

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

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

NGA

GJYLBEHARE ALIDEMAJ



UNIVERSITETI “ISA BOLETINI”
FAKULTETI I TEKNOLOGJISË USHQIMORE
DEPARTAMENTI I TEKNOLOGJISË

MITROVICË

SHKURT, 2022

RESEARCH OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS IN THE
KUTLLOVC VILLAGE

THESIS FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
ENVIRONMENTAL PROTECTION ENGINEERING

BY

GJYLBEHARE ALIDEMAJ



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

MITROVICË

FEBRUARY, 2022

HULUMITIMI I NDOTJES SË TOKËS ME METALE TË RËNDA NË FSHATIN
KUTLLOVC

TEMA E PREZANTUAR

NGA

GJYLBEHARE ALIDEMAJ

BACHELOR I SHKENCËS NË INXHINIERI E MBROJTJES SË MJEDISIT

NË

DEPARTAMENTIN E TEKNOLOGJISË

NË PLOTËSIMIN E PJESSHËM TË OBLIGIMEVE PËR TË FITUAR GRADËN
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
Sadija Kadriu, Prof.Asoc.Dr.

_____ Mentor
Flora Ferati, Prof.Ass.Dr.

_____ Anëtar
Mensur Kelmendi, Prof.Asoc.Dr.

Data e aprovimit: _____

RESEARCH OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS IN THE
KUTLLOVC VILLAGE

A THESIS PRESENTED

BY

GJYLBEHARE ALIDEMAJ

BACHELOR OF SCIENCE IN ENVIRONMENTAL PROTECTION
ENGINEERING

IN

DEPARTMENT OF TECHNOLOGY

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
Sadija Kadriu, Prof.Asoc.Dr.

_____ Mentor
Flora Ferati, Prof.Ass.Dr.

_____ Member
Mensur Kelmendi, Prof.Asoc.Dr.

Date of approval: _____

FALËNDERIME

Së pari gjej rastin të falënderoj mentoren time Prof.Ass.Dr. Flora Ferati për mbështetjen, rekomandimet dhe kohën e përkushtuar. Gjithashtu, falënderoj të gjithë ata që më mbështetën në kompletimin e këtij punimi.

Falenderim shumë i veçantë i kushtohet familjes sime për gjithë mbështetjen e madhe që më kanë dhënë gjatë gjithë kohës së studimeve.

ABSTRAKTI I PUNIMIT

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

Nga

Gjylbehare Alidemaj

Bachelor i Shkencës në Inxhineri e Mbrojtjes së Mjedisit

Fakulteti i Teknologjisë Ushqimore, Mitrovicë 2022

Prof.Ass.Dr. Flora Ferati, Mentor

Ndotja e tokës me metalet e rënda është bërë një shqetësim i madh për shkak të ndikimit në ekosistemet e tokës dhe shëndetin e njeriut. Në ditët e sotme vëmendje gjithnjë e më e madhe po i kushtohet fenomenit të ndotjes me metale të rënda dhe nivelit të përqëndrimit në tokë.

Proceset mineraro-industriale, në rajonin e Mitrovicës kanë rezultuar me ndotje të dheut me përqëndrime të larta të metaleve të rënda mbi normat e lejuara kombëtare dhe ndërkombëtare. Prandaj, qëllimi i këtij punimi është hulumtimi i ndotjes së tokës me metale të rënda në fshatin Kutllovc. Kështu në këtë hulumtim kemi përzgjedhur gjashtë vendmostrime për të përcaktuar përqëndrimin e metaleve të rënda në mostrat e tokës përfshirë: As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn.

Analizat e këtyre mostrave për përcaktimin e metaleve të rënda në tokë i kemi bërë me paisjen-NITON XL 3T XRF Analyzer dhe analizimin e pH-it me paisjen pH-metër (WTW3310). Ky studim tregon prezencën e metaleve të rënda të hulumtuara në tokën e fshatit Kutllovc. Hulumtimi është bërë që nga rezultatet e fituara të njihemi më shumë me problemet dhe nivelin e ndotjes së mjedisit.

ABSTRACT OF THE THESIS

Research of soil pollution with heavy metals in the KUTLLOVC village

By

Gjylbehare Alidemaj

Bachelor of Science in Environmental Protection Engineering

Faculty of Food Technology, Mitrovicë 2022

Prof.Ass.Dr. Flora Ferati, Mentor

Soil pollution from heavy metals has become a major concern due to its impact on soil ecosystems and human health. Nowadays more and more attention is being paid to the phenomenon of heavy metal pollution and the level of concentration in the soil.

Mining-industrial processes in the Mitrovica region have resulted in soil pollution with high concentrations of heavy metals above the allowed national and international norms. Therefore, the purpose of this paper is to investigate soil contamination with heavy metals in the village of Kutllovc. Thus in this research we have selected six sampling sites to determine the concentration of heavy metals in soil samples including: As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn.

The analyzes of these samples for the determination of heavy metals in the ground were done with the device-NITON XL 3T XRF Analyzer and the pH analysis with the device pH-meter (WTW 3310). This study shows the presence of heavy metals investigated in the soil of Kutllovc village. This research was done to get more acquainted with the problems and the level of environmental pollution from the obtained results.

PËRMBAJTJA

FALËNDERIME	1
ABSTRAKTI I PUNIMIT	2
ABSTRACT OF THE THESIS	3
PËRMBAJTJA.....	4
LISTA E TABELAVE.....	6
LISTA E FIGURAVE.....	7
KAPITULLI I	8
1. HYRJE	8
KAPITULLI II.....	9
2. PJESA TEORIKE	9
2.1 Metalet e rënda	9
2.1.1 Metalet esenciale dhe jo esenciale.....	10
2.1.2 Burimet natyrore dhe antropogjene të metaleve të rënda në tokë	11
2.1.3 Lëvizshmëria e metaleve të rënda.....	11
2.1.4 Ndotja e mjedisit dhe shëndeti i njeriut	13
2.2 Burimet e ndotjes së mjedisit në zonën e Mitrovicës	14
2.3 Kimia mjedisore e tokës	20
2.4 Ndotja e tokës	21
2.5 Arseni.....	22

2.5.1 Kadmiumi	23
2.5.2 Kobalti	23
2.5.3 Kromi	24
2.5.4 Bakri	24
2.5.5 Nikeli	25
2.5.7 Plumbi.....	25
2.5.8 Zinku.....	26
KAPITULLI III.....	27
3. METODOLOGJIA.....	27
3.1 Metodologjia e marrjes së mostrave për hulumtimin e tokave.....	27
3.1.1 Zona e studimit	28
3.2 Marrja e mostrave dhe përgaditja e mostrave për analizë	29
3.2 Rezultatet e analizave	32
KAPITULLI IV	38
4. DISKUTIMI I REZULTATEVE	38
KAPITULLI V	41
5. PËRFUNDIME	41
CONCLUSIONS.....	42
BIBLIOGRAFIA	43

LISTA E TABELAVE

Tabela 2. 1 Lloji, sasia dhe sipërfaqja që shtrihen mbetjet industriale (Treça).	17
Tabela 2. 2: Përbërja e fundërresës EIMCO (N.N dokument prej Trepçës).....	18
Tabela 2. 3: Përbërja kimike e jarosit (Metalurgjia e Zinkut "Trepça")	19
Tabela 3.1 Të dhënat për lartësinë mbidetare dhe koordinatat XY dhe Z të vendmostrimeve	29
Tabela 3.2 Përqëndrimet e metaleve të rënda në mostrat e dheut dhe vlerat e kufizuara	32
Tabela 3.3 pH e mostrave të dheut.....	33
Tabela 3.4 Kategorizimi i pH-së së tokës sipas ISO-10390	33

LISTA E FIGURAVE

Figura 2. 1: Deponia kodrinore-malore në Kelmend.	15
Figura 2. 2: Deponia fushore dhe PI në Zveçan.....	16
Figura 2. 3: Pamje e deponisë dhe PIM (1-fundërresa; 2-pirit dhe pirotinë; 3-jarosit; 4-fosfogjips; 5-Industria e Baterive; 6-Metalurgjia e Zinkut; 7-Industria Kimike; 8-Lumi Sitnicë)	17
Figura 2. 4: Pamje e kekut të zinkut - funderrësa EIMCO.	18
Figura 2. 5: Pamje e deponisë së jarosite	19
Figura 2. 6: Struktura fine e tokës.....	21
Figura 2. 7: Profilet tokësore që tregojnë horizonte.....	21
Figura 3. 1: Paraqitja në hartë e vendmostrimeve të mostrave.	28
Figura 3. 2: Marja e mostrave të dheut, futja në furrë për tharje dhe pas tharjes.	30
Figura 3. 3: Bluara e dheut në havan porcelani, sitimi deri në masë homogjene, mostrat e dheut pas sitimit.	30
Figura 3. 4: Analizat e dheut me paisjen NITON XL 3T XRF Analyzer.....	31
Figura 3. 5: Mostrat e dheut gjatë përzierjes dhe paisja për matjen e vlerës së pH.	31
Figura 3. 6: Paraqitja grafike e vlerave të pH- së.....	33
Figura 3. 7: Paraqitja grafike e As [mg/kg] në mostrat e dheut.	34
Figura 3. 8: Paraqitja grafike e Cd [mg/kg] në mostrat e dheut.....	34
Figura 3. 9: Paraqitja grafike e Co [mg/kg] në mostrat e dheut.....	35
Figura 3. 10: Paraqitja grafike e Cr [mg/kg] në mostrat e dheut.	35
Figura 3. 11: Paraqitja grafike e Cu [mg/kg] në mostrat e dheut.....	36
Figura 3. 12: Paraqitja grafike e Ni [mg/kg] në mostrat e dheut.	36
Figura 3. 13: Paraqitja grafike e Pb [mg/kg] në mostrat e dheut.	37
Figura 3. 14: Paraqitja grafike e Zn [mg/kg] në mostrat e dheut.	37

KAPITULLI I

1. HYRJE

Zhvilimi i hovshëm i teknologjisë dhe i industrisë në tërë botën ka shkaktuar degradime të mëdha mjedisore dhe prishje të ekuilibrave ekologjikë. Mitrovica është njohur si vend industrial ndër më të rëndësishmit jo vetëm në Kosovë por edhe në Gadishullin Ballkanik. Karakterizohet me Trepçën dhe pasurit e saj minerare prandaj edhe quhet qyteti i minatorëve. Mirpo në këto zona industriale janë prezente metalet e rënda që kanë ndikim në mjedis jo vetëm në Kosovë por edhe në botë. Nga kjo industri rrjedhin aktivitetet metalurgjike apo proceset mineraro industriale të cilat shkajtojnë ndotje të madhe duke formuar mbetje industriale e që janë ndotës potencial të ajrit, ujit, tokës dhe bimësisë. Zhvillimi industrial i cili nuk respekton dhe aplikon standardet mjedisore bëhet burim kryesor i ndotjes. Kosova për shkak të pasurisë me resurse natyrore nëntokësore zhvillimin ekonomik e ka pasur të orientuar në zhvillimin e sektorit minerar si pjesë e industrisë që njëkohësisht zë vend tek ndikuesit më të mëdhenjë në mjedis. Pra kjo ndotje pason nga metalet e rënda të cilat janë toksike dhe kanë rol negativ në mjedisin ku jetojmë. Problemet e ndotjes të cilat ndikojnë në cilësinë e tokës në zonat bujqësore duhet rehabilituar. Kurse nga hulumtimet e bëra në tokat e Mitrovicës është konstatuar përqendrim i lartë i metaleve të rënda në sipërfaqen e tokës me përqendrim maksimal të plumbit, zinkut, arsenit, kadmiumit dhe kromit. Qëllimi është që përmes këtij punimi të bëhet studimi i ndotjes së tokës me metale të rënda të cilat kanë ndikim negativ në zingjirin ushqimor, shëndetin e njeriut dhe në mjedis e që janë si rezultat i aktiviteteve metalurgjike përkatësisht kimike të reparteve të kompleksit industrial Trepça.

KAPITULLI II

2. PJESA TEORIKE

2.1 Metalet e rënda

Toka është një resurs natyrorë që duhet mbrojtur. Madje, shkalla e civilizimit njerëzor vlerësohet e varet nga menaxhimi dhe trajtimi që i bëhet tokës. Nga toka shfrytëzohen të gjitha resurset e nevojshme për njeriun.[1] Është e vështirë të gjenden toka në planetin tonë që të mos kenë pësuar ndotje. Prodhimtaria e tokës dhe cilësia e prodhimeve bujqësore varet shumë nga kushtet e mjedisit dhe nga prania ose mungesa e substancave ndotëse [2]. Toksimi i mjedisit nga metalet e rënda është vënë re në kohët më të hershme të cilat kanë ndikuar në shfaqjen e sëmundjeve të ndryshme.

Një metal i rëndë është një element metalik i cili është toksik dhe ka një densitet të lartë, gravitet specifik dhe peshë atomike. Megjithatë, termi i referohet çdo metali të aftë për të shkaktuar probleme shëndetësore ose mjedisore.[3] Ndikimi i metaleve të rënda në ekosistemet e tokës ka marrë vëmendje të madhe. Këto metale gjenden natyrshëm në koren e tokës dhe nuk mund të degradohen apo shkatërrohen. Për dallim nga ndotësit organikë, metalet nuk mund të degradohen dhe do të mbeten në tokë përgjithmonë, nëse nuk shpëlahen prej tokës. Por, nëse shpëlahen ato do të përfundojnë në ujërat sipërfaqësore ose nëntokësore dhe dikur mund të përfundojnë në ujin e pijes.[4] Ndër metalet me rrezikshmëri të lartë janë: arseniku, berliumi, kadmiumi, kromi, plumbi, mërkuri. Këto metale kanë tendencë të bioakumulohen. Ky proces bioakumulimi do të thotë rritje e përqendrimit të një elementi kimik në një organizëm biologjik me kalimin e kohës, në krahasim me përqendrimin e tij në mjedis.[5]

Ndotja e tokës nga metalet e rënda përfaqëson një kërcënim për mjedisin dhe sigurinë ushqimore për shkak të rritjes së shpejt të industrisë, bujqësisë dhe përçarjes së ekosistemeve natyrore nga presioni antropogjen i lidhur me rritjen e popullsisë njerëzore. Ndotja e mjedisit dhe ekspozimi i njeriut i lidhur me metale të rënda i

atribohen aktiviteteve të ndryshme antropogjene që përfshijnë minierat, prodhimin industrial dhe përdorimin e përbërjeve që përmbajnë metal në mjediset shtëpiake dhe bujqësore. Metalet më të zakonshme të gjetura në vendet e kontaminuara, janë: Pb, Cr, As, Zn, Cd, Cu dhe Hg. Këto metale janë të rëndësishme pasi ato janë të afta të ulin prodhimin e të korrave për shkak të rrezikut të bioakumulimit dhe biozmadhimit në zingjirin ushqimor.(6) Metalet e rënda kanë tretshmëri të ulët në tokat normale. Përqëndrimi i metaleve në tokë varet nga parametrat si: pH, 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.[7] Ndotja lokale e dheut ndodhë aty ku ka pasur aktivitete intensive industriale, hedhje të mbeturinave jo adekuate, punime minierash, aktivitete ushtarake apo incidente mjedisore në sasi të larta. Metalet e rënda në tokë kanë marrë vëmendje viteve të fundit, pjesërisht për shkak të rritjes së ndërgjegjësimit shkencor dhe publik për çështjet mjedisore, dhe pjesërisht për shkak të zhvillimit të teknikave analitike për të matur saktë përqëndrimin e tyre. Pra në qoftëse një numër i madh i mostrave analizohen me shpejtësi dhe saktësi në këtë mënyrë do të lehtësohet monitorimi i mjedisit (8).

2.1.1 Metalet esenciale dhe jo esenciale

Karakteristika kryesore e tokës është prodhimtaria bimore ose, siç quhet ndryshe pjelloria e saj. Pjelloria e tokës varet nga vetit fizike, përbërja kimike dhe vetit fiziko-kimike të saj. Ndër funksionet më të rëndësishme të tokave është sigurimi i lëndëve ushqyese për rritjen e bimëve. Elementet ushqyese të tokës ndahen në esenciale dhe jo esenciale. Disa elemente mund të jenë të domosdoshëm për veprimtarinë jetësore të bimëve, por secili element pak a shumë është i dëmshëm në përqendrimet të larta. Pranohet se janë rreth 26 elemente esenciale për bimët, ndër të cilët 11 elemente kryesore esenciale ku përfshihen të gjitha makroelementet ushqyese Na dhe Cl si dhe rreth 15 elemente të tjerë në përqendrimet më të vogla se 0.1 % konkretisht B, F, Zn, Ni, Cr, Mo, Se etj të cilët konsiderohen esenciale për të gjithë ose për disa gjallesa. Ka një numër të metaleve të cilat janë toksike për trupin e njeriut, bimësinë dhe gjallesat që ndërhyjnë në funksionimin e tyre duke paraqitur efekte negative. Grupi i metaleve të rënda që paraqet shqetësim janë elementet jo esenciale të cilat përfshijnë: zhiven, plumbi, kadmiumi, alumini, arseniku etj. [2]

2.1.2 Burimet natyrore dhe antropogjene të metaleve të rënda në tokë

Toka është një sistem i hapur për marrjen e metaleve të rënda nga shumë burime. Këto burime mund të jenë me origjinë natyrore apo antropogjene. Në burimet natyrore mund të përmendet tjetërsimi i shkëmbinjëve dhe xehroreve si dhe lirimimin e metaleve të rënda gjatë proceseve vullkanogjene. Burimet natyrore janë: emisionet vullkanike dhe erozioni. Aktivitetet vullkanike mund të kontribuojnë më shumë se 20% të kadmiumit, arsenikut, kromit, bakrit, nikelit, plumbit atmosferik. Erozioni i tokës konsiston në largimin e materialit të sipërfaqes së tokës nën veprimin e ujit dhe në një masë të kufizuar nën veprimin e erës. Erozioni është një nga format më të përhapura të degradimit të tokave kudo në botë. Tek burimet antropogjene të metaleve të rënda, rendisim proceset e shkrirjes, përpunimit dhe pasurimit të xehroreve shkaktarë të ndryshëm si: industria, termocentralet, impiantet e djegies së mbeturinave, transporti hekurudhor dhe i makinave, transporti i mbetjeve dhe lëndëve tjera, depozitimi i llaqeve, mbeturinave të industrisë etj. Çlirimi antropogjen i metaleve të rënda në mjedis mund të kontaminojë ekosistemet e ndryshme në mënyrë globale, regjionale ose lokale. Ndërsa depozitimi dhe gruposja e mbeturinave të ndryshme ka pasoja lokale kontaminimi (në të shumtën e rasteve), emisionet prej termocentraleve dhe fabrikave të ndryshme industriale kanë një zonë ndikimi më regjional. Në rradhë të parë për studimin, vlerësimin dhe rehabilitimin e tokave të kontaminuara me metale të rënda përparsi marrin rrethinat e burimeve të tilla të emetuesve si uzina industriale, kombinatet metalurgjike, sikurse dhe vendet e depozitimit të mbetjeve të ndryshme. Sipërfaqe të mëdha të kontaminuara me metale të rënda ndodhen zakonisht në rajone me aktivitet të gjatë industrial, minerar ose shkrirës dhe pasurues. Depozitimi i ndotëseve nga atmosfera në tokë bëhet nga njëra anë nëpërmjet precipitimit të tyre nga shirat dhe bora, si dhe një pjesë e mirë e depozitimit të tyre ndodhë edhe nga vegjetacioni. Ky i fundit luan një rol të madh sidomos në zonat pyjore, në të cilat sipërfaqja e gjelbërt është e konsiderueshme. [9]

2.1.3 Lëvizshmëria e metaleve të rënda

Lëvizshmëria është një koncept që përdoret shpesh në shkencën e tokës për të vlerësuar rrezikun e kontaminimit të ndarjeve të tjera mjedisore.

Faktorë të ndryshëm ndikojnë në lëvizjen, shpërndarjen, tretshmërinë, precipitimin, depozitimin e metaleve toksike në tokë. Faktorët kryesor janë:

- Vlera e pH-it
- Potenciali redoks
- Temperatura
- Kripshmëria (prezenca e karbonateve)
- Madhësia e grimcave
- Mineralogjia (përmbajtja e përgjithshme e metaleve të rënda në tokë)
- Përmbajtja e lëndës organike

Këto dhe shumë parametra të tjerë përcaktojnë formën kimike të metaleve. Ato nxisin edhe ndryshimet e formave të metaleve që mund të ndodhin sapo të formohet ekuilibri gjatë interaksionit me mjedisin. Parametra të tjerë që ndikojnë në lëvizshmërinë e tokës janë: dheu-sedimenti, heterogjeniteti, përbërja, fluksi i ujit dhe aktiviteti i organizmit. Tretshmëria e shumicës së metaleve të rënda në tokë rritet me zvogëlimin e pH-së në kushte redokse. Ndër faktorët e rëndësishëm të lartë përmendur është pH-shi, por në kushte të caktura edhe faktorët e tjerë marrin rol të veçantë.

Vlera e pH-së së tokës përcaktohet nga përqendrimi i joneve H në tretësirën ndërmjet poreve, e cila është në ekuilibër me sipërfaqen e grimcave të dheut të ngarkuara negativisht. Vlera e pH ndikon mjaftë në lëvizshmërinë e substancave ndotëse në dhe. Mund të bëhet rritja e pH-së së tokës nëpërmjet shtimit të CaCO_3 . Potenciali redoks i dheut karakterizon kushtet redokse të mjedisit të tokës dhe pasqyron njëkohësisht edhe furnizimin me oksigjen të rrënjëve të bimëve dhe të mikroorganizmave të tokës. Gjendja e ekuilibrave redoks në tokë ka ndikim të rëndësishëm në përqendrimet e metaleve të rënda. Në përgjithësi metalet janë më të lëvizshëm dhe më të absorbueshëm nga bimët në kushte acidike dhe reduktuse, si dhe kur përmbajtja e lëndëve organike në tokë, është e ulët. Shpejtësia e lëvizjes së një substance ndotëse në tokë përcaktohet nga shkalla e absorbimit dhe lëshimit të saj nga grimcat e ngurta ndaj shpejtësisë së fluksit të ujit të poreve që mbartë substancën në shtresat më të thella. Kjo varet nga vetitë fiziko-kimike të ujit të poreve, të grimcave të tokës dhe të vetë substancës ndotëse, p.sh absorbimi i plumbit favorizohet nga reshjet e pakta dhe përmbajtja e lartë e formacioneve argjilore në tokë, ndërsa për bakër ka rëndësi përmbajtja e lartë lëndëve organike (humusit) në tokë. [2][10]

2.1.4 Ndotja e mjedisit dhe shëndeti i njeriut

Mjedisi është një nga faktorët me ndikim në shëndetin e njeriut (tri të tjera janë: dispozitat gjenetike, mbrojtja shëndetësore, dhe mënyra e jetesës), kurse prezenca e materieve toksike në ajër, ujë dhe tokë si rezultat i aktiviteteve të njeriut ndikon drejtpërdrejt në shëndetin e njeriut. Në përgjithësi janë të njohura pesë grupe të ndotësve toksikë:

- metalet, të cilat lirohen në mjedis nga proceset industriale dhe veprimtaria bujqësore (Pb, Zn, As, Ni, Cu etj),
- komponimet organike me prejardhje industriale (herbicidet, pesticidet, hidrokarburet alifatike të klorura, komponimet organometalike dhe fenolet),
- gazrat (amoniaku dhe klori)
- anionet (cianuret, floruret, sulfuret dhe sulfitet) dhe
- acidet dhe bazat [9]

Metalet e rënda janë ndotës të njohur mjedisor për shkak të toksicitetit të tyre, qëndrueshmërisë në mjedis dhe natyrës bioakumuluse. Egzistojnë disa metale që paraqesin një shqetësim për shkak të ekspozimit të tyre në punë dhe vendbanime. Ndër metalet e rënda të forta janë: arseni, kadmiumi, kromi, hekuri, plumbi, mercuri, nikeli etj. Prania në sasi të vogla të disa prej këtyre elementeve në mjedis dhe ushqim është e zakonshme dhe njëherësh e nevojshme për një shëndet të mirë, por prezenca e ndonjërit të këtyre elementeve në sasi të mëdha mund të shkaktoj toksicitet (helmim) akut ose kronik.[11] Efektet akute vihen re thujse menjëherë pas ekspozimit, rrallëherë ato janë të prapësueshme dhe shpesh herë janë fatale. Efektet ose dëmtimet kronike kërkojnë një periudhë ekspozimi relativisht të gjatë që të bëhen të dukshme.[2]

Helmimi nga këto metale mund të shkaktojë sëmundje të rënda që ndikojnë në cilësinë e jetës si dëmtime: sistemit nervor qendror, veshkë, mëlçi dhe organe të tjera. Metalet e rënda bëhen toksike nëse nuk metabolizohen nga trupi dhe grumbullohen në inde të buta. Këto metale mund të hyjnë në organizmin e njeriut nëpërmjet: ushqimit, ajrit, ujit, absorbimit nëpërmjet lëkurës, kontaktit me njerëzit që merren me bujqësi dhe prodhim, si dhe nga mjediset farmaceutike, industriale ose rezidenciale.[11] Prandaj duhet marrë masa për të kontrulluar ndotjen. Përndryshe, mbetjet nga konsumi, ngrohja, bujqësia, minierat, prodhimi, transporti dhe aktivitetet e tjera njerëzore do të degradojnë mjedisin. Bazuar në fuqinë e njohurive shkencore në lidhje

me efektet e pafavorshme shëndetësore të ndotjes së mjedisit dhe përmasat e ndikimit të tyre nëshëndetin publik, duhet të merren parasysh lloje të ndryshme ndërhyrjesh. Krahas aspekteve industriale, duhet rritur ndërgjegjsimi i publikut në këtë drejtim. Po ashtu, profesionistët shëndetsorë kanë një kompetencë ekskluzive për të ndihmuar në parandalimin dhe reduktimin e efekteve të dëmshme të faktorëve mjedisorë. Duhet të presim që kjo çështje e veçantë të tërheq studiusit, praktikuesit e shëndetit publik dhe politikëbërësit. [12].

2.2 Burimet e ndotjes së mjedisit në zonën e Mitrovicës

Si burime të ndotjes konsideroheshin dhe konsiderohen aktivitetet e këtyre reparteve: Miniera në Stan Tërg, Flotacioni në Tunel të Parë, Shkëmborja e plumbit dhe vend-depozitimet në Zvçan, Parku Industrial në Mitrovicë.

Miniera Trepça—është një minierë e lashtë plumbi, zinku, argjendi, kristaleve dhe mineraleve të ndryshme në Kosovë, gjegjësisht në komunën e Mitrovicës. Objektet industriale të Trepçës janë ndërtuar njëra pas tjetrës gjatë viteve 1927-1999. Nga viti 1945 deri në vitin 1990, miniera ka punuar pa ndërprerje, me një kapacitet mesatar prodhues prej rreth 600.000 ton në vit [Wikipedia/Miniera e Trepçës]. Si problem mjedisor është edhe pluhri që vjen nga deponitë e kësaj miniere.[13] Përkundër shtrirjes në një zonë me male të dendura me infrastrukturë të rregulluar përreth, janë krijuar deponi me paisje të vjetra që paraqesin rrezik për ndotjen e mjedisit.[14]

Flotacioni në Tunel të Parë —është ndërtuar në vitin 1983 dhe është lëshuar në punë të rregullt në vitin 1984. Xehja nga pusi kryesor në nivelin e 610-të, bartet përmes transportit me binar 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 mëtuftjetshme 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 rreth 35 milion tonë xehe. Prodhimet kryesore të flotacionit janë: koncentrat i plumbit (K/Pb), koncentrat i zinkut (K/Zn), koncentrat i piritit (K/FeS₂), koncentrat i pirhotines (K/FeS).[10]



Figura 2. 1: Deponia kodrinore-malore në Kelmend.

Vend-depozitimi në Kelmend –ndodhet në një zonë kodrinore-malore në pjesën verilindore të Mitrovicës. Ky vend-depozitim është ende aktiv dhe me mundësi të depozitimit rreth 82 milion metër kub në një sipërfaqe prej 18,4 ha me mbetje industriale. Materiali nga flotacioni bartet deri te vend-depozitimi përmes gypave transportues (transport hidraulik), të cilët kalojnë përmes tunelit transportues. Përbërja e mebturinës (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 atakojnë vend-depozitimet, është bërë vegjetimi i vend-depozitimit. Mirpo, pjesa tjetër e pavegjetuar, konkretisht sipërfaqja e digës së vend-depozitimit, ka pamje të bardhë dhe nën ndikimin e erës ngritet re e pluhrit, e cila gati e mbulon Mitrovicën dhe disa fshatra që ndodhen në afërsi të saj. Problemi që paraqet kjo deponi është fakti se gjatë kohës me erëra të forta bëhet bartja e grimcave të phurit në një hapësirë më të gjerë duke shkaktuar kështu ndotjen e ajrit, ujit dhe tokës përreth.[10] [13]

Shkretorja e Plumbit dhe vend-depozitimet në Zveçan –Me 1938 fillon aktivitetin shkretorja e plumbit në Zveçan me prodhimtari prej 28.000 t plumb për vit [wikipedia/Miniera e Trepçës]. Xehja është transportuar përmes transportit me teleferik ajror deri tek flotacioni dhe shkretorja në Zveçan. Me 1985, në zonën e Zveçanit, përqendrimi maksimal i plumbit në ajër ishte $26.46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 25-26 herë më i madh se vlerat e lejuara ($0.5 - 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kjo zonë kishte ndotjen më të madhe të ajrit për arsye se filtrat e instaluar në shkretoren e plumbit nuk funksionin.



Figura 2. 2: Deponia fushore dhe PI në Zveçan.

Ndotja e ajrit është zvogëluar pas vitit 1985, me instalimin e elektrofiltrave të rinjë dhe oxhakut, por ende ndotja ishte shumë e madhe. PIZ u shfrytëzua nga viti 1932-1982. Ka një sipërfaqe prej $24.000 m^3$, me rreth 22 milion ton mbeturina. Mbi këtë sasi të mbeturinave është hedhur një shtresë humusore dhe është gjelbëruar.[10] [9]

Vend-depozitimet në Parkun Industrial në Mitrovicë –Parkun Industrial në Mitrovicë e përbëjnë: Industria e Baterive, Metalurgjia e Zinkut dhe Industria Kimike. Në kuadër të aktiviteve metalurgjike përkatësisht kimike të këtyre industrive, krahas finalizimit të lëndëve të para ato kanë krijuar edhe mbeturina të rrezikshme për mjedisin. 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-depozitimet shtrihen në anën perëndimore të PIM-it dhe nga kjo anë kufizohet me Lumin Sitnicë. [9] Pamje e Parkut industrial dhe deponisë është paraqitur në fig. 2.3. Në tabelën 2.1 janë dhënë llojet e mbetjeve industriale, sasia e tyre dhe sipërfaqja që shtrihen këto mbetje.



Figura 2. 3: Pamje e deponisë dhe PIM (1-fundërresa; 2-pirit dhe pirotinë; 3-jarosit; 4-fosfogjips; 5-Industria e Baterive; 6-Metalurgjia e Zinkut; 7-Industria Kimike; 8-Lumi Shtënicë)

Tabela 2. 1 Lloji, sasia dhe sipërfaqja që shtrihen mbetjet industriale (Treqa).

Lloji i mbetjes industriale	Sasia,t	Sipërfaqja, ha
Fosfogjips	400.000	10.42
Fërgesë e piritit dhe pirotinës	500.000	8.59
Fundërresë EMICO	500.0001	10.2
Jarosit	120.000	5.40
Gjithsej	1520.000	34.62

Deponia e mbetjeve industriale në PIM shtrihet në një sipërfaqe prej 34.62 hektar. Masa e këtyre mbetjeve industriale është rreth 152000 tonelata. Deponia përbëhet prej katër llojeve të mbetjeve industriale, mbetjes prej fërgesës së piritit dhe pirotinës, fosfogjipsit, jarositit dhe të ashtuquajturës mbetje prej procesit të finjzimit neutral të fërgesës së zinkut e njohur edhe si fundërresë EIMCO.[9]

Zinku elektronik në Metalurgjinë e Zinkut në Mitrovicë është përfituar prej vitit 1967 deri në vitin 1999. Gjatë kësaj periudhe janë krijuar dy lloje të hekurit prej procesit të finjzimit. Njëra si mbetje prej finjzimit neutral të fërgesës së zinkut, e njohur edhe si fundërresë EIMCO (periudhakohore 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 deponinë. Vlenë të theksohet se pjesa e deponisë në të cilën është deponuar 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 deponisë në të cilën është deponuar 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. Në figurat 2.4 dhe 2.5 janë paraqitur pamje të Kekut të zinkut të krijuar gjatë procesit të finjzimit neutral fërgesës së zinku (fundërresa EIMCO) dhe jarositi.

Tabela 2. 2: Përbërja e fundërresës EIMCO (N.N dokument prej Trepçës).

Zn, %	Cu, %	Fe, %	Pb, %	As, %	SO_4^{2-} , %	Cd, %
24.1-27	0.65–1.08	27-35.3	2.65-4.3	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



Figura 2. 4: Pamje e kekut të zinkut - funderrësa EIMCO.

Tabela 2. 3: Përbërja kimike e jarosit (Metalurgjia e Zinkut "Trepça")

Zn, %	Cu, %	Fe, %	Pb, %	S_4^{2-} , %
3.95 - 4.2	0.49-0.68	23.8 – 26.6	3.24 – 5.23	2.47
Sb, %	H_2O , %	Cl, %	K, %	Na, %
0.14 – 0.23	26.9 – 35.0	Gjurmë	Gjurmë	0.0016



Figura 2. 5: Pamje e deponisë së jarosite

Mbetja e fërgesës së piritit dhe pirotinës është krijuar si rezultat i mos reagimit në shkallë të duhur të piritit dhe pirotinës gjatë procesit të fërgimit përkatësisht të oksidimit, me ç'rast është përfituar anhidridi i acidit sulfurik.

Në njësinë e Industrisë Kimike “Trepça” në Mitrovicë, janë përfituar edhe plehurat 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 zbrëthimin e lëndës së parë fosfate me acid sulfurik. Së bashku me fosfatet zbrëthen edhe mineralet e tjera të pranishme në lëndën e parë fosfate: minerale Fe, Al, Na, K, Ca, Si etj., të cilat kalojnë në tretësirë së bashku me acidin fosforik, H_3PO_4 , të lirë duke e ndotur atë. Fundërresa që tepron përbëhet kryesisht prej sulfatit të kalciumit, $CaSO_4$, dhe mineraleve të tjera të pa shpërbëra që ndryshe quhet gjipsi i fosforit ose shkurt fosfogjips. [9]

2.3 Kimia mjedisore e tokës

Me termin “tokë” do të nënkuptojmë shtresën shtresën sipërfaqësore të litosferës, e cila ndodhet ndërmjet kores së tokës dhe atmosferës së saj (ajo quhet edhe pedosferë). Ajo është një produkt që formohet si rezultat i proceseve të erozionit fizik, kimik dhe biologjik të shkëmbinjëve të kores së tokës kur ata ekspozohen në sipërfaqe.

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 jep jo vetëm një mbështetje fizike për të gjitha organizmat tokësore, por edhe ushqimin për to. Mbi 90 % e prodhimeve tona ushqimore merren nga toka. Cilësia mjedisore e tokës ka ndikim të drejtpërdrejt në sasinë dhe cilësinë e prodhimeve bimore dhe shtazore që merren prej saj. Nga ana tjetër, shtresa sipërfaqësore e tokës shërben edhe si depozitë e sasive të mëdha të lëndëve ndotëse, p.sh. mbeturinave industriale dhe urbane, kimikateve të ndryshme, pluhrave, etj. Toka përbëhet nga përzierje e ndryshme e mineraleve, materieve organike dhe ujit, i cili mban jetën e bimëve në sipërfaqen e tokës. Pjesa organike e tokës përbëhet nga biomasa bimore në faza të ndryshme të kalbjes. Po ashtu, mund të gjenden baktere, këpurdha, skrraja etj. Ajo përmban hapësira ajrore dhe përgjithësisht ka një strukturë të lirë (fig. 2.6). Pjesa minerare e tokës është formuar nga shkëmbinjë amë, me anë të veprimit të proceseve fizike, kimike dhe biologjike për një kohë shumë të gjatë.

Pjesa e ngurtë e një toke tipike produktive përbëhet kryesisht nga 5% materie organike dhe 95% materie inorganike. Disa toka, si toka e torvës, mund të përmbajnë deri edhe në 95% material organik. Tokat tipike tregojnë shtresa të dalluara me rritje të thellësisë (fig. 2.7), këto shtresa janë quajtur horizonte. Shtresa e parë, rëndom me një trashësi prej disa centimetrash, është e njohur si horizon A ose toptokë. Kjo është shtresa e aktivitetit maksimal biologjik në tokë dhe përmban shumicën e materieve organike të tokës. Nën të vjen shtresa tjetër e njohur si horizoni B ose subtokë. Ajo pranon materiale, si materiet organike, kripërat dhe grimcat argjilore, që shpëlahen nga toptoka. Horizoni C përbëhet nga shkëmbinj amë nga të cilët buron origjina e tokës.[2] [4]

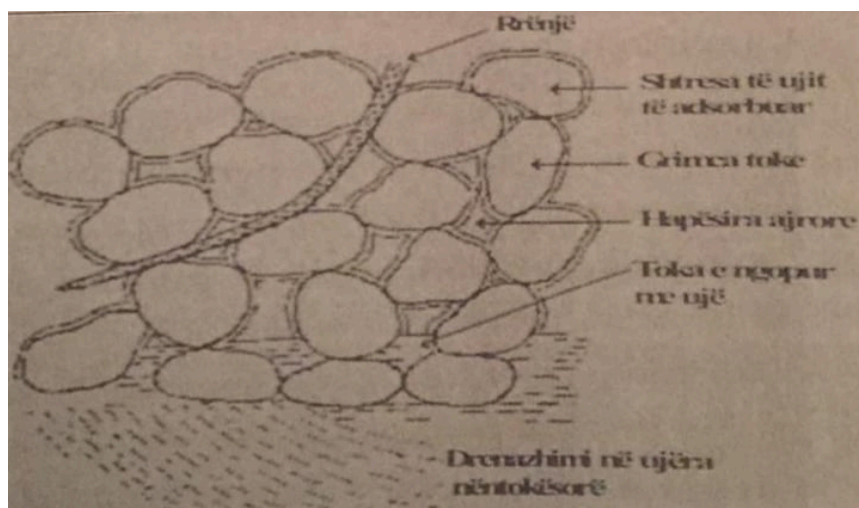


Figura 2. 6: Struktura fine e tokës.[4]

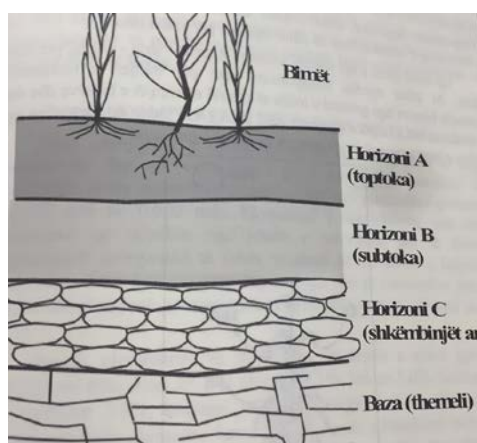


Figura 2. 7: Profilet tokësore që tregojnë horizonte.[4]

2.4 Ndotja e tokës

Ndotja e tokës si pjesë e degradimit të tokës është shkaktuar nga prania e kimikateve (të bëra nga njeriu), ose ndryshime të tjera në mjedisin natyror të tokës. Zakonisht shkaktohet nga aktiviteti industrial, kimikatet bujqësore, ose asgjësimi jo i duhur i mbeturinave. [18]

Toka (dheu) është përzirje e mineraleve (p.sh. argjilë, kuarc), ujit, ajrit, dhe organizmave të gjallë. Toka është formuar nga erozioni i shkëmbinjëve amë dhe nga dekompozimi i materies organike. Erozioni mund të jetë qoftë mekanik (gërryerja, ndryshimi i temperaturave) ose kimik (hidroliza, oksidimi). Vetitë kimike dhe fizike

të tokës mund të ndryshojnë varësisht nga pozita gjeografike, materiali amë, klima, lloji i proceseve të erozionit që kanë dominuar etj.

Përdorimi i tokës nga njerëzit, mund të çoj deri në shkatërrim, nga përdorimi i substancave ndotëse, degradimi i materies organike në tokë dhe ulja e fertilitetit të tokës si pasojë e erozionit. Degradimi i materies organike në tokë dhe ulja e fertilitetit si pasojë e erozionit dhe përdorimit të tepruar, kanë qenë problem që nga kohët e hershme të bujqësisë, megjithatë, ndotja e tokës është bërë problem vetëm me zhvillim industrial. Faktorët fizikë dhe materialet biologjike mund të shkaktojnë ndotjen e tokës, por shumica e ndotësve të tokës janë substanca kimike.

Ruajtja e kualitetit të mirë të tokës dhe minimizimi i ndotjes dhe degradimit të tokës është e rëndësishme fundamentale, dhe duhet t'i kushtohet prioriteti më i lartë për disa arsye:

- Për t'i mbrojtur rezervat tona të ushqimit nga substancat e toksike, të cilat mund të akumulohen në tokë dhe mund të kenë efekte të dëmshme në të korra, po ashtu, edhe mund të hynë në zingjirin ushqimor.
- Për t'i mbrojtur rezervat e ujërave nëntokësore, që janë burim i rëndësishëm i ujit të pijshëm, nga ndotësit toksik.
- Për t'i mbrojtur ujërat sipërfaqësore nga kontaminimi me agrikulturore, si plehrat artificiale dhe pesticidet, të parat kontribuojnë në problemet eutrofikimit, ndërsa të dytat bioakumulohen nga organizmat akuatikë (ujor) dhe kalojnë në zingjirin ushqimor.

Kualiteti i tokës, destinuar për të mbjella, është shqetësim i madh. Nga këndvështrimi i shëndetit publik, është e rëndësishme organike persistente (qëndrueshme), si pesticidet, të mos transportohen përmes zingjirit ushqimor (kafshët shtëpiake ose të egra) ose direkt përmes të korrave tek njerëzit. Megjithatë, toka ka kapacitet të shkëlqyer të vetëpastrimit, kur ndotja është biologjike. [4]

2.5 Arseni

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 depërtojë në ujërat nëntokësore nga këto burime. Arseni është gjetur në nivele mes 1-20 mg/kg në shkëmbinjë 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 depozitë të tepërta të sulfideve, niveli i As mund të shkojë edhe deri në 10 000 mg/kg. Edhe pse komponime e As mund të jenë shumë toksike për bimët, 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.[2]

2.5.1 Kadmiumi

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 impiante për trajtimin e llumit nga ujërat hedhurinë, pasi 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.

Përqendrimi i kadmiumit deri në 500 mg/kg, është gjetur në tokat afër minierave dhe shkretoreve. Cd mund të shkaktojë presion të lartë të gjakut dhe dëmtim të veshkave. Ekspozimi për kohë të gjatë, 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.[2]

2.5.2 Kobalti

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 dhe smalt.

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 vitaminës 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.

Kobalti-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]

2.5.3 Kromi

Kromi natyral është shumë i përhapur në toka dhe vegjetacion, edhe pse zakonisht me përqendrim të ulët. Niveli i Cr në disa toka, që kanë origjinë nga materialet të pasura me kromit, mund të jetë shumë i lartë. Përqendrimi i zakonshëm i Cr në llum sillet diku prej 100-1000 mg/kg, pos në raste ekstreme që ky përqendrim mund të jetë edhe deri 100 000 mg/kg, edhe pse në disa raste ky përqendrim mund të shkojë edhe deri në 10 000 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 edhe për kafshë, por më pak për bimë. Kromi heksivalent, Cr (VI), dyshohet të jetë kancerogjen për njerëzit. Inhalimi dhe gëlltitja, janë rrugët kryesore të ekspozimit të njerëzve ndaj Cr. Efekti toksik i helmimit me Cr, përfshinë dëmtim të mushkërive dhe veshkave, inaktivizimi i enzimeve të ndryshëm dhe çrregullime në lëkurë.[2]

2.5.4 Bakri

Bakri dhe komponimetet e tij ndodhen në mënyrë natyrore në koren e tokës. Ai shkarkohet në mjedis si nga burime natyrore ashtu edhe 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 joferrore, prodhimin e drurit, prodhimin e hekurit dhe çelikut, djegien e mbeturinave, përdorimet në industri, djegien e qymyrit, nxjerrjen e mineraleve joferrore, djegien e naftës dhe benzinës, prodhimin e sulfatit të bakrit dhe prodhimin e plehrave fosfate.[2]

2.5.5 Nikeli

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 përgjishëm.

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 fosfat në toka, paraqet po ashtu burim të Ni. Po ashtu, Ni është posaçërisht i përqendruar në hirin fluturues si pasojë e djegies të qymyrit.[2]

2.5.7 Plumbi

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. Përqendrimi 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 përqendrim të Pb deri në 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 ekspozuar ndaj Pb nga burime të ndryshme, dhe pluhri 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 gëlltimit 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 sygjeruar nga ekspertët, për mbrojtje më të mirë të fëmijëve.[2]

2.5.8 Zinku

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), plehrat artificial, bateritë, llumi, mbetjet e kafshëve, pesticide që përmbajnë Zn, depozitat atmosferike dhe djegia e qymyrit.

Përqendrimet e Zn në toka, zakonisht sillen prej 1-2000 mg/kg, por ka vende ku ky përqendrim arrin vlerat 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.[2]

KAPITULLI III

3. METODOLOGJIA

3.1 Metodologjia e marrjes së mostrave për hulumtimin e tokave

Marrja e mostrave nga toka duhet të bëhet në mënyrë të saktë për të fituara rezultatet e duhura. Për këtë arsye është e nevojshme që të përcaktohet metodologjia dhe kushtet për marrjen e mostrës. Këto veprime varen nga qëllimi që duhet arritur dhe nga karakteri i tokës që analizohet. Nëse toka është e ndotur nga aktiviteti industrial, atëherë duhet që të studiohen të gjitha informatat e ndotësve, si p.sh. procesi i prodhimit, përdorimi i lëndës së parë, produkti, materiali shkarkues si dhe pikat e ndotjes në atë tokë ku po merren mostrat. Mënyra e marrjes së mostrave është e rëndësishme dhe duhet të zhvillohet në mënyrë të drejtë, sepse nga kjo varet saktësia e rezultateve deri tek të cilat do të vihet nëpërmjet hulumtimit në laborator.

Në kuptim të përgjithshëm ato janë standarde ndërkombëtare, si p.sh. standardi i ISO (Organizata Internacionale për Standarde), WHO (Organizata Botërore e Shëndetësisë) etj, megjithatë ka edhe disa institucione nacionalesi: EPA (Agjensioni Amerikan i Mjedisit), (Zyra për Standardizim) etj, të cilat i sjellin standardet dhe metodat 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 tendeca për harmonizimin e tyre në nivelin ndërkombëtar.[16]

3.1.1 Zona e studimit

Kutllovci është një fshat në Republikën e Kosovës dhe ndodhet në komunën e Mitrovicës. Është një fshat pothuajse i pa banuar me një natyrë të gjelbëruar. Si burim i ndotjes afër këtij fshati gjendet Flotacioni në Tunelin e Parë. Është marrë si zonë studimi që të shohim ndikimin e burimit ndotës që ka afër në tokën e këtij fshati. Pra, qëllimi i këtij punimi është përcaktimi i nivelit të ndotjes së tokës me metale të rënda në fshatin Kutllovci. Prandaj, kemi përzgjedhur 6 vendmostrime. Këto vendmostrime janë paraqitur në figurën 3.1 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.

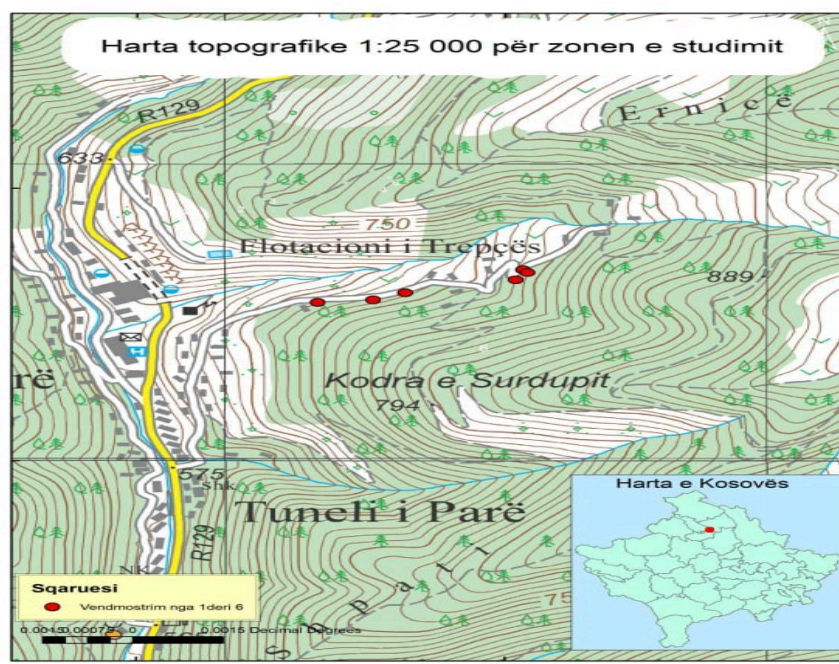


Figura 3. 1: Paraqitja në hartë e vendmostrimeve të mostrave.

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

Data	Lokacioni	Mostra	Koordinatat			Thellësia
			x	y	z	
30.12.2021	Kutllovc	M1	4753530.337'N	7492170.732'E	657	20 cm
30.12.2021	Kutllovc	M2	4753538.775'N	7492272.788'E	672	20 cm
30.12.2021	Kutllovc	M3	4753562.702'N	7492331.756'E	678	20 cm
30.12.2021	Kutllovc	M4	4753606.131'N	7492535.894'E	728	20 cm
30.12.2021	Kutllovc	M5	4753641.218'N	7492549.565'E	730	20 cm
30.12.2021	Kutllovc	M6	4753631.100'N	7492558.370'E	736	20 cm

3.2 Marrja e mostrave dhe përgaditja e mostrave për analizë

Mostrat e dherave merren nga stacionet përkatëse dhe futen në qese sterile të shënjezuara në bazë të vendmostrimit. Mostrat e tokës janë marrë në tokat në rajonin e “Shalës”, në thellësi deri në 20 cm. Mostra e tokës janë marrë në 6 lokacione në fshatin Kutllovc. 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 përqendrimi 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 sitmin 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 secilën mostër. Më pas i kemi vendosur në paisjen e quajtur NITON XL 3T XRF Analyzer, për të marrë analizat e metaleve të rënda në dhe.

Në figurat 3.2, 3.3 dhe 3.4 janë paraqitur nga marrja e mostrave e deri tek bërja e analizës së tyre me paisjen e NITON XL 3T XRF Analyzer.



Figura 3. 2: Marja e mostrave të dheut, futja në furrë për tharje dhe pas tharjes.



Figura 3. 3: Bluara e dheut në havan porcelani, sitimi deri në masë homogjene, mostrat e dheut pas sitimit.



Figura 3. 4: Analizat e dheut me paisjen NITON XL 3T XRF Analyzer.

Përcaktimi i vlerës së pH-së – Marrja dhe përgaditja 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 të dheut dhe e kemi vendosur në gotë laboratorike ku kemi shtuar 100 ml ujë të distiluar dhe i kemi shenjzuar secilën gotë me mostren përkatëse, më pas i kemi vendosur në përzirëse për 1 orë, dhe mandej kemi përcaktu vleren e pH-së për secilën mostër me paisjen pH-meter (WTW 3310). Në figurën 3.4 është paraqitur përziersja dhe paisja me të cilën kemi matur pH - në.

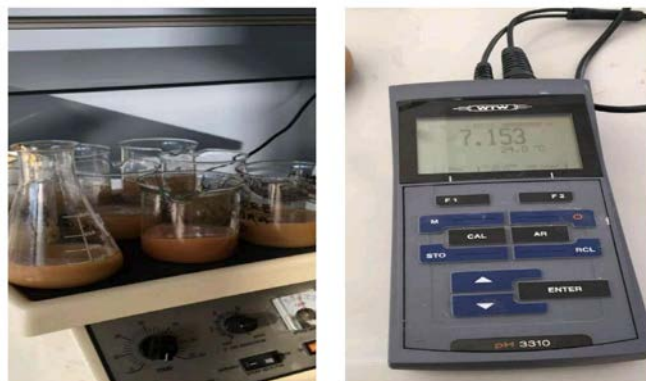


Figura 3. 5: Mostrat e dheut gjatë përzierjes dhe paisja për matjen e vlerës së pH.

3.2 Rezultatet e analizave

Përgatitja, trajtimi dhe leximi i mostrave të tokës për përcaktimin e përqendrimit të metaleve të rënda dhe pH e mostrave të dheut është bërë në Laboratorin e Fakultetit “Isa Boletini” në Mitrovicë.

Në tabelën 3.2 janë paraqitur vlerat e metaleve të rënda të cilat janë përcaktuar për secilën mostër gjatë hulumtimit të ndotjes së tokës në fshatin Kutllovc.

Tabela 3.2: Përqëndrimet e metaleve të rënda në mostrat e dheut dhe vlerat e kufizuara

Mostrat	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
M1	36.89 ±5.44	7.35 ±5.73	162.72 ±2.98	170.64 ±16.32	39.09 ±4.12	68.47 ±20.05	344.50 ±5.71	401.62 ±9.06
M2	12.43 ±3.90	8.60 ±2.56	159.77 ±2.08	96.22 ±14.87	98.33 13.71	74.17 ±18.09	424.57 ±4.74	517.29 ±8.12
M3	19.61 ±4.39	13.32 ±3.67	123.46 ±1.68	79.40 ±17.23	69.56 ±10.73	47.87 ±17.58	338.02 ±5.18	480.10 ±7.98
M4	26.77 ±4.00	8.34 ±3.21	136.62 ±79.50	107.52 ±15.70	97.33 ±10.79	62.69 ±17.14	477.02 ±4.81	615.44 ±7.74
M5	21.17 ±4.12	12.42 ±5.78	119.61 ±5.43	72.77 ±14.70	71.80 ±10.88	48.12 ±17.86	425.28 ±3.95	489.62 ±7.28
M6	25.49 ±3.51	8.89 ±5.79	120.42 ±2.54	67.33 ±12.39	76.51 ±9.85	41.92 ±15.96	537.44 ±4.16	864.10 ±6.36
Udhëz.A dm*	20	2	50	50	100	50	50	300
86/278/E EC**	20	1 – 3	50	50-100	50 - 140	30 – 75	50 – 300	150 – 300

*Udhëzimi administrativë për nivelet maksimale të lejuara të shkarkimit dhe shpërndarjes të ndotësve në tokë; **Direktivat Evropiane 86/278/EEC- Direktivë për mbrojtjen e mjedisit dhe në veçanti të tokës.

Në tabelën 3.3 dhe 3.4 janë paraqitur vlerat e pH-së që i kemi përcaktuar për secilën mostër dhe kategorizimi i pH-së së tokës sipas ISO – 10390. Ndërsa në figurën 3.6 është paraqitja grafike e vlerave të fituara nga matja e pH-së së mostrave të dheut.

Tabela 3.3: pH e mostrave të dheut.

Mostrat	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Vlera e pH- së për secilën mostër nga rezultatet e fituara	4.67	5.51	7.15	5.52	7.44.	7.16

Tabela 3.4: Kategorizimi i pH-së së tokës sipas ISO-10390

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

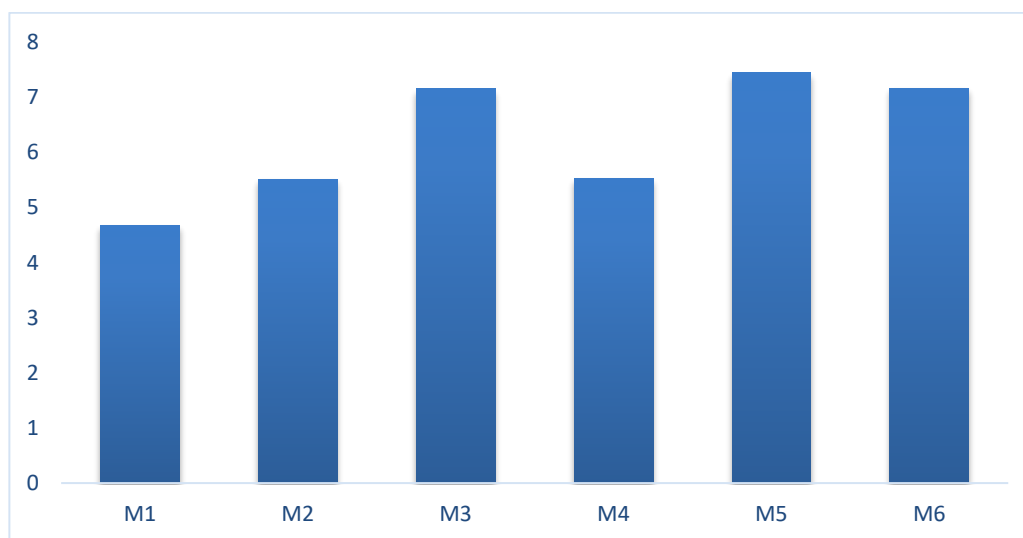


Figura 3. 6: Paraqitja grafike e vlerave të pH- së.

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

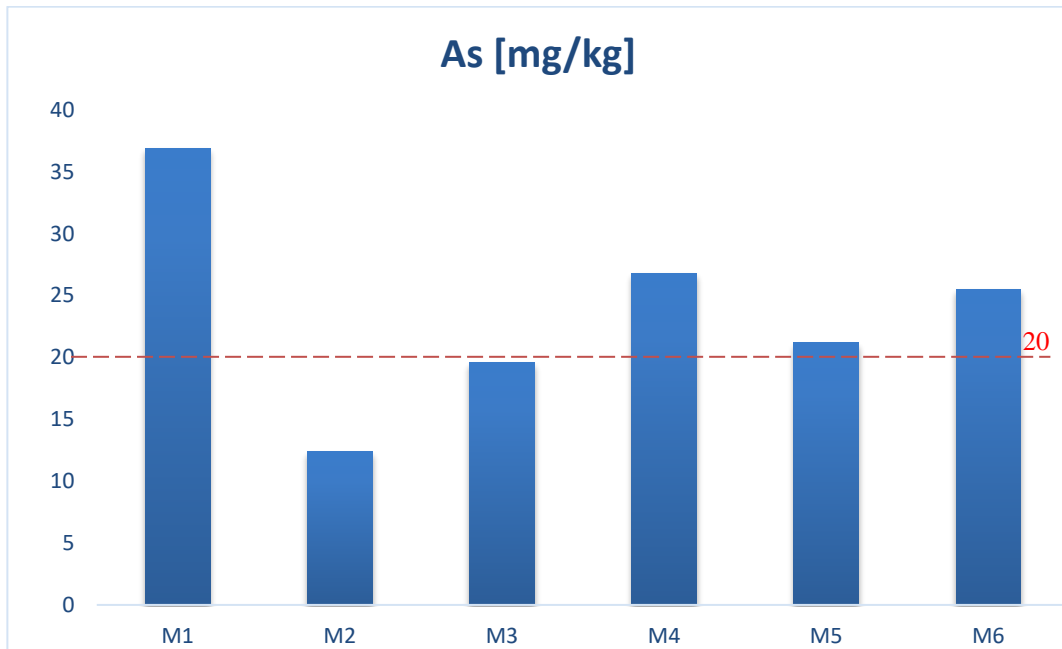


Figura 3. 7: Paraqitja grafike e As [mg/kg] në mostrat e dheut.

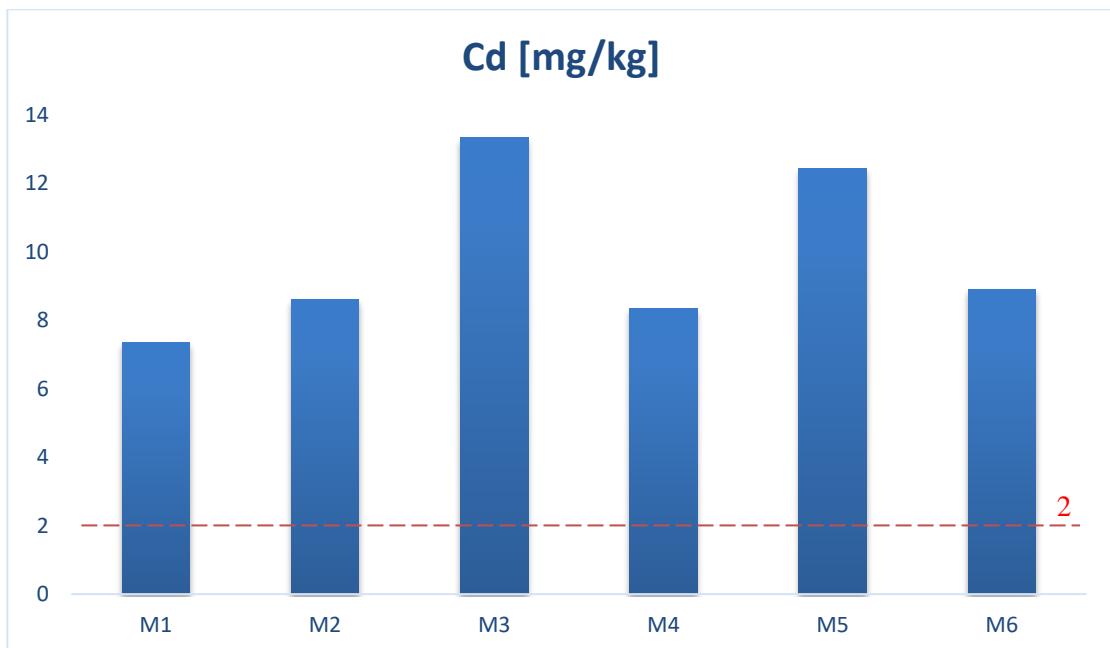


Figura 3. 8: Paraqitja grafike e Cd [mg/kg] në mostrat e dheut.

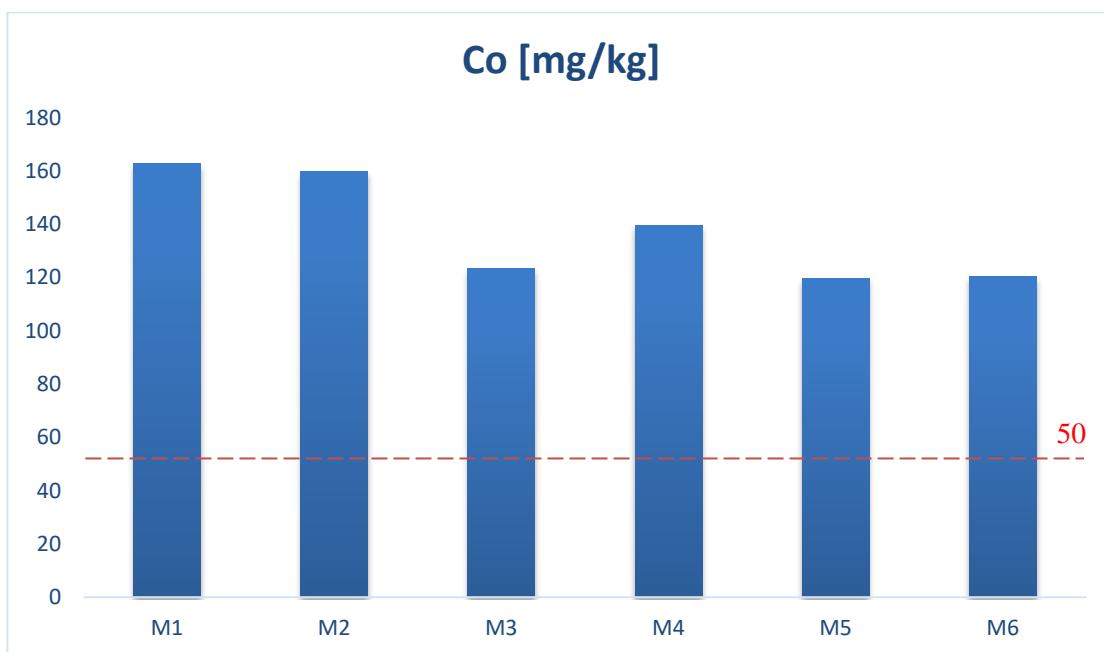


Figura 3. 9: Paraqitja grafike e Co [mg/kg] në mostrat e dheut.

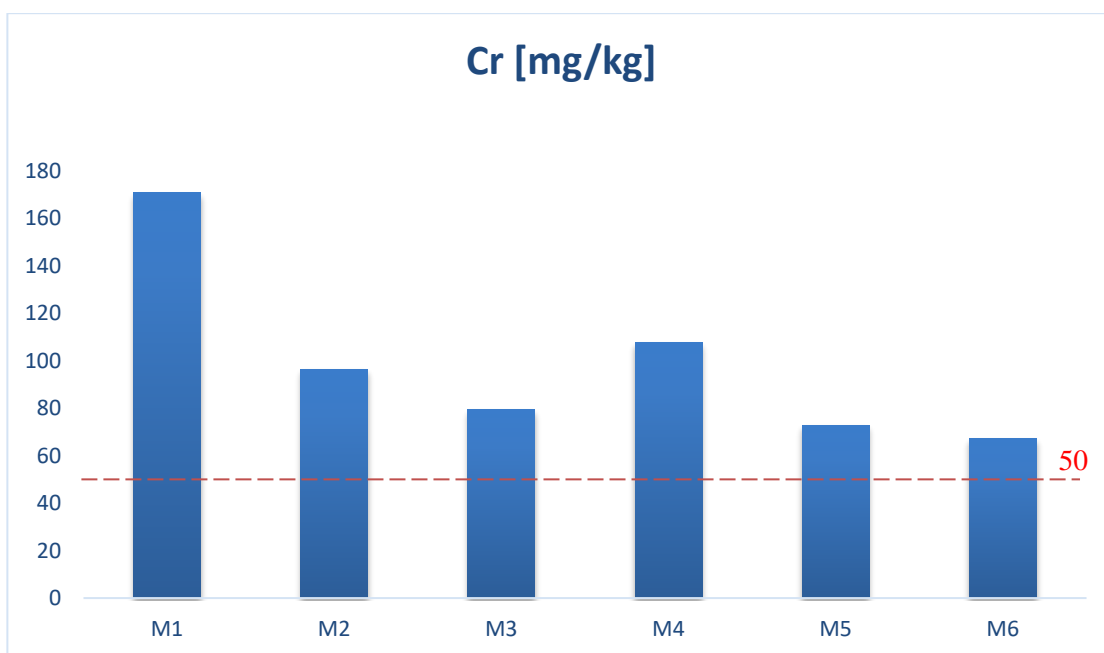


Figura 3. 10: Paraqitja grafike e Cr [mg/kg] në mostrat e dheut.

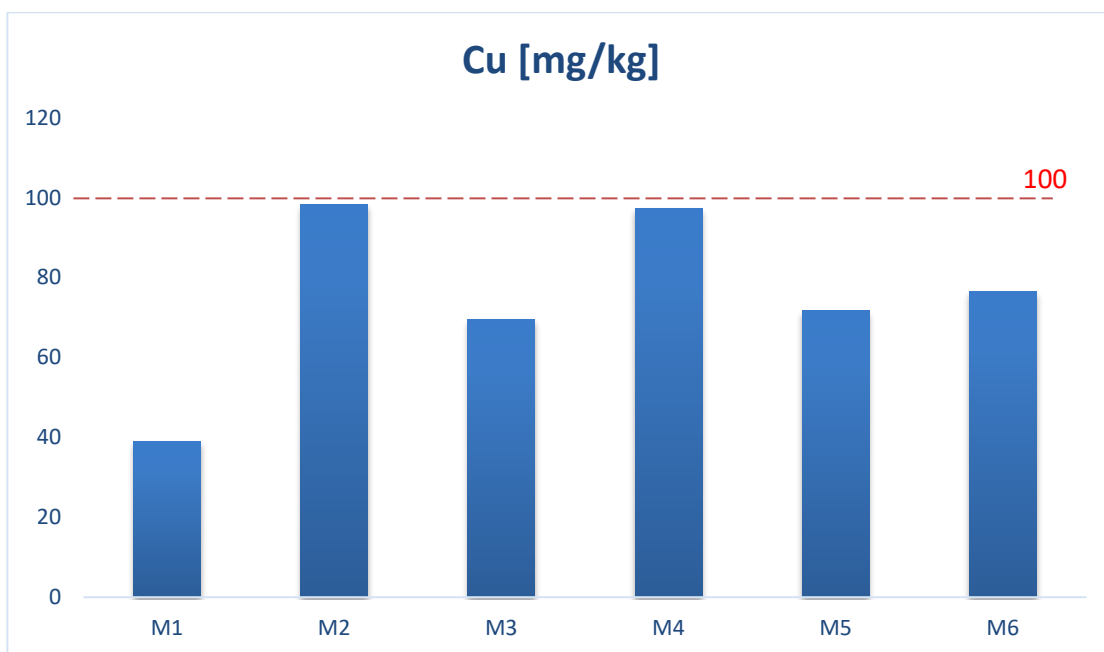


Figura 3. 11: Paraqitja grafike e Cu [mg/kg] në mostrat e dheut.

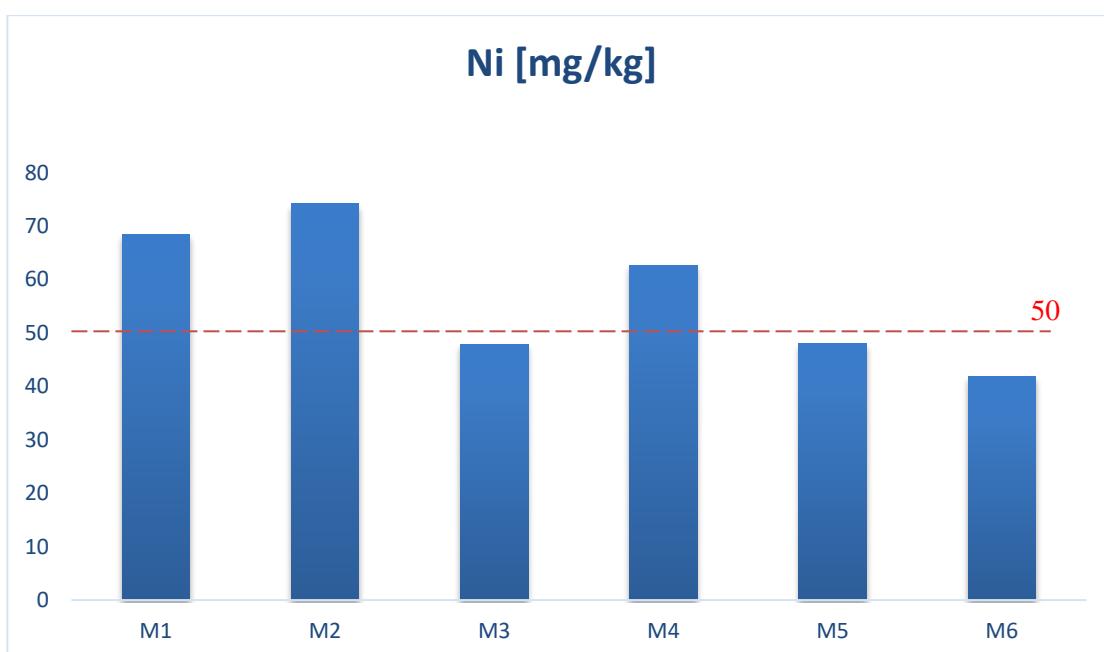


Figura 3. 12: Paraqitja grafike e Ni [mg/kg] në mostrat e dheut.

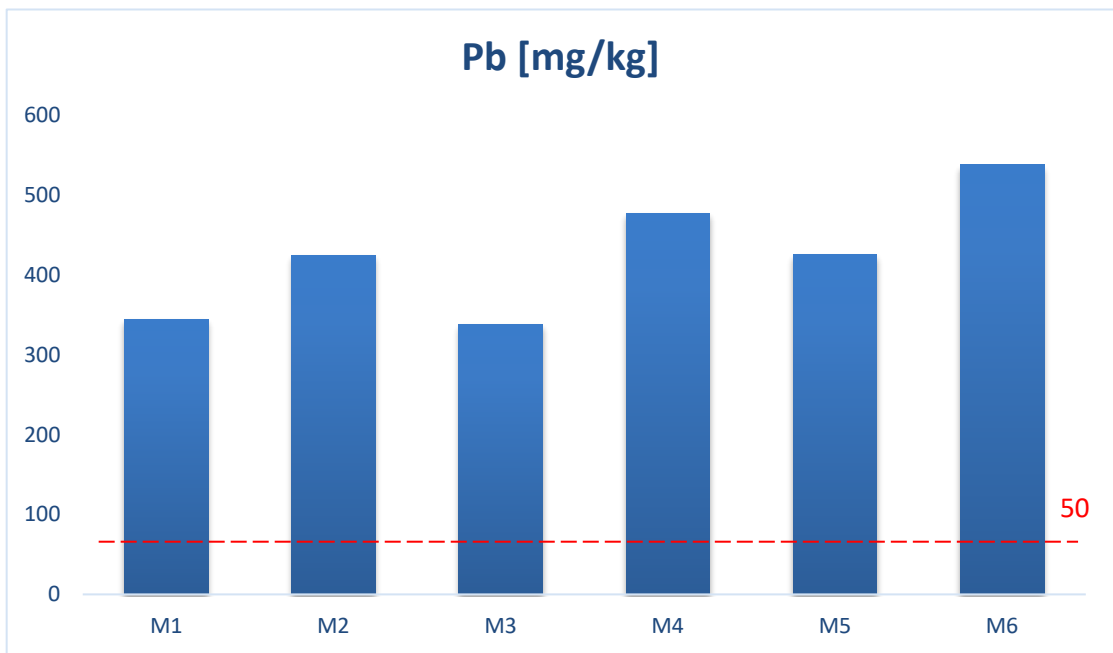


Figura 3. 13: Paraqitja grafike e Pb [mg/kg] në mostrat e dheut.

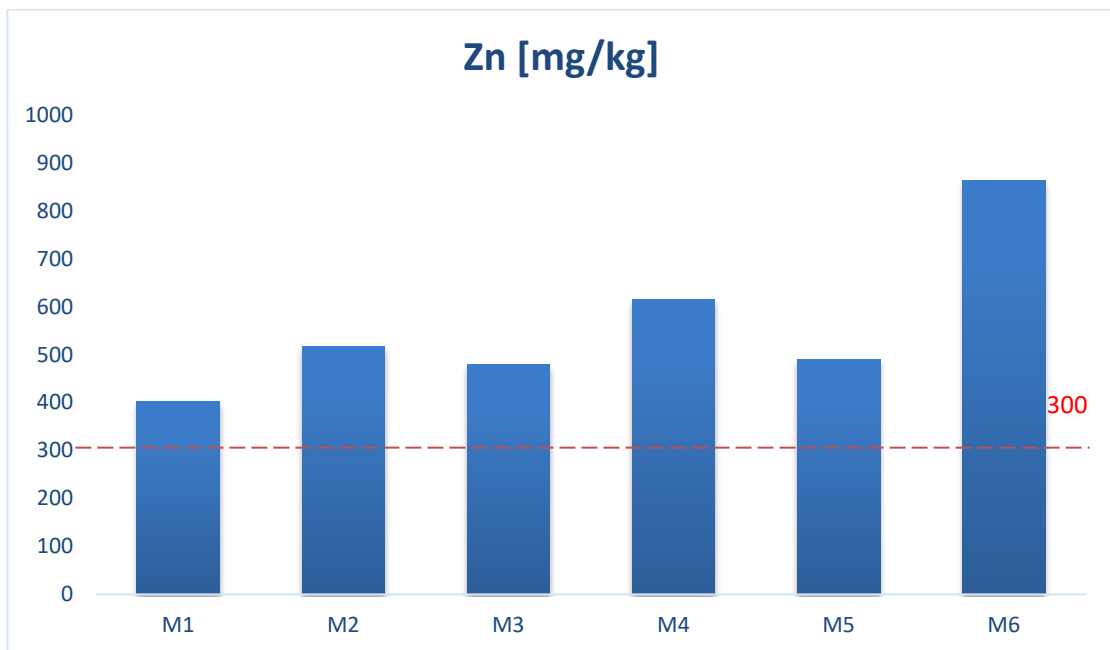


Figura 3. 14: Paraqitja grafike e Zn [mg/kg] në mostrat e dheut.

KAPITULLI IV

4. DISKUTIMI I REZULTATEVE

Në bazë të rezultateve eksperimentale të fituara nga analizimi i mostrave të dheut në vendmostrime të përzgjedhura në fshatin Kutllovc, arrijmë në konkludim se përqëndrimi i metaleve të rënda është i lartë. Në veçanti metalet: Cd, Cr, Co, Ni, Pb dhe Zn i tejkalojnë limitet e përcaktuara për risk mbi ekosistem në tërë zonën e analizuar. Mirëpo nga rezultatet e fituara mund të konkludojmë se kemi ndotje të moderuar me Cu, As në mostrat M2 dhe M3 në zonën e studimit.

Rezultatet e fituara nga analizimi i përqëndrimit të **As** në mostrat e tokës, rezultojnë se përqëndrimi i arsenit në tokë i kalon vlerat maksimale të lejuara dhe të rekomanduara sipas Udhëzimit Adiministrativ dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC në disa mostra, kurse në disa të tjera nuk ka tejkalime. Arseni vlerën më të lartë e kishte në mostrat M1 36.89 [mg/kg], M4 26.77 [mg/kg], M5 21.17 [mg/kg], M6 25.49 [mg/kg]. Ndërsa në vlerat e lejuara rezultuan të jenë M2 12.43 [mg/kg] dhe M3 19.61 [mg/kg], duke mos tejkeluar vlerat maksimale të lejuara sipas Udhëzimit Administrativ për **As** që është 20 [mg/kg].

Përqëndrimi i **Cd** sipas rezultateve të fituara nga analizimi i mostrave të tokës e tejkalon shumëfish vlerat e lejuara në të gjitha mostrat e analizuar. Pra nga rezultatet e fituara rezulton se, përqëndrimi i **Cd** e tejkalon vlerën maksimale të lejuara sipas Udhëzimit Adiministrativ dhe Direktivës Evropiane 86/278/EEC.

Po ashtu, edhe **kobalti** nga rezultatet e fituara nga analizat e mostrave të tokës del se ka tejkeluar të gjitha vlerat maksimale të lejuara në të gjitha mostrat, ku vlera maksimale e **Co** në këto mostra sillet nga M5 119.61 [mg/kg] deri tek M1 162.72 [mg/kg]. Ndërsa vlera maksimale e tij e lejuar sipas Udhëzimit Administrativ është 50 [mg/kg].

Edhe tek **kromi** shohim se nga analizat e mostrave të tokës, përqëndrimi i **Cr** i kalon vlerat e lejuara në të gjitha mostrat. Përqëndrimi më i lartë është në M1 170.64 [mg/kg], M4 107.52 [mg/kg], M2 96.22 [mg/kg], M3 [79.40] mg/kg, M5 72.77

[mg/kg] dhe M6 67.33 [mg/kg]. Pra **Cr** ka tejkeluar vlerat maksimale të lejuara të Udhëzimit Administrativ që është 50 [mg/kg].

Rezultatet e fituara nga analizat e mostrave të tokës për **bakrin**, shohim se përqëndrimi i bakrit në tokë kishte vlera normale në të gjitha mostrat e analizuara, ku vlera e përqëndrimit të këtyre mostrave sillet nga M1 39.09 [mg/kg] deri tek M2 98.33 [mg/kg] ndërsa vlera maksimale e lejuara e **Cu** është 100 [mg/kg].

Nga rezultatet e fituara nga analizat e mostrave të tokës për **Ni**, përqëndrimi i nikelit në tokë në thellësi 20 cm, ku vlera më e lartë ishte në M2 74.15 [mg/kg], M1 68.47 [mg/kg] dhe M4 62.69 [mg/kg]. Sipas Udhëzimit Administrativ 50 [mg/kg] këto mostra kanë tejkeluar vlerat maksimale të lejuara, ndërsa në M3 47.87 [mg/kg], M5 48.12 [mg/kg] dhe M6 41.92 [mg/kg] nuk ka tejkalime. Sipas Direktivës Evropiane 30 -75 [mg/kg] nga vlera minimale ka tejkalime në gjitha mostrat.

Plumbi nga rezultatet e fituara nga analizat e mostrave të tokës, shohim se përqëndrimi i **Pb** në tokë kalon shumfish vlerat e lejuara në të gjitha mostrat. Pb vlerën më të lartë e kishte në M6 537.44 [mg/kg], M4 477.02 [mg/kg], M5 425.28 M2 424.57 [mg/kg] dhe vlerat e tjera janë M1 344.50 [mg/kg] M3 338.02 [mg/kg]. Nga këto rezultate shohim që plumbi ka tejkeluar vlerat maksimale të lejuara sipas Udhëzimit Administrativ [50 mg/kg] dhe Direktivës Evropiane 50-300 [mg/kg].

Gjithashtu edhe përqëndrimi i **Zinkut** sipas rezultateve të fituara nga analizat e mostrave të tokës rezulton se në të gjitha pikat M1, M2, M3, M4, M5 dhe M6 ka tejkalime të vlerës së lejuar. Vlera e këtyre mostrave sillet nga M1 401.62 [mg/kg] deri në M6 864.10 [mg/kg]. Atëherë Zn kalon vlerat maksimale të lejuara sipas udhëzimit Administrativ dhe sipas Direktivës Evropiane 86/278/EEC që është 150 - 300 mg/kg.

Nga diskutimi i rezultateve të fituara përfundojmë se toka në përgjithësi në fshatin Kutllovc përmban sasi të madhe të metaleve të rënda. Kjo ndotje me metale të rënda burimin mund ta ketë nga veprimtaria minerare në Flotacion, përshkak se zona e studimit tonë është shumë afër këtij kompleksi industrial. Duke marr parasysh që prodhimet kryesore të flotacionit janë: koncentrat i plumbit (K/Pb), koncentrat i zinkut (K/Zn), koncentrat i piritit (K/FeS₂), koncentrat i pirhotines (K/FeS), mund të jetë kjo një nga burimet e ndotjes së tokës me metale të rënda, kryesisht me plumb dhe zink.

Vlera e pH- së – në mostrat e dheut që kemi marrë në fshatin Kutllovc, kemi përcaktuar edhe pH-në e tokës. Vlerat e pH-së që kemi fituar në M1 është 4.67, M2

me 5.51 dhe M4 me 5.52 dhe del se vlera e pH-së në këto mostra është acidike. Ndërsa në M3 me 7.15, M5 me 7.44 dhe M6 7.16 do të thotë se pH në këto mostra është neutrale. Shumica e tokave kanë vlera të pH midis 3.5 dhe 10. Në zonat me reshje të larta, pH natyror i tokave zakonisht varion nga 5 në 7, ndërsa në zonat më të thata diazaponi, është 6.5 deri në 9. Tokat mund të klasifikohen sipas vlerës së pH: 6.5 deri në 7.5 neutrale, mbi 7.5 është alkaline, më pak se 6.5 është acidike dhe me pH më të vogël se 5.5 konsiderohen shumë acide. Pra sipas rezultateve që kemi fituar arrijm në përfundim se toka në fshatin Kutllovc është tokë me një pH acidike dhe neutrale që rezulton nga mostrat që kemi marrë.

KAPITULLI V

5. PËRFUNDIME

Nga rezultatet e paraqitura më lartë vijmë në përfundim se:

- Toka në fshatin Kutllovc përmban ndotje në nivel të lartë me metale të rënda kryesisht me: Pb, Zn, As, Cd, Co, Cr dhe Ni
- Vlera të larta të ndotjes me metale të rënda janë vërejtur në shumicën e mostrave të studimit si pasojë e burimit ndotës që gjendet afër.
- Të dhënat e prezantuara në këtë punim të nivelit me metale të rënda, tregojnë se duhet të ndërmerren hapa konkret për gjendjen aktuale dhe të bëhen analiza para kultivimit të produkteve bujqësore.
- Të ndërmerren masa në hulumtimet e menjëhershme, të cilat janë të nevojshme.
- Monitorim të vazhdueshëm të burimeve dhe të nivelit të ndotjes.
- Të vlerësohet rreziku i shëndetit të njeriut.
- Aplikim i ligjeve për mbrotjen e mjedisit.

CONCLUSIONS

From the results presented above we conclude that:

- The soil in the village of Kutlovc contains pollution in high quantities with heavy metals mainly with Pb, Zn, As, Cd, Co, Cr and Ni
- High values of heavy metal pollution were observed in most of the study samples as a result of the contaminant source being located nearby.
- The data presented in this paper with the level of heavy metals, show that concrete steps should be taken for the current situation and analyzes should be made before agricultural cultivations.
- Measures in immediate research are more than necessary.
- Continuous monitoring of pollution levels.
- Human health risk assessment to be done.
- Application of laws for environmental protection.

BIBLIOGRAFIA

1. Raporti për gjendjen e mjedisit në Kosovë, 2018-2019
2. A.Çullaj, Kimija e mjedisit, Tiranë, 2010
3. Metalet e rënda në shkencë, <https://sq.eferrit.com/metale-te-renda-ne-shkence/>
4. N.Daci, M. N. Daci - Ajvazi, Shkenca e mjedisit zhvillim i qëndrueshëm, Prishtinë, 2014
5. B.Korça, Analiza kimike e ujit, Prishtinë, 2013
6. Frontiers in environmental science, Heavy metals in soils and the remediation Potential of bacteria associated with the plant microbe, 201
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2021.604216/full>
7. Elliot, H. A., Liberati, M.R. and Huang, C.P. (1986): Competitive adsorption of heavy metals by soils.- J. Environ, Qual
8. B. J. Alloway, Heavy metals in soil
9. M.Kelmendi, Hulumtimi i ndikimit të deponive industriale në kontaminimin e tokës me metale të rënda në Mitrovicë, Punim Doktorate, Mitrovicë, 2012
10. F.Ferati, Vlerësimi i ndotjes mjedisore në lumenjtë Sitnica dhe Trepça në zonën e Mitrovicës, Punim Doktorate- Tiranë, 2016
11. A.Maxhuni, Vlerësimi i ndikimit të ndotjeve antropogjene në gjendjen e mjedisit të Kosovës, Punim Doktorate - Tiranë, 2013
12. Hindawi, Journal of environmental and public health, Environmental pollution: health effects and operational implications for pollutants removal, 2021
<https://www.hindawi.com/journals/jeph/2012/341637/>
13. Hotspotet mjedisore në Kosovë, Prishtinë, 2011
14. K.Kajtazi, Raport për Minieren e Trepçës, 2018
15. Royal society of chemistry, Cobalt.
<https://www.rsc.org/periodic-table/element/27/cobalt>
16. L.Zeneli, Efektet nga ndotja e mjedisit me metalet e rënda në lagjen “Shipol”, Mitrovicë, 2017
17. ISO 10390:1994, Soil quality – Determination of pH
18. Kontaminimi i tokës. https://sq.wikipedia.org/wiki/Kontaminimi_i_tok%C3%ABs

