PROJEKT KOMBËTAR I KËRKIMIT DHE ZHVILLIMIT
PKKZH

VLERËSIM I EKSPOZIMIT TË NDOTJES SË AJRIT TË BRENDSHËM NË SHKOLLAT 9-VJEÇARE NË SHQIPËRI

KONFERENCË
LIBËR ABSTRAKTESH

29 QERSHOR 2026
ALBANIAN UNIVERSITY

Materiali i mëposhtëm është prodhuar në kuadër të një Projekt Kombëtar të Kërkimit dhe Zhvillimit - PKKZH, i realizuar me mbështetjen e Agjencisë Kombëtare të Kërkimit Shkencor dhe Inovacionit dhe implementuar nga Albanian University dhe me partner Fakultetin e Shkencave të Natyrës, Universiteti i Tiranës.

Titulli i Projektit:

"Vlerësimi i ekspozimit të ndotjes së ajrit të brendshëm në shkollat 9-vjeçare në Shqipëri"

Konferencë përmbyllëse

Libër Abstraktesh

Grupi shkencor i projektit:

Prof. Asoc. Nilena Eriksen - Koordinator

Prof. Asoc. Erda Qorri

Prof. Asoc. Elida Mataj

Prof. Dr. Rozana Troja

Prof. Dr. Luljeta Pinguli

Prof. Dr. Ilirjana Boci

Prof. Asoc Laura Shabani

Dr.(C) Rialda Xhizdari

Msc. Ivana Sulaj

29 Qershor 2026

ISBN: 9789928288820

FALENDERIME

Ky libër abstraktesh përmbledh një punë voluminoze kërkimore shkencore 18 mujore dhe është realizuar falë përkushtimit akademik dhe profesional të të gjithë autorëve dhe kërkuesve të përfshirë në këtë projekt.

Realizimi i suksesshëm i këtyre studimeve dhe botimi i këtij publikimi nuk do të ishte i mundur pa mbështetjen institucionale dhe financiare të Agjencisë Kombëtare të Kërkimit Shkencor dhe Inovacionit si dhe Ministrisë së Arsimit, të cilët besuan në rëndësinë e kësaj nisme.

Një falenderim për të gjitha shkollat 9-vjeçare, në mbarë vendin, të cilat hapën dyert e tyre dhe bënë të mundur realizimin në terren të projektit.

Një mirënjohje e veçantë i shkon të gjithë anëtarëve të grupit kërkimor, profesorëve, studiuesve të rinj si dhe strukturave menaxhuese të projektit, të cilët përmes punës së palodhur kontribuan në pasurimin e literaturës shkencore me të dhëna relevante për vendin tonë.

Ky libër abstraktesh dhe studimet e realizuara në kuadër të projektit dëshmojnë standardet e larta kërkimore të Albanian University, të cilin e falenderoj në emër të grupit të punës, për mbështetjen e vazhdueshme institucionale ndaj kërkimit dhe zhvillimit shkencor.

Koordinator i projektit

Prof. Asoc. Nilena Eriksen

PËRMBAJTJA

1. **Vlerësimi i ekspozimit të ndotjes së ajrit të brendshëm në shkollat 9-vjeçare në Shqipëri - Vështrim i përgjithshëm i projektit**

   Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Elida Mataj, Erda Qorri, Ivana Sulaj

2. **Ndotja mikrobiologjike e ajrit në shkollat fillore në Shqipëri: një studim transversal**

   Elida Mataj, Nilena Eriksen, Erda Qorri, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

3. **Përcaktuesit strukturorë dhe mjedisorë të ndotjes mikrobiologjike në shkollat fillore në Shqipëri: një studim transversal**

   Erda Qorri, Elida Mataj, Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

4. **Vlerësimi i mikroflorës së ajrit në shkollat e Tiranës**

   Luljeta Pinguli, Laura Shabani, Rozana Troja, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca

5. **Vlerësimi i mikroflorës së ajrit në shkollat e rretheve**

   *Rozana Troja, Luljeta Pinguli, Laura Shabanii, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca***.**

Vlerësimi i ekspozimit të ndotjes së ajrit të brendshëm në shkollat 9-vjeçare në Shqipëri - Vështrim i përgjithshëm i projektit

Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Elida Mataj, Erda Qorri, Ivana Sulaj

Abstrakt

Cilësia e ajrit të brendshëm në shkolla ndikon drejtpërdrejt në shëndetin fizik, performancën njohëse dhe aftësitë përqendruese të nxënësve. Fëmijët janë më të ndjeshëm pasi marrin frymë më shpejt dhe sistemi i tyre respirator është në zhvillim. Ndërsa në vendet perëndimore ka studime të shumta, në Shqipëri mungojnë të dhënat sistematike për ajrin e brendshëm në shkolla. Qëllimi i këtij projekti lidhet me një vlerësimi të detajuar të ekspozimit ndaj ndotjes së ajrit të brendshëm veçanërisht te ndotjes mikrobiologjike në shkollat 9-vjeçare në Shqipëri. Metodologjia: Në projekt u përfshinë 50 shkollave 9-vjeçare të shpërndara gjeografikisht në 6 rrethe: Tiranë (20), Vlorë (10), Fier (7), Korçë (5), Kukës (4) dhe Malësi e Madhe (4). U përdorën 5 lloj pyetësorësh dhe formularësh inspektimi (për administratorët, kushtet fizike, praninë e mykut, kontrollin e klasave dhe tualeteve. Kampionet e ajrit në klasa, korridore dhe tualete u analizuan në laborator për numrin total të baktereve aerobe mezofile dhe kërpudhave/myqeve. Rezultate: Infrastruktura paraqet sfida të mëdha ku 38% e ndërtesave janë mbi 50 vjeç. 76% e shkollave kanë tualete të lidhura me tubacion, por tualetet e jashtme (në rastet kur ekzistojnë) vuajnë nga mungesa e ndriçimit (vetëm 6% kanë drita funksionale) dhe aksesi i vështirë në çdo mot. Trafiku dhe parkimi i makinave brenda 100 metrave (32% e rasteve) janë burimet kryesore të ndotjes pranë shkollave, ndërsa burimet industriale mungojnë në zonat e studiuara. Shumica e shkollave përdorin soba ose ngrohëse individuale. U vërtetua një lidhje statistikisht e rëndësishme ($p=0.032$) midis përdorimit të sobave individuale dhe pranisë më të lartë të mykut brenda ndërtesës. Për shumicën e baktereve (*Pseudomonas, Staphylococcus, Bacillus spp.*) dhe myqeve (*Aspergillus, Penicillium*), prania e tyre nuk tregoi lidhje direkte statistikisht të rëndësishme ($p > 0.05$) me shkallën e lagështisë së sipërfaqeve apo dëmtimin e materialeve ndërtimore. Kjo sugjeron se shpërndarja e tyre ndikohet nga një kompleks faktorësh (ventilimi, temperatura, etj.). Përfundime: Ndotja e ajrit të brendshëm dhe prania e mykut përbëjnë një rrezik real në shkollat shqiptare, i cili lidhet shpesh me vjetërsinë e ndërtesave dhe sistemet e papërshtatshme të ngrohjes e ventilimit. Mirëmbajtja e rregullt e infrastrukturës, eliminimi i rrjedhjeve të ujit dhe përmirësimi i sistemeve të ngrohjes janë hapa emergjentë. Rekomandohet monitorimi i vazhdueshëm duke përdorur mikroorganizmat tregues (si *Alternaria* dhe *Candida*) për të kapur herët problemet e lagështisë dhe mykut përpara se ato të kthehen në rrezik për shëndetin e nxënësve

Fjalë kyç: ndotje mikrobiale, ajër i brendshëm, shkolla, lagështi, myk

Ndotja mikrobiologjike e ajrit në shkollat 9-vjeçare në Shqipëri: një studim transversal

Elida Mataj, Nilena Eriksen, Erda Qorri, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

Abstrakt

Ky studim vlerësoi ndotjen mikrobiologjike të ajrit të brendshëm dhe të jashtëm në mjediset e shkollave 9-vjeçare në pesë qarqe të Shqipërisë (Fier, Kukës, Malësi e Madhe, Korçë dhe Vlorë). U përdor një dizajn studimi transversal observacional, ndërsa kampionimi i ajrit u realizua nga shkurti deri në maj 2025 në 29 shkolla publike 9-vjeçare, të përzgjedhura për të përfaqësuar kushte të ndryshme gjeografike dhe klimatike. Mostrat u morën në klasa, korridore dhe oborre shkollore duke përdorur metoda pasive (sedimentimi me pllaka Petri) dhe aktive të kampionimit të ajrit. Për izolimin bakterial dhe fungal u përdorën mjedise kultivimi si Plate Count Agar (PCA), Meat Peptone Agar (MPA), Czapek Agar dhe Potato Dextrose Agar (PDA). Ngarkesa mikrobiale u shpreh në CFU/m³, ndërsa identifikimi i mikroorganizmave u krye bazuar në karakteristika makroskopike dhe mikroskopike. Analiza e të dhënave ishte përshkruese. Rezultatet treguan ndryshueshmëri të madhe të ndotjes mikrobiologjike midis shkollave dhe qarqeve. Mjediset e brendshme, veçanërisht klasat dhe korridoret, shfaqën në përgjithësi ngarkesë më të lartë bakteriale krahasuar me oborret e shkollave. Ndotja fungale paraqiti variabilitet më të theksuar, me dallime të rëndësishme si midis qarqeve, ashtu edhe brenda shkollave të së njëjtës zonë. Gjinitë më të shpeshta fungale të identifikuara përfshinë Aspergillus, Penicillium, Mucor dhe Rhizopus. Shkollat në Vlorë dhe Malësi e Madhe shfaqën përqindjet më të larta të kërpudhave, ndërsa Kukësi paraqiti nivele më të ulëta të ndotjes fungale. Faktorët mjedisorë si ventilimi, lagështia, karakteristikat e ndërtesave dhe prania e vegjetacionit përreth duket se ndikuan ndjeshëm në shpërndarjen e mikroorganizmave. Përdorimi i kombinuar i metodave pasive dhe aktive mundësoi një vlerësim më të plotë të ekspozimit ndaj bioaerosoleve, duke treguar se metodat pasive mund të nënvlerësojnë praninë e kërpudhave në ajër. Në përgjithësi, studimi thekson se cilësia e ajrit në shkollat fillore ndikohet fuqimisht nga kushtet lokale mjedisore dhe infrastrukturore, me implikime të rëndësishme për shëndetin respirator të fëmijëve dhe rrezikun alergjik. Rezultatet nënvizojnë nevojën për monitorim të rregullt të ajrit në shkolla dhe për zbatimin e masave parandaluese si përmirësimi i ventilimit, pastrimi i rregullt dhe menaxhimi i mjedisit përreth.

Fjalë kyç: Cilësia e ajrit të brendshëm; bioaerosole; shkolla 9-vjeçare; ndotje fungale; ngarkesë bakteriale; Shqipëri

Përcaktuesit strukturorë dhe mjedisorë të ndotjes mikrobiologjike në shkollat 9-vjeçare në Shqipëri: një studim transversal

Erda Qorri, Elida Mataj, Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

Abstrakt

Ky studim kishte për qëllim vlerësimin e përcaktuesve strukturorë, higjieno–sanitarë dhe mjedisorë të ndotjes mikrobiologjike në mjediset e shkollave 9-vjeçare në Shqipëri. Metodologjia: U realizua një studim transversal në 50 shkolla publike 9-vjeçare në gjashtë qarqe të vendit, duke përfshirë zona urbane, suburbane dhe rurale. Përzgjedhja e shkollave u bë në mënyrë rastësore për të siguruar variacion në kushtet e ndërtesave, praktikat higjieno–sanitare dhe karakteristikat mjedisore. Të dhënat u mblodhën përmes intervistave të strukturuara me drejtuesit e shkollave, listave standarde të inspektimit të ndërtesave dhe vlerësimit të drejtpërdrejtë të klasave, tualeteve dhe hapësirave të përbashkëta. Parametrat mjedisorë si temperatura, lagështia relative dhe efikasiteti i ventilimit u regjistruan në çdo vend kampionimi. Mostrat mikrobiologjike të ajrit dhe sipërfaqeve u morën sipas protokolleve standarde dhe u analizuan për ndotje bakteriale dhe fungale, të shprehura në CFU/m³ dhe CFU/cm².] Rezultatet treguan se kushtet e papërshtatshme strukturore dhe praktikat e dobëta higjieno–sanitare lidhen ngushtë me rritjen e ndotjes mikrobiologjike. Problemet e lidhura me lagështinë, si muret e lagura, rrjedhjet e ujit dhe dëmtimet e tavanit, rezultuan si faktorë të rëndësishëm të pranisë së baktereve dhe kërpudhave. Efikasiteti i ventilimit u identifikua si një përcaktues kryesor i cilësisë së ajrit të brendshëm, ku klasat me ventilim të pamjaftueshëm shfaqën ngarkesa më të larta mikrobiale dhe nivele të rritura të CO_2, duke treguar qarkullim të pamjaftueshëm të ajrit. Krahasimet urbane dhe rurale treguan ndryshime në modelet e ndotjes, ku shkollat rurale shfaqnin më shpesh probleme strukturore dhe lagështie. Analizat multivariate konfirmuan lidhje statistikisht të rëndësishme midis variablave mjedisorë dhe ngarkesës mikrobiale, duke evidentuar ventilimin, lagështinë dhe integritetin e ndërtesave si faktorët më ndikues. Përfundim: studimi tregon se mangësitë në infrastrukturën shkollore, higjienë dhe ventilim kontribuojnë ndjeshëm në ndotjen mikrobiologjike në shkollat 9-vjeçare në Shqipëri. Ndërhyrjet e synuara për përmirësimin e mirëmbajtjes së ndërtesave, kontrollin e lagështisë dhe përmirësimin e ventilimit janë thelbësore për uljen e ekspozimit mikrobial dhe mbrojtjen e shëndetit të fëmijëve.

Fjalë kyç: Cilësia e ajrit të brendshëm; ndotja mikrobiologjike; shkolla 9-vjeçare; ventilimi; lagështia; Shqipëri

Vlerësimi i mikroflorës së ajrit në shkollat e Tiranës

Luljeta Pinguli, Laura Shabani, Rozana Troja, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca

Abstrakt

Cilësia mikrobiologjike e ajrit në mjediset shkollore përbën një faktor të rëndësishëm që ndikon në shëndetin respirator dhe mirëqenien e fëmijëve dhe stafit. Ky studim kishte për qëllim të vlerësonte variacionin sezonal të ngarkesës mikrobiale te ajrit, dinamikën e transferimit të mikroorganizmave nga ambienti i jashtëm në atë të brendshëm dhe rreziqet e mundshme për shëndetin në shkollat e rajonit të Tiranës. Monitorimi u krye në 15 shkolla gjatë Pranverës 2025 dhe Dimrit 2025, duke përdorur metodën pasive të sedimentimit ne pjata Petri. Në tre shkolla referencë (KSV, MSU dhe SHBD) u kryen matje edhe në korridore dhe klasa për të analizuar transferimin jashtë–brenda, ndërsa u zhvillua gjithashtu një model proporcional linear për parashikimin e ngarkesës mikrobiale në ambientet e brendshme. Rezultatet treguan se oborret e shkollave përbënin burimin kryesor të kontaminimit mikrobial, me ngarkese bakteriale deri në 9,964 CFU/m³ dhe mykore deri në 750 CFU/m³, duke tejkaluar në disa raste vlerat referente të rekomanduara ndërkombëtarisht. Pranvera u karakterizua nga rritje të ndjeshme të përqendrimeve bakteriale dhe mykore, ndërsa korridoret funksionuan si zona tranzitore me amplifikim bakterial, përpara uljes graduale të ngarkesës në klasa. U identifikuan gjini me rëndësi si Alternaria, Aspergillus, Cladosporium, Fusarium, Pseudomonas dhe Bacillus spp., të lidhura me alergji, irritime respiratore dhe infeksione oportuniste. Përfundim: Studimi konfirmon se cilësia mikrobiologjike e ajrit në shkolla ndikohet kryesisht nga kushtet lokale të mjedisit, lagështia, aktiviteti njerëzor dhe mirëmbajtja e ambienteve, më shumë sesa nga pozicioni gjeografik. Gjetjet theksojnë nevojën për monitorim të vazhdueshëm sezonal, përmirësim të ventilimit, kontroll të lagështisë dhe zbatim të masave parandaluese për mbrojtjen e shëndetit të nxënësve dhe stafit.

Fjalë kyç: mikroflora e ajrit, bioaerosole, monitorim sezonal, mjedise shkollore, CFU/m³, rrezik respirator, baktere, myqe, transferim jashtë–brenda.

Vlerësimi i mikroflorës së ajrit në shkollat e rretheve

Rozana Troja, Luljeta Pinguli, Laura Shabani, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca

Abstrakt

Vlerësimi i pranisë së mikroorganizmave endemikë, por edhe ndotës, në mjediset shkollore përbën një interes jo thjesht në aspektin shkencor të aplikimit të metodave të izolimit dhe identifikimit të mikroorganizmave specifikë, por edhe në aspektin social të mbrojtjes dhe sigurisë sheëdetësore të fëmijëve në shkolla. Ata qëndrojnë në mjediset e përbashkëta për një kohë të gjatë dhe prania e ndotjes mikrobiale përbën për shëndetin e tyre një risk serioz. Në kuadër të këtij projekti, monitorimi i ndotjes mikrobiale në mjediset shkollore indoor dhe outdoor është një vlerë dhe një mënyrë se si specialistët mikrobiologë dhe stafi i shkollave bëhen bashkë, duke patur për qëllim krijimin e mjediseve të pastra, ku nxënësit mësojnë, shoqërizohen me njëri tjetrin përmes aktiviteteve shoqërore e sportive dhe ku kujdesi është çelësi për t'i rritur të fortë e të shëndetshëm. Qëllimi i studimit ka qënë pikërisht krijimi i një tabloje mbi ngarkesat e përgjithëshme të pranishme në oborret dhe mjediset e brendshme të shkollave të Tiranës dhe rretheve - koridore dhe klasa si dhe selektimi, duke përdorur metodat standarde të evidentimit të ngarkesave mikrobiologjike, i mikroorganizmave të dëmshëm, që përbëjnë pikërisht riskun shëndetësor të përmendur më sipër. Sigurisht që ka shumë faktorë që ndikojnë në praninë dhe zhvillimin e mikroorganizmave indoor dhe outdoor, si lokalizimi gjeografik, prania e bimësisë, higjena kolektive dhe kujdesi i pastertisë në mjediset e monitoruara, stina dhe klima stinore ku janë bërë matjet, dendësia e nxënësve në mjediset e përbashkëta, zgjidhja e ajrimit në mjediset indoor, etj. Këta faktorë ndikojnë ndryshëm në kryeqytet me shkolla të mëdha, klimë shumë të ndryshueshme stinore, lokalizime gjeografike të ndryshëm, etj., nga shkollat e rretheve ku numri i nxënësve është më i vogël dhe ku shpesh zona gjeografike është ndikuese direkte në pastërtinë mikrobiologjike mjedisore. Kjo ishte edhe arsyeja që puna eksperimentale e projektit u nda në dy pjesë, fillimisht monitorimi e studimi në stinën e vjeshtës dhe dimrit si dhe marrja e rezultateve krahasuese me kontrollin mikrobiologjik të të njejtave mjedise në Tiranë dhe rrethe në periudhën e Majit dhe Qershorit. Studimi i pranisë së ngarkesave mikrobiologjike në shkollat e rretheve reflektoi në përgjithësi një situatë të ndryshme nga monitorimet në kryeqytet. Zbulimi dhe identifikimi i ngarkesave totale dhe mykore në periudhën e dimrit përbënte një bazë të mirë të dhënash për të vazhduar më tej me kontrollin mikrobiologjik të ajrit në mjediset e shkollave por edhe në mjedise të tjera të përbashkëta të fëmijëve. Rezultatet e marra në Dhjetor treguan qartë, që me ndryshimet stinore ka një luhatje shumë të dukshme të ngarkesave. Studimi i kryer në të dy stinët i hapi rrugën përfundimeve dhe propozimeve të vlefshme lidhur me studimin e faktorëve që beëen shtysë për ndryshime mikrobiale jo vetëm në sasi, por edhe për të gjykuar mbi popullimin e mjediseve të përbashkëta me shtame psikrofile apo mezofile rezistente. Nga i gjithë mostrimi vlen të theksohet që në të gjitha rastet pa përjashtim, duke patur parasysh që mostrimi dhe vlerësimi i ndotjes së ajrit indoor/outdoor nuk ishte i paralajmëruar, shkalla e higjenës dhe pastërtisë në shkollat e monitoruara ishte e lartë edhe në dimër, në klasa e oborre. Çdo shkollë kishte stafe shumë të përkushtuara edhe

lidhur me higjenën dhe pastërtinë. Situatat shumë pozitive në mjediset e përbashkëta të nxënësve janë të lidhura ndër të tjera edhe me përkujdesin individual dhe prindëror të nxënësve. Ngarkesat në tërësi rezultonin të rendit të parë, brenda normave të lejuara me ligj, duke reflektuar gjithë kujdesin, higjenën dhe përkushtimin e stafeve pedagogjike. Krahasuar me ngarkesat totale të periudhës së Majit reflektohej rënie që lidhej me klimën, erërat, periudhën e shirave, etj.. Kryesisht dominonin ngarkesat e pigmentuara të majave dhe baktereve, kryesisht Serratia spp, Bacillus spp. dhe shumë pak ngarkesa bakteriale të tjera, të evidentuara si të tilla me mikroskopi dhe ngjyrosje sipas Gramit. Vlen të theksohet se prania e kokëve ishte pothuaj inekzistente. Ngarkesat mykore ishin shumë të pakta në numër dhe epifite për ajrin, referuar edhe studimeve teorike dhe të tjerave eksperimentale për myqet e pranishëm në ajër. Dominonin gjinitë Mucor, Aspergillus, Penicillium. Gjinia Aspergillus me shumë specie të saj ishte pothuaj kudo e pranishme në ngarkesën mykore. Vlen të theksohet gjithashtu që në asnjë rast, nuk u evidentua prania e Aspergillus flavus apo Aspergillus fumigatus që njihen si pathogjenë të rrezikshëm. Kryesisht dominonte ndotësi mjedisor Aspergillus terreus. Materiali i detajuar jep të dhëna shumë të plota për çdo shkollë, përfshirë edhe krahasimin e nivelit të ngarkesave dhe përcaktimin e specieve karakteristike në stinët në monitorim.

Fjalë kyç: mikroflora e ajrit, monitorim sezonal, mjedise shkollore, rrezik respirator, baktere, transferim jashtë–brenda.

NATIONAL RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT (NRDP)

ASSESSMENT OF EXPOSURE TO INDOOR AIR POLLUTION IN 9-YEAR SCHOOLS IN ALBANIA

FINAL CONFERENCE
ABSTRACT BOOK

JUNE 29, 2026
ALBANIAN UNIVERSITY
ISBN:

The following material has been produced within the framework of a National Research and Development Project (NRDP), implemented with the support of the National Agency for Scientific Research and Innovation (NASRI) by Albanian University in partnership with the Faculty of Natural Sciences, University of Tirana.

Project Title:

"Assessment of Exposure to Indoor Air Pollution in 9-Year Schools in Albania"

Final Conference

Book of Abstracts

Project's Scientific Team:

Assoc. Prof. Nilena Eriksen – Project Coordinator
Assoc. Prof. Erda Qorri
Assoc. Prof. Elida Mataj
Prof. Rozana Troja
Prof. Luljeta Pinguli
Prof. Ilirjana Boci
Assoc. Prof. Laura Shabani
PhD Candidate Rialda Xhizdari
MSc. Ivana Sulaj

June 29, 2026

ACKNOWLEDGEMENTS

This Book of Abstracts summarizes the outcomes of an extensive 18-month scientific research project, made possible through the academic and professional dedication of all researchers and authors involved.

The successful completion of these studies and the publication of this Book of Abstracts would not have been possible without the institutional and financial support of the National Agency for Scientific Research and Innovation and the Ministry of Education, whose confidence in the importance of this initiative made the project possible.

We would also like to express our sincere gratitude to all the primary schools across Albania for opening their doors and making the successful implementation of the fieldwork possible.

Special appreciation is addressed to all members of the research team, professors, early-career researchers, and project management staff, whose tireless work has enriched the national scientific literature with valuable and relevant data.

This Book of Abstracts and the studies conducted within the framework of the project demonstrate the high research standards of Albanian University. On behalf of the entire research team, I would like to express our sincere appreciation to the University for its continuous institutional support of scientific research and development.

Project Coordinator

Assoc. Prof. Nilena Eriksen

TABLE OF CONTENTS

1. **Assessment of Exposure to Indoor Air Pollution in Nine-Year Schools in Albania – Project Overview**

   Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Elida Mataj, Erda Qorri, Ivana Sulaj

2. **Airborne Microbiological Contamination in Primary Schools in Albania: A Cross-Sectional Study**

   Elida Mataj, Nilena Eriksen, Erda Qorri, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

3. **Structural and Environmental Determinants of Microbiological Contamination in Primary Schools in Albania: A Cross-Sectional Study**

   Erda Qorri, Elida Mataj, Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

4. **Assessment of Air Microflora in Schools of Tirana**

   Luljeta Pinguli, Laura Shabani, Rozana Troja, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca

5. **Assessment of Air Microflora in Schools of Different Cities of Albania**

   Rozana Troja, Luljeta Pinguli, Laura Shabani, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca

Assessment of Exposure to Indoor Air Pollution in 9-Year Schools in Albania – Project Overview

Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Elida Mataj, Erda Qorri, Ivana Sulaj

Abstract

Indoor air quality in schools directly affects students' physical health, cognitive performance, and concentration abilities. Children are more susceptible because they breathe faster and their respiratory systems are still developing. While numerous studies exist in Western countries, systematic data regarding indoor air quality in schools is lacking in Albania. The purpose of this project was to conduct a detailed assessment of indoor air pollution exposure, with a specific focus on microbiological pollution, in 9-year elementary schools across Albania. Methodology: The project included 50 elementary schools geographically distributed across 6 districts: Tirana (20), Vlora (10), Fier (7), Korça (5), Kukës (4), and Malësi e Madhe (4). Five types of questionnaires and inspection forms were utilized (covering administrators, physical conditions, presence of mold, and classroom/restroom inspections). Air samples collected from classrooms, corridors, and restrooms were laboratory-analyzed for the total count of aerobic mesophilic bacteria and fungi/molds. Results: The infrastructure presents significant challenges, with 38% of the buildings being over 50 years old. While 76% of the schools have piped indoor restrooms, outdoor toilets (where present) suffer from a lack of lighting (only 6% have functional lights) and poor accessibility during harsh weather. Traffic and car parking within 100 meters (32% of cases) are the main sources of ambient pollution near the schools, whereas industrial sources were absent in the studied areas. Most schools utilize individual stoves or heaters. A statistically significant association ($p = 0.032$) was confirmed between the use of individual stoves and a higher presence of mold within the building. For the majority of bacteria (*Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Bacillus* spp.) and molds (*Aspergillus*, *Penicillium*), their presence did not show a direct, statistically significant correlation ($p > 0.05$) with surface moisture levels or damage to building materials. This suggests that their dispersion is influenced by a complex combination of factors (ventilation, temperature, etc.). Conclusions: Indoor air pollution and the presence of mold pose a real risk in Albanian schools, often linked to the age of the buildings and inadequate heating and ventilation systems. Regular infrastructural maintenance, eliminating water leaks, and improving heating systems are urgent steps. Continuous monitoring using indicator microorganisms (such as *Alternaria* and *Candida*) is recommended to detect moisture and mold issues early, before they escalate into health hazards for students.

Keywords: airborne microbial load, indoor air, primary schools, moisture, fungi

Microbiological Air Pollution in Primary Schools in Albania: A Cross-Sectional Study

Elida Mataj, Nilena Eriksen, Erda Qorri, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

Abstract

This study investigated microbiological contamination of indoor and outdoor air in primary school environments across five districts of Albania (Fier, Kukës, Malësi e Madhe, Korçë, and Vlorë). A cross-sectional observational design was applied, and air sampling was conducted from February to May 2025 in 29 nine-year public schools representing diverse geographical and climatic conditions. Sampling was performed in classrooms, corridors, and schoolyards using both passive (settle plate) and active air sampling methods. Culture media included Plate Count Agar (PCA), Meat Peptone Agar (MPA), Czapek Agar, and Potato Dextrose Agar (PDA) for bacterial and fungal isolation. Microbial loads were expressed as colony-forming units per cubic meter (CFU/m^3), and microbial identification was based on macroscopic and microscopic characteristics. Data analysis was descriptive. The results demonstrated considerable variability in microbial contamination across schools and districts. Indoor environments, particularly classrooms and corridors, generally exhibited higher bacterial loads compared to outdoor schoolyards. Fungal contamination showed greater heterogeneity, with marked differences between districts and even within schools in the same region. Predominant fungal genera included Aspergillus, Penicillium, Mucor, and Rhizopus. Schools in Vlora and Malësi e Madhe showed the highest fungal proportions, occasionally reaching dominance over total microbial load, while Kukës generally exhibited lower fungal contamination levels. Environmental factors such as ventilation, humidity, building characteristics, and surrounding vegetation appeared to significantly influence microbial distribution patterns. The combined use of passive and active sampling methods provided a more comprehensive assessment of airborne microbial exposure, highlighting that passive methods alone may underestimate fungal presence. Overall, findings indicate that school indoor air quality is highly influenced by local environmental and infrastructural conditions, with potential implications for children's respiratory health and allergy risk. The study underscores the importance of routine monitoring of bioaerosols in school settings and supports the implementation of preventive strategies such as improved ventilation, regular cleaning, and environmental management to reduce microbial exposure.

Keywords: Indoor air quality; bioaerosols; primary schools; fungal contamination; airborne microbial load; Albania

Structural and Environmental Determinants of Microbiological Contamination in Primary Schools in Albania: A Cross-Sectional Study

Erda Qorri, Elida Mataj, Nilena Eriksen, Rialda Xhizdari, Ivana Sulaj

Abstract

This study aimed to evaluate structural, hygienic–sanitary, and environmental determinants of microbiological contamination in primary school environments in Albania. A cross-sectional study was conducted in 50 public nine-year schools across six districts, representing urban, suburban, and rural settings. Schools were randomly selected to ensure variability in building conditions, sanitation practices, and environmental characteristics. Data collection included structured interviews with school administrators, standardized building inspection checklists, and direct assessment of classrooms, restrooms, and common areas. Environmental parameters such as temperature, relative humidity, and ventilation efficiency were recorded at each sampling site. Air and surface microbiological samples were collected using standardized protocols and analyzed for bacterial and fungal contamination, expressed as colony-forming units (CFU/m^3 and CFU/cm^2). The results indicated that inadequate structural conditions and poor hygiene practices were strongly associated with increased microbial contamination. Moisture-related problems, including damp walls, water leaks, and ceiling damage, were significant predictors of bacterial and fungal presence. Ventilation efficiency emerged as a key determinant of indoor air quality, with poorly ventilated classrooms showing higher microbial loads and elevated CO_2 levels, indicating insufficient air exchange. Urban and rural comparisons revealed variability in contamination patterns, with rural schools more frequently affected by structural deficiencies and moisture issues. Common microbial isolates included bacteria (pigmented and non-pigmented colonies), fungi such as Aspergillus spp., Penicillium spp., Alternaria spp., and Mucor spp., as well as opportunistic yeasts. Multivariate analyses confirmed significant associations between environmental variables and microbial loads, highlighting ventilation, humidity, and building integrity as the most influential factors. The combined findings emphasize that microbiological contamination in schools is driven by interacting infrastructural and environmental conditions rather than isolated factors. Conclusion: this study demonstrates that deficiencies in school infrastructure, hygiene, and ventilation significantly contribute to microbial contamination in Albanian primary schools. Targeted interventions focusing on building maintenance, humidity control, and improved ventilation systems are essential to reduce exposure risks. The findings provide important baseline evidence for public health policies aimed at improving indoor environmental quality and protecting children's health.

Keywords: Indoor air quality; airborne microbiological load; primary schools; ventilation; humidity; Albania

Assessment of Air Microflora in Schools of Tirana

Luljeta Pinguli, Laura Shabani, Rozana Troja, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca

Abstract

The microbiological quality of air in school environments is an important factor affecting the respiratory health and overall well-being of both students and school staff. This study aimed to evaluate the seasonal variation in airborne microbial load, the dynamics of microorganism transfer from outdoor to indoor environments, and the associated potential health risks in schools located in the Tirana region. Air quality monitoring was conducted in 15 schools during the spring and winter of 2025 using the passive Petri dish sedimentation method. In three reference schools (KSV, MSU, and SHBD), additional sampling was performed in schoolyards, corridors, and classrooms to investigate the outdoor-to-indoor transfer of airborne microorganisms. Furthermore, a proportional linear model was developed to predict indoor microbial load based on outdoor contamination levels. The results showed that schoolyards represented the primary source of microbial contamination, with bacterial concentrations reaching up to 9,964 CFU/m³ and fungal concentrations up to 750 CFU/m³, in some cases exceeding internationally recommended reference values. Spring was characterized by significantly higher bacterial and fungal concentrations compared with winter. Corridors functioned as transitional zones where bacterial contamination increased before gradually declining within classrooms, indicating the influence of occupant movement and indoor air circulation on microbial distribution. Several microbial genera of public health importance were identified, including *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Pseudomonas*, and *Bacillus* spp., all of which have been associated with allergic reactions, respiratory irritation, and opportunistic infections. Conclusions: The study confirms that the microbiological quality of indoor air in schools is influenced primarily by local environmental conditions, humidity, human activity, and building maintenance rather than geographical location alone. These findings highlight the importance of continuous seasonal monitoring, improved ventilation, effective moisture control, and the implementation of preventive measures to protect the health of students and school personnel.

Keywords: airborne microflora; bioaerosols; seasonal monitoring; school environments; CFU/m³; respiratory risk; bacteria; fungi; outdoor-to-indoor transfer.

Assessment of Air Microflora in Schools in diferent Albanian cities

Rozana Troja, Luljeta Pinguli, Laura Shabani, Ilirjana Boci, Eltion Dhamo, Elena Muca

Abstract

The assessment of the presence of endemic, but also contaminating microorganisms in school environments is of interest not only in the scientific aspect of applying methods for the isolation and identification of specific microorganisms, but also in the social aspect of the protection and health safety of children in schools. They stay in shared environments for a long time and the presence of microbial contamination poses a serious risk to their health. Within the framework of this project, monitoring microbial contamination in indoor and outdoor school environments is a value and a way for microbiological specialists and school staff to come together, aiming to create clean environments, where students learn, socialize with each other through social and sports activities, and where care is key to growing them strong and healthy. The purpose of the study was precisely to create a real view of the general loads present in the courtyards and indoor environments of schools in Tirana and the surrounding areas - corridors and classrooms, as well as to select, using standard methods of identifying microbiological loads, the harmful microorganisms that constitute precisely the health risk mentioned above. Of course, there are many factors that influence the presence and development of indoor and outdoor microorganisms, such as geographic location, the presence of vegetation, collective hygiene and cleanliness in the monitored environments, the season and seasonal climate where the measurements were made, the density of students in common environments, the ventilation solution in indoor environments, etc. These factors have different effects in the capital with large schools, very variable seasonal climates, different geographic locations, etc., from district schools where the number of students is smaller and where often the geographic area has a direct impact on environmental microbiological cleanliness. This was also the reason that the experimental work of the project was divided into two parts, initially the monitoring of the study in the autumn and winter seasons and obtaining comparative results with the microbiological control of the same environments in Tirana and the districts in the period of May and June. The study of the presence of microbiological loads in the district schools generally reflected a different situation from the monitoring in the capital. The detection and identification of total and mold loads in the winter period constituted a good data base to continue further with the microbiological control of the air in school environments, but also in other common environments of children. The results obtained in December clearly showed that with seasonal changes there is a very noticeable fluctuation in the loads. The study conducted in both seasons paved the way for valuable conclusions and proposals regarding the study of factors that drive microbial changes not only in quantity, but also to judge the presence in common environments of resistant psychrophilic or mesophilic strains. From the entire sampling,

it is worth noting that in all cases without exception, taking into account that the sampling and assessment of indoor/outdoor air pollution was not pre-announced, the level of hygiene and cleanliness in the monitored schools was high even in winter, in the classrooms and courtyards. Each school had very dedicated staff also regarding hygiene and cleanliness. The very positive situations in the common areas of the students are related, among other things, to the individual and parental care of the students. The overall loads resulted in the first order, within the norms allowed by law, reflecting all the care, hygiene and dedication of the pedagogical staff. Compared to the total loads of the May period, a decrease was reflected that was related to the climate, winds, rainy season, etc.. Pigmented loads of yeasts and bacteria dominated, mainly Serratia spp, Bacillus spp. and very few other bacterial loads, evidenced as such by microscopy and Gram staining. It is worth noting that the presence of cocci was almost non-existent. The fungal loads were very few in number and epiphytes characteristics for the air, referring also to theoretical and other experimental studies on the molds present in the air. The genera Mucor, Aspergillus, Penicillium were dominated. The genus Aspergillus with its many species was almost everywhere present in the fungal load. It is also worth noting that in no case was detected the presence of Aspergillus flavus or Aspergillus fumigatus, which are known as dangerous pathogens. The environmental pollutant Aspergillus terreus was the predominant one. The detailed material provides very complete data for each school, including a comparison of the level of loads and the determination of characteristic species in the seasons under monitoring.

Keywords: airborne microflora, seasonal monitoring, school environment respiratory risk; bacteria; fungi; outdoor-to-indoor transfer.

NATIONAL RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT (NRDP)

ASSESSMENT OF EXPOSURE TO INDOOR AIR POLLUTION IN 9-YEAR SCHOOLS IN ALBANIA

FINAL CONFERENCE
ABSTRACT BOOK

JUNE 29, 2026
ALBANIAN UNIVERSITY
ISBN: