

HULUMTIMI I NDOTJES SË TOKËS ME METALE TË RËNDA NË
FSHATIN QUBREL

TEMA PËR TITULLIN BACHELOR I SHKENCËS NË INXHINIERI E
MBROJTJES SË MJEDISIT

NGA

VIOLETA ÇITAKU



UNIVERSITETI "ISA BOLETINI"
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË

MITROVICË

SHKURT, 2022

RESEARCH OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS IN THE
QUBREL VILLAGE

THESIS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE IN
ENVIRONMENTAL PROTECTION ENGINEERING

BY

VIOLETA ÇITAKU



UNIVERSITY "ISA BOLETINI"
FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

MITROVICË

FEBRUARY, 2022

HULUMTIMI I NDOTJES SË TOKËS ME METALE TË RËNDA NË FSHATIN
QUBREL

TEMA E PREZANTUAR

NGA

VIOLETA ÇITAKU

NË

DEPERTAMENTIN E TEKNOLOGJISË

NË PLOTËSIMIN E PJESSHËM TË OBLIGIMEVE PËR TË FITUAR TITULLIN
BACHELOR I SHKENCËS NË INXHINIERI E MBROJTJES SË MJEDISIT

SHKURT, 2022



UNIVERSITETI "ISA BOLETINI"
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË

Aprovuar nga komisioni:

_____ Kryetar
Mensur Kelmendi, Prof.Asoc.Dr.
_____ Mentor
Flora Ferati, Prof.Ass.Dr.
_____ Anëtar
Faruk Hajrizi, Prof.Ass.Dr

Data e aprovimit: _____

RESEARCH OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS IN THE QUBREL
VILLAGE

A THESIS PRESENTED

BY

VIOLETA ÇITAKU

IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE IN ENVIRONMENTAL PROTECTION
ENGINEERING

FEBRUARY, 2022



UNIVERSITY "ISA BOLETINI"
FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

Approved by the commission:

_____ Leader
Mensur Kelmendi, Prof.Asoc.Dr.

_____ Mentor
Flora Ferati, Prof.Ass.Dr.

_____ Member
Faruk Hajrizi, Prof.Ass.Dr

Date of approval: _____

FALENDERIME

Do të doja të falënderoja nga zemra të gjithë ata që më ndihmuan në realizimin e këtij punimi.

Së pari, falënderoj veçanërisht udhëheqësen time shkencore Prof.Ass. Flora Ferati për bashkëpunimin e saj, këshillat e vlefshme gjatë kohës së punimit të kësaj teme.

Mirënjohje dhe falënderime shpreh për Prof.Asoc. Mensur Kelmendi dhe Prof.Ass. Faruk Hajrizi.

Falënderoj gjithashtu edhe laborantin i cili më ndihmoi në punën time laboratorike gjatë gjithë punës time praktike.

Një falënderim i veçantë i kushtohet familjes sime, të cilët më kanë qëndruar pranë gjatë studimeve dhe për mbështetjen e tyre të pa kursyer gjatë gjithë kohës.

ABSTRAKTI I PUNIMIT

Hulumtimi i ndotjes së tokës me metale të rënda në fshatin Qubrel

Nga

Violeta Çitaku

Bachelor i shkencës në Inxhinieri e Mbrojtjes së Mjedisit

Fakulteti i Teknologjisë Ushqimore, Mitrovicë, 2022

Prof.Ass.Dr.Floria Ferati, Mentor

Ndotja e tokës me metale të rënda është bërë një çështje mjedisore mbarëbotërore që ka tërhequr vëmendjen e konsiderueshme të shkenctarëve, kryesisht nga shqetësimi për sigurinë e produkteve bujqësore. Ndotja nga metalet e rënda paraqet shumë rreziqe për mjedisin jetësor dhe njerëzit dhe ndikon në sigurinë e zinxhirit ushqimorësi dhe në cilësinë e ushqimit. Qëllimi i këtij studimi është hulumtimi i ndotjes së tokës me metale të rënda ku kemi përzgjedhur 6 vendmostrime në fshatin Qubrel. Për të përmbushur këtë qëllim në mënyrë specifike objektive i këtij punimi është përcaktimi i nivelit të përqendrimit të metaleve të rënda në mostrat e tokës përfshirë: As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn. Analiza e përcaktimit të përqendrimit të metaleve të rënda në tokë (dhe) është bërë me paisjen NITON XL3t..XRF Analyzer. Gjithashtu është përcaktuar edhe pH-ja në mostrat e tokës me pH metër (WTW 3310). Nga rezultatet e fituara nga analizimi i mostrave të dheut rezulton se, përqëndrimi i shumicës së metaleve të rënda ishte shumë më i lartë se sa vlerat maksimale të lejuara kombëtare dhe ndërkombëtare.

Prandaj është pare si shumë e rëndësishme që në këtë punim t'i qasemi këtij problemi, për të nxjerr rezultatet mbi nivelin e ndikimit antropogjen në ndotjen e mjedisit në vendin tonë.

ABSTRACT OF THE THESIS

Research of soil pollution with heavy metals in the Qubrel village

By

Violeta Çitaku

Bachelor of science in Environmental Protection Engineering

Faculty of Food Technology, Mitrovicë, 2022

Prof. Ass. Dr. Flora Ferati, Mentor

Soil pollution with heavy metals has become a worldwide environmental issue that has attracted considerable attention from scientists, mainly due to concerns about the safety of agricultural products. Heavy metal pollution poses many risks to the environment and humans and affects food chain safety as well as food quality. The purpose of this study is to investigate soil pollution with heavy metals where we have selected 6 sampling sites in the village of Qubrel. To meet this purpose specifically the objective of this paper is to determine the level of concentration of heavy metals in soil samples including: As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn. The analysis of determination of the concentration of heavy metals in the ground (soil) was done with the device NITON XL3t..XRF Analyzer. The pH was also determined in the soil samples with pH meter (WTW 3310). From the results obtained from the analysis of soil samples it results that, the concentration of most heavy metals was much higher than the maximum allowed national and international values.

Therefore, it is seen as very important to approach this problem in this paper, to produce results on the level of anthropogenic impact on environmental pollution in our country.

PËRMBAJTJA

<i>FALENDERIME</i>	iii
ABSTRAKTI I PUNIMIT	iv
ABSTRACT OF THE THESIS	v
LISTA E TABELAVE.....	viii
LISTA E FIGURAVE.....	ix
KAPITULLI I	1
1. HYRJE	1
KAPITULLI II.....	2
2.PJESA TEORIKE	2
2.1.Ndotja e tokës	2
2.1.2 Roli dhe rëndësia e tokës	4
2.1.3 Karakteristikat e Tokës	5
2.1.4 Llojet e tokave në rajon	6
2.2. Metalet e rënda në tokë.....	7
2.2.1Ndikimi i metaleve të rënda në tokë.....	8
2.2.2 Ndotja e mjedisit nga metalet e rënda	10
2.2.3 Ndikimet e metaleve të rënda në mjedis dhe shëndet.....	10
2.3 Burimet e ndotjes me metale të rënda	15
2.3.1 Shkaqet e ndotjes së tokës	15
2.4 Burimet e ndotjes së mjedisit në zonë e Mitrovicës.....	17
KAPITULLI III	23
3. METODOLOGJIA.....	23
3.1 Metodologjia e marrjes së mostrave për hulumtimin e tokës.....	23
3.1.1 Zona e studimit	24
3.2 Marrja e mostrave te dheut dhe përgatitja e tyre për analizë.....	25

3.3 Rezultati i analizave të mostrave	30
KAPITULLI IV	35
4. DISKUTIMI I REZULTATEVE	35
5. PËRFUNDIME	37
CONCLUSIONS	38
BIBLIOGRAFIA.....	39

LISTA E TABELAVE

Tabela 2.1 Lloji, sasia dhe sipërfaqja që shtrihen mbetjet industriale.....	20
Tabela 2.2 Përbërja e fundërrësës EIMCO	21
Tabela 2.3 Përbërja kimike e jarositit	22
Tabela 3.1 Të dhënat për lartësinë mbidetare dhe koordinatat XY dhe Z të vendmostrimeve	25
Tabela 3. 2 Vlerat e pH-së të mostrave të dheut	29
Tabela 3.3 Kategorizimi i ph- së së tokës sipas ISO 10390.....	29
Tabela 3.4 Përqëndrimet e metaleve të rënda në mostrat e dheut dhe vlerat e kufizuara	30

LISTA E FIGURAVE

Figura 2.1: Burimet e ndotësve në tokë [12].....	3
Figura 2. 2: Horizontet e tokës [18].....	6
Figura 2.3: Vend-depozitimet kodrinore-malore në Kelmend.....	18
Figura 2.4 Vend-depozitimet fushore dhe PI në Zveçan	19
Figura 2.5 Pamje e vend-depozitimeve dhe PIM (1- fundërresa EIMCO; 2-pirit dhe pirotinë; 3-jarosit; 4-fosfogips; 5-Industria e Baterive; 6-Metalurgjia e Zinkut; 7- Industria Kimike; 8-Lumi Sitnicë).....	20
Figura 2.6: Pamje e kekut të zinkut – fundërresa EIMCO.....	22
Figura 2.7: Pamje e vend-depozitimit të jarositit.....	22
Figura 3.1 Vendmarrja e mostrave të dheut në fshatin Qubrel.	24
Figura 3.2 Marrja e mostrave të dheut	26
Figura 3.3 Futja në furrë për tharje dhe pas tharjes.	26
Figura 3.4 Bluarja e dheut ne havan, sitimi deri në masë homogjene, mostrat e dheut pas sitimit.....	27
Figura 3.5 Analizimii dheut me paisjen NITON XL3t..XRF Analyzer.....	27
Figura 3.6 Mostrat e dheut gjatë përzierjes, dhe paisja për matjen e vlerës së pH – së.	28
Figura 3.7 Paraqitja grafike e vlerave të pH-së.....	29
Figura 3.8: Paraqitja grafike e përqëndrimit të As në mostrat e dheut	31
Figura 3.9: Paraqitja grafike e përqëndrimit të Cd në mostrat e dheut.....	31
Figura 3.10: Paraqitja grafike e përqëndrimit të Co në mostrat e dheut.....	32
Figura 3.11: Paraqitja grafike e përqëndrimit të Cr në mostrat e dheut.....	32
Figura 3.12: Paraqitja grafike e përqëndrimit të Cu në mostrat e dheut	33
Figura 3.13: Paraqitja grafike e përqëndrimit të Ni në mostrat e dheut.....	33
Figura 3.14: Paraqitja grafike e përqëndrimit të Pb në mostrat e dheut	34
Figura 3.15: Paraqitja grafike e përqëndrimit të Zn në mostrat e dheut.	34

KAPITULLI I

1. HYRJE

Ndotja e mjedisit është një problem në mbarë botën e në veçanti ndotja e tokës që është një problem serioz për mjedisin dhe një rrezik permanent për shëndetin e njerëzve. Toka duke qenë ndërmjet kufirit të atmosferës dhe korës së tokës, paraqet një ngarezervarët e sasive të mëdha të lëndëve të ndryshme ndotëse, kurse në anën tjetër është një nga pjesët përbërëse më të rëndësishme të mjedisit [1]. Zhvillimi i hovshëm industrial dhe mos respektimi i standardeve për mjedisin ka krijuar një ndotje të madhe për mjedisin. Ndotjet industriale kanë ndikuar dhe vazhdojnë të ndikojnë në shëndetin e popullësisë e në veçanti në shëndetin e foshnjeve të porsalindura ku rrezik të madh paraqet sasia e plumbit në gjak, duke u bazuar në të dhënat e analizave të OBSH-së dhe UNDP-së kanë rezultuar të jenë këto metale me shumë se sa standardet e lejuara. Pra, përmes këtij punimi qëllimi im është hulumtimi i metaleve të rënda në tokë dhe si zonë studimi kam zgjedhur fshatin Qubrel, ku kam marrë 6 mostra në 6 vendmostrime të ndryshme, për të përcaktuar nivelin e përqendrimit të metaleve të rënda në tokë.

Pra ndotja e mjedisit dhe veçanërisht sipërfaqja e tokës me metale të rënda është prezente në shumë zona industriale dhe minerare në të gjithë botën, përfshirë dhe vendin tonë. Prandaj është parë si shumë e rëndësishme që në këtë punim t'i qasemi këtij problemi, për të nxjerrë rezultatet mbi nivelin e ndikimit antropogjen në ndotjen e mjedisit në vendin tonë, me qëllim të vlerësimit të gjendjes reale, ngritjes së vetëdijës mbi rrezikun që paraqet e gjithë kjo dhe gjetjes së mundësive të zvogëlimit të ndotjes deri në shkallë të lejuar të paraparë me standardet e BE dhe rekomandimet e OBSH-së [2].

KAPITULLI II

2.PJESA TEORIKE

2.1.Ndotja e tokës

Toka duke qenë ndërmjetë kufirit të atmosferës dhe korës së tokës, paraqet një nga rezervarët e sasive të mëdha të lëndëve të ndryshme ndotëse, kurse në anën tjetër është një nga pjesët përbërëse më të rëndësishme të mjedisit. Toka është një resurs i papërsëritshëm natyror dhe kryen disa funksione të rëndësishme për jetën, mbi 90% e prodhimeve bujqësore merren nga toka.

Kuptimi tokë e ndotur tregon se në tokë është e akumuluar materie ndotëse e cila dëmshëm vepron në mjedis. Ndotja e ekosistemit të tokës nga metalet toksike është një problem global. Metaleve të rënda duhet kushtuar rëndësi dhe vëmendje e posaçme, për faktin se ato ndryshe nga ndotësit e tjerë mjedisor nuk mund të zhvendosen ose të largohen [1]. Tokat e ndotura me metale të rënda janë bërë të zakonshme në të gjithë globin për shkak të rritjes së aktiviteteve gjeologjike dhe antropogjene [3].

Sidoqoftë ndotja më e madhe me këto metale është me origjinë antropogjene në saje të aktiviteteve metalurgjike-industriale, përdorimit të pesticideve dhe plehrave në agrokulturë, djegies së karburanteve, mbeturinave, aktiviteteve ushtarake [1].

Ndotja e tokës nga metalet e rënda përfaqëson një kërcënim për mjedisin dhe sigurinë ushqimore për shkak të zhvillimit të shpejtë të industrisë dhe bujqësisë, dhe përçarjes së ekosistemeve natyrore nga presioni antropogjenik i lidhur me rritjen e popullësisë. Ndotja e mjedisit dhe ekspozimi i njeriut i lidhur me metale të rënda i atribuohen aktiviteteve të ndryshme antropogjene që përfshijnë minierat, prodhimin industrial dhe përdorimin e përbërjeve që përmbajnë metal në mjediset shtëpiake dhe bujqësore. Në të gjithë botën ka 5 milion zona toke të kontaminuara nga metalet e rënda/metaloidet me përqëndrime aktuale mbi nivelet rregullatore. Ndotja nga metalet e rënda paraqet shumë rreziqe për ekosistemin dhe njerëzit dhe ndikon në sigurinë e zinxhirit ushqimor, cilësinë e ushqimit dhe aftësinë për të përdorur token për prodhim

bujqesor, gjë që nga ana tjetër ndikon në sigurinë ushqimore dhe përkeqëson problemet e të drejtave mbi tokën. Ndotja nga metalet e rënda mund të vijë nga shumë burime natyrore si: vullkanet, zjarret, proceset biologjike, etj, ose burime antropogjene: minierat, shkrirja dhe pastrimi i metaleve p.sh shkrirja e bakrit, përgatitja e lëndëve djegëse bërthamore, djegia e karburanteve të ndryshme [4].

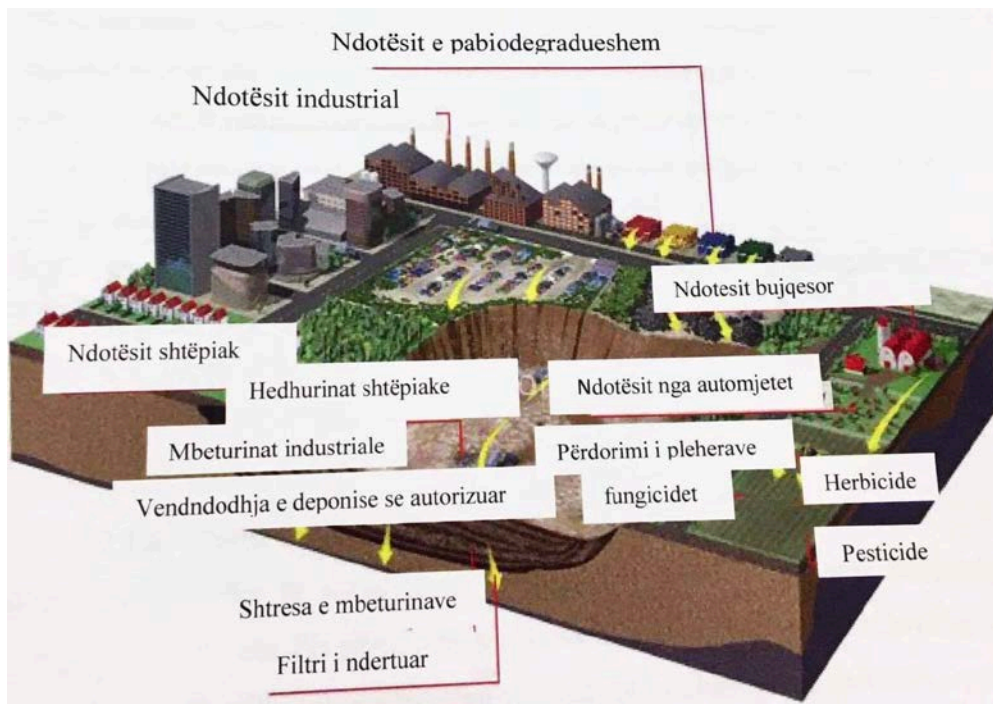


Figura 2.1: Burimet e ndotësve në tokë [12]

2.1.2 Roli dhe rëndësia e tokës

Tokat janë ekosisteme dinamike të cilat mbështesin jetën bimore me plotësimin e kërkesave esenciale për rritjen që përfshijnë: ushqyesit, ujin, oksigjenin dhe suportin fizik. Toka është gjithashtu, esenciale për njeriun sepse, i shërben atij për sigurimin e të mirave nga burimet natyrore (ushqimin, fibrat dhe materialet e ndërtimit), për ndërtimin e rrugëve komunikuese dhe si një mjet për riciklimin ose detoksikimin e mbetjeve ndotëse të cilat prodhohen. Sipërfaqja e tokës është përbërës kryesor i biosferës prej së cilës varet ekzistenca e shumë organizmave, që nga bakteret, bimët, kafshët deri tek njerëzit. Toka ka një ndikim të rëndësishëm në cilësinë e ujërave. Shtresa sipërfaqësore e tokës shërben edhe si rezervuar i sasive të mëdha të lëndëve ndotëse, p.sh i mbeturinave industriale dhe urbane, i plehërave dhe kimikateve të ndryshme, pluhurave, etj.

Funksionet kryesore të tokës janë:

1. Prodhimi i biomasës – këtu përfshihen prodhimi i shumicës së ushqimeve, silazhit dhe lëndëve të para të regjenerueshme.
2. Filtrimi, veprimi puferik dhe ndryshimi i përbërjes së ujërave – toka vepron me substancat e dëmshme duke penguar që ato të mbërrijnë në ujërat nëntokësore ose në zinxhirin ushqimor. Ky veprim i tokës mund të jetë filtrim mekanik, adsorbim, precipitim sidomos dekompozim dhe transformimi i lëndëve organike, por kur kapaciteti puferik i tokës zvogëlohet ajo mund të shërbejë si një burim i substancave kimike duke i lëshuar ato në tokë dhe në ujëra.
3. Habitati biologjik dhe rezervë gjenetike – toka shërben si vendbanim i organizmave të shumtë dhe si rezervë e fondit gjenetik, ku keqësimi i cilësisë së tokës kontribuon në përgjithësi në dëmtimin e biodiversitetit të saj. Shpeshherë, degradimi biologjik i tokës lidhet me degradimin fizik dhe kimik p.sh kompaktësimi (humbja e porozitetit) që qon në ajrimin e pamjaftueshëm të saj pastaj edhe acidifikimi i tokës mund të shkaktojë pakësimin e popullimit nga organizmat e ndryshëm në tokë.
4. Mjedis për ndërtime – toka është një mjedis fizik për zhvillimin e infrastructures: ndërtesave banuese, objekteve industrial, rrugëve, objekteve të

pushimit dhe shërbimit si dhe për depozitimin e mbeturinave. Sot, sipërfaqja e ndërtimeve krahas sipërfaqes totale të tokës është një tendencë në rritje.

5. Burimi i lëndëve të para – toka është burim i lëndëve të para të tilla, si; argjila, zhavori, rëra, mineralet. Aktivitetet minerare mund të kenë një ndikim të rëndësishëm në shkallë lokale, sidomos minierat e hapura.
6. Mjedis historik – toka është një mjedis historik që ruan objekte arkeologjike dhe material paleontologjike, të cilat mund të jenë burime të vetme të informacioneve historike. Tre funksionet e para të tokës janë parësore nga pikëpamja ekologjike, ndërsa tre funksionet e tjera kanë më shumë rëndësi teknike, sociale, ekonomike dhe kulturore. Krahas faktorëve natyror kemi edhe influencën e faktorëve teknogjenë ose antropogjenë që ndikojnë në ndryshimin e përmbajtjes dhe vetive të tokës. Tokat mund të ndoten në dy mënyra: si rezultat i shtimit të një ndotësi në system, si ndryshim i parametrave të sistemit që mobilizon dhe bën aktiv një ndotës të fiksuar më parë në tokë (zvogëlimi i pH, tretja e oksideve të hekurit dhe magnezit në kushte aerobike, etj) [5].

2.1.3 Karakteristikat e Tokës

Toka është sistem heterogjen më kompleks në litosferë. Është një sistem i hapur dinamik ku pandërprer zhvillohen procese qarkullimi dhe shkëmbim të substancave dhe të energjisë me mjedisin. Nga mjedisi në tokë arrijnë substancat ndotëse të cilat e degradojnë dhe e dëmtojnë ekuilibrin natyror dhe dinamik në tokë. Toka rrezikohet në mënyra të ndryshme, nga: ujitja e tepruar, trajtimi i tepruar, deponimin i mbeturinave të rrezikshme, urbanizimi, etj.

Në hulumtimin e karakteristikave të tokës si pjesë e mjedisit duhet njohur përbërjen e saj, vetitë mekanike, fizike, kimike, biologjike dhe morfologjike të saj, ashtu që lehtë dhe saktësisht të identifikohen dhe kuantitativisht të përcaktohen substancat ndotëse.

- Karakteristikat e tokës janë: vetitë morfologjike, përbërja dhe vetitë strukturore-mekanike, vetitë fizike, vetitë kimike.
- Karakteristikat e tokës varen nga: reliefi, ndërtimi gjeologjik, klima dhe vegjetacioni, parametrat hidrografik dhe hidrologjik dhe nga mosha e vetë tokës [6].

2.1.4 Llojet e tokave në rajon

“Përkufizimi pedologjik i tokës e përcakton atë si një term përmbledhës që u referohet trupave natyrore të përbërë nga materiale minerale e organike, që mbulojnë pjesën më të madhe të sipërfaqes së planetit, që përmbajnë lëndë të gjallë dhe mbajnë vegjetacionin tokësor dhe që në disa vende kanë ndryshuar si pasojë e aktivitetit human”

Pedogjeneza ose tokë formimi është procesi nga i cili një shtresë e hollë e tokës e zhvilluar mbi materialin shkëmbor të tjetërsuar, rritet gradualisht në trashësi dhe diferencohet deri në krijimin e një profili tokë. Profili i tokës përfshin shtresa të dallueshme, të quajtura horizonte që ndryshojnë në ngjyrë të dheut dhe strukturë nga njëri-tjetri. Në përgjithësi horizonti A është i pasur me humus, horizonti B i pasur në minerale dhe i varfër në humus dhe horizonti C i shkëmbinjve të poshtështruar (rrënjësor) ose shkëmbinj i pashkatërruar [2].

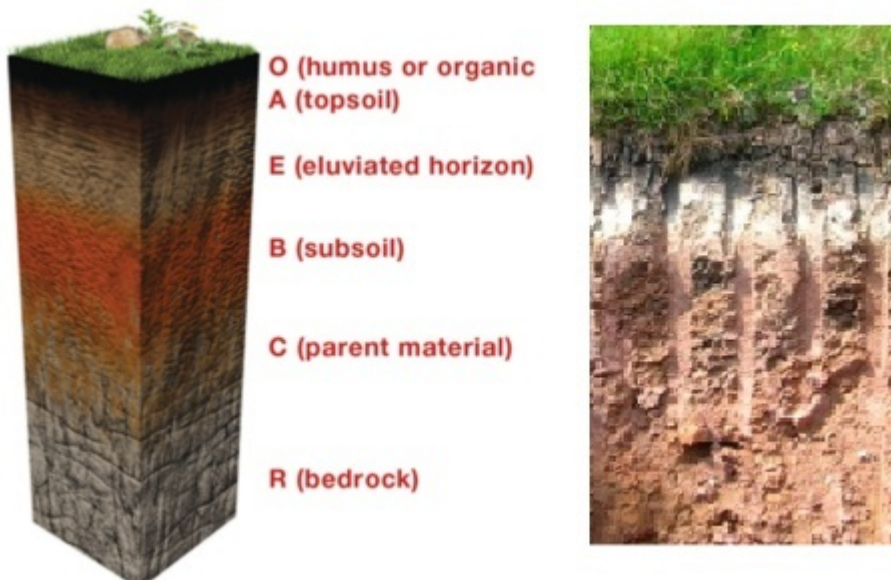


Figura 2. 2: Horizontet e tokës [18]

2.2. Metalet e rënda në tokë

Ndotja e tokës me metale të rënda, është brengosëse për shumë arsye. Ndotësit në tokë mund të absorbohen përmes rrënjëve, së bashku me ujin e tokës në të cilin janë tretur, ose mund ta dëmtojnë bimën ose mund të kalojnë në zinxhirin ushqimor kur bimët të konsumohen. Për dallim nga ndotësit organikë, të cilët mund të shpërbëhen, varësisht nga reaktiviteti i tyre, metalet nuk mund të degradohen dhe do të mbeten në tokë përgjithmonë, nëse nuk shpërlahen prej tokës. Por, nëse shpërlahen ato do të përfundojnë në ujërat sipërfaqësor ose nëntokësorë dhe dikur mund të përfundojnë në ujin e pijes [7]. Metalet e rënda në thelb bëhen ndotës në mjediset e tokës sepse ritmet e tyre të gjenerimit nëpërmjet cikleve të krijuara nga njeriu janë më të shpejta në krahasim me ato natyrore, ato transferohen nga minierat në vende të rastësishme mjedisore ku ndodhin potenciale më të larta të ekspozimit të drejtpërdrejtë, përqëndrimet e metaleve në produktet e hedhura janë relativisht të larta në krahasim me ato në mjedisin pritës, dhe forma kimike në të cilën gjendet një metal në sistemin mjedisor pritës mund ta bëjë atë më të disponueshëm [8]. Kontaminimi i tokës nga metalet e rënda është më i rëndësishëm në të gjithë botën e industrializuar. Ndotja e tokës nga metalet e rënda shkaktohet nga metale të ndryshme veçanërisht Cu, Ni, Cd, Zn, Cr, dhe Pb. Efektet negative të metaleve të rënda në vetitë biologjike dhe biokimike të tokës janë të dokumentuara mire. Vetitë e tokës, p.sh. lënda organike, përmbajtja e argjilës dhe pH kanë ndikime të mëdha në shtrirjen e efekteve të metaleve në vetitë biologjike dhe biokimike. Metalet e rënda ndikojnë indirekt në aktivitetet enzimatike të tokës duke zhvendosur komunitetin mikrobik që sintetizon enzimat. Metalet e rënda shfaqin efekte toksike ndaj biotës së tokës duke ndikuar në proceset kryesore mikrobike dhe duke ulur numrin dhe aktivitetin e mikroorganizmave të tokës [9]. Metalet e rënda janë toksike në përqendrime të ulëta. Metalet e rënda janë të rrezikshme, sepse ata kanë tendencë të akumulohen. Proces akumulimi do të thotë rritja e përqendrimit të një substance kimike në organizmat biologjik, në krahasim me përqëndrimet fillestare të substances kimike për shkak të akumulimit në mjedis me kalimin e kohës. Komponimet akumulohen në organizmat e gjalla në çdo kohë, prandaj marrja dhe ruajtja e tyre ndodh më shpejt sesa mund të ndodhë metabolizmi i tyre. Diversiteti dhe aktiviteti i mikrobeve të tokës luajnë një rol të rëndësishëm në riciklimin e lëndëve ushqyese të bimëve, mirëmbajtjen e

strukturës së tokës, detoksifikimin e kimikateve të dëmshme dhe kontrollin e dëmtuesve të bimëve dhe komuniteteve të rritjes së bimëve janë tregues të rëndësishëm të cilësisë së tokës. Është e rëndësishme të hulumtohet funksionimi i mikroorganizmave të tokës në ekosistemet e ekspozuara ndaj ndotjes afatgjatë nga metalet e rënda. Në përgjithësi, një rritje e përqendrimit të metaleve ndikon negativisht në vetitë mikrobike të tokës p.sh. shkalla e frymëmarrjes, aktiviteti i enzimës, i cili duket të jetë tregues shumë i dobishëm i ndotjes së tokës[9].

2.2.1Ndikimi i metaleve të rënda në tokë

Metalet e rënda përkufizohen si elementë metalikë që kanë një densitet relativisht të lartë në krahasim me ujin. Me supozimin se rëndimi dhe toksiciteti janë të ndërlidhura, metalet e rënda përfshijnë gjithashtu metaloidë, të tillë si arseniku, që janë në gjendje të shkaktojnë toksicitet në nivele të ulëta ekspozimi. Vitet e fundit, ka pasur një shqetësim në rritje ekologjik dhe global për shëndetin publik të lidhur me ndotjen e mjedisit nga këto metale. Gjithashtu, ekspozimi i njeriut është rritur në mënyrë dramatike si rezultat i një rritjeje eksponenciale të përdorimit të tyre në disa aplikacione industriale, bujqësore, shtëpiake dhe teknologjike. Burimet e raportuara të metaleve të rënda në mjedis përfshijnë burimet gjeogjene, industriale, bujqësore, farmaceutike dhe burimet atmosferike. Ndotja e mjedisit është shumë e spikatur në zonat me burim pikash si minierat, shkretoret dhe operacione të tjera industriale me bazë metal. Edhe pse metalet e rënda janë elementë natyrorë që gjenden në të gjithë korën e tokës, shumica e ndotjes së mjedisit dhe ekspozimit të njeriut rezultojnë nga aktivitetet antropogjene të tilla si minierat dhe operacionet e shkrirjes, prodhimi dhe përdorimi industrial, dhe përdorimi shtëpiak dhe bujqësor i metaleve dhe përbërjeve që përmbajnë metale[10]. Përmendim disa metale toksike që kanë densitet specifik pesë ose më shumë herë se uji, janë:

- a) Arseni – 5.7 [g/cm³]
- b) Kadmiumi – 8.65[g/cm³]
- c) Hekuri – 7.9[g/cm³]
- d) Plumbi – 11.34[g/cm³]
- e) Mercuri – 11.35[g/cm³]

Ndotja e mjedisit në tërësi me metale të rënda është vënë në dukje qysh në vitet 50 të shekullit të kaluar, si rezultat i shfaqjes së shpeshtë të shumë sëmundjeve tek njerëzit, si p.sh. të helmimit nga merkuri (sëmundja Minamata), kadmiumi (sëmundja Itai-Itai), si dhe pasojat nga përmbajtja e lartë e plumbit në gjak që shprehet tek popullata që jeton në afërsi të minierave dhe fabrikave industrial (rasti i Mitrovicës). Metalet e rënda janë të rrezikshme, sepse ato kanë tendencë të bio akumulohen. Në mjedisin natyror përqëndrimi i tyre është në nivele të ulëta. Metalet e rënda kanë tretshmëri të ulët në toka normale. Përqëndrimi i metaleve në tokë varet nga parametra si pH-ja, redoks-potenciali, përmbajtja e masës organike dhe përmbajtja e sasisë totale të metalit prezent në tokë. Të gjitha metalet e pranishme në tokë kanë pH specifike nën të cilën vlerë tretshmëria e tyre rritet në mënyrë drastike [11]. Metalet e rënda bëhen helmuese nëse nuk metabolizohen nga trupi dhe grumbullohen në inde të buta. Metalet e rënda mund të hyjnë në organizmin e njeriut me anë të: ushqimit, ujit, ajrit, absorbimit nëpërmjet lëkurës, kontaktit me njerëzit që merren me bujqësi dhe prodhimtari bujqësore, si dhe nga mjediset farmaceutike, industrial ose rezidenciale. Të rriturit zakonisht helmohen nga ekspozimi në industri, ndërsa fëmijët i ekspozohen metaleve të rënda kryesisht nëpërmjet gjëllitjes [12]. Për një jetë të shëndetshme disa metale të rënda janë elemente thelbësore nëse janë në sasi të vogla të nevojshme. Disa nga këto elemente janë: hekuri, bakri, mangani dhe zinku. Këto elemente, apo disa forma të tyre, gjenden zakonisht në mënyrë natyrale në ushqime, pemë dhe perime, si dhe në produkte komerciale shumë vitaminoze. Metalet e rënda janë gjithashtu të zakonshme në përdorime industrial, si: prodhimi i pesticideve, bakterieve, aliazheve, pjesëve të galvanizuara metalike, ngjyrave të tekstilit, çelikut etj [13].

2.2.2 Ndotja e mjedisit nga metalet e rënda

Metalet e rënda janë ndotës të njohur mjedisor për shkak të toksicitetit të tyre, qëndrueshmërisë në mjedis dhe natyrës bioakumuluese. Ndotja e mjedisit është një nga sfidat kryesore në shoqërinë modern njerëzore. Ndotja e mjedisit dhe ndotja nga metalet e rënda është një kërcënim për mjedisin dhe është një shqetësim serioz. Industrializimi i shpejtë dhe urbanizimi kanë shkaktuar ndotje të mjedisit nga metalet e rënda, dhe ritmet e tyre të mobilizimit dhe transportit në mjedis janë përshpejtuar shumë që nga vitet 1940. Burimet e tyre natyrore në mjedis përfshijnë gërryerjen e shkëmbinjve që përmbajnë metal dhe shpërthimet vullkanike, ndërsa burimet kryesore antropogjene përfshijnë emetimet industriale, minierat, shkretoret dhe aktivitetet bujqësore si aplikimi i pesticideve dhe plehrave fosfate. Djegia e lëndëve djegëse fosile gjithashtu kontribuon në çlirimin e metaleve të rënda si kadmiumi (Cd) në mjedis. Metalet e rënda janë të qëndrueshme në mjedis, ndotin zinxhirët ushqimorë dhe shkaktojnë probleme të ndryshme shëndetësore për shkak të toksicitetit të tyre. Akumulimi i metaleve të rënda potencialisht toksike në biotë shkaktton një kërcënim të mundshëm shëndetësor për konsumatorët e tyre, përfshirë njerëzit. Ekspozimi kronik ndaj metaleve të rënda në mjedis është një kërcënim real për organizmat e gjallë. Metalet dhe metaloidet e rënda më të rrezikshme për mjedisin përfshijnë Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg, dhe As [14].

2.2.3 Ndikimet e metaleve të rënda në mjedis dhe shëndet

Arseni (As) - Arseni është produkt anësor i prodhimit të disa kimikateve dhe i disa proceseve në miniera. Shumë nëntoka (subtoka) përmbajnë komponime të arsenit, prandaj ai mund të depërtoj në ujërat nëntokësore nga këto burime. Arseni është gjetur në nivele mes 1-20 mg/kg në shkëmbinj dhe mes 0.2-40 mg/kg në toka. Tokat në të cilat As është aplikuar në të kaluarën, mund të gjendet në nivele edhe > 500 mg/kg, kurse në tokat ku ka depozite të tepërta të sulfideve, nivele i As mund të shkojë edhe deri 10 000 mg/kg. Edhe pse komponimet e As mund të jenë shumë toksike për bimët, kafshët dhe njerëzit, zakonisht niveli natyral i As në tokë nuk konsiderohet si toksik. Para viteve '70, komponimet inorganike të As janë përdorur shumë në bujqësi si pesticide, për zhveshje të bimëve, madje edhe si aditiv për ushqim të kafshëve.

Komponimi organik më pak toksik arsfenamina, ishte ilaçi i parë i suksesshëm për të trajtuar sifilisin [7].

Kadmiumi (Cd) – Kadmiumi përdoret shumë në prodhimin e ngjyrave, plastikës, baterive dhe galvanizimin e metaleve. Këto produkte janë burim i ndotjes me kadmium, por brengë e madhe është prania e kadmiumit në produktet e zinkut. Shumica e xeheve të zinkut përmbajnë sasi të vogël të kadmiumit, prandaj në zink zakonisht është i pranishëm kadmiumi si papastërti. Kadmiumi është problem i madh edhe në impiantet për trajtimin e llumit nga ujërat hedhurinë, pasi që ky llum përmban sasi të madhe të kadmiumit, ai nuk mund të përdoret për plehërim të tokave, pasi që mund të akumulohet në bimë. Prania e kadmiumit në bimë, mund të jetë e rrezikshme për kafshët dhe njerëzit të cilët i konsumojnë ato si ushqim. Përqëndrimi i kadmiumit deri në 500 mg/kg, është gjetur në tokat afër minierave dhe shkretoreve. Cd mund të shkaktojë presion të lartë të gjakut, dëmtim të veshkave dhe sterilitet tek meshkujt. Ekspozimi i tij për kohë të gjatë në organizmin e njeriut, mund të ndikojë që eshtrat të bëhen të brishtë. Në vitin 1950, në Japoni, vdiqën më shumë se 100 njerëz, nga konsumi i orizit i rritur në tokën e kontaminuar me Cd [7].

Kobalti (Co) - Kobalti, si hekuri mund të magnetizohet dhe kështu përdoret për të bërë magnet. Është i lidhur me alumin dhe nikel për të bërë magnet veçanërisht të fuqishëm. Metali kobalt nganjëherë përdoret në elektrik për shkak të pamjes tërheqëse, fortësisë dhe rezistencës ndaj korrozionit. Kripërat e kobaltit janë përdorur për shekuj për të prodhuar ngjyra blu të shkëlqyera në bojë, porcelan, qelq, qeramikë. Kobalt radioaktiv-60 përdoret për të trajtuar kancerin dhe në disa vende për të rrezatuar ushqimin për ta ruajtur atë. Kobalti është një element gjurmë thelbësor dhe është pjesë e zonës aktive të vitamins B12. Sasia që na nevojitet është shumë e vogël dhe trupi përmban vetëm rreth 1 miligram. Kripërat e kobaltit mund t'u jepen kafshëve të caktuara në doza të vogla për të korrigjuar mangësitë minerale. Në doza të mëdha kobalti është kancerogjen. Kobalt-60 është një izotop radioaktiv. Është një burim i rëndësishëm i rrezeve gama. Përdoret gjerësisht në trajtimin e kancerit, si gjurmues dhe për radioterapi[15].

Kromi (Cr) - Kromi natyral është shumë i përhapur në toka dhe vegjetacion, edhe pse zakonisht me përqëndrim të ulët. Niveli i Cr në disa toka, që kanë origjinë nga materialet të pasura me krom, mund të jetë shumë i lartë, përqëndrimi i zakonshëm i Cr në lulum sillet diku prej 100-1000 mg/kg, pos në raste ekstreme që ky përqëndrim mund të jetë edhe deri 100 000 mg/kg.

Emisionet më të mëdha të kromit në mjedis vijnë nga: punishtet e çelikut, kimikatet organike dhe petrokimikatet, prodhimi i letrës, rafineritë e naftës, termocentralet, fabrikat e tekstilit, motorët e automjeteve, çimentoja, plehrat artificial, prodhimi i azbestit, ngjyrat, fungicidet, etj. Kromi është toksik për njerëz dhe kafshë, por më pak për bimë. Kromi heksavalent, Cr (VI), dyshohet të jetë kancerogjen për njerëzit. Inhalimi dhe gjëllitja, janë rrugët kryesore të ekspozimit të njerëzve ndaj Cr. Efekti toksik i helmimit me Cr, përfshirë dëmtim të mushkërive dhe veshkave, inaktivizim i enzimeve të ndryshëm dhe çrregullime në lëkurë [7].

Bakri (Cu) - Bakri dhe komponimet e tij ndodhen në mënyrë natyrore në koren e tokës. Ai shkarkohet në mjedis si nga burime natyrore ashtu dhe nga ato antropogjene. Dheu i ngritur nga toka është burimi kryesor natyror i bakrit në ajër. Burime të tjera natyrore të bakrit në ajër janë djegia e pyjeve, vullkanet, proceset biogjenike, aerosolet detare.

Burimet antropogjene të shkarkimeve të bakrit në ajër janë kryesisht shkrirësit e bakrit dhe uzinat e përpunimit të mineraleve të bakrit. Burime të tjera antropogjene përfshijnë prodhimin e metaleve joferrorë, prodhimin e drurit, prodhimin e hekurit dhe çelikut, djegien e mbeturinave, përdorimet në industri, djegien e qymyrit, nxjerrjen e mineraleve joferrorë, djegien e naftës dhe benzinës, prodhimin e sulfatit të bakrit dhe prodhimin e plehrave fosfate [7].

Nikeli (Ni) - Niveli i Ni në tokë, zakonisht sillet prej < 50-100 mg/kg, por nivele edhe shumë më të larta, deri 5000 mg/kg janë vërejtur në disa vende. Bimët janë shumë më të ndjeshme ndaj toksicitetit të Ni, se kafshët. Emisionet e Ni në atmosferë, në të shumtën e rasteve janë nga burimet antropogjenike, burimet industriale përbëjnë më shumë se 80%, të emisionit të përgjithshëm.

Nikeli hidhet në tokë si mbeturinë nga industria metalurgjike, si depozitë nga emisionet atmosferike, ose nga llumi i cili përdoret si pleh artificial. Përkundër akumulimit të Ni në tokë, marrja e tij nga bimët nuk është e madhe që të paraqes brengosje për zinxhirin ushqimor. Përdorimi i plehrave fosfate në toka, paraqet po ashtu burim të Ni. Po ashtu, Ni është posaçërisht i përqëndruar në hirin fluturues si pasojë e djegies të qymyrit [7].

Plumbi (Pb) - Plumbi ka shumë veti të dobishme. Ka pikë të ulët të shkrirjes, nuk korodon, është lehtë i farkëtueshëm dhe i dendur. Megjithatë, Pb nga të gjithë metalet toksik, është më i përhapuri në mjedis. Përqëndrimi i zakonshëm i Pb në tokë është diku mes 15 dhe 25 mg/kg. Burimet kryesore antropogjenike të Pb, përfshinë përdorimin e Pb si aditiv në benzinë, miniera dhe shkritore të Pb, në shtypshkronja, në llum dhe përdorimi i pesticideve që përmbajnë komponime të Pb, etj. Tokat në afërsi të minierave dhe shkritoreve, mund të kenë përqëndrim të Pb deri 10 000 mg/kg. Studimet e shumta poashtu kanë treguar për praninë e lartë të Pb rreth rrugëve, por me rritjen e distancës nga rruga, niveli i Pb bie.

Sasi shumë e madhe e Pb, disa mija mg/kg, mund të gjinden në toka afër shkritoreve dhe ato që janë trajtuar me pesticide të cilat përmbajnë Pb. Njerëzit janë të ekspozuar ndaj Pb nga burime të ndryshme, dhe pluhuri i rrugës dhe toka mund të kontribuojnë në ekspozimin e përgjithshëm. Afërsisht gjysma e Pb të inhaluar absorbohet, deri sa vetëm një fraksion i vogël i Pb të gëlltitur me ushqim, absorbohet. Ekspozimi ndaj nivelit të ulët të Pb, mund të shkaktojë çrregullim në sistemin nervor, hiperaktivitet, hipertension, ndryshime në sjellje dhe kriminalitet në helmim sub-klinik, etj.

Korelacioni mes Pb në gjak dhe atij në pluhur dhe tokë, është studiuar në shumë vende. Edhe pse niveli i Pb në atmosferë është zvogëluar në shumë shtete 10 vitet e fundit, si rezultat i përdorimit të benzinës pa plumb, megjithatë Pb prapë gjendet në mjedisin urban, zakonisht në pluhur dhe tokë. Niveli maksimal i lejuar për praninë e

Pb në pluhur dhe tokë sillet prej 100-1000 mg/kg. Standardi prej < 100 mg/kg është sugjeruar nga ekspertët, për mbrojtje më të mirë të fëmijëve [7].

Zinku (Zn) - Zinku është element esencial në gjurmë për bimë, kafshë dhe njerëz, pasi që është i asociuar me shumë enzime dhe proteina. Burimet antropogjenike të Zn në mjedis, përfshinë: proceset në shtypshkronja, materialin ndërtimor, metalet (hekuri, çeliku dhe tunxhi i mbuluar me Zn), plehurat artificial, bateritë, llumi, mbetjet e kafshëve, pesticide që përmbajnë Zn, depozitat atmosferike dhe djegia e qymyrit. Përqëndrimet e Zn në toka, zakonisht sillen prej 1-2000 mg/kg, por ka vende ku ky përqendrim arrin vlerën deri 10 000 mg/kg. Meqë niveli i Zn në tokë është më i lartë se ai i bakrit, edhe kërkesat e bimës për Zn janë më të mëdha. Si mungesa e Zn, ashtu edhe sasia e madhe e tij, mund të jetë e rrezikshme. Sasitë e mëdha të Zn nuk janë të dëshirueshme pasi që ndikojnë në mungesë të Cu, duke inhibuar absorbimin e Cu [7].

2.3 Burimet e ndotjes me metale të rënda

2.3.1 Shkaqet e ndotjes së tokës

Ka shumë shkaqe të ndotjes së tokës që ndodhin çdo ditë apo edhe çdo minutë. Ato përgjithësisht ndahen në dy: shkaqe të krijuara nga njeriu (antropogjene) dhe shkaqe natyrale.

Ndotës të krijuar nga njeriu: ndotja antropogjene (e krijuar nga njeriu) e tokës buron nga disa lloje procesesh, disa të qëllimshme (industriale) dhe disa aksidentale. Ndotja e tokës e shkaktuar nga njeriu mund të funksionojë në lidhje me proceset natyrore për të rritur nivelet e ndotjes toksike në tokë. Disa nga ndotjet janë:

- Derdhjet dhe rrjedhjet aksidentale gjatë ruajtjes, transportit ose përdorimit të kimikateve (p.sh. rrjedhjet dhe derdhjet e benzinës dhe naftës në pikat e karburantit);
- Aktivitetet e shkrites dhe proceset e prodhimit që përfshijnë furra ose procese të tjera që rezultojnë në shpërndarjen e mundshme të ndotësve në mjedis;
- Aktivitetet minerare që përfshijnë grimcimin dhe përpunimin e lëndëve të para, për shembull, metaleve të rënda, që lëshojnë substance toksike;
- Aktivitetet e ndërtimit.
- Aktivitetet bujqësore që përfshijnë përhapjen e herbicideve, pesticideve dhe/ose insekticideve dhe plehrave;
- Aktivitetet e transportit, çlirimi i emetimeve toksike të automjeteve
- Hedhja e mbetjeve kimike, qoftë aksidentale apo e qëllimshme – siç është hedhja e paligjshme;

Vendet e ndërtimit janë shkaktarët më të rëndësishëm të ndotjes së tokës në zonat urbane, për shkak të natyrës së tyre pothuajse të kudogjendur. Pothuajse çdo substancë kimike e trajtuar në kantieret e ndërtimit mund të ndotë tokën. Megjithatë, rreziku më i lartë vjen nga ato kimikate që mund të udhëtojnë më lehtë nëpër ajër si grimca e imët. Kimikatet që udhëtojnë si grimca janë më rezistente ndaj degradimit dhe bioakumulohen në organizmat e gjallë, siç janë PAH.

Ndotës natyrorë: Përveç rasteve të rralla kur një grumbullim natyror i kimikateve çon në ndotjen e tokës, proceset natyrore mund të kenë ndikim edhe në kimikatet toksike të çliruara nga njeriu në tokë, duke ulur ose rritur në përgjithësi toksicitetin e ndotësve dhe/ose nivelin e ndotjes së tokës. Kjo është e mundur për shkak të mjedisit kompleks të tokës, që përfshin praninë e kimikateve të tjera dhe kushteve natyrore që mund të ndërveprojnë me ndotësit e çliruar. Proceset natyrore që çojnë në ndotjen e tokës:

- Akumulimi natyror i komponimeve në tokë për shkak të çekuilibrit midis depozitimit atmosferik dhe rrjedhjes së ujit me reshje (p.sh., përqëndrimi dhe akumulimi i perkloratit në tokë në mjedise të thata)
- Prodhimi natyror në tokë në kushte të caktuara mjedisore (p.sh., formimi natyror i perkloratit në tokë në prani të një burimi klori, objekti metalik dhe duke përdorur energjinë e gjeneruar nga një stuhi)
- Rrjedhjet nga linjat e kanalizimeve në nëntokë (p.sh., shtimi i klorit i cili mund të gjenerojë trihalometane të tilla si kloroform) [16].

2.4 Burimet e ndotjes së mjedisit në zonë e Mitrovicës

Aktivitetet e reparteve në vijim konsideroheshin dhe konsiderohen burime të ndotjes: Miniera në Stanterg dhe Flotacioni në Tunel të Parë, Shkriticja e plumbit dhe vend-depozitimet në Zveçan, Parku Industrial në Mitrovicë.

Miniera “Trepça”- është një minierë e lashtë e plumbit, zinkut, argjendit, kristaleve dhe mineraleve të ndryshme në Kosovë, përkatësisht në komunën e Mitrovicës. Në vitin 1930, më 16 tetor ka filluar veprimtarinë prodhuese me një kapacitet 500 t në ditë. Në vitin 1932 prodhimi ngritët në 2000 t për ditë. Si pasojë e funksionimit të reparteve të kompleksit industrial “Trepça”, ndotja e mjedisit të Mitrovicës ne rrethine ishte enorme. Që nga viti 2000 repartet e këtij kompleksi nuk janë në funksion, por ndotja e mjedisit është ende prezent.

Flotacioni në Tunel të Parë- është ndërtuar me 1983 në Tunelin e Parë kur edhe fillon punën në prodhimin e koncentratit. Xehja nga pusi kryesor në nivelin 610-të bartet përmes transportit me binary deri në flotacion. Lokomotiva e transporton xehen deri në Tunelin e Parë, duke e futur në proceset e flotimit. Pas thërrmimit primar, vazhdon thërrmimi dhe ndarja e mëtutjeshme përpara sitjes dhe flotimit në një qark për të prodhuar koncentratet e plumbit dhe zinkut. Gjatë gjithë veprimtarisë minerare prej 70 vitesh, nga vendburimi janë nxjerr 35 milion tone xehe. Produktet definitive të procesit të flotacionit janë: Koncentrati i plumbit (K/Pb), Koncentrati i zinkut (K/Zn), Koncentrati i piritit (K/FeS₂), Koncentrati i pirotinës (K/FeS), Sterili i ciklonuar për mbushje të minierës, Sterili definitiv. Katër produktet e para janë komerciale, produkti i pestë shfrytëzohet si material kthyes në minierë dhe gjithashtu e ka një vlerë të veten komerciale, kurse produkti i gjashtë hedhet në vend-depozitimet e sterilit në Kelmend.

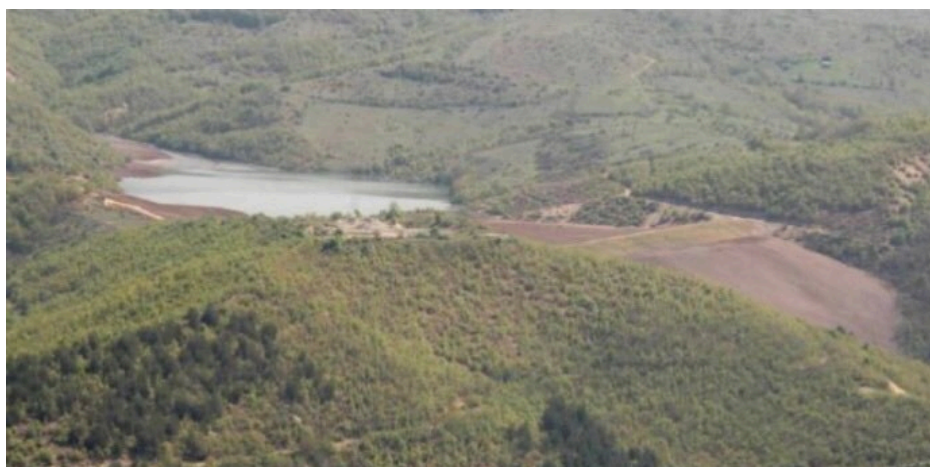


Figura 2.3: Vend-depozitimet kodrinore-malore në Kelmend

Vend-depozitimi i Kelmendit – ndodhet 2-3 km në një hapësirë në mes të dy kodrave në pjesën verilindore të Mitrovicës, projekti i së cilës është hartuar në vitin 1968. Depozitimi i mbetjeve industrial ka filluar që nga viti 1975 dhe vazhdon edhe në ditët e sotme. Ky vend-depozitim është ende aktiv dhe me mundësi të depozitimit të 8.2 milion metër kub në një sipërfaqe prej 18,4 ha me mbetje industriale. Materiali (skora) nga flotacioni bartet deri te vend-depozitimi përmes gypave transportues (transport hidraulik), të cilët kalojnë përmes tunelit transportues. Në pjesën qendrore të vend-depozitimit ndodhet liqeni precipitues. Përbërja e mbeturinës (skorës) është e ndryshme dhe varet nga ndarjet e bëra në flotacion. Për të reduktuar mundësinë e erozionit dhe suspendimin në ajër të grimcave të shkaktuara nga erërat që e atakojnë vend-depozitimet, është bërë vegjetimi i vend-depozitimit. Megjithatë pjesa tjetër e pagjetur, konkretisht sipërfaqja e digës së vend-depozitimit, ka pamje të bardhë dhe nën ndikimin e erës ngritet re e pluhurit, e cila gati e mbulon Mitrovicën dhe disa fshatra që ndodhen në afërsi të saj.

Shkriticorja e Plumbit dhe vend-depozitimet në Zveçan – Xehja është transportuar përmes transportit me teleferik ajror deri tek flotacioni dhe shkriticorja në Zveçan. Shkriticorja e plumbit në Zveçan ka shkarkuar në atmosferë këtë sasi të plumbit të prodhuar në ditë: 0.46 t SO_2 /ton të plumbit, me mesatare 62.5 ton SO_2 , 1529 m^3 të ujërave industriale të pa trajtuara, 1 deri në 1.1 t zgjyrë për ton të plumbit, me mesatare 145 ton, 7 deri në 10 kg plumb, me mesatare 1.14ton Pb/vit, 15 deri në 20 kg pluhur plumbi për ton të plumbit, me mesatare 2.33 ton/vit. Me 1985, në zonën e Zveçanit, përqendrimi maksimal i plumbit në ajër ishte 26.46 $\mu g/m$, 25-26 herë më i madh se vlerat e lejuara (0.5- 1 $\mu g/m^3$). Deri në vitin 1985 kjo zonë kishte ndotjen më të madhe të ajrit për arsye se filtrat e instaluar në shkriticoren e plumbit nuk funksiononin. Ndotja e ajrit është zvogëluar pas vitit 1985, me instalimin e elektrofiltrave të rinj dhe oxhakut, por ende ndotja ishte shumë e madhe. Tre deponi ekzistojnë rreth Zveçanit me sipërfaqe përafërsisht 95 Ha dhe sasia e mbeturinave është 15×10^6 ton. Dy deponi janë në Leposaviç, të cilat zënë një sipërfaqe rreth 17 Ha dhe pesha e mbeturinave llogaritet të jetë 5×10^6 ton.



Figura 2.4 Vend-depozitimet fushore dhe PI në Zveçan

Vend-depozitimet në Parkun Industrial në Mitrovicë (PIM) –Parkun Industrial në Mitrovicë (PIM) e përbëjnë: Industria e Baterive, Metalurgjia e Zinkut dhe Industria Kimike. Në kuadër të aktiviteteve punuese metalurgjike përkatësisht kimike të këtyre industrive, krahas finalizimit të lëndëve të para kanë krijuar edhe mbetje. Këto mbetje janë hedhur në afërsi të këtij parku me ç’rast janë krijuar deponitë e këtyre mbetjeve, të cilat shtrihen në një hapësirë të përbashkët.

Vend-depozitimi shtrihet në anën perëndimore të PIM-it dhe nga kjo anë kufizohet me Lumin Sitnicë. Pamje e Parku Industrial dhe vend-depozitimeve është paraqitur në figurën. Vend-depozitimet e mbetjeve industrial në PIM shtrihen në një sipërfaqe prej 34.62 hektarë. Masa e këtyre mbetjeve industriale është rreth 1.520.000 tonelata. Ky vend-depozitimi përbëhet prej katër llojeve të mbetjeve industriale, mbetjes prej fërgesës së piritit dhe pirotinës, fosfogipsit, jarositit dhe të ashtuquajturës mbetje prej procesit të finjzimit neutral të fërgesës së zinkut e njohur edhe si fundërresë EIMCO.



Figura 2.5 Pamje e vend-depozitimeve dhe PIM (1- fundërresa EIMCO; 2-pirit dhe pirotinë; 3-jarosit; 4-fosfogips; 5-Industria e Baterive; 6-Metalurgjia e Zinkut; 7-Industria Kimike; 8- Lumi Sitnicë)

Tabela 2.1: Lloji, sasia dhe sipërfaqja që shtrihen mbetjet industriale

Lloji i mbetjes industrial	Sasia, t	Sipërfaqja, ha
Fosfogips	400 000	10.42
Fërgesë e piritit dhe pirotinës	500 000	8.59
Fundërresë EIMCO	500 000	10.2
Jarosit	120 000	5.40

Zinku elektrolitik në Metalurgjinë e Zinkut në Mitrovicë është përfituar prej vitit 1967 deri në vitin 1999. Gjatë kësaj periudhe janë krijuar dy lloje të kekut prej procesit të finjzimit. Njëra si mbetje prej finjzimit neutral të fërgesës së zinkut, e njohur edhe si fundërrësë EIMCO (periudha kohore 1967-1986), kur shkalla e rikuperimit të zinkut ka qenë 76%, dhe tjetra si mbetje po ashtu prej procesit të finjzimit por atij acid e njohur si jarosit (periudha kohore 1986-1999), shkalla e rikuperimit të zinkut ka qenë 97%. Keku prej procesit të finjzimit neutral të fërgesës së zinkut, dhe jarosit si mbetje industriale janë hedhur jashtë rrethit industrial duke formuar vend-depozitim. Vlenë të theksohet se pjesa e vend-depozitimit në të cilën është depozituar mbetja prej procesit të finjzimit neutral të fërgesës së zinkut nuk ka ndonjë shtresë izoluese në mes të kësaj mbetje dhe tokës, po ashtu nuk ka mure mbrojtëse –argjinaturë. Ndërsa pjesa e vend-depozitimit në të cilën është depozituar mbetja e jarosit nga brenda është e izoluar me plastmasë, muret i janë ngritur prej mbetjes së piritit dhe pirotinës. Përbërja kimike e kekut prej procesit të finjzimit neutral të fërgesës së zinkut dhe jarosit janë dhënë në tabelat 2.2 dhe 2.3.

Tabela 2.2: Përbërja e fundërrësës EIMCO

Zn, %	Cu, %	Fe, %	Pb, %	As, %	SO_4^2 , %	Cd, %
24.1-27	0.65- 1.08	27-35.3	2.65-43	0.17	2.5	0.38-0.02
Mn,%	H_2O , %	K, %	Na,%	Ni,%	Ag,%	In,%
1.18-3	22.4-37.3	0.016-0.017	0.02-0.03	0.02-0.03	188g/t	217g/t

Tabela 2.3: Përbërja kimike e jarositit

Zn %	Cu %	Fe %	Pb %	SO_4^2 %
3.95 – 4.2	0.49-0.68	23.8-26.6	3.14-5.23	2.47
Sb %	H_2O %	Cl %	K %	Na %
0.14-0.23	26.9-35.0	Gjurmë	Gjurmë	0.0016

Në figurat 2.6 dhe 2.7 janë paraqitur pamje të kekut të zinkut të krijuar gjatë procesit të finjzimit neutral të fërgesës së zinku (fundërresa EIMCO) dhe jarosit.



Figura 2.6: Pamje e kekut të zinkut – fundërresa EIMCO



Figura 2.7: Pamje e vend-depozitimit të jarositit

Në njësinë e Industrisë Kimike “Trepça” në Mitrovicë, janë përfituar edhe plehrat artificial me bazë të azotit, fosforit dhe kaliumit. Si lëndë e parë është përdorur edhe acidi fosforik. Prodhimi i acidit fosforik me metodën e njomë të ekstraktimit mbështetet në zbërthimin e lëndës së parë fosfate me acid sulfurik.

Së bashku me fosfatet zbërthehen edhe mineralet e tjera të pranishme në lëndën e parë fosfate: minerale e Fe, Al, Na, K, Ca, Si etj, të cilat kalojnë në tretësirë së bashku me acidin fosforik, H_3PO_4 , të lire duke e ndotur atë. Fundërresa që tepron përbëhet kryesisht prej sulfatit të kaliumit, $CaSO_4$, dhe mineraleve të tjera të pashpërbëra që ndryshe quhet gipsi i fosforit ose fosfogipsi [1].

KAPITULLI III

3. METODOLOGJIA

3.1 Metodologjia e marrjes së mostrave për hulumtimin e tokës

Marrja në mënyrë të drejtë e mostrave nga toka është parakusht që të përfitojmë rezultate sa më të mira të analizës. Prandaj është e nevojshme që në mënyrë të përpikët të përcaktohet metodologjia dhe kushtet për marrjen e mostrës. Gjatë marrjes së mostrës duhet kushtuar kujdes, pasi që nga kjo varet saktësia e rezultateve që do të hulumtojmë në laborator. Nga mënyra se si është e ndotur toka varet edhe përcaktimi i metodologjisë së mostrimit, ku si burime të ndotjes me metale të rënda mund të jenë burime natyrore dhe antropogjene. Objektivi i këtij hulumtimi është që të përcaktohet niveli i ndotjes së tokës me metale të rënda, dhe si vend studimi kemi marrë fshatin Qubrel, ku për të përcaktuar nivelin e ndotjes me metale të rënda në këtë fshat ne kemi përcaktuar një rrjet monitorimi, më saktësisht 6 vendmostrime.

Pothuajse nuk ekziston ndonjë mënyrë universale për marrjen e mostrës, por janë vetëm rregullat për operacione të veçanta të cilat aplikohen gjatë marrjes së mostrave. Në kuptim të përgjithshëm ato janë standarde ndërkombëtare, si p.sh.: standardi ISO

(Organizata Internacionale për Standarde), WHO (Organizata Botërore Shëndetësisë), etj, po ashtu ka edhe disa Institucione nacionale si: EPA (Agjensioni Amerikan i Mjedisit), (Zyra për Standardizim), etj., të cilat i sjellin standardet dhe metoda të rekomanduara për mostrim dhe hulumtim të analizave. Normativat – rregulloret në përdorim në mes vete pak a shumë mund të ndryshojnë, varësisht nga kushtet lokale dhe qëllimin për çka aplikohen, apo ekziston edhe tendenca për harmonizimin e tyre në nivelin ndërkombëtar [12].

3.1.1 Zona e studimit

Qubrel është një fshat në Republikën e Kosovës, ndodhet në verilindje të Vitakut dhe në lindje të Kostërcit. Është një fshat që nuk ka ndonjë burim ndotje afër dhe nuk dihet se ka pasur edhe në kohët e mëhershme, mirëpo qëllimi i këtij punimi është që të përcaktohet niveli i ndotjes së tokës me metale të rënda, dhe unë kam përzgjedhur këtë fshat, ku kemi marrë mostra të dheut duke përzgjedhur 6 vendmostrime të ndryshme me qëllim të përcaktimit të përmbajtjes së MR në tokë si Pb, Zn, Cd, Cr, Co, Ni, Cu dhe As. Stacionet e marrjes së mostrave duhet të formojnë një rrjet që mbulon gjithë sipërfaqen që do të studijohet pasi që kemi të bëjmë me ndotjen e shpërndarë nga burime të largëta apo jo pikësore. Këto vendmostrime janë paraqitur në figurën 3.1

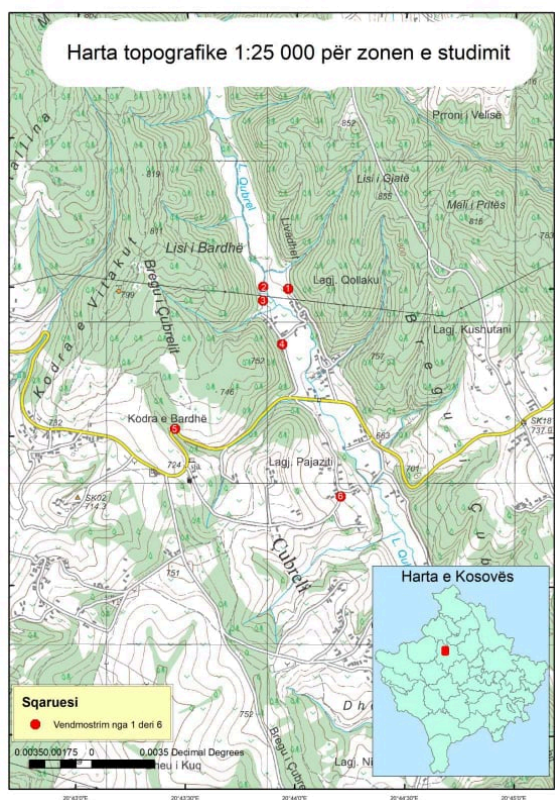


Figura 3.1. Vendmarrja e mostrave të dheut në fshatin Qubrel.

Tabela 3.1: Të dhënat për lartësinë mbidetare dhe koordinatat XY dhe Z të vendmostrimeve

Data	Lokacioni	Mostra	Koordinatat			Thellësia
			X	Y	Z	
30.12.21	Qubrel	M1	4738206.213'N	7478132.374'E	682	20CM
30.12.21	Qubrel	M2	4738219.481'N	7477976.878'E	674	20CM
30.12.21	Qubrel	M3	4738132.957'N	7477974.965'E	676	20CM
30.12.21	Qubrel	M4	4737861.765'N	7478095.281'E	674	20CM
30.12.21	Qubrel	M5	4737337.514'N	7477427.603'E	717	20CM
30.12.21	Qubrel	M6	4736918.228'N	7478459.807'E	686	20CM

Gjithësejt janë marrë 6 mostra në 6 pika të përzgjedhura për studim. Në tabelën 3.1 janë paraqitur të dhënat për vendndodhjen, shkallën e gjerësisë gjeografike veriore dhe shkallën e gjerësisë gjeografike lindore, si dhe lartësinë mbidetare të pikave nga janë marrë mostrat.

3.2 Marrja e mostrave të dheut dhe përgatitja e tyre për analizë.

Planifikimi, mënyra dhe mjetet për marrjen e mostrave të dheut, sasia e mostrës, konservimi për përcaktimin e parametrave të caktuar si dhe mënyra e transportit është bërë në përputhje me këto standarde: ISO 10381-1:2002 [1]. Mostrat e dheut merren nga stacionet përkatëse dhe futen në qese sterile të shënjzuar në bazë të vendmostrimit. Mostrat e tokës janë marrë në tokat bujqësore dhe në tokat jo të mbjellura (djerrë) në rajonin e “Drenicës”, në thellësi deri në 20 cm. Mostrat e tokës janë marrë në 6 lokacione në fshatin Qubrel. Janë sjellur në laborator ku është bërë tharja e tyre në 60 °C për 3 ditë dhe pas tharjes kemi bërë pastrimin nga gurët apo pjesët rrënjore të bimëve. Për shkak të strukturës së dheut që mund të përmbajë agregate të mëdha bëhet bluarja e mostrës në havan ose mullinj pasi që edhe përqëndrimi i mjaft substancave ndotëse është më i lartë në grimca të imëta (90% e ndotësve pritet të paraqiten në grimca të imëta). Më pas kemi vendosur në sit për sitimin e dheut për 3 minuta deri në masë homogjene të saj, pas sitimit e kemi marrë dheun në siten 125 µm dhe e kemi vendosur në kupat e mostrave, dhe i kemi

shenjëzuar secilen mostër. Pastaj i kemi vendosur në paisjen e quajtur NITON XL3t..XRF Analyzer, për të analizuar rezultatin e perqëndrimit e metaleve të rënda në tokë. Në figurat 3.2, 3.3, 3.4 dhe 3.5 janë paraqitur imazhe nga marrja e mostrave e deri tek marrja e rrezultateve me paisjen NITON XL3t..XRF Analyzer.

Në figurat e më poshtme është paraqitur marrja e mostrave të dheut në terren, më pas futja e tyre në furrë për tharje dhe mostrat e dheut pas tharjes. Figura 3.2 dhe 3.3.



Figura 3.2: Marrja e mostrave të dheut



Figura 3.3: Futja në furrë për tharje dhe pas tharjes.

Pas tharjes së mostrave të dheut në furrë, është bërë bluarja e dheut në havan porcelani me qëllim që të largojmë disa mbetje më të mëdha, dhe pastaj kemi vendosur në mullirin me sita në mënyrë që të arrijmë një masë sa më homogjene të mostrave të dheut që të fitojmë rezultate sa më të sakta gjatë bërjes së analizave të dheut me paisjen NITON XL3t..XRF Analyzer. Në figurat 3.4 dhe 3.5 është paraqitur procedura e përgatitjes së mostrave të dheut për analizë.



Figura 3.4: Bluarja e dheut ne havan, sitimi deri në masë homogjene, mostrat e dheut pas sitimit.



Figura 3.5: Analizimi i dheut me paisjen NITON XL3t..XRF Analyzer.

Përcaktimi i vlerës së pH- së – Marrja dhe përgatitja e mostrave të dheut për të përcaktuar pH- në është bërë në përputhje me ISO 10390 [17].

Pasi kemi bërë imtësimin e dheut dhe kemi futur në sit për të fituar një masë sa më homogjene të dheut, prej secilës mostër të dheut kemi marr nga 5 gram dhe kemi vendosur në gotë laboratorike ku kemi shtuar 100ml ujë të distiluar dhe i kemi shenjësuar secilën gotëpër mostrën përkatëse, më pas i kemi vendosur në përzierse për 1 orë, dhe mandej kemi përcaktuar vleren e pH – së për secilën mostër me paisjen pH meter (WTW 3310). Në figurën 3.6 është paraqitur përziersja ku kemi vendosur mostrat dhe paisja me të cilën kemi matur pH – në, dhe në tabelen 3.2 është paraqitur tabela me vlerat që kemi përcaktu për secilen mostër dhe në tabelen 3.3 është paraqitur kategorizimi i ph- së së tokës sipas ISO 10390



Figura 3.6: Mostrat e dheut gjatë përzierjes, dhe paisja për matjen e vlerës së pH – së.

Tabela 3.2: Vlerat e pH-së të mostrave të dheut

Mostrat	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Vlera e pH-së për secilën mostër nga rezultatet e fituara	6.38	6.28	6.0	5.83	7.15	6.92

Tabela 3.3: Kategorizimi i ph- së së tokës sipas ISO 10390

Kategorizimi i ph- së së tokës sipas ISO 10390	Vlera
Me aciditet të forte	<5.0
Mesatarisht deri pak acidike	5.0 – 6.5
Neutral	6.5 – 7.5
Mesatarisht alkaline	7.5 – 8.5
Shumë alkaline	> 8.5

Paraqitja grafike e vlerave të fituara të pH-së për secilën mostër, është paraqitur në figurën e mëposhtme.

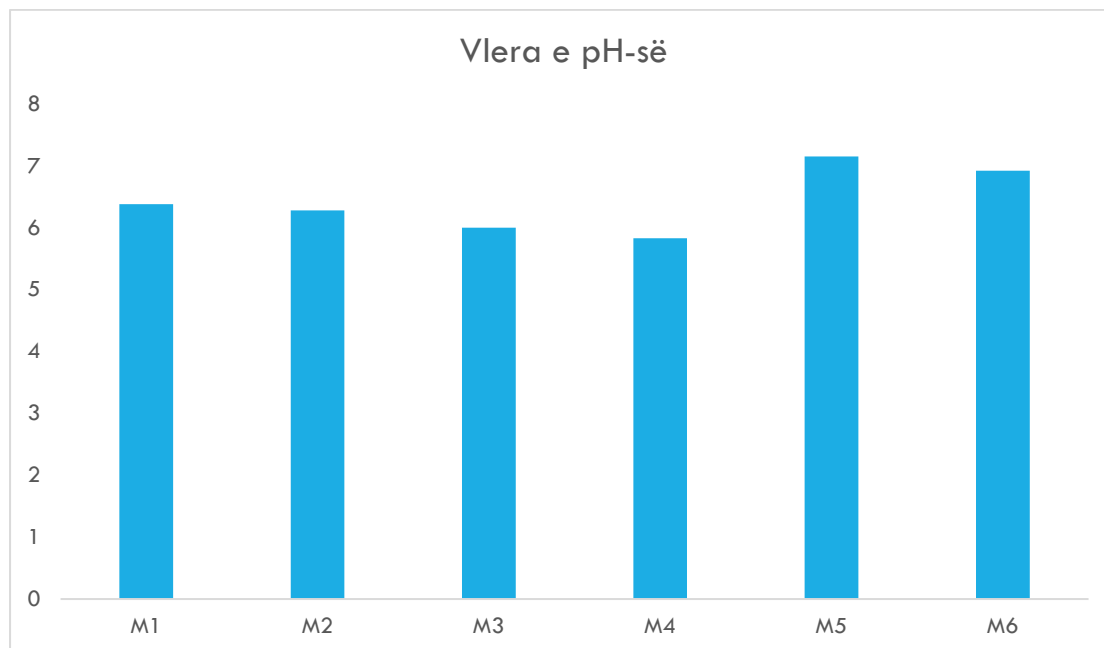


Figura 3.7: Paraqitja grafike e vlerave të pH-së

3.3 Rezultati i analizave të mostrave

Përgatitja, trajtimi dhe leximi i mostrave të tokës për përcaktimin e përqendrimit të metaleve të rënda është bërë në Laboratorin e Fakultetit “Isa Boletini” në Mitrovicë. Në tabelën 3.4 janë paraqitur vlerat e metaleve të rënda që janë përcaktuar për secilën mostër gjatë hulumtimit të ndotjes së tokës me metale të rënda në fshatin Qubrel.

Tabela 3.4: Përqëndrimet e metaleve të rënda në mostrat e dheut dhe vlerat e kufizuara

Mostrat	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
M1	15.90 ±3.82	10.77 ±5.73	137.30 ±2.98	205.31 ±14.90	30.84 ±12.12	114.23 ±20.05	17.87 ±4.14	77.56 ±9.06
M2	12.30 ±3.99	6.74 ±2.56	127.48 ±82.08	236.31 ±14.99	25.33 10.71	103.52 ±18.09	33.34 ±4.74	72.28 ±8.12
M3	15.90 ±4.39	8.38 ±3.67	120.37 ±1.68	348.36 ±17.23	30.99 ±10.73	98.56 ±17.58	43.42 ±5.18	69.84 ±7.98
M4	11.39 ±4.00	8.36 ±3.21	150.34 ±79.50	275.84 ±15.70	31.92 ±10.79	71.75 ±17.14	39.94 ±4.81	62.33 ±7.74
M5	28.18 ±4.12	10.18 ±5.78	94.00 ±5.43	345.35 ±14.70	21.08 ±10.88	93.70 ±17.86	19.22 ±3.95	47.77 ±7.28
M6	9.72 ±3.51	11.31 ±5.79	80.24 ±2.54	193.99 ±12.39	15.08 ±9.85	69.17 ±15.96	25.97 ±4.16	35.95 ±6.36
Udhëz. Adm*	20	2	50	50	100	50	50	300
86/278/EEC**	20	1 – 3	50	50-100	50 - 140	30 – 75	50 – 300	150 – 300

*Udhëzimi administrative për nivelet maksimale të lejuara të shkarkimit dhe shpërndarjes të ndotësve në tokë;

**Direktivë Evropiane 86/278/EEC – Direktivë për mbrojtjen e mjedisit dhe në veçanti të tokës

Paraqitja grafike e vlerave të fituara nga analizimi dhe matja e përqendrimit të metaleve të rënda As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn janë paraqitur në figurat e mëposhtme.

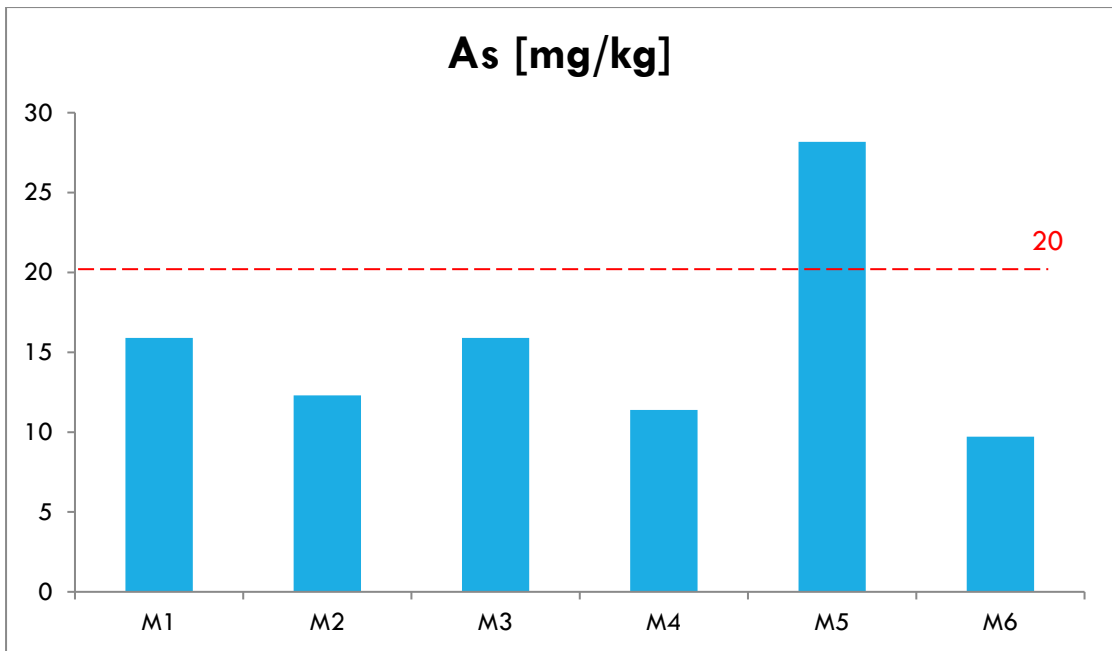


Figura 3.8: Paraqitja grafike e përqendrimit të As në mostrat e dheut

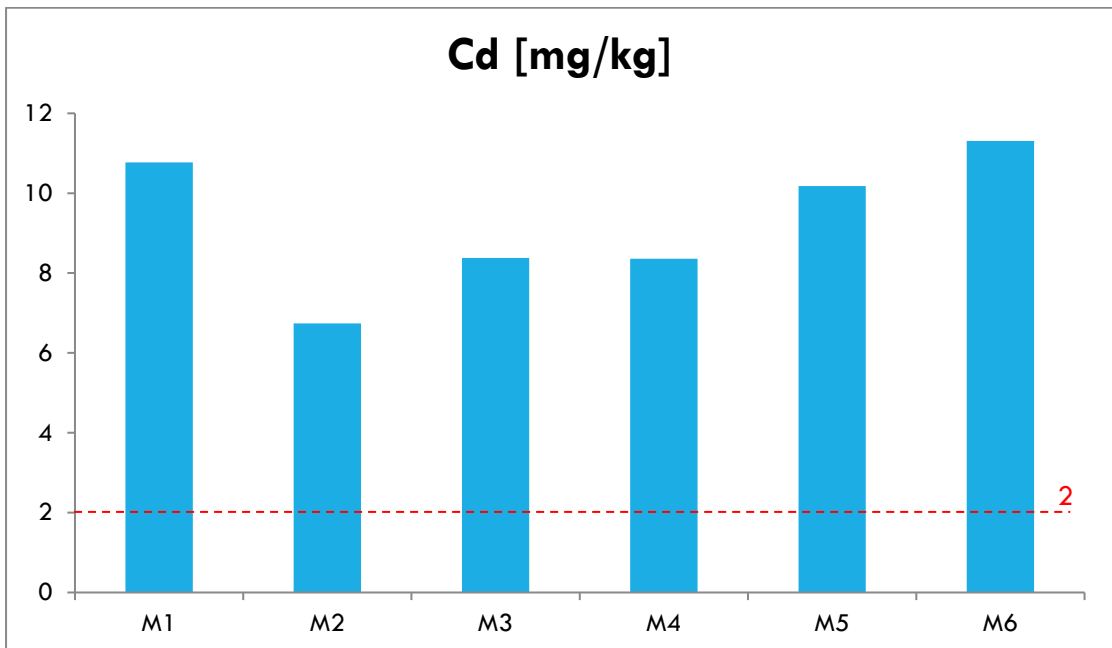


Figura 3.9: Paraqitja grafike e përqendrimit të Cd në mostrat e dheut

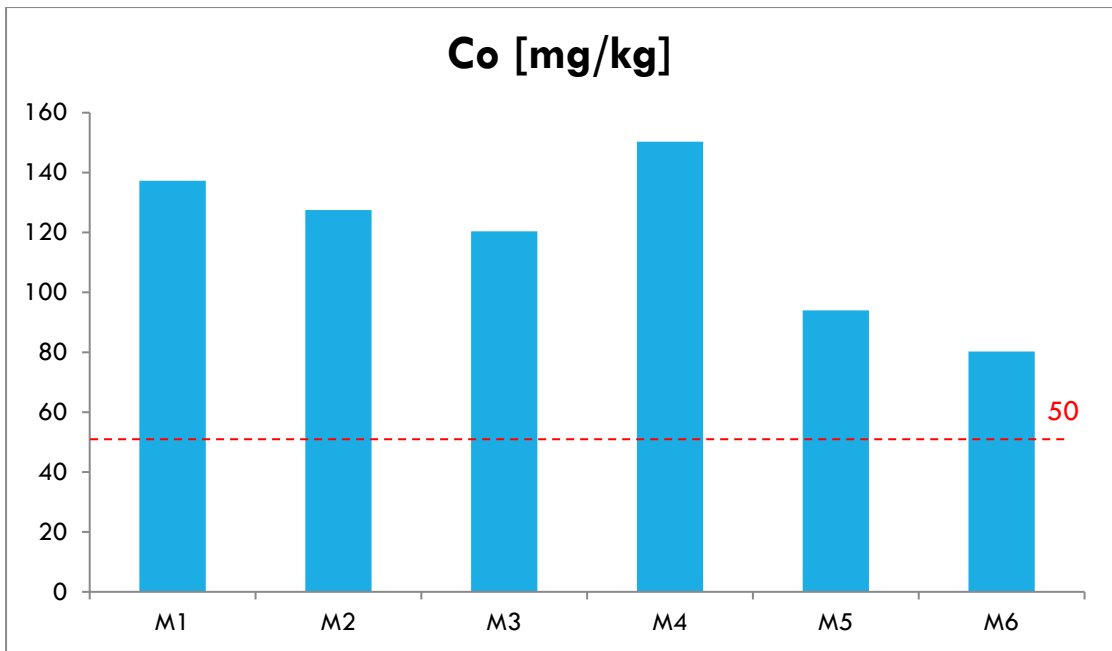


Figura 3.10: Paraqitja grafike e përqendrimit të Co në mostrat e dheut.

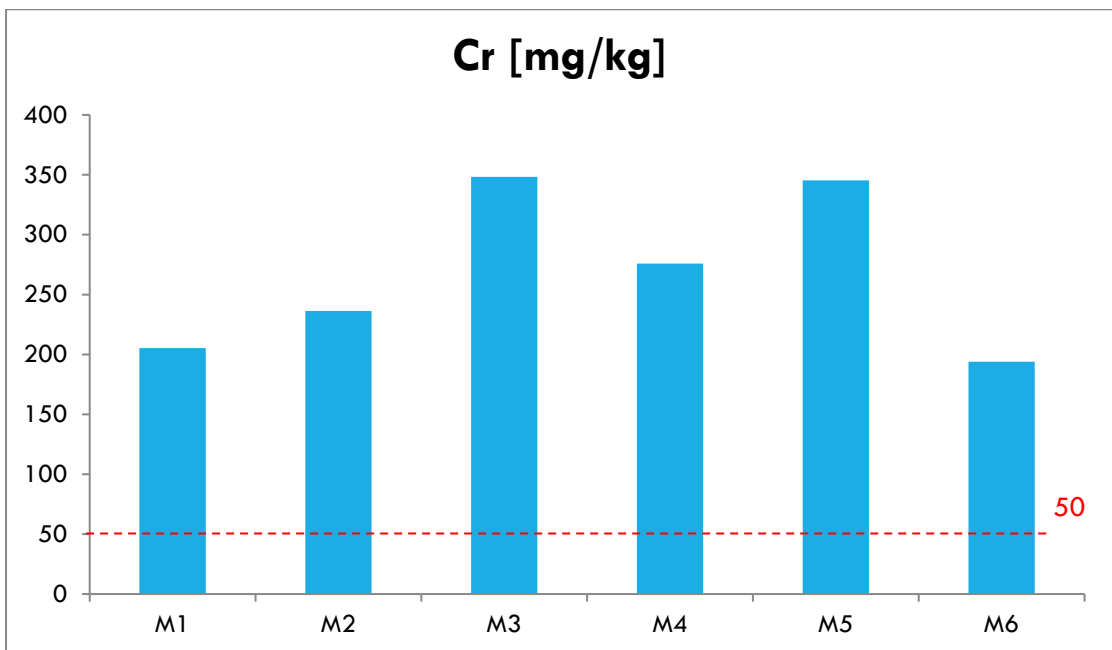


Figura 3.11: Paraqitja grafike e përqendrimit të Cr në mostrat e dheut.

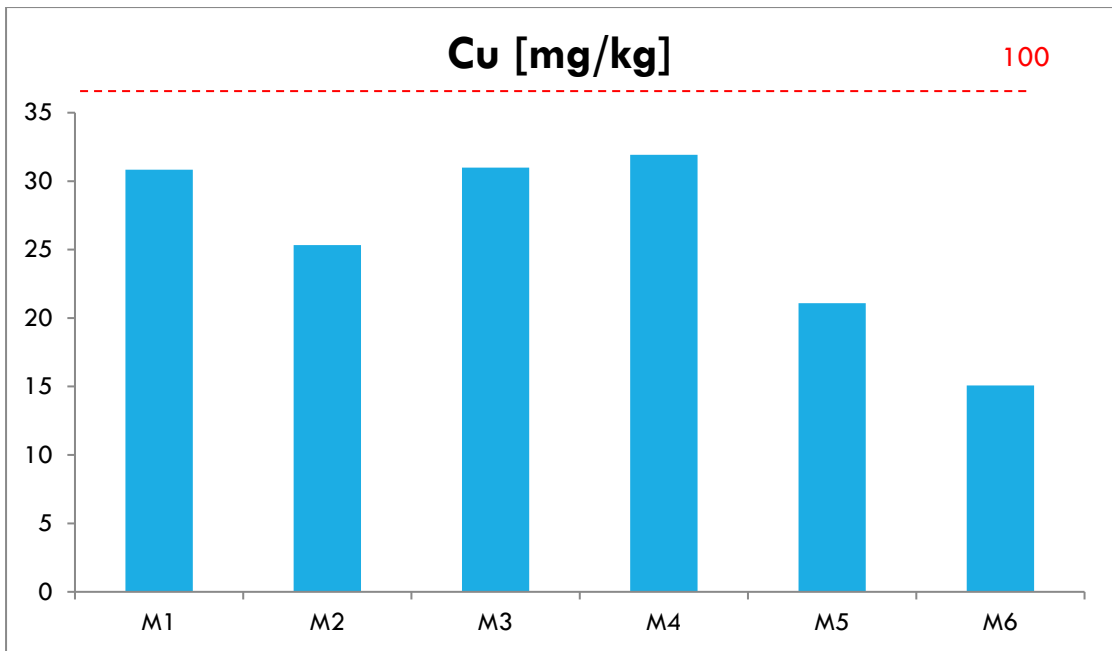


Figura 3.12: Paraqitja grafike e përqendrimit të Cu në mostrat e dheut

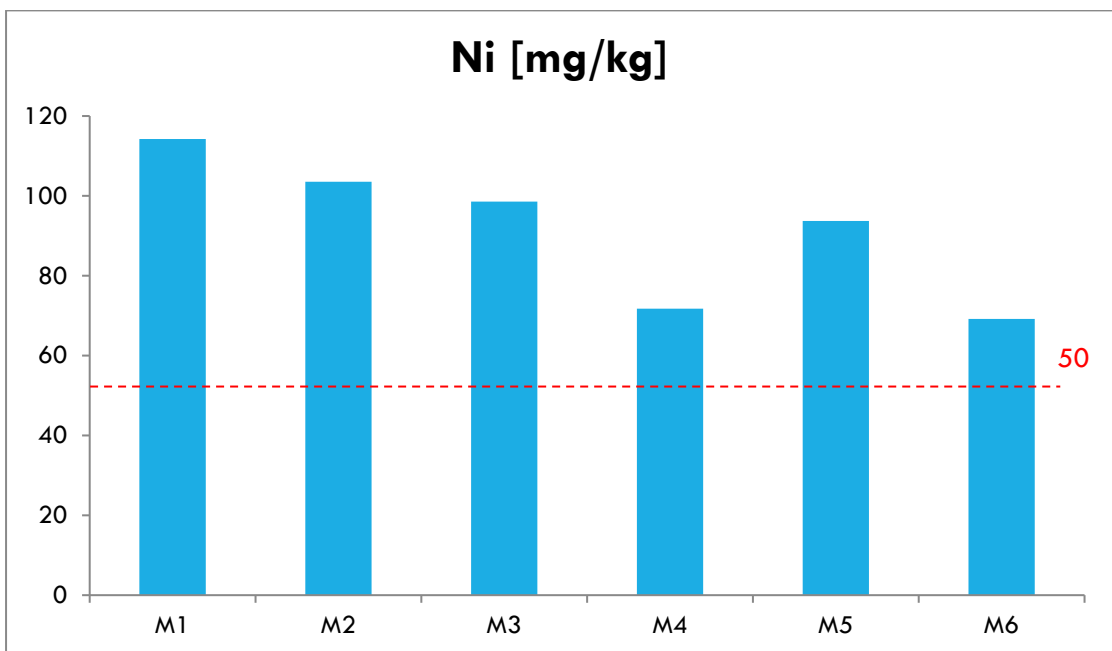


Figura 3.13: Paraqitja grafike e përqendrimit të Ni në mostrat e dheut.

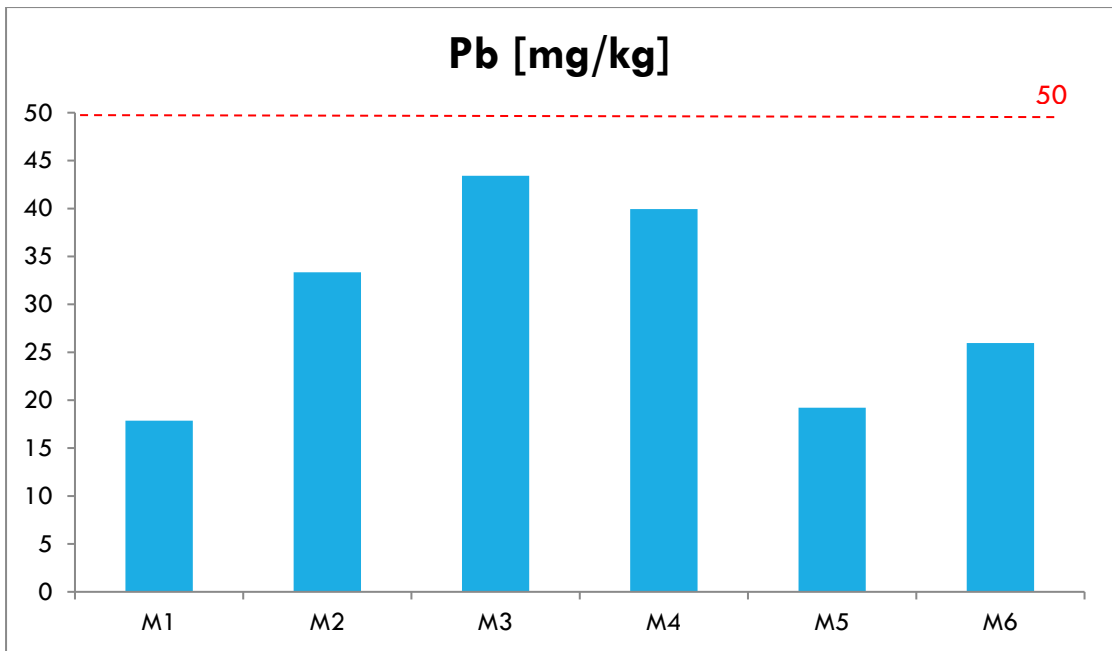


Figura 3.14: Paraqitja grafike e përqendrimit të Pb në mostrat e dheut

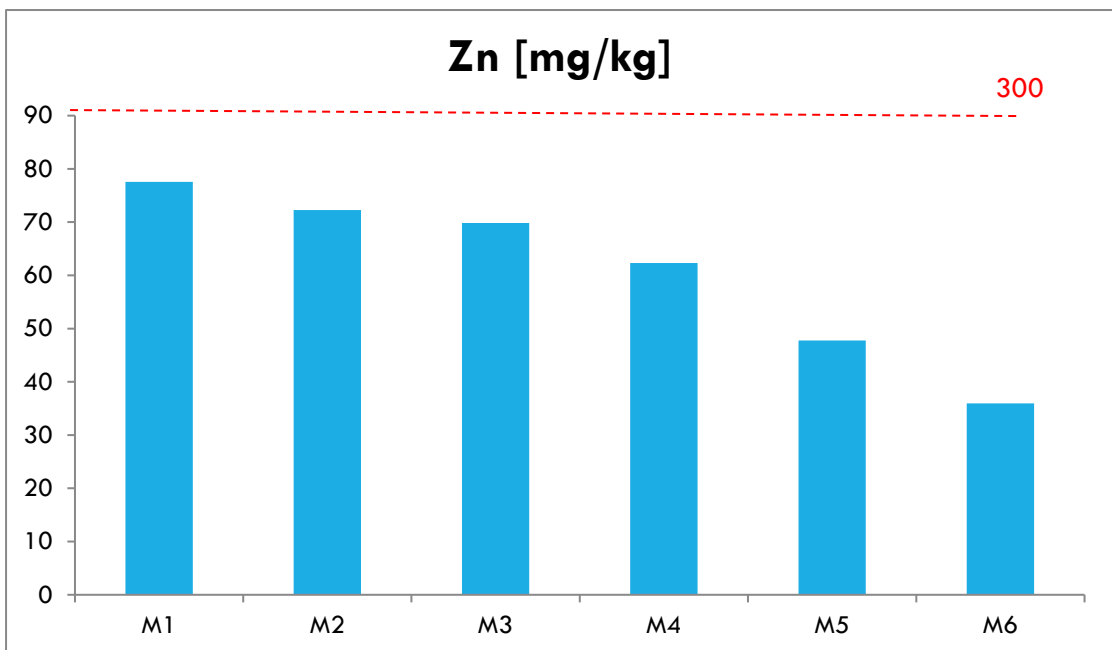


Figura 3.15: Paraqitja grafike e përqendrimit të Zn në mostrat e dheut.

KAPITULLI IV

4. DISKUTIMI I REZULTATEVE

Në bazë të rezultateve eksperimentale të fituara nga analizimi i mostrave të dheut në 6 vendmostrime të përzgjedhura në fshatin Qubrel arrijmë në konkludim se përqendrimi i metaleve të rënda është shumë i lartë. Në veçanti metalet si **Cr, Ni, Co, Cd**, madje disa mostra e tejkalojnë limitet e përcaktuara për risk mbi ekosistem në tërë zonën e analizuar. Mirëpo nga rezultatet e fituara mund të konkludojmë se nuk ka ndotje të madhe me **Pb, Zn, Cu dhe As**. Vetëm mostra 5 me **Arsen** ka kaluar vlerën maksimale sipas “Udhëzimit administrativ për nivelet maksimale të lejuara të shkarkimit dhe shpërndarjes të ndotësve në tokë dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC.

Nga rezultatet e fituara nga analizat e mostrave të tokës për **Arsenin**, shohim se përqendrimi i **As** në tokë nuk e kalon vlerën normale të rekomanduar për permbajtjen e këtij elementi në tokë në shumicën e mostrave të analizuar. Përveç në mostrën M5 me vlerën 28.18 [mg/kg] në mostrat e tjera vlera e tyre rezultoi të ishte normale, duke iu referuar vlerës maksimale të arsenit që është 20 [mg/kg] sipas Udhëzimit administrativ dhe Direktives Evropiane 86/278/EEC.

Kadmiumi sipas rezultateve të fituara krahasuar me vlerën e rekomanduar sipas Udhëzimit administrativ dhe Direktives Evropiane 86/278/EEC e cila është 2[mg/kg], në të gjitha mostrat ka treguar tejkalime, ku vlerën më të lartë e kishte në M6 me 11.31 [mg/kg], M1 me 10.77 [mg/kg], M5 me 10.18 [mg/kg], M3 me 8.38 [mg/kg], M4 me 8.36 [mg/kg] dhe M2 me 6.74 [mg/kg].

Kobalti nga analizimi i mostrave e ka tejkeluar në të gjitha mostrat vlerën maksimale të lejuar. Këto vlera madje janë goxha të larta krahasuar me vlerën maksimale të lejuar e cila për kobaltin është 50 [mg/kg], sipas Udhëzimit administrativ dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC. Vlerat më të larta janë në mostrat M1, M2, M3, M4 nga 120.37 [mg/kg] në M3 deri 150.34 [mg/kg] në M4.

Edhe përmbajtja e **Kromit** nga rezultatet e fituara nga analizat e mostrave të tokës është shumë e lartë, shohim se përqendrimi i kromit në tokë e tejkalon vlerën e lejuar

maksimale të **Cr** e cila është 50 [mg/kg], përqëndrimi më i lartë është në mostrën M3 me 348.36 [mg/kg], M5 me 345.35 [mg/kg], M4 me 275.84 [mg/kg], M2 me 236.31 [mg/kg], M1 me 205.31 [mg/kg] dhe M6 me 193.99 [mg/kg].

Bakri nuk ka treguar tejkalime në asnjërën mostër, vlerat e tij janë normale në të gjitha mostrat, ku vlera e këtyre mostrave sillet nga 15.08 [mg/kg] deri në 31.92 [mg/kg] ndërsa vlera maksimale e lejuar e **Cu** sipas Udhëzimit administrativ dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC është 100 [mg/kg].

Nikeli ka treguar nivele të larta të pranisë së tij në dhe, përqëndrimi i nikelit ka kaluar vlerën maksimale të lejuar në të gjitha mostrat, ku vlera maksimale e tij sipas Udhëzimit administrativ dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC është 50 [mg/kg].

Plumbi nuk ka treguar tejkalime, shohim se përqëndrimi i **Pb** në tokë kishte vlera normale në të gjitha mostrat e analizuar, ku vlera e këtyre mostrave sillet nga 17.87 [mg/kg] deri në 43.42 [mg/kg] ndërsa vlera maksimale e lejuar e **Pb** sipas Udhëzimit administrativ dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC është 50 [mg/kg].

Zinku poashtu nuk ka treguar nivele të larta të pranisë së tij në dhe, sipas rezultateve të fituara nga analizat e mostrave të tokës, shohim se e ka vlerën normale në të gjitha mostrat, ku vlera e përqëndrimit të këtij elementi në mostra lëviz nga 35.95 [mg/kg] deri në 77.56 [mg/kg], ndërsa vlera maksimale e lejuar për **Zn** sipas Udhëzimit administrativ dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC është 300 [mg/kg].

Pra në përgjithësi toka në fshatin Qubrel përmban sasi të madhe të metaleve të rënda, e veçanërisht me: **Kadmium, Kobalt, Krom dhe Nikel**.

Vlera e pH-së – në mostrat e dheut që kemi marrë në fshatin Qubrel, ne kemi përcaktuar edhe pH-në e tokës dhe nga rezultatet që kemi fituar ne arrijmë në konkludim se toka në fshatin Qubrel në shumicën e mostrave del se është acidike, ku M1 ka vlerën e pH-së 6.38, M2 me pH- 6.28, M3 me pH-6.0 dhe M4 me pH- 5.83 përveç se në mostrën M5 dhe M6 ku vlera e pH-së në këto mostra del neutrale ku M5 ka vlerën e pH-së 7.15 dhe M6 ka vlerën e pH-së 6.92. Shumica e tokave kanë vlera të pH-së midis 3.5 dhe 10, në zonat me reshje më të larta pH natyror i tokave zakonisht varion nga 5 deri në 7, ndërsa në zonat më të thata diapazoni është 6.5 deri në 9. Klasifikimi i tokës mund të bëhet sipas vlerës së pH- së, ku nga 6.5 deri në 7.5 është neutral, mbi 7.5 është alkaline, më pak se 6.5 është acidike dhe me pH më të vogël se 5.5 konsiderohen shumë acide.

KAPITULLI V

5. PËRFUNDIME

Në bazë të rezultateve eksperimentale të fituara nga analizimi i mostrave të tokës në fshatin Qubrel përfundojmëse:

- ✓ Toka në fshatin Qubrel, në përgjithësi përmban sasi të lartë metaleve të rënda si: Cd, Cr, Co, Ni, që do të thotë këto metale e tejkalojnë vlerën maksimale të lejuar për përmbajtjen e këtyre metaleve në tokë, mirëpo nuk ka indikacione të mëdha të pranisë së metaleve të rënda si: Pb, Cu, As, dhe Zn.
- ✓ Edhe pse është një fshat që ska pasur ndonjë burim ndotje afër, sipas rezultateve në shumicën e mostrave ka sasi të lartë të metaleve të rënda.
- ✓ Në të ardhmën preferohet që të bëhet ndonjë analizë e tokës që të jemi më të sigurtë për kualitetin e tokës në këtë fshat, e sidomos në tokat që i përdorin për kultivimin e produkteve bujqësore.
- ✓ Të bëhet monitorimi i vazhdueshëm i nivelit të ndotjes së tokave.
- ✓ Të bëhet rehabilitimi i tokave me ndonjë nga mënyrat e rehabilitimit.
- ✓ Të ndërmerren masa në hulumtimet e menjëhershme, të cilat janë të nevojshme.
- ✓ Të hulumtohen burimet e ndotjes së tokës me metale të rënda

CONCLUSIONS

Based on the experimental results obtained from the analysis of soil samples in the village of Qubrel we conclude that:

- ✓ The soil in the village of Qubrel, generally contains high amounts of heavy metals such as: Cd, Cr, Co, Ni, which means that these metals exceed the maximum value allowed for the content of these metals in the soil, but there are no major indications. of the presence of heavy metals such as: Pb, Cu, As, and Zn.
- ✓ Although it is a village that did not have any source of pollution nearby, according to the results in most of the samples there are high amounts of heavy metals.
- ✓ In the future, it is preferable to do some soil analysis to be more confident about the quality of the soil in this village, especially in the lands that are used for the cultivation of agricultural products.
- ✓ Continuous monitoring of the level of soil pollution.
- ✓ To rehabilitate lands with any of the ways of rehabilitation.
- ✓ Take measures in immediate research, which are necessary.
- ✓ To investigate the sources of soil pollution with heavy metals

BIBLIOGRAFIA

1. Ferati.F. Vlerësimi i ndotjes mjedisore në lumenjtë Sitnica dhe Trepça në zonën e Mitrovicës, punim doktrate, Tiranë 2016.
2. Kelmendi.M. Hulumtimi i ndikimit të deponive industriale në kontaminimin e tokës me metale të rënda në Mitrovicë, punim doktrate, Mitrovicë 2012.
3. Hindawi.Heavy Metal Polluted Soils Effect on Plants and Bioremediation Methods, 2014.
4. Frontiers.Environmental Science Heavy Metals in Soils and the Remediation Potential of Bacteria Associated with the Plant Microbiome, 2021.
5. Sadriu.E. Hulumtimi i ndotjes së tokës me metale të rënda në fshatrat Rahovë, Zhazhë dhe Kelmend, punim masteri, 2020.
6. Dupler.D. Heavy metal poisoning.Gale Encyclopedia of Alternative Medicine 2001. Farmington Hills, M1: Gale Group.
7. N.Daci, M. N. Daci – Ajvazi, - Shkenca e mjedisit zhvillim i qëndrueshëm, Prishtinë, 2014.
8. Hindawi. Heavy Metals in Contaminated Soils: A review, of sources, chemistry risks and best available strategies for remediation, 2011.
9. Dr.Jiwan Singh. ResearchGate.Effects of Heavy Metals on soil, Plants, Human Health and Aquatic Life, 2011.
10. Heavy Metals Toxicity and the Environment, 2012, NCBI.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4144270/>
11. Elliot,H.A.,Liberali, M.R. and Huang C.P.(1986): Competitive adsorption of heavy metals by soils. – J. Environ. Qual. 15; 214-219.
12. Zeneli.L. Efektet nga ndotja e mjedisit me metale të rënda në lagjen “Shipol”- Mitrovicë, 2017.
13. Ferdi Brahusi, Edlira Shahinasi, “Ndotja e atmosferës”, Tiranë, 2012.
14. Hindawi. Environmental Chemistry and Ecotoxicology of Hazardous Heavy Metals: Environmental Persistence, Toxicity, and Bioaccumulation, 2019.

15. Royal Society of Chemistry, Cobalt, <https://www.rsc.org/periodic-table/element/27/cobalt>
16. Environmental Pollution Centers, Soil Pollution Causes, <https://www.environmentalpollutioncenters.org/soil/causes/>
17. ISO 10390:1994, Soil quality — Determination of pH
18. The Fact Factor. Soil Profile, https://thefactfactor.com/facts/pure_science/biology/soil-profile/1977/