



Republika e Kosovës
Republika Kosova-Republic of Kosovo



Ministria e Shëndetësisë / Ministarstvo Zdravstva / Ministry of Health

Instituti Kombëtar i Shëndetësisë Publike të Kosovës
Nacionalni Institut za Javno Zdravstvo Kosova / National Institute of Public Health of Kosova

**Raporti i matjeve laboratorike të parametrave mjedisorë në amvisëritë e
Komunës së Prishtinës për vitin 2025**

Përmbajtja

1. Hyrja.....	3
1.1 Burimet e ndotjes së ajrit të brendshëm.....	4
1.2 Efektet shëndetësore të ndotësve të ajrit të brendshëm.....	6
1.2.1 Komponimet organike të avullueshme (VOCs).....	6
1.2.2 Formaldehidet	7
1.2.3 Dioksidi i azotit (NO ₂)	7
1.2.4 Benzeni.....	7
1.2.5 Dioksidi i karbonit (CO ₂)	8
1.2.6 Ozoni (O ₃)	8
1.2.7 Dioksidi i sulfurit (SO ₂)	9
1.2.8 Monoksidi i karbonit (CO).....	9
1.2.9 Grimcat e ajrit (PM _{2.5}).....	10
1.2.10 Ndotësit biologjikë.....	11
1.2.11 Ndotësit industrialë.....	
2. Qëllimi.....	12
3. Metodologjia e hulumtimit.....	12
3.1 Paisjet e mostrimit dhe vendosja e sensorëve.....	12
4. Rezultatet e matjeve të ndotësve specifike kimik në amvisëritë e Prishtinës.....	13
4.1 Koncentrimet e NO ₂ në amvisëritë në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm.....	16
4.2 Koncentrimet e formaldehideve në amvisëritë në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm.....	17
4.3 Koncentrimet e benzenit në amvisëritë në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm.....	18
4.4 Koncentrimet e CO ₂ në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës	19
4.5 Koncentrimet e CO në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës.....	19
4.6 Koncentrimet e temperaturës (T) në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës.....	20
4.7 Koncentrimet e lagështisë relative (%) në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës.....	20
4.8 Koncentrimet e PM _{2.5} në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës.....	21
5. Rekomandimet.....	23
6. Konkluzionet	25
7. Referencat.....	26

1. Hyrje

Ajri i pastër brenda dhe rreth shtëpisë është thelbësor për një jetë të shëndetshme. Përdorimi i lëndëve djegëse të ngurta për ngrohje në vende të ndryshme të botës është i zakonshëm dhe paraqet rrezikun më të rëndësishëm global për shëndetin mjedisor sot. E tëra kjo ndodh për faktin se njerëzit kalojnë një pjesë të konsiderueshme të jetës së tyre brenda (shpesh 80–90%), dhe kështu këto vende mund të përfaqësojnë një pjesë të konsiderueshme të ekspozimit ndaj ndotjes së ajrit. (1)

Përkufizimi: Ekspozimi ndaj ndotësve të ajrit është koha që një person kalon në kontakt me një ndotës të caktuar dhe me sasinë e ndotësve të pranishëm, të cilët ai potencialisht mund t'i marrë me frymëmarrje, të quajtura mikromjedise.

Bazuar në evidencat shkencore të shumë studimeve epidemiologjike të kryera në dekadën e fundit, në shumë vende të botës, është hulumtuar lidhja potenciale ndërmjet përdorimit të djegieve të karburanteve shtëpiake, veçanërisht lëndëve djegëse të ngurta, dhe niveleve të larta të ndotjes së ajrit të brendshëm (NAB) në amvisëri. (2, 3)

Efektet e ekspozimit ndaj ndotësve në mjedisin e brendshëm mund të jenë akute dhe kronike dhe dallojnë nga personi në person. Bazuar në ekspozimin ndaj niveleve të larta të ndotjes së ajrit të brendshëm në amvisëri dhe efektet në shëndet, si dhe mbi pasojat ekonomike, sot këto mund të konsiderohen një shqetësim madhor i shëndetit publik. IHME (Institute for Health Metrics and Evaluation), në vitin 2016, ka renditur ndotjen e ajrit të brendshëm si faktorin e 8-të kryesor të rrezikut të vdekshmërisë në botë, për shkak të ndotjes mjedisore, të kombinuar me ndotjen e ajrit të jashtëm. Barra e shkaktuar nga vdekshmëria e hershme dhe vitet e humbura të jetës së shëndetshme renditen si faktori i 10-të kryesor i rrezikut, të cilat kanë kosto të konsiderueshme ekonomike për shoqërinë. (4, 5)

Sipas raportit të OBSH-së, të publikuar në vitin 2023, thuhet se ndotja e ajrit në familje ishte përgjegjëse për rreth 3.2 milionë vdekje në vitin 2020, duke përfshirë mbi 237 000 vdekje të fëmijëve nën moshën 5 vjeç. (6)

Sipas Bankës Botërore, në Kosovë tymi nga djegia e drurit dhe qymyrit në amvisëri vlerësohet se përbën afërsisht gjysmën e të gjitha emetimeve të $PM_{2.5}$ në Kosovë.

Sipas Raportit Botëror të Cilësisë së Ajrit, të publikuar në vitin 2019, Kosova renditet në mesin e 98 vendeve më të ndotura, duke u renditur si rajoni i 30-të më i ndotur në botë. (7)

MCC projekti: Djegiet e vogla përbëjnë 69% (PM_{10}) dhe 84% ($PM_{2.5}$) të emetimit total të materieve grimcore (PM), andaj IKSHPK do të analizojë $PM_{2.5}$ në ajrin e brendshëm.

1.1 Burimet e ndotjes së ajrit të brendshëm

Ndotësit e ajrit të brendshëm gjenerohen nga shumë burime të ndryshme në ndërtesa, duke përfshirë banorët dhe aktivitetet e tyre, vetë ndërtesën dhe ndotësit e ajrit që hyjnë bashkë me ajrin e jashtëm. Burimet që lidhen me banorët e ndërtesës përfshijnë:

- Rrjedhjet biologjike nga njerëzit;
- Erërat e trupit, qelizat e lëkurës, kozmetikë;
- Përdorimin e pajisjeve si fotokopjuesit, printerët, pluhurin e letrës etj.;
- Aparatet e gazit pa rrjedhje ose me gaz natyror, të tilla si ngrohësit e ujit dhe ngrohësit e hapësirës;
- Djegësit e drurit dhe ngrohësit e tjerë të hapësirës me bazë djegieje;
- Proceset ose aktivitetet specifike për ndërtesën, si saldimi, përpunimi i drurit etj.;
- Ndotësit biologjikë si bakteret, viruset, kërpudhat, myku, sporet, marimangat ose poleni.

Burimet e ndotësve të ajrit që nuk lidhen me banorët përfshijnë mjedisin e ndërtesës dhe materialet e ndërtimit. Burimet që lidhen me ndotësit e ajrit të brendshëm që vijnë nga ndërtimi përfshijnë:

- Strukturën dhe materialet e ndërtesës;
- Mobiljet dhe orënditë e brendshme;
- Pajisjet, kompjuterët dhe fotokopjuesit jashtë përdorimit, materialet e pastrimit dhe hapësirat e magazinimit. (8)

Tab. 1 – Standardet e përqendrimit në ambiente të mbyllura ose rekomandimet sipas OBSH-së (2010), Unionit Evropian dhe Agjencisë së Mjedisit të SHBA-së (EPA)^{6,8,9}

Ndotësi	Udhërrëfyti i cilësisë së ajrit të jashtëm (OBSH), 2015)	Udhërrëfyti i cilësisë së ajrit të brendshëm (OBSH, 2010)	Udhërrëfyti i cilësisë së ajrit të brendshëm për VOC/ Standardet e Shëndetit Publik
CO (mg/m ³)	-	87 (15 min) 60 (30 min) 26 (1 orë) 10 (8 orë) 4 (24 orë) OBSH, 2021)	-
CO ₂ (ppm)	-	400-800 ppm, ambiente të ventiluara mire 800-1200 ppm, ambiente të ventiluara dobët >1500 ppm, dhoma të mbyllura/ gjatë natës	-
Formaldehidet (µg/m ³)	-	100 (30 min) 300 (pas renovimit, objekte të reja)	100 (30 min) 10 (mesatarja vjetore)
NO ₂ (µg/m ³)	25 (1 orë) 10 (mesatarja vjetore)	200 (1 orë) 100 (mesatarja vjetore) 25 (mesatarja 24-orëshe) (OBSH, 2021)	-
SO ₂ (µg/m ³)	500 (10 min) 20 (24 orë)	-	-
PM ₁₀ (µg/m ³)	<45 (24 orë) <15 (masatarja vjetore)	50 (24 orë) 20 (masatarja vjetore)	-
PM _{2.5} (µg/m ³)	5-15 (24 orë) 10 (masatarja vjetore)	25 (24 orë) 15 (24 orë) (OBSH, 2021) 10 (masatarja vjetore)	-
Ozoni (O ₃) (µg/m ³)	100 (8 orë)	100 (OBSH, 2021) Sezoni i pikut: 60 (OBSH, 2021)	-
Radon (Bq/m ³)	-	Nuk ka limit të sigurt. Niveli referues: 100 Jo më shumë se 300	Niveli i synuar: 100 Niveli i veprimit: 200 300- mesatarja vjetore (OBSH, 2010)
Benzeni (µg/m ³)	-	Nuk ka limit të sigurt. Përqendrimit e benzenit në ajër të lidhur me rrezikun e shtuar të kancerit gjatë gjithë jetës prej: 1/10 000→17 µg/m ³ 1/100 000→1.7 µg/m ³ dhe 1/1 000 000→0,17 µg/m ³	-

1.2 Efektet shëndetësore të ndotësve të ajrit të brendshëm

Cilësia e ajrit të ambientit monitorohet në mënyrë rutinore në shumë qytete të botës, dhe tashmë ky monitorim bëhet edhe në Kosovë. Popullata, dhe në veçanti individët, reagojnë ndryshe ndaj toksinave të ajrit, alergjenëve dhe kimikateve të shumta, veprimet e të cilave ndërliken me efektet në shëndet.

1.2.1 Komponimet organike të avullueshme (VOCs)

VOC-të përfshijnë një gamë të gjerë kimikatesh të paqëndrueshme, të cilat mund të emetohen gjatë periudhave javore ose vjetore nga produktet e ndërtimit dhe mobilimit. Shembujt përfshijnë trajtimin e sipërfaqes së betonit dhe mureve, ruajtjen dhe veshjet e drurit, ngjitësit, ngjyrat dhe veshjet arkitekturore, emulsionet dhe izoluesit kundër lagështirës, mbulesat e mureve, mbulesat e dyshemesë, përbërjet e çatisë, produktet e pastrimit dhe larjes, lëndët djegëse, heqësit e njollave, pastruesit shtëpiakë dhe freskuesit e ajrit. VOC-të lindin gjithashtu nga përdorimi i produkteve të konsumit, si aerosolet e përdorura në produktet e pastrimit dhe të kujdesit personal. Burime të tjera të brendshme përfshijnë gatimin, tymin e cigareve dhe aromat e ajrit të integruar. VOC-të nga burime të tilla si trafiku rrugor mund të tërhiqen gjithashtu nga jashtë përmes ventilimit dhe infiltrimit. Ventilimi ka efekte të ndryshme në këto dy burime të VOC-ve; ndikimi i emetimeve gjatë frymëmarrjes zvogëlohet me ventilim. Shkalla më e lartë e ventilimit çon në përqendrimet më të larta të ozonit të brendshëm, pasi ozoni i brendshëm rrjedh kryesisht nga jashtë.

1.2.2 Formaldehidet

Vijnë në mjedis si pasojë e burimeve natyrore dhe aktiviteteve njerëzore. Ato prodhohen si pasojë e djegies së biomasës, nga emetimet industriale, djegia e karburanteve dhe transporti. Koncentrimet e formaldehideve nga industria janë si pasojë e përdorimit në prodhimin e rrëshirave, si dezinfektues dhe fiksues. Produktet artificiale janë burime indirekte të formaldehideve të brendshme. Formimi sekondar i formaldehideve në ajër ndodh përmes oksidimit të komponimeve organike të paqëndrueshme si dhe përmes reaksioneve me ozonit dhe alkenit.

Burimet kryesore të formaldehideve në ajrin e brendshëm vijnë nga mobiljet prej druri që përmbajnë rrëshirë formaldehidi, si materialet izoluese, llaqe, shkuma, ngjyra, zbutës të rrobave, pastrues të qilimave dhe këpucëve, sapunë lëngë, shampo, kompjuterë, fotokopje dhe produktet e letrës.

Në trupin e njeriut, ato depërtojnë përmes inhalimit, digjestionit dhe absorbimit lëkuror. Përqendrimet e formaldehideve në banesa ndryshojnë sipas: vjetërsisë së ndërtesës (pasi lirimi i formaldehideve zvogëlohet me kalimin e kohës), temperaturës, lagështisë relative dhe sezonit. Efektet përfshijnë erën (e cila mund të shkaktojë shqetësime), acarim ndijor në sytë dhe rrugët e sipërme të frymëmarrjes, efekte në mushkëri (astmë dhe alergji) dhe në fund ekzema. Veprimi afatgjatë nga formaldehidet shkakton kancer nazofaringeal (10-12).

Formaldehidet lidhen me përkeqësime të fillimit të astmës, dhe mendohet se ekspozimi ndaj tyre mund të rrisë ndjeshmërinë ndaj alergjenëve të tjerë (13).

1.2.3 Dioksidi i azotit (NO_2)

Burimet kryesore të dioksidit të azotit në ajrin e brendshëm kanë origjinë nga trafiku rrugor, tymi i duhanit, pajisjet me gaz, dru, vajgur, furrat me qymyr, kaldajat, klimat për ngrohje, si dhe nga ambienti i jashtëm. Distanca e ndërtesave nga rruga poashtu ka ndikim në përqendrimin e NO_2 brenda.

NO_2 si gaz futet në organizëm përmes inhalimit, ku si pasojë kemi rritje të ndjeshmërisë të personat asmatikë dhe ata me sëmundje pulmonare obstruktive, si dhe iritim të syve. Në ambiente të mbyllura, NO_2 zakonisht lirohet nga djegia e burimeve të energjisë së gazit (14-20).

1.2.4 Benzeni

Burimi i benzenit në ajrin e brendshëm vjen nga aktivitete të ndryshme njerëzore, mobiljet, materialet e ndërtimit, garazhet e makinave, sistemet e ngrohjes dhe të gatimit, si dhe nga ajri i jashtëm. Materialet e përdorura në ndërtimin dhe dekorimin e rrethojave janë burimet kryesore të benzenit në ambiente të mbyllura (21).

Emisionet e benzenit nga tymi i duhanit janë prej 430 deri në 590 μg për një cigare (22).

Koncentrimet e benzenit gjatë sezonës së dimrit janë shpesh më të larta se ato në ambientin e jashtëm, si pasojë e ajrosjes së dobët të hapësirave (23, 24).

Inhalimi është rruga kryesore e ekspozimit të njeriut ndaj benzenit. Me inhalim, benzeni thithet dhe shpërndahet shumë shpejt në të gjithë trupin. Inhalimi akut i sasive të mëdha të benzenit zakonisht çon në marrje mendsh, dobësi, eufori, dhimbje koke, të përziera, vizion të paqartë, sëmundje të frymëmarrjes, çrregullime të zemrës, dëmtim të mëlçisë dhe veshkave, paralizë dhe zbehje. Ekspozimi kronik ndaj sasive relativisht të vogla mund të shkaktojë dhimbje koke, humbje të oreksit, përgjumje, nervozizëm, shqetësime psikologjike dhe sëmundje të sistemit të qarkullimit të gjakut si anemia.

Benzeni është kancerogjen gjenotoksik dhe nuk ka një nivel të sigurt ekspozimi që mund të rekomandohet.

Në nivel ndërkombëtar, studimet kanë gjetur se ekspozimi ndaj benzenit dhe rastet e leukemisë të fëmijët janë të ndërlidhura me jetesën pranë një stacioni karburanti (25).

1.2.5 Dioksidi i karbonit (CO_2)

Burimet kryesore të CO_2 në hapësirat e brendshme janë produktet e frymëmarrjes së njerëzve dhe kafshëve. Bimët lëshojnë gjithashtu dioksid karboni, por nëse drita është mjaft e ndritshme për të filluar fotosintezën, ato mund të zvogëlojnë nivelet e dioksidit të karbonit (11).

Ndërsa përqendrimet e ngritura të CO_2 lidhen me ndikime shëndetësore si: ulje e nivelit të vëmendjes, veçanërisht të punonjësit e zyrës dhe fëmijët e shkollës, si dhe me mungesat nga shkolla. Po ashtu, performanca e punëtorëve lidhet me përqendrime të larta të CO_2 .

Koncentrimet e CO_2 në ajër të hapur sillen nga 380 ppm, ndërsa në zonat urbane arrijnë deri në 500 ppm. Në hapësirat e brendshme, përqendrimet mund të arrijnë në mijëra ppm. Në një zyrë të ajrosur natyralisht, është vërejtur se performanca e punëtorëve është deri në 12% më e ulët kur përqendrimet e CO_2 janë mbi 1400 ppm, krahasuar me zyrat e ventiluara mekanikisht, ku ky prag është 1000 ppm (6, 26).

1.2.6 Ozoni (O_3)

Ozoni kryesisht krijohet nga reaksionet fotokimike në ajrin e ambientit, dhe prodhohet gjithashtu në ambiente të mbyllura nga disa pajisje elektronike si printerët dhe fotokopjuesit. Ozoni mund të shkaktojë reaksione me sipërfaqet dhe ndotësit e tjerë të ajrit brenda, për të prodhuar komponime dhe grimca të reja (10).

Emetimet nga trafiku në përgjithësi kuptohen si shkaku kryesor i ndotjes së ozonit në ajrin e jashtëm (27), dhe gjithnjë e më shumë po konsiderohen si një shkak i mundshëm i sëmundjeve moderne të astmës, ekzemës dhe alergjive të tjera, të cilat më parë ishin të panjohura. Ndikimi shëndetësor i këtyre reaksioneve është aktualisht i panjohur (11, 28-34).

1.2.7 Dioksidi i sulfurit (SO₂)

Dioksidi i sulfurit (SO₂) njihet si irritues i rrugëve të frymëmarrjes, i prodhuar nga djegia e lëndëve fosile, dhe për këtë arsye është kryesisht i pranishëm në ambiente të mbyllura si rezultat i infiltrimit të ajrit të jashtëm (35). Gjithashtu, prodhohet në ambiente të mbyllura nga përdorimi i pajisjeve me gaz, djegia e qymyrit dhe naftës, si dhe në proceset e shkrirjes së metaleve (37).

Dioksidi i sulfurit mund të reagojë me materjet grimcore për të prodhuar sulfate. Sulfati në ajër është i pranishëm pothuajse ekskluzivisht në grimca me diametër më të vogël se 2.1 µm. Dioksidi i sulfurit në ajër mund të shoqërohet me rritjen e viskozitetit të enëve të gjakut dhe mund të jetë shkaktar i pavarur i sëmundjes ishemike të zemrës, irritim, si dhe shton rrezikun nga infeksionet bakteriale të rrugëve të frymëmarrjes (17).

1.2.8 Monoksidi i karbonit (CO)

Pjesa më e madhe e CO në ambiente të brendshme prodhohet nga ngrohësit e gazit pa rrjedhje, pirja e duhanit, djegia jo e plotë e karburanteve në pajisjet e gatimit dhe ngrohjes, ajrimi i pamjaftueshëm, djegia e qirinjve, si dhe emetimet e automjeteve nga garazhet.

Nivelet e brendshme zakonisht janë aq të larta sa ato të jashtme. Një alarm i monoksidit të karbonit kërkohet sa herë instalohet një pajisje e re ose zëvendësuese me karburant të ngurtë, por jo për pajisje të tjera.

Monoksidi i karbonit (CO) lidhet me hemoglobinën në gjak 200 herë më lehtë se oksigjeni, duke e lënë trupin të uritur për oksigjen (36). Kjo bën që transporti i oksigjenit në inde të reduktohet në mënyrë dramatike. Pasi hyn në trup, gjysma e jetës së CO është rreth 4-5 orë. Nivelet e CO prekin kryesisht zemrën dhe mushkëritë, dhe mund të përkeqësojnë kushtet para-ekzistuese si angina. Nivelet e larta të CO janë fatale, megjithatë nivelet më të ulëta shkaktojnë dhimbje koke, lodhje dhe simptoma të ngjashme me ato të stomakut dhe gripit. Funksionimi mendor dhe fizik dëmtohet – një person me ekspozim akut ndaj CO mund të duket i dehur. Personi i prekur mund të jetë në pikën e kolapsit pa e kuptuar.

Në një studim mbi efektet shëndetësore të CO, Levy vuri në dukje se CO mund të ketë lidhje midis autizmit dhe çrregullimit të spektrit të autizmit dhe emetimeve të trafikut, pasi monoksidi i karbonit mund të kalojë barrierën placentare, duke ndikuar në zhvillimin neurologjik në mitër (37).

1.2.9 Grimcat e ajrit (PM_{2.5})

Grimcat përbëhen nga një përzierje komplekse e grimcave të ngurta dhe të lëngshme të pezulluara në ajër. Këto mund të përfshijnë karbon, kimikate organike komplekse, sulfate, nitrate, amonium, klorur natriumi, pluhur mineral, ujë dhe një sërë metalesh. Burimet kryesore të PM kanë origjinë nga djegia dhe transporti. Aktivitetet e ndërtimit dhe prishjes janë gjithashtu burime të rëndësishme lokale në zonat urbane. Grimcat prodhohen edhe nga disa aktivitete gatimi (p.sh. skuqja). Fraksionet e masës së grimcave PM_{2.5} (deri në 2.5 µm në diametër) dhe PM₁₀ (deri në 10 µm në diametër) maten zakonisht për shkak të rëndësisë së këtyre madhësive të grimcave në lidhje me sistemin e frymëmarrjes të njeriut.

Organizata Botërore e Shëndetësisë (OBSH) ka gjetur se nuk ekziston ndonjë nivel pragu nën të cilin PM në ajër është i sigurt (17). Kjo do të thotë se edhe në nivele shumë të ulëta, ekspozimi paraqet rrezik për shëndetin dhe rritje të ndjeshmërisë ndaj sëmundjeve. Ndërsa eliminimi i grimcave si pasojë e dukurive natyrore (p.sh. shpërthimet vullkanike) nuk mund të kontrollohet, burimet e grimcave të krijuara nga njeriu, si djegia, kanë mundësi për të reduktuar ekspozimet. Punime të shumta kanë vlerësuar kancerogjenitetin relativ të PM_{2.5} (38).

Karakteristikat e përqendrimeve të larta të grimcave të ngurta brenda hapësirave shtëpiake, të cilat lidhen me PM_{2.5}, kanë origjinë nga pirja e duhanit në ambiente të mbyllura dhe prania e kafshëve në shtëpi. Ndërkaq, përqendrime të larta të PM₁₀ brenda ambienteve shoqërohen më shpesh me vendbanimet urbane për shkak të përdorimit të stufave me gaz (39).

Duke ndjekur tendencën që sa më e vogël të jetë madhësia e grimcave, aq më i madh është efekti shëndetësor, grimcat ultra të imëta (UFP) duket se janë më të rrezikshmet për shëndetin pasi janë mjaft të vogla për të kaluar murin qelizor dhe për të hyrë direkt në qarkullimin e gjakut dhe organet e frymëmarrjes (21).

1.2.10 Ndotësit biologjikë

Këto përfshijnë fekalet nga pluhuri i marimangave të shtëpisë, mykun, grimcat kërpudhore, bakteret dhe polenin. Grimca të tjera alergjike mund të jenë të pranishme për shkak të kafshëve shtëpiake dhe dëmtuesve (10).

1.2.10.1 Lagështia e ambienteve të brendshme dhe myku

Dihet se lidhen me inflamacionin e rrugëve të frymëmarrjes, kongestionin e hundëve, frymëmarrjen e vështirësuar, shtrëngimin e gjoksit, kollitjen dhe acarimin e fytit. Ekspozimi i zgjatur ndaj niveleve të larta të lagështirës së brendshme dhe mykut shoqërohet me ulje të funksionit të mushkërive dhe probleme kronike shëndetësore si astma. Ata që tashmë vuajnë nga astma dhe alergjitë kanë më shumë gjasa të kenë simptoma më të rënda kur ekspozohen. Sipas Organizatës Botërore të Shëndetësisë, 300 milionë raste në botë të astmës së fëmijërisë i atribuohen kryesisht ekspozimit ndaj lagështirës së brendshme dhe mykut (40).

Për sa i përket kontrollit të bioaerosoleve në ajrin e brendshëm ose të jashtëm, ekzistojnë dy mënyra për ta arritur këtë:

- E para është zvogëlimi i përhapjes së tyre. Lagështia është agjenti i vetëm kufizues për rritjen e mykut, dhe kontrolli i mykut arrihet më së miri duke kontrolluar nivelet e lagështisë së brendshme (reduktimi i lagështirës).
- E dyta është përmes ventilimit, qoftë natyral apo mekanik. Një faktor i rëndësishëm që duhet pasur parasysh në lidhje me ventilimin mekanik është higjiena e filtrave. Njësitë e ajrit të kondicionuar janë të projektuara në atë mënyrë që duhet të mirëmbahen rregullisht, dhe filtrat e tyre duhet të ndërrohen rregullisht për të shmangur futjen e lëndëve mikrobike në ajrin e brendshëm nga filtrat e ndotur. Shumica e prodhuesve rekomandojnë që filtrat të pastrohen ose ndërrohen çdo muaj (26).

Lagështia relative më e lartë e ambienteve të brendshme (LR) është gjithashtu e lidhur më së shumti me nivelet e *Penicillium*-it në ajër, ndërsa aroma e mykut lidhej më ngushtë me këpurdhat totale të ajrit (40).

Të njëjtat gjetje janë bërë edhe nga studjues të tjerë, të cilët treguan se kohëzgjatja e mbajtjes hapur të dritareve të dhomës së gjumit shoqërohej me ulje të *Aspergillus*-it dhe rritje të *Cladosporium* (40).

1.2.10.2 Ndotësit industrialë

Një shumëllojshmëri e ndotësve “industrialë” mund të krijohen në zonat urbane, për shembull nga inceneratorët e djegies së mbeturinave, gazrat e prodhuara në laboratore, kabinat e ngjyrosjes së automjeteve, impiantet e vogla për ngrohje dhe energji, si dhe gjeneratorët me naftë.

Marrë në konsideratë ekspozimin e njeriut ndaj këtyre ndotësve në ambientin e brendshëm, efektet e tyre në shëndet janë cilësuar si shkaktarë të një laramanie të madhe simptomash dhe sëmundjesh të njeriut, sidomos në grupet e ndjeshme të popullsisë si fëmijët, shtatzënat, të moshuarit dhe të sëmurët kronikë.

2. Qëllimi

Qëllimi kryesor i këtij hulumtimi ka qenë të ofrojë informata mbi faktorët e rrezikshëm të ekspozimit në mjediset shtëpiake dhe të japë rekomandime për reduktimin e ekspozimit ndaj ndotjes së brendshme të ajrit, si dhe për pasojat e tij në shëndetin e popullsisë.

3. Metodologjia e hulumtimit

Instituti Kombëtar i Shëndetësisë Publike të Kosovës në Prishtinë, gjatë muajve janar-mars të vitit 2025, ka realizuar një studim mbi “Ndikimin e cilësisë së ajrit të brendshëm në amvisëritë e Komunës së Prishtinës”. Mostrat janë analizuar në laboratorin e parametrave mjedisor, ku gjithsej janë testuar 200 parametra në 20 amvisëri të randomizuara në Komunën e Prishtinës; në lagjet Ulpiana, te menza e studentëve, Sofali, Matiçan, Vranjevc, Rruga B, Fushë Kosovë, Qamërli, Lipjan, Muharrem Fejza, Rruga A, Dragodan, te Gorenje, Dardani, Mati 1 dhe Rruga C.

Parametrat e testuar ishin: dioksidi i azotit, formaldehidet, benzeni, monoksidi i karbonit, dioksidi i karbonit, temperatura, lagështia relative dhe materjet grimcore PM_{2.5}.

Për të realizuar aktivitetin në amvisëri, është shfrytëzuar Protokolli i mostrimit për indikatorët e ndotjes mjedisore në ajrin e brendshëm sipas OBSH-së.

3.1 Pajisjet e mostrimit dhe vendosja e sensorëve

Senzorët për matjen e NO₂, formaldehydeve dhe benzenit brenda dhe jashtë amvisërive kanë qëndruar në ato hapësira për 5 ditë, dhe më pas mostrat janë analizuar në laborator.

- A) Benzeni – Radiello Code 130, mostrues pasiv, sipas protokollit ISO 16000-1 (2004). Mostrat e marra janë analizuar në laboratorët e QLT-së me GS-MS.

- B) Formaldehidet – Radiello Code 165, mostrues pasiv, sipas protokollit ISO 16000-2 (2004), të analizuara me HPLC.
- C) NO₂ – Radiello Code 166, mostrues pasiv, sipas protokollit ISO 16000-15 (2008).

Instrumenti portativ me të cilin janë matur CO₂, temperatura (T), lagështia relative dhe CO është përdorur me programin Delta Log 10, versioni 0.1.5.3. Standardet e referencës: ASHRAE 62.1-2004, Dekret Legjislativ 81/2008.

4. Rezultatet e matjeve të ndotësve specifike kimik në amvisëritë e Prishtinës

Në Komunën e Prishtinës, në 20 amvisëritë e monitoruara, pajisjet kryesore që përdoren për ngrohjen e ambienteve të banimit ishin stufat e prodhuara, ngrohja qendrore individuale dhe nxemësit elektrikë.

Përderisa Kosova nuk i ka zhvilluar ende Udhërrëfyesit e saj mbi koncentrimet e ndotësve në ajrin e brendshëm, duhet të bazohemi në Udhërrëfyesit Ndërkombëtarë të OBSH-së, Agjencisë Europiane për Mjedis dhe Agjencisë për Mbrojtjen e Mjedisit të Brendshëm në SHBA.

Meqenëse njohuritë e qytetarëve mbi cilësinë e ajrit të brendshëm, gjatë marrjes së mostrave ishin të ulta, nevoja për ngritje të vetdijimit mbi përdorimin e substancave për pastrim, shprehitë e tyre për tymosjen e duhanit Brenda, ajrosja e duhur e hapësirave ku qëndrojnë është e domosdoshme, pasi dihen qartë ndikimet e ndotësve kimik në shëndetin e popullatës.

Andaj, rezultatet e këtij studimi tregojnë nivele të ndryshme të ndotësve kimik në amvisëri, duke pasqyruar ndikimin e burimeve të ngrohjes dhe ventilimit.

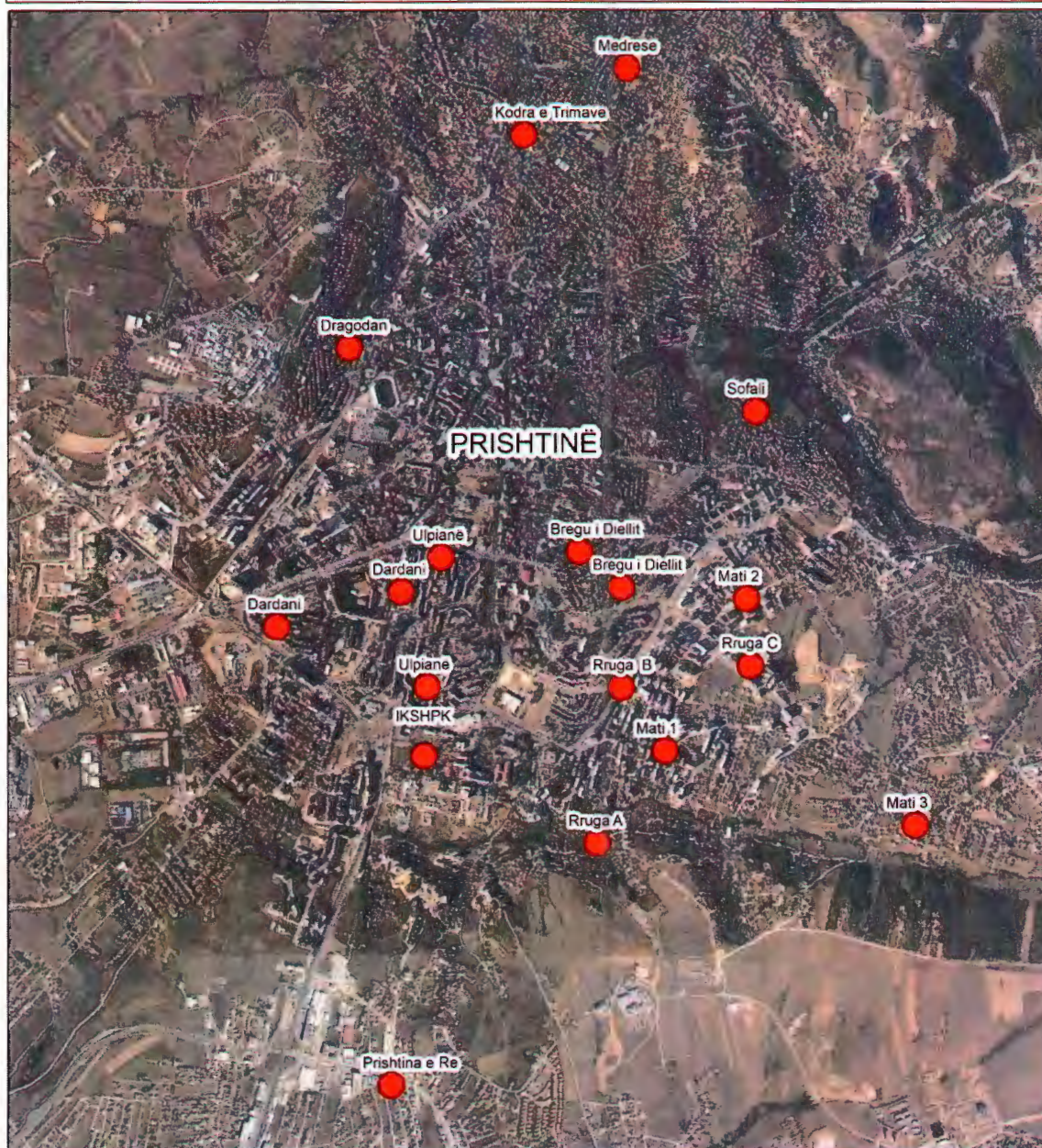
Monitorimi i rregullt i këtyre ndotësve është i domosdoshëm për identifikimin e rreziqeve për shëndetin e banorëve, sidomos të fëmijëve dhe personave me sëmundje kronike.

Këto të dhëna mund të shërbejnë si bazë për hartimin e politikave lokale për përmirësimin e cilësisë së ajrit në ambientet e brendshme në mbarë vendin.

Tabela 2. Koncentrimet e NO₂, formaldehideve dhe benzenit në amvisëritë e Komunës së Prishtinës në ajrin e brendshëm dhe të jashtëm

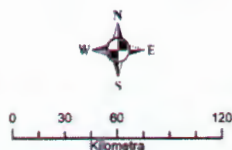
Kodi i amvisërisë	Lokacioni	Datat e mostrimit	NO2 µg/m3	Formaldehidet mg/m3	Benzeni µg/m3
401	Lab. i pesticideve /IKSHPK	24.01.2025 28.01.2025	Brenda 63 Jashtë 63.3	16.18 16.07	1.02 0.85
405	Rr.Hajrullah Abdullahu, Bregu i Diellit	24.01.2025 29.01.2025	Brenda 37.9 Jashtë 79.9	14.53 16.05	1.06 0.72
407	Bregu i Diellit	24.01.2025 29.01.2025	Brenda 48.6 Jashtë 68.85	13.84 15.61	0.85 0.75
409	Sofali, Prishtinë	24.01.2025 29.01.2025	Brenda 45.9 Jashtë 31.74	20.93 15.35	1.23 0.86
411	Rr. Veli Vraniqi, Matiçan	29.01.2025 04.02.2025	Brenda 46.31 Jashtë 44.05	10.31 6.11	1.26 0.58
413	Rr.Drenica, Vranjevc	29.01.2025 04.02.2025	Brenda 71.75 Jashtë 87.2	21.12 16.03	0.99 0.84
535	Rruga B, Prishtinë	06.02.2025 11.02.2025	Brenda 21.35 Jashtë 52.04	15.84 14.62	1.16 0.88
608	Fushë Kosovë	11.02.2025 18.02.2025	Brenda 35.94 Jashtë 47.26	21.3 18.3	1.24 1.07
610	Qamërlia, Prishtinë	11.02.2025 18.02.2025	Brenda 34.99 Jashtë 48.86	17.42 15.84	1.55 1.09
646	Lipjan	13.02.2025 19.02.2025	Brenda 38.69 Jashtë 26.66	10.13 11.61	1.05 0.89
741	Muharrem Fejza, Prishtinë	20.02.2025 24.02.2025	Brenda 34.39 Jashtë 28.12	12.6 15.21	1.11 1.07
737	Rruga A, Prishtinë	18.02.2025 24.02.2025	Brenda 12.11 Jashtë 33.74	15.18 14.63	1.01 0.84
739	Dragodan	19.02.2025 24.02.2025	Brenda 34.29 Jashtë 41.95	18.03 17.41	1.14 1.08
821	Rr.Ndue Përlleshi, Mati 1, Prishtinë	25.02.2025 03.03.2025	Brenda 30.23 Jashtë 43.9	26.21 21.18	1.15 0.91
823	Vllëzërit Fazliu, te Gorenje	25.02.2025 03.03.2025	Brenda 32.89 Jashtë 20.1	16.79 15.41	0.99 1.08
825	Dardani, Prishtinë	25.02.2025 03.03.2025	Brenda 76.75 Jashtë 63.95	12.33 11.86	1.1 1.01
968	Dardani, Prishtinë	05.03.2025 11.03.2025	Brenda 41.6 Jashtë 123	20.04 17.83	0.84 0.81
995	Ulpianë, Te Lesna	05.03.2025 11.03.2025	Brenda 87.05 Jashtë 100	20.3 18.46	0.99 0.98
1069	Rruga C, Prishtinë	11.03.2025 17.03.2025	Brenda 63.7 Jashtë 49.76	16.4 13.82	0.98 0.9
1144	Ulpianë, te shkolla Hasan Prishtina	17.03.2025 24.03.2025	Brenda 84.85 Jashtë 85.45	20.61 18.55	- 0.81

Paraqitja me GIS e pikave të matjes së cilësisë së ajrit të brendshëm
në Komunën e Prishtinës në vitin 2025



Legjenda

- Lokacione me tejkallim të vlerave referente për:
NO₂,
Formaldehide,
Benzen,
CO₂,
Temperaturë,
Lagështi relative,
PM 2.5



4.1 Koncentrimet e NO₂ në amvisëritë në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm

Vlerat e dioksidit të azotit (NO₂) në ajrin e brendshëm të shtëpive, shkollave apo çerdheve janë shumë të rëndësishme për shëndetin, veçanërisht për fëmijët dhe personat me sëmundje të frymëmarrjes, sepse NO₂ është një ndotës i fortë i ajrit dhe irritues i rrugëve të frymëmarrjes.

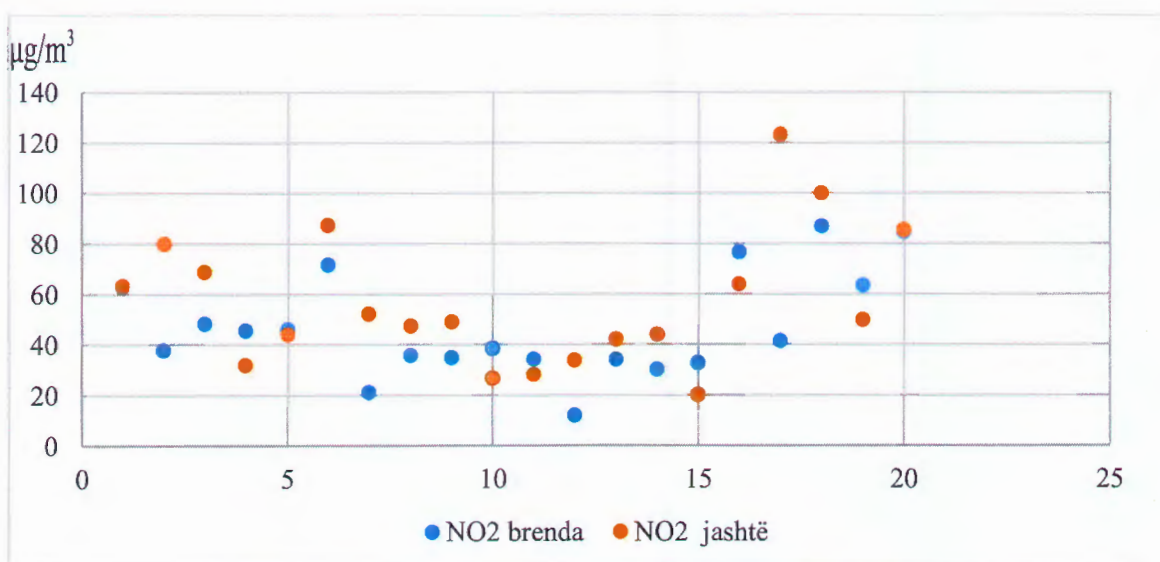
Në matjet e bëra në amvisëritë e Komunës së Prishtinës, vlerat e NO₂ janë matur jashtë dhe brenda shtëpive. Vlerat minimale jashtë kanë qenë: 20, 1 µg/m³ në rrugën Vëllëzërit Fazliu (te Gorenje), 26, 66 µg/m³ në Lipjan dhe 28, 12 µg/m³ në rrugën Muharrem Fejza.

Ndërsa vlerat maksimale të NO₂ jashtë ishin: 123,2 µg/m³ në Dardani, 100 µg/m³ në Ulpianë (te banesat e Lesnës), 85,45 µg/m³ në Ulpianë te shkolla Hasan Prishtina dhe 87,2 µg/m³ në Vranjevc.

Bazuar në matjet e bëra brenda amvisërive, vlerat minimale të NO₂ kishin tejkalime në rrugën A në Prishtinë me 12,1 µg/m³, 21,35 µg/m³ në rrugën B dhe 30,23 µg/m³ në rrugën Ndue Përlleshi (Mati 1).

Ndërsa tejkalimet maksimale të NO₂ brenda ishin në lagjen Ulpiana (te Lesna) me 87,05 µg/m³, te shkolla Hasan Prishtina 84,85 µg/m³, 76,75 µg/m³ në lagjen Dardania dhe 71,75 µg/m³ në Vranjevc.

Grafikoni 1. Koncentrimet e NO₂ në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm



4.2 Koncentrimet e formaldehideve në amvisëritë në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm

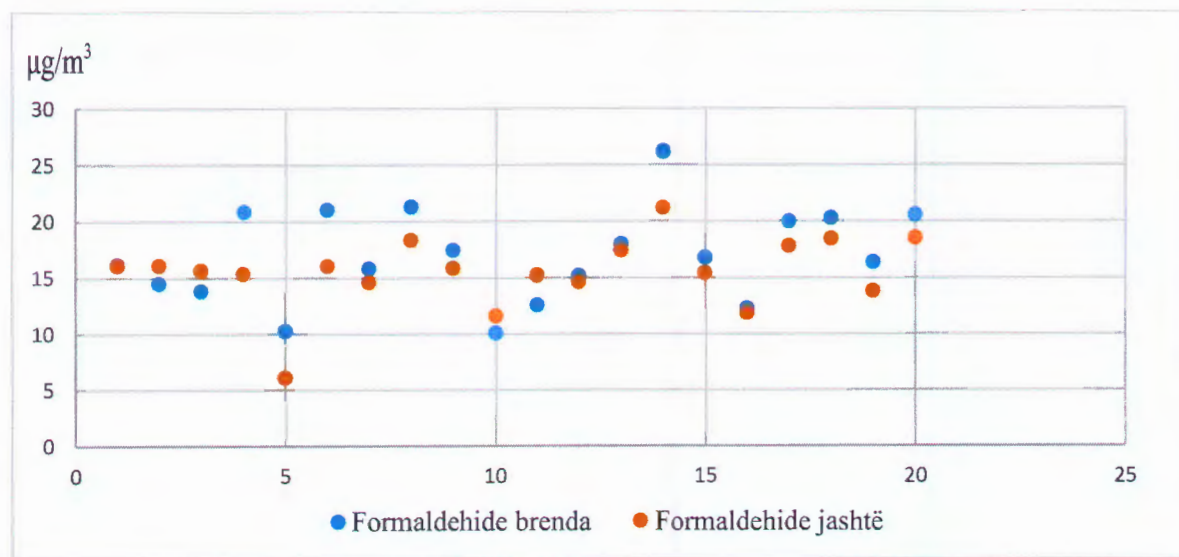
Vlerat e formaldehideve në shtëpi, institucione, kopshte apo shkolla janë një tjetër shqetësim i rëndësishëm për cilësinë e ajrit të brendshëm, sepse formaldehidet janë lëndë toksike dhe potencialisht kancerogjene për njeriun.

Në matjet tona, koncentrimet minimale jashtë ishin: $6,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Matiçan, $11,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Lipjan dhe $11,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Dardani. Koncentrimet maksimale në ajrin e jashtëm janë regjistruar në: lagjen Mati 1 me $21,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$, në Ulpianë te shkolla Hasan Prishtina me $18,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, në Ulpianë te Lesna me $18,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dhe në lagjen Dragodan me $17,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bazuar në matjet e bëra brenda amvisërive, vlerat minimale të formaldehideve ishin: $10,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Lipjan, $10,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në rrugën Veli Vraniqi në Matiçan dhe $12,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Dardani.

Ndërsa vlerat maksimale të formaldehideve brenda ishin: $26,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në rrugën Ndue Përlleshi (Mati 1), $21,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Fushë Kosovë dhe $21,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Vranjevc.

Grafikoni 2. Koncentrimet e formaldehideve në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm



4.3 Koncentrimet e benzenit në amvisëritë në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm

Sipas Organizatës Botërore të Shëndetësisë (OBSH), benzeni është një substancë kancerogjene për njeriun dhe nuk ka një nivel të sigurt ekspozimi në ajrin e brendshëm. Burimet kryesore të tij vijnë nga tymosja e duhanit brenda, lëndët djegëse për ngrohje, ngjitësit, ngjyrat dhe pastruesit.

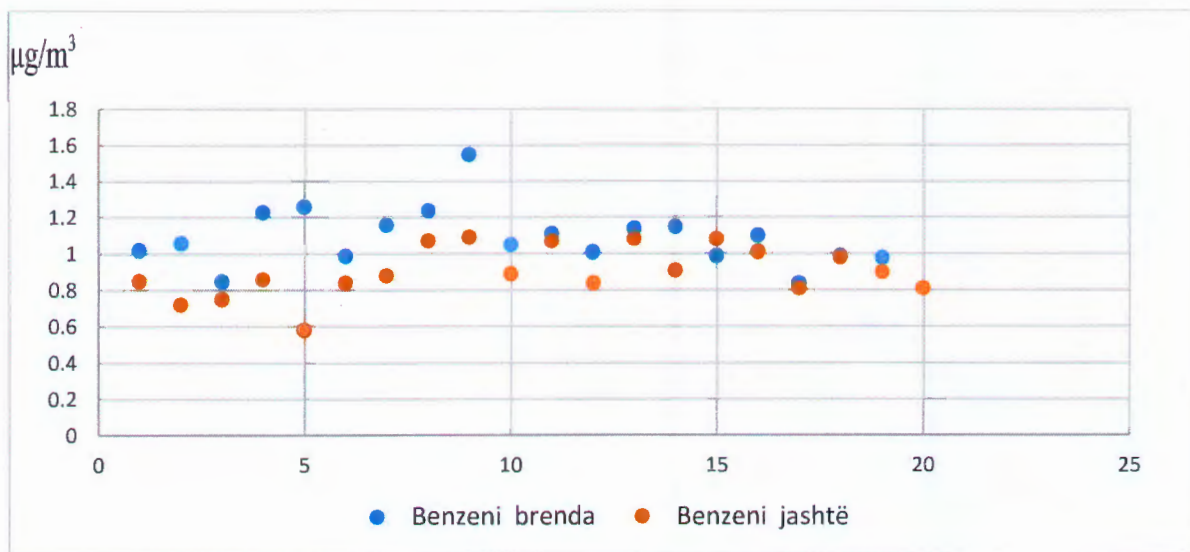
Në matjet tona, koncentrimet minimale të benzenit jashtë ishin: $0,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në rrugën Veli Vraniqi në Matiçan, $0,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në rrugën Hajrullah Abdullahu në Bregun e Diellit dhe $0,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Bregun e Diellit.

Ndërsa koncentrimet maksimale të benzenit jashtë ishin: $1,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Qamërli, në Dragodan dhe në rrugën Vëllëzërit Fazliu (te Gorenja) me $1,08 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bazuar në matjet e bëra brenda amvisërive, vlerat minimale të benzenit ishin: $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Dardani, $0,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Bregun e Diellit dhe $0,99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Vranjevc.

Ndërsa vlerat maksimale të benzenit brenda ishin: $1,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Qamërli, $1,26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Matiçan dhe $1,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Fushë Kosovë.

Grafikoni 3. Koncentrimet e benzenit në ajrin e brendshëm dhe atë të jashtëm



4.4 Koncentrimet e CO₂ në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës

Vlerat e dioksidit të karbonit (CO₂) në shtëpi dhe shkolla janë tregues shumë të mirë të cilësisë së ventilimit në ambientet e brendshme. Edhe pse CO₂ vetë nuk është toksik në nivele të zakonshme, nivelet e larta tregojnë mungesë ajrimi të duhur, gjë që mund të shkaktojë përgjumje, ulje të përqendrimit dhe diskomfort.

Burimet kryesore të CO₂ në ambientet e brendshme:

- Njerëzit (frymëmarrja)
- Aktivitetet e gatimit
- Mungesa e ventilimit natyral ose mekanik

Efektet e niveleve të larta të CO₂:

Niveli i CO ₂ (ppm)	Efektet e mundshme
<800 ppm	Cilësi e mirë e ajrit
800-1.200 ppm	Fillim përgjumjeje, ulje përqendrimit
1.200-2.000 ppm	Mungesë ajrimi, lodhje, kokëdhimbje
>2.000 ppm	Përgjumje e theksuar, përqendrim i dobët, ndjesi ngarkese
>5.000 ppm	E rrezikshme për ekspozim të gjatë

Në matjet tona për CO₂, koncentrimi minimal brenda ka qenë 273 ppm në rrugën A, e ndjekur nga Ulpiana dhe laborator i pesticideve në IKSHPK me 285 ppm.

Ndërsa koncentrimi maksimal i CO₂ brenda është regjistruar në Ulpianë (te Lesna) dhe në rrugën C, ku ka arritur 4.840 ppm, si dhe në rrugën Ndue Përlleshi (Mati 1) me vlerë 3.508 ppm.

4.5 Koncentrimet e CO në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës

Simptomat e ekspozimit ndaj CO:

Niveli i CO (ppm)	Efektet e mundshme
0-9	Nuk pritet efekt
10-35	Dhimbje koke, lodhje
35-100	Marramendje, të përziera

>100	Rrezik serioz për jetën
>400	Mund të shkaktojë vdekje në më pak se 3 orë
>800	Vdekje brenda pak minutash

Duke krahasuar matjet tona në lagje të ndryshme të Komunës së Prishtinës, vlerat e matura të CO₂ ishin brenda standardeve të parapara për monitorimin e ajrit të brendshëm.

4.6 Koncentrimet e temperaturës (T) në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës

Vlerat e temperaturës (T) në mjediset e brendshme, si shtëpia, dhoma e gjumit, dhoma e ndenjës dhe shkollat, janë shumë të rëndësishme si parametra të komfortit, shëndetit dhe përqendrimit, sidomos për fëmijët dhe të moshuarit.

Në matjet tona për temperaturën brenda, vlerat minimale kanë qenë: 20°C në Matiçan, dhe në Ulpianë dhe Rugën C temperatura ka zbritur deri në 11.0°C. Ndërsa vlerat maksimale të temperaturës brenda kanë qenë: 39.0°C në Vranjevc, 31.1°C në Qamërlia, dhe 30.6°C në Fushë Kosovë dhe Lipjan.

4.7 Koncentrimet e lagështisë relative (%) në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës

Çfarë është lagështia relative?

Është përqindja e avujve të ujit në ajër, krahasuar me sasinë maksimale që ajri mund të mbajë në atë temperaturë.

Vlerat e lagështisë relative (RH – relative humidity) në shtëpi, dhomë ndenjeje, dhomë gjumi dhe shkolla janë thelbësore për rehatinë, shëndetin respirator, si dhe parandalimin e mykut dhe dëmtimeve në materiale ndërtimore apo mobilie.

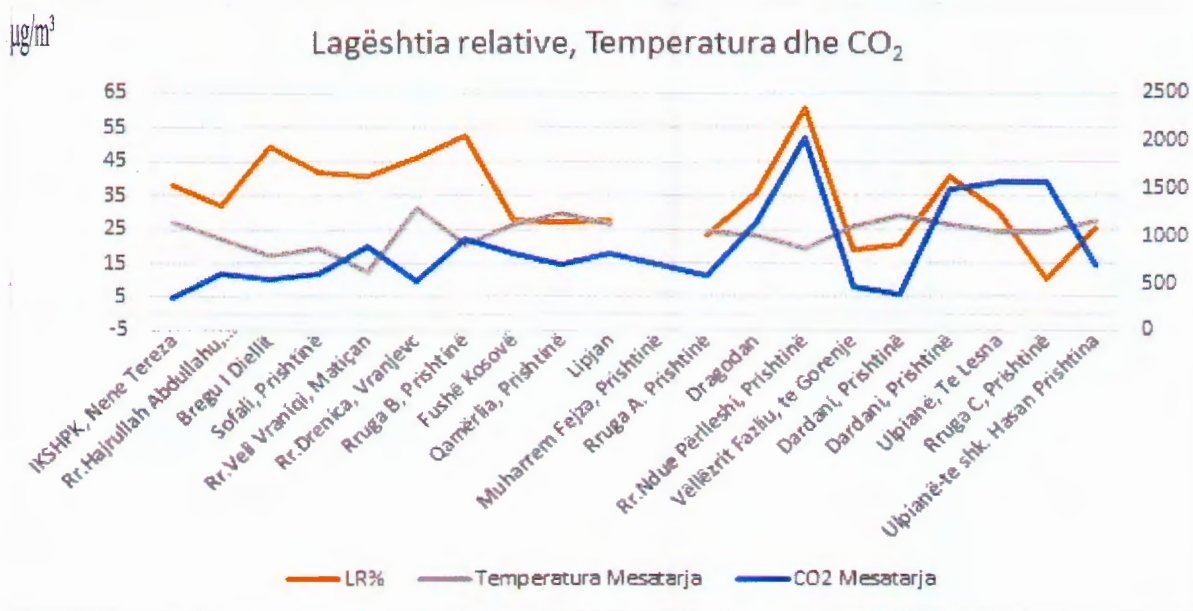
Gjatë matjeve të këtij parametri, kemi vërejtur tejkalime të vlerave maksimale në:

- Matiçan: 77.7%
- Bregu i Diellit: 73.5%
- Rruga B: 68.1%
- Mati 1: 65.3%
- Vranjevc: 62.2%

- Laboratori i pesticideve në IKSHPK: 61.2%

Në pikën matëse të Rr. Muharrem Fejza dhe në Mati 1 nuk është kryer matja për shkak të mungesës së aparatit.

Grafikoni 4. Koncentrimet e CO₂, CO, temperaturës (T) dhe lagështisë relative në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës.



4.8 Koncentrimet e PM_{2.5} në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës

Vlerat e PM_{2.5} (grimca të imta me diametër ≤ 2.5 mikrometra) në shtëpi, dhomë gjumi, dhomë ndenjeje dhe shkolla janë ndër treguesit më të rëndësishëm të cilësisë së ajrit të brendshëm. Këto grimca janë shumë të vogla, hyjnë lehtësisht në mushkëri dhe mund të kalojnë në gjak, duke shkaktuar probleme afatgjata shëndetësore, veçanërisht te fëmijët, të moshuarit dhe personat me sëmundje kronike.

Burime të zakonshme të PM_{2.5} në ambiente të brendshme:

- Gatimi (sidomos me vaj të nxehtë ose gaz)
- Duhanpirja

- Djegia e qirinjve ose temjanit
- Ngrohja me gaz, dru ose naftë
- Ndotja nga jashtë që hyn përmes dritareve ose dyerve

OBSH thekson se çdo rritje mbi nivelet e rekomanduara rrit rrezikun për probleme shëndetësore, si:

- Sëmundje të zemrës
- Kancer i mushkërive
- Probleme të zhvillimit të fëmijët
- Astma dhe sëmundje të tjera të frymëmarrjes
- Ulje e funksionit të mushkërive të fëmijët
- Sëmundje kardiovaskulare dhe neurologjike
- Efekte të dëmshme në zhvillimin e trurit të fëmijëve të vegjël

Matjet e koncentrimëve të PM_{2.5} janë bërë me PurpleAir Sensor dhe janë kalkuluar me program specifik softuerik.

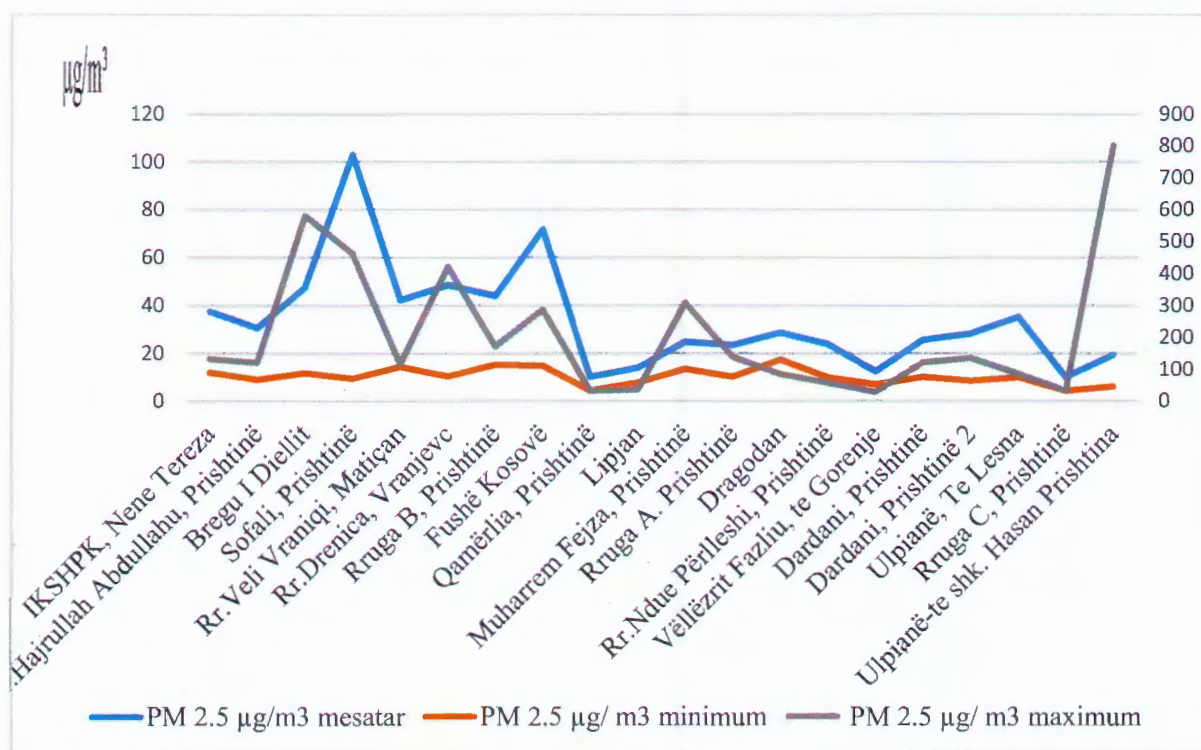
Në studimin tonë, vlerat minimale të PM_{2.5} ishin:

- 4.1 µg/m³ në Rrugën C dhe Qamërli
- 5.5 µg/m³ në Ulpianë, te shkolla “Hasan Prishtina”
- 6.8 µg/m³ te Gorenje

Ndërsa vlerat maksimale kanë shënuar tejkasime të dukshme:

- 285 µg/m³ në Fushë-Kosovë
- 307 µg/m³ në Rrugën Muharrem Fejza
- 421 µg/m³ në Vranjevc
- 461 µg/m³ në Sofali
- 579 µg/m³ në lagjen Bregu i Diellit

Grafikoni 5. Koncentrimet e $PM_{2.5}$ në ajrin e brendshëm të amvisërive në Komunën e Prishtinës



5. Rekomandimet

Ky studim krijoi një bazë njohurish për të adresuar pabarazitë e ndotjes së ajrit në amvisëritë e Kosovës dhe për të kuptuar përdorimin e energjisë dhe ndikimet e saj shoqërore e shëndetësore.

- Përdorimi i energjisë elektrike dhe drurit ishin burimet më të zakonshme të ngrohjes në Komunën e Prishtinës.
- Urgjentisht duhet të bëhet harmonizimi i udhërrëfyesve kombëtarë në Kosovë mbi normat e lejuara të ndotësve në ajrin e brendshëm me ato ndërkombëtare.
- Duhet të zhvillohen rregullore kombëtare për ajrin e brendshëm, me vlera kufitare dhe udhëzuese të përcaktuara.

- Të hartohen plane lokale të veprimit në nivel komunal në tërë Kosovën për menaxhimin e cilësisë së ajrit të brendshëm, përmes matjeve të parametrave kryesorë si CO₂, LR, T, NO₂, PM_{2.5}, benzeni, NO₂, formaldehidet dhe ndotësit biologjikë.
- Duhet të fuqizohen kapacitetet institucionale dhe teknike të agjencive kombëtare dhe lokale të shëndetit publik, me qëllim monitorimin e barrës shëndetësore dhe ekonomike nga ndotja e ajrit të brendshëm në Kosovë.
- Të rritet ndërgjegjësimi i qytetarëve për të jetuar pa tym duhani brenda shtëpisë, për të bërë ajrosje të rregullt në ambiente të mbyllura dhe për të përdorur alternativa për gatim dhe ngrohje me më pak ndotje.
- Popullata duhet të informohet mbi rreziqet e ekspozimit ndaj ndotësve specifikë dhe të zhvillohet një vetëdijësim kombëtar për mënyrat efikase të ngrohjes.
- Kosova ka mungesë të stafit profesional shëndetësor që merret me kimikatet në mjediset e brendshme; prandaj duhet të promovohet hulumtimi nga profesionistët e shëndetit publik.
- Duhet të zhvillohen programe, fushata edukative dhe trajnime për profesionistët shëndetësorë (punonjësit e shëndetit publik, mjekët pediatër, pulmologët, kardiologët, mjekët familjarë), për të rritur ndërgjegjësimin për efektet shëndetësore të NAB në familjet kosovare.
- Të krijohet bashkëpunim i ngushtë mes qytetarëve, vendimmarrësve dhe sektorit shëndetësor.
- Ky studim ka vënë në pah se hulumtime të tilla duhet të kryhen edhe në të ardhmen në Kosovë, sidomos gjatë sezonit të dimrit, për të reduktuar ekspozimin ndaj ndotësve të rrezikshëm në ajrin e brendshëm.
- Rezultatet e këtyre vlerësimeve duhet të shërbejnë si bazë për përcaktimin e përparësive dhe marrjen e vendimeve në të gjitha nivelet (nga lokale në qendrore), si dhe për të monitoruar efektivitetin dhe efikasitetin e masave, veprimeve dhe politikave të ndërmarra.

6. Konkluzionet

Përbërësit e ndotësve kimikë në ajrin e brendshëm janë faktorë rreziku për shëndetin e fëmijëve, grave dhe të moshuarve në Kosovë. Përmirësimi i cilësisë së ajrit në mjediset e brendshme dhe minimizimi i efekteve të dëmshme nga ndotësit kimikë janë fusha prioritare të veprimeve dhe aktiviteteve të OBSH-së.

Kompleksiteti i cilësisë së ajrit të brendshëm paraqet një sfidë kur vlerësohet cilësia e tij. Strategjitë për sigurimin e një ajri cilësor të brendshëm duhet të përfshijnë shtëpitë dhe ndërtesat kolektive të banimit publik apo privat, shkollat, institucionet e qëndrimit ditor, çerdhet, si dhe institucionet publike dhe private. Duhet të njihen burimet potenciale të ndotësve (aktivë apo pasivë), llojet e ndotësve (grimca biologjike, thërmija gazore), masat e kontrollit (organizative dhe teknologjike), ventilimi dhe pastrimi i ambienteve.

Ndotja e ajrit rrit vdekshmërinë dhe sëmundshmërinë nga sëmundjet kronike jo ngjitëse, si ato kardiovaskulare dhe të frymëmarrjes. Ky studim ka vënë në pah se hulumtime të tilla duhet të vazhdojnë në Kosovë, sidomos gjatë sezonit të dimrit, për të reduktuar ekspozimin ndaj ndotësve të rrezikshëm në ajrin e brendshëm.

- Bazuar në matjet e bëra brenda amvisërive, vlerat minimale të NO_2 kanë qenë: $12.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Rrugën A në Prishtinë, $21.35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Rrugën B dhe $30.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Rrugën Ndue Përlleshi (Mati 1). Ndërsa vlerat maksimale të NO_2 janë regjistruar në: lagjen Ulpianë (te Lesna) me $87.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, te shkolla "Hasan Prishtina" me $84.85 \mu\text{g}/\text{m}^3$, në lagjen Dardania me $76.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dhe në Vranjevc me $71.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Bazuar në matjet e bëra brenda amvisërive, vlerat minimale të formaldehideve kanë qenë: $10.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Lipjan, $10.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Rrugën Veli Vraniqi (Matiçan) dhe $12.33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Dardani. Ndërsa vlerat maksimale kanë qenë: $26.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Rrugën Ndue Përlleshi (Mati 1), $21.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Fushë Kosovë dhe $21.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Vranjevc.
- Bazuar në matjet e bëra brenda amvisërive, vlerat minimale të benzenit kanë qenë: $0.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Dardani, $0.85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Bregun e Diellit dhe $0.99 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Vranjevc. Ndërsa vlerat maksimale janë regjistruar: $1.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Qamërli, $1.26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Matiçan dhe $1.24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ në Fushë Kosovë.

- Duke krahasuar matjet në lagje të ndryshme të Komunës së Prishtinës, vlerat e CO kanë qenë brenda standardeve të parapara për monitorimin e ajrit të brendshëm.
- Në matjet e CO₂, koncentrimi minimal brenda ka qenë 273 ppm në Rrugën A, i ndjekur nga Ulpiana dhe laborator i pesticideve në IKSHPK me 285 ppm. Ndërsa koncentrimi maksimal i CO₂ ka qenë në Ulpianë (te Lesna) dhe Rrugën C me vlera deri në 4840 ppm, si dhe në Rrugën Ndue Përlleshi (Mati 1) me 3508 ppm.
- Koncentrimet maksimale të temperaturës brenda janë regjistruar në: lagjen Vranjevc me 39.0°C, Qamërli me 31.1°C dhe në Fushë Kosovë e Lipjan me nga 30.6°C.
- Lagështia relative është matur në të gjitha pikat monitoruese, ku tejkallimet më të larta janë regjistruar në: lagjen Matičan me 77.7%, Bregu i Diellit me 73.5%, Rruga B me 68.1%, Mati 1 me 65.3%, Vranjevc me 62.2% dhe laborator i pesticideve në IKSHPK me 61.2%. Në Rrugën Muharrem Fejza dhe në Mati 1 nuk ka pasur matje për shkak të mungesës së aparatit.
- Koncentrimet maksimale të PM_{2.5} kanë pasur tejkallime të dukshme në: Fushë Kosovë me 285 µg/m³, Rrugën Muharrem Fejza me 307 µg/m³, Vranjevc me 421 µg/m³, Sofali me 461 µg/m³ dhe Bregu i Diellit me 579 µg/m³.

7. Referencat

1. Kalpana Balakrishnan Sumi Mehta Priti Kumar Padmavathi Ramaswamy Sankar Sambandam Kannappa Satish Kumar Kirk R. Smith. Indoor Air Pollution Associated with Household Fuel Use in India. June 2004.
2. John Balmes, Daniel Pope, Mukesh Dherani, Jim Zhang, Xiaoli Duan, Michael Bates, Weiwei Lin Heather Adair-Rohani, Sumi Mehta, Aaron Cohen. WHO IAQ guidelines: household fuel combustion – Review 4: health effects of household air pollution (HAP) exposure.
3. Health Effects Institute; Household Air pollution and Noncommunicable Disease. Boston, Massachusetts. June 2018.

4. World Bank and Institute for Metrics and Evaluation. 2016. The cost of Air pollution: Strengthening the Economic Case for Action. Washington, DC: World Bank.
5. IHME (Institute for health Metrics and Evaluation). 2017. GBD Results Tool (for GDB 2016). Global Health Data Exchange. Available: <http://ghdc.healthdata.org/ghd-results-tool> [accesses 18 November 2017].
6. World Health Organization (WHO). Household Air Pollution. 2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution>.
7. Air Quality expert group; Indoor air Quality; Department of Agriculture, Environment and Rural Affairs in Northern Ireland, 2022.
8. <https://www.iqair.com/kosovo>
9. National Construction Code. Indoor Air Quality. Australian Building Codes Board (abcd.gov.au). April 2021
10. WHO. (2010). Guidelines for indoor air pollution: Selected pollutants. Geneva: World Health Organization. Retrieved from http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf.
11. Vina Kukadia and Stuart Upton; Ensuring good indoor air quality in buildings. March 2019.
12. Salthammer T, Mentese S. 2008. Comparison of analytical techniques for the determination of aldehydes in test chambers. *Chemosphere*, 73:1351–1356.
13. Salthammer T, Mentese S, Marutzky R. 2010. Formaldehyde in the indoor environment. *Chemical Reviews* 110:2536–2572.
14. Mendell, M. J. (2007). Indoor residential chemicals emissions as risk factors for respiratory and allergic effects in children: A review. *Indoor Air*, 17(4), 259-277.
15. Fuentes-Leonarte, V., Tenías, J. M. & Ballester, F. (2009). Levels of pollutants in indoor air and respiratory health in preschool children: A systematic review. *Pediatric Pulmonology*, 44 (3), 231–243. <http://doi.org/10.1002/ppul.20965>.
16. Gillespie-Bennett, J., Pierse, N., Wickens, K., Crane, J., Nicholls, S., Shields, D., ... Howden Chapman, P. (2008). Sources of nitrogen dioxide (NO₂) in New Zealand

- homes: Findings from a community randomized controlled trial of heater substitutions. *Indoor Air*, 18 (6), 521–528. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2008.00554>.
17. Boulic, M., Hosie, I. & Phipps, R. (2010). Effects on indoor environment in 30 Auckland homes from the installation of a positive pressure ventilation unit. Paper given at SB10, New Zealand Sustainable Building Conference, 26–28 May 2010, Te Papa, Wellington, New Zealand. Retrieved from <http://www.cmsl.co.nz/assets/sm/5933/61/10.PN031PhippsandHosie.pdf>.
 18. Howden-Chapman, P. & Chapman, R. (2012). Health co-benefits from housing-related policies. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4, 414–419. <http://doi.org/10.1016/j>.
 19. Kanchongkittiphon, W., Gaffin, J. M. & Phipatanakul, W. (2014). The indoor environment and innercity childhood asthma. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 32 (2), 103–110.
 20. Hodgson AT, Levin H. 2003. Volatile organic compounds in indoor air: a review of concentrations measured in North America since 1990. San Francisco, CA, Lawrence Berkeley National Laboratory.
 21. Destailats H, Maddalena RL, Singer BC, Hodgson AT, McKone TE. 2008. Indoor pollutants emitted by office equipment. A review of reported data and information needs. *Atmospheric Environment* 42:1371–1388.
 22. Amagai T, Ohura T, Sugiyama T, Fusaya M, Matsushita H. 2002. Gas chromatographic/mass spectrometric determination of benzene and its alkyl derivatives in indoor and outdoor air in Fuji. *Japan. Journal of AOAC International* 85:203–211.
 23. IARC. (2012). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Volume 100F. Lyons, France: International Agency for Research on Cancer. Retrieved from <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F>.
 24. Tang, X., Bai, Y., Duong, A., Smith, M. T., Li, L. & Zhang, L. (2009). Formaldehyde in China: Production, consumption, exposure levels, and health effects. *Environment International*, 35 (8), 1210–1224. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2009.06.002>.
 25. Ionescu, C., Baracu, T., Vlad, G.-E., Necula, H. & Badea, A. (2015). The historical evolution of the energy efficient buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 243–253. <http://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.062>.

26. Behrendt, H., Alessandrini, F., Buters, J., Krämer, U., Koren, H. & Ring, J. (2014). Environmental pollution and allergy: historical aspects. *Chemical Immunology and Allergy*, 100, 268–277. <http://doi.org/10.1159/000359918>.
27. Weschler, C. J. (2015). Roles of the human occupant in indoor chemistry. *Indoor Air*, 26, 6–24. <http://doi.org/10.1111/ina.12185>.
28. Nurmatov, U. B., Tagiyeva, N., Semple, S., Devereux, G. & Sheikh, A. (2015). Volatile organic compounds and risk of asthma and allergy: A systematic review. *European Respiratory Review: An Official Journal of the European Respiratory Society*, 24 (135), 92–101. <http://doi.org/10.1183/09059180.00000714>.
29. Wolkoff, P. (2003). Trends in Europe to reduce the indoor air pollution of VOCs. *Indoor Air*, 13 Suppl 6, 5–11.
30. Kostinen, K., Kotzias, D., Kephelopoulos, S., Schlitt, C., Carrer, P., Jantunen, M., Seifert, B. (2008). The INDEX project: executive summary of a European Union project on indoor air pollutants. *Allergy*, 63(7)810–9.
31. Bernstein, J. A., Alexis, N., Bacchus, H., Bernstein, I. L., Fritz, P., Horner, E., Tarlo, S. M. (2008). The health effects of nonindustrial indoor air pollution. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 121(3), 585–591. <http://doi.org/10.1016/j.jaci.2007.10.045>.
32. Uzoigwe, J. C., Prum, T., Bresnahan, E. & Garelnabi, M. (2013). The emerging role of outdoor and indoor air pollution in cardiovascular disease. *North American Journal of Medical Sciences*, 5 (8), 445–453. <http://doi.org/10.4103/1947-2714.117290>.
33. Jones, N. C., Thornton, C. A., Mark, D. & Harrison, R. M. (2000). Indoor/outdoor relationships of particulate matter in domestic homes with roadside, urban and rural locations. *Atmospheric Environment*, 34 (16), 2603–2612. [http://doi.org/10.1016/S1352-2310\(99\)00489-6](http://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00489-6).
34. Levy, R. J. (2015). Carbon monoxide pollution and neurodevelopment: A public health concern. *Neurotoxicology and Teratology*, 49, 31–40. <http://doi.org/10.1016/j.ntt.2015.03.001>.
35. WHO. (2006). The world health report: 2006: Working together for health. Geneva: World Health Organization Retrieved from <http://www.who.int/iris/handle/10665/43432>.

36. Hassanvand, M. S., Naddafi, K., Faridi, S., Nabizadeh, R., Sowlat, M. H., Momeniha, F., ... Yunesian, M. (2015). Characterization of PAHs and metals in indoor/outdoor PM₁₀/PM_{2.5}/PM₁ in a retirement home and a school dormitory. *The Science of the Total Environment*, 527-528, 100–110. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.05.001>
37. Simons, E., Curtin-Brosnan, J., Buckley, T., Breyse, P. & Eggleston, P. A. (2007). Indoor environmental differences between inner city and suburban homes of children with asthma. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 84 (4), 577–590. <http://doi.org/10.1007/s11524-007-9205-3>
38. Barberán, A., Dunn, R. R., Reich, B. J., Pacifici, K., Laber, E. B., Menninger, H. L., Fierer, N. (2015). The ecology of microscopic life in household dust. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282 (1814). <http://doi.org/10.1098/rspb.2015.1139>.
39. Crawford, J. A., Rosenbaum, P. F., Anagnost, S. E., Hunt, A. & Abraham, J. L. (2015). Indicators of airborne fungal concentrations in urban homes: Understanding the conditions that affect indoor fungal exposures. *The Science of the Total Environment*, 517, 113–124. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.02.060>
40. Quansah, R., Jaakkola, M. S., Hugg, T. T., Heikkinen, S. A. M. & Jaakkola, J. J. K. (2012). Residential dampness and molds and the risk of developing asthma: A systematic review and metaanalysis. *PloS One*, 7 (11), e47526. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0047526>.
41. Dallongeville, A., Le Cann, P., Zmirou-Navier, D., Chevrier, C., Costet, N., Annesi-Maesano, I. & Blanchard, O. (2015). Concentration and determinants of molds and allergens in indoor air and house dust of French dwellings. *The Science of the Total Environment*, 536, 964–972. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.06.039>.