouzdani i pružaju točne podatke. A podaci koje pružaju dostupni su pravodobno te se dostavljaju izravno ljudima kojima je to potrebno: putem obavijesti ili aplikacije, bilo gdje, bilo kada.

Za brzu i sigurnu primjenu, IoT uređaji za nadzor trebali bi se jednostavno povezati s javnom, pouzdanom IoT mrežom, poput Sigfox 0G mreže koju podržavaju mrežni 0G operateri koji osiguravaju visoku razinu usluge.

Nabava i održavanje uređaja za nadzor moraju biti isplativi. Kako bi se smanjilo održavanje i izbjegli operativni problemi, uređaji moraju godinama raditi na ugrađenoj bateriji.

Takvo rješenje uistinu omogućuje korisnicima prostora da osiguraju zdravlje, dobrobit i sigurnost stanara te im pomaže u upravljanju lancem odgovornosti.

Ovo će postajati sve važnije za organizacije s radnim mjestima u zatvorenim prostorima diljem svijeta jer uprave postupno provode različite smjernice i regulatorne zahtjeve.

Sasvim je očito: Sposobnost praćenja i upravljanja kvalitetom zraka u zatvorenom prostoru bit će u središtu pozornosti u razdobljima zastoja nakon pandemije COVID-19. Neki od razloga su operativni, zdravstveni i sigurnosni, ali i mogućnost boljeg upravljanja rizicima te kako bi se osigurao kontinuitet poslovanja.

Bez obzira na to kako rješavali problem – IoT rješenje za nadzor pružit će vam činjenice i mir da odabrano rješenje doista održava pravu kvalitetu zraka.

0G United Nations

0G United Nations je međunarodno udruženje više od 72 operatora 0G mreže. Zajedno tvore jedinu globalnu 0G mrežu, posvećenu IoT-u, a pokreće je Sigfox tehnologija, vodeći svjetski pružatelj komunikacijskih usluga IoT.

Članovi 0G UN mreže posvećeni su pomaganju organizacijama u usvajanju IoT rješenja u što većem opsegu. Njihovih više od 2000 zaposlenika zajedno akumuliraju i dijele znanje za odabir prave IoT tehnologije, njezinu brzu primjenu i isporuku mjerljivih poslovnih rezultata uz najniže ukupne troškove vlasništva i na održivi način.

0G UN članovi i njihovi partneri omogućuju korisnicima ubrzanje poslovne učinkovitosti, temeljene na podacima, besprijekornim povezivanjem milijuna senzora putem 0G mreže. Oni povećavaju opseg dostupnog znanja kako bi ubrzali usvajanje IoT rješenja na tržištu i otključali mogućnosti na jedinstven i učinkovit način. Posvećeni su osiguravanju da IoT dosegne svoj puni potencijal i radi na najučinkovitiji mogući način.

OG mrežni operater Connected Finland čini praćenje kvalitete zraka u zatvorenim prostorima lakim i globalno dostupnim za svako unutarnje okruženje.

Operater OG mreže Connected Finland upravlja OG mrežama u Finskoj i Estoniji. Nudi uslugu praćenja kvalitete zraka u zatvorenim prostorima pomoću senzora kvalitete zraka AirWits koji se povezuju preko OG mreže. Senzori AirWitsa, dostupni su preko operatera OG mreže u više od 50 zemalja i mogu pružiti podatke bilo kojoj preferiranoj podatkovnoj platformi ili aplikaciji ili se mogu isporučiti povezani s finskom platformom FoverIoT. Analiziraju podatke sa senzora i prikazuje nadzornu ploču koja korisnicima prikazuje podatke putem weba u pregledniku ili putem aplikacije za mobilni telefon ili je dostupna bilo kojoj podatkovnoj platformi. <https://www.connectedfinland.fi/>

IoT nadzor kvalitete zraka u zatvorenom prostoru u 2 jednostavna koraka



Uređaji

AirWits povezani senzori zraka mali su (86 x 86 x 26 mm) uređaji koji se lako montiraju ili uklanjaju vijcima ili dvostranom ljepljivom trakom. Na osnovnim postavkama mogu raditi pet godina s tri AA baterije. Uređaji mogu raditi do 10 godina ili više uz manje intervale prijenosa podataka.

Što se mjeri

- AirWits monitor mjeri:
- Razinu CO2
 - Temperaturu i vlagu
 - Prašinu i ostale čestice u zraku
 - Hlapljive organske spojeve (oni se mogu emitirati iz boja i premaza, namještaja, sredstava za čišćenje i uredske opreme, poput pisača)

Što korisnici saznaju

Podatkovna platforma FoverIoT i aplikacija prate razinu CO2. Upozorenja u stvarnom vremenu šalju se kad se dosegnu pragovi i prema zadanim postavkama nadopunjuju se prilagodljivim tjednim ili mjesečnim izvješćima o kvaliteti zraka.