

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”
FAKULTETI I SHKENCAVE MATEMATIKE NATYRORE
DEPARTAMENTI I KIMISË
PROGRAMI MASTER: KIMI ORGANIKE



TEZA MASTER

**Biodegradimi aerobik i materies organike në ujërat e
ndotura urbane të qytetit të Gjakovës**

Mentori:

Prof. Dr. Hamit Ismajli

Kandidatja:

Diellza Bardhoshi

Prishtinë, 2024

Ujërat e ndotura janë ujëra që janë ndikuar negativisht nga aktivitetet njerëzore dhe përmbajnë një sërë ndotësish. Përbërja e ujërave të ndotura mund të ndryshojë shumë në varësi të burimit të tij, por në përgjithësi përfshin një përzierje të lëndëve të ngurta të tretura dhe të pezulluara, substancave organike dhe inorganike, lëndëve ushqyese (si azoti dhe fosfori), patogjenët (si bakteret, viruset dhe parazitët), dhe një sërë kimikatesh. Prania e këtyre ndotësve kërkon trajtim efektiv për të siguruar që ujërat e ndotura mund të shkarkohen në mënyrë të sigurt në mjedis ose të ripërdoren pa paraqitur rrezik për shëndetin e njeriut ose ekosistemet. Duke përdorur proceset metabolike të baktereve aerobe, biodegradimi aerobik është një hap thelbësor në trajtimin e ujërave të ndotura, duke zbrëthyer ndotësit organikë në forma më të menaxhueshme, jo toksike. Kjo procedurë është thelbësore për uljen e kërkesës kimike dhe biologjike të oksigjenit të ujërave të ndotura (SHKO dhe SHBO), duke zbutur kështu ndikimin e tyre mjedisor. Faktorë të shumtë, si lloji i ndotësve organikë, ekzistenca e komuniteteve të përshtatshme mikrobike, disponueshmëria e oksigjenit, temperatura, pH dhe përqendrime të lëndëve ushqyese, të gjitha ndikojnë në efikasitetin e biodegradimit aerobik. Komponimet organike komplekse, duke përfshirë proteinat, lipidet dhe karbohidratet, fillimisht ndahen në molekula më të vogla përmes hidrolizës enzimike gjatë biodegradimit aerobik. Pas ekspozimit të tyre ndaj proceseve të oksidimit, këto molekula më të thjeshta shndërrohen në kimikate të ndërmjetme si acidet organike dhe alkoolët. Në këto procese, oksigjeni vepron si pranuesi përfundimtar i elektroneve, duke lejuar që ndotësit organikë të oksidohen plotësisht në dioksid karboni (CO_2), ujë (H_2O) dhe lëndë ushqyese inorganike si fosfatet (PO_4^{3-}) dhe nitratet (NO_3^-). Ky studim heton biodegradimin aerobik të lëndës organike në ujërat e zeza, me theks në optimizimin e raportit Ushqim ndaj Mikroorganizmit (U/M) për të rritur efikasitetin e trajtimit. Objektet e trajtimit të ujërave të ndotura përballen me sfida kritike në menaxhimin e ndotësve organikë që, nëse nuk trajtohen, mund të çojnë në pasoja të rënda mjedisore dhe shëndetësore. Metodatat tradicionale shpesh dështojnë të arrijnë efikasitetin maksimal për shkak të raporteve jooptimale U/M, mospërputhjeve të furnizimit me oksigjen dhe kufizimeve në menaxhimin e llumit. Ky hulumtim eksploron dinamikën biokimike të përfshirë në procesin e degradimit duke vlerësuar parametra të ndryshëm kimikë dhe biologjikë të ujërave të ndotura para dhe pas trajtimit, me një fokus të veçantë në mënyrën se si rregullimi i raportit U/M ndikon në ndarjen aerobike të ndotësve organikë.

Metodologjia përfshinte analizimin e mostrave të ujërave të ndotura si të papërpunuara ashtu edhe të trajtuara nga një sistem trajtimi aerobik për një periudhë njëvjeçare. Parametrat kryesorë të monitoruar përfshijnë kërkesën kimike për oksigjen (SHKO), kërkesën biologjike për oksigjen (SHBO), nivelet e oksigjenit të tretur, lëndët e ngurta të pezulluara totale (MTS) dhe përqendrimet specifike të lëndëve ushqyese (nitrate, nitrite, amonjak, azot dhe fosfor), për të vlerësuar shkallën e dekompozimit të lëndës organike dhe aktivitetin mikrobik. Raporti U/M, një parametër kritik operacional, ndryshoi brenda intervalit prej [gamës specifike, p.sh., 0.05 deri në 0,1] për të përcaktuar kushtet optimale për aktivitetin mikrobik, veçanërisht në lidhje me marrjen e oksigjenit dhe rendimentin e llumit. Rezultatet tregojnë se efikasiteti optimal i biodegradimit u arrit në një raport U/M prej 0.2, ku u vu re shpërbërja maksimale e lëndës organike dhe prodhimi minimal i llumit. Në këtë raport, nivelet e SHKO dhe SHBO treguan ulje të ndjeshme, me efikasitet mesatar të heqjes prej [përqindje specifike, p.sh., 94% për SHKO dhe 96% për SHBO]. Gjetjet zbulojnë një lidhje të qartë midis raportit U/M dhe kërkesës për oksigjen, e cila ndikon drejtpërdrejt në metabolizmin mikrobial dhe efikasitetin e degradimit. Raportet më të larta U/M çuan në rritjen e aktivitetit mikrobik, por gjithashtu rezultuan në formimin e tepërt të llumit, duke sugjeruar një kufi të sipërm për optimizimin e U/M. Anasjelltas, raportet më të ulëta U/M çuan në reduktimin e efikasitetit të trajtimit për shkak të popullatave të pamjaftueshme mikrobike për biodegradim efektiv. Duke optimizuar raportin U/M dhe duke përafuar furnizimin me oksigjen me kërkesën mikrobike, ky studim propozon një model efikas për trajtimin aerob të ujërave të ndotura, duke reduktuar ngarkesën ndotëse dhe vëllimin e llumit, të cilat janë thelbësore për funksionimin e qëndrueshëm të një impianti të trajtimit. Është bërë poashtu identifikimi i materies organike prezente në ujërat e ndotura urbane të qytetit të Gjakovës, deri tek llumi pas procesit të çujëzimit. Ky studim kontribuon me njohuri të vlefshme në përmirësimin e efikasitetit të trajtimit dhe arritjen e pajtueshmërisë rregullatore për shkarkimin e ujërave të ndotura. Gjetjet mbështesin potencialin për zgjidhje të përshtatura të trajtimit aerob që i japin përparësi qëndrueshmërisë mjedisore, heqjes efektive të ndotësve dhe menaxhimit efikas të llumit.

Fjalët kyqe: *Trajtim, biodegradim, ndotës organik, bakterie aerobe, ndikim mjedisor.*