

METODA TE REJA TE VLERËSIMIT TE CILËSISË SE UJËRAVE

Piro Zoga, Aida Bode

Department of Mineral Sources Engineering, Faculty of Geology and Mining, Polytechnic University of Tirana. Email: pzoga@albmail.com, aida.bode@fgjm.edu.al

Skerdilajd Xhulaj

National Center of Flora and Fauna (QKFF), Faculty of Natural Sciences, University of Tirana. Email: xulaj@yahoo.com

Nevton Kodhelaj

Department of Energy Sources, Faculty of Geology and Mining, Polytechnic University of Tirana. Email: nevtonkodheli@yahoo.com

Abstrakt

Ndotja e shkaktuar nga aktivitetet antropogjene luan një rol negativ si në shëndetin e njerëzve ashtu edhe në jetën ujore në ekosistem. Për këtë arsye është rritur interesi në vlerësimin e shkalles së ndotjes dhe studimin e proceseve mjedisore për të përmirësuar planifikimin e tij si dhe për një menaxhim më të mirë të mjedisit. Krahas mënyrës klasike të vlerësimit të shkalles së ndotjes, monitorimit, kohet e fundit po përdoret metoda e Modelim-Simulimit. Këto mënyra duhen parë të integruara me njëra – tjetrën në varësi të funksioneve që kryejnë, për një menaxhim të mirë të cilësisë së ujërave sipërfaqësore. Monitorimi dhe modelim-simulimi i mjedisit ujon duhet të shërbejnë si një paraqitje e re që ka për qëllim të bëjë kalimin nga mjedisi real, me të dhënat aktuale të përfutuara nga monitorimi, në mjedisin virtual ku kryhet hedhja e rezultateve të analizave, krijimi i bazës së të dhënave dhe përpunimi statistikor i tyre. Mbi këtë baze ndërtohen modelet e shpërndarjes së ndotësve dhe mund të kalohet në parashikimin e ndotjeve nëpërmjet simulimit. Simulimi i shpërndarjes së substancave, në mënyrë të veçantë simulimi i shpërndarjes së një ndotësi nga një burim pikësor të palëvizshëm është edhe një nga qëllimet e punimit të paraqitur.

Fjalë kyçe: monitorim, modelim, simulim, cilësi e ujit

1. Hyrje

Ndotja dhe keqpërdorimi i burimeve natyrore të përtëritshme konsiderohet një problem kryesor për sindromën e ndryshimeve globale, në veçanti, lumenjtë e vendeve në zhvillim vuajnë nga degradimi i madh i cilësisë së ujit [4][10]. Trupat ujore cenohen përshkak të rritjes së numrit të popullsisë, zhvillimit ekonomik dhe shfaqjes në rritje të aktivitetit antropogjen në pellgjet e lumenjve. Kjo është karakteristike veçanërisht në zonat e rrethinave urbane dhe rurale [37][38]. Ujërat

sipërfaqësorë mbledhin sasi gjithmonë e më të shumta të ujërave të ndotura dhe të patrajtuara nga zonat e banuara, zona këto me kapacitet të tepruar për t'u përshtatur me një ngarkesë të tillë, nga veprimtaritë e industrisë, nga prodhimi intensiv i bagëtive, si dhe nga prodhimi bujqësor [11]. Cilësia e ujërave, që rezultojnë e keqe, është një kërcënim si për ekosistemin ashtu dhe për vetë shëndetin e njerëzve. Ky është një problem veçanërisht i rëndë dhe shfaq një interes të madh për zgjidhje për vendet në zhvillim, ku praktikatat e administrimit të mjedisit nuk mund të sigurojnë përshtatje me zhvillimin ekonomik [12][21].

Burimi kryesor i ndotjes së ujërave sipërfaqësore në vendin tonë janë shkarkimet urbane, që përmbajnë lëndë organike, kompozime të tretshme të fosforit dhe azotit, të cilat favorizojnë procesin e eutrofikimit, përmbajnë bakterie dhe viruse patogjene, metale të rënda si dhe lëndë që prishin pamjen e ujërave dhe u japin atyre erë të keqe [6][7][14][16].

Në zonat me dendësi të ulët të popullsisë problemet e ndotjes së ujërave sipërfaqësorë nuk vërehen për shkak të aftësisë vetëpastruese të ujërave. Me rritjen e urbanizimit aftësia vetëpastruese e ujërave nuk arrin të përballojë shkarkimet e ujërave urbane të patrajtuara, si pasojë vërehen ndikime të dëmshme në biotën ujore, rrezik nga infeksionet etj. [19][20][25][33].

Shkarkimet e lëngëta urbane, industriale dhe bujqësore në ujërat sipërfaqësore, janë një dukuri e cila në mënyrë progresive ka ndikuar në uljen e cilësisë së ujërave të lumenjve, liqeneve, të zonave bregdetare dhe të mjedisit në përgjithësi [8][37]. Në këtë kuptim merr rëndësi vlerësimi i cilësisë së ujërave sipërfaqësore dhe përcaktimi i ndotësve kryesorë që shkarkohen në to, me synim mbrojtjen dhe/ose rehabilitimin e mjedisit si dhe krijimi i bazës së të dhënave për një menaxhim integral e të qëndrueshëm të burimeve ujore [3][19][27][31].

2. Menaxhimi i cilësisë së ujërave

Një rëndësi të madhe paraqet informacioni i detajuar i gjendjes së ndotjes për çdo trup ujour, sepse në këtë mënyrë mundësohet menaxhimi më i mirë i tyre.

Përcaktimi i përafshur i vetive fiziko-kimike nëpërmjet monitorimit të ndotjes së ujërave është mënyra më e përdorshme (zakonshme), por që të jep një mozaik jo të plotë të gjendjes së mjedisit. Analizat kimike, megjithëse të vlefshme dhe të domosdoshme, nuk ofrojnë të gjithë informacionin e kërkuar në vlerësimin e ndotjes. Edhe korrelacioni i ndotësve nuk mjafton si informacion. Transporti dhe shpërndarja hapësinore si dhe efektet e këtyre ndotësve japin një informacion më të plotë të gjendjes mjedisore të lumenjve (ose trupave ujourë).

Ndotja e shkaktuar nga aktivitetet antropogjene luan një rol negativ si në shëndetin e njerëzve ashtu edhe në jetën ujore (ekosistem). Për këtë arsye është rritur interesi në kuptimin dhe studimin e proceseve mjedisore për të përmirësuar kështu planifikimin e tij si dhe për një menaxhim më të mirë të mjedisit. Mjetet e këtij menaxhimi Monitorimi dhe Modelim-Simulimi duhen parë të integruar me njëri-tjetrin në varësi të funksioneve që kryejnë. Monitorimi dhe modelim-simulimi i mjedisit ujour duhet të shërbejnë si një paraqitje e re që ka për qëllim të bëjë kalimin nga mjedisi real, me të dhënat aktuale të përfuara nga monitorimi në mjedisin virtual ku kryhet hedhja e rezultateve të analizave, krijimi i bazës së të dhënave dhe përpunimi statistikor i tyre, në hapin e fundit atë të parashikimit të ndotjes nëpërmjet simulimit mbështetur në modelin e ndërtuar (Figura 1). Modelim-Simulimi mund të bëhet një mjet i vlefshëm për të vlerësuar impaktet e infrastrukturës ekzistuese si dhe të parashikojë pasojat e skenareve të ndryshme.

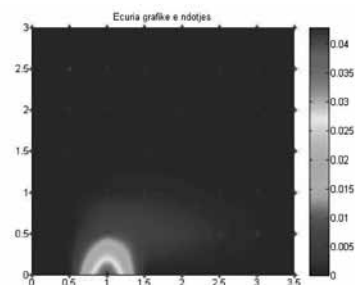
Në praktiken aktuale të gjithë raportet e Vlerësimit të Ndikimit në Mjedis në Republikën e Shqipërisë, janë të kufizuara vetëm në paraqitjen e vlerave të monitorimeve të disa parametrave fiziko-kimike, monitorime këto që në të shumtën e rasteve nuk kryhen sipas procedurave të caktuara ose shpeshherë nuk janë të plota [39]. Në këtë studim ofrohet një mënyrë të re të vlerësimit dhe paraqitjes së cilësisë së trupave ujourë sipërfaqësorë, bazuar në Monitorim-Modelim-Simulim.



Mjedisi real
Monitorim



Mjedisi virtual



Parashikim i ndotjes
Modelim - Simulim

Figura 1. Mjetet e menaxhimit të cilësisë së ujërave

Mendojmë se ka ardhur koha që çdo projekt i ri i propozuar për zbatim, të ketë në dosjet shoqëruese parashikimin e ndotjes të nxjerrë nga rezultatet e simulimeve të modeleve të cilësisë së ujërave.

Këtë propozim e mbështesim në këto argumenta:

- Monitorimi: bën një vlerësim të integruar të karakteristikave fizike, kimike dhe biologjike të sistemit ujour në lidhje me rreziqet në shëndetin e njeriut, ekosistemin, dhe përdoruesit të përcaktuar. Monitorimi shërben gjithashtu si mjet për të verifikuar gjendjen e ndryshuar të mjedisit me parashikimet e modelit të zbatuar.
- Modelimi i cilësisë së ujërave ka gjetur një përdorim të gjerë për parashikimin e ndryshimit të parametrave mjedisore në kushte të caktuara, nëpërmjet procesit të transportit të ndotësit.
- Modeli i ujërave në krahasim me monitorimin është relativisht më pak i kushtueshëm, sepse hartohet vetëm njëherë.

Në këtë studim kemi paraqitur më hollësisht mjetet e menaxhimit të cilësisë së ujërave me përparësitë dhe mangësitë e secilit prej tyre.

1.1 Monitorimi i ujërave sipërfaqësore

A. 2.1.1 Monitorimi

Monitorimi është grumbullimi, vlerësimi dhe përgjithësimi i të dhënave mjedisore me anë të vëzhgimit të vazhdueshëm ose periodik të një grupi treguesish mjedisor, cilësor dhe sasior, që karakterizojnë përbërësit e mjedisit dhe ndryshimet e tyre nga ndikimi i faktorëve natyrorë ose antropogjene[15].

Ne këtë aspekt, studimi ynë është mbështetur ne monitorimin e ujërave sipërfaqësore në pellgun e Tiranës duke tentuar te japë një vlerësimi te cilësisë së tyre në përputhje me Direktivën Kuadër të Ujërave të Bashkimit European.

B. 2.1.2 Monitorimi i cilësisë së ujërave në Shqipëri

Monitorimi i cilësisë së ujërave në Shqipëri ka filluar prej vitit 1988 në 8 lumenj të mëdhenj, dy herë në vit, në rreth 20 stacione. Për shkak të monitorimit jo sistematik, kryesisht gjatë periudhës 1990 deri 1996, të dhënat e përfuara ofrojnë pamje të kufizuar dhe jo shumë të besueshme për gjendjen mjedisore[39]. Për fat të keq, të dhënat nuk gjenden lehtë për shkak të mungesës së publikimeve. Komiteti Mbrojtjes së Mjedisit (KMM/CEP, 1995-1996) më vonë nga Agjensia Kombëtare e Mjedisit (AKM/NEA, 1997-1998) janë botuar dy buletine mjedisore[14][16]. Parametrat e matur në këto monitorime u përkasin joneve kryesore (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, CO₃²⁻, HCO₃⁻), ushqyesve (N, P, Si), përqendrimit të oksigjenit, NBO, NKO dhe lëndët e ngurta në ujëra[88].

Më vonë pas vitit 2000 është përcaktuar numri i vendmarrjes të provave ujore si dhe frekuenca e monitorimit. Por për arsye të mungesës së buxhetit apo arsye të tjera në varësi të kushteve atmosferike apo gjeografike, monitorimi shpesh herë vazhdon të mos bëhet në kohën dhe vendin e duhur. Sot nëpërmjet AMP, MMPAU boton një Raport vjetor të gjendjes mjedisore me të dhënat e monitorimeve të stacioneve të përhapura në të gjithë Republikën e Shqipërisë[37][38][39]. Sipas strategjisë kombëtare të mjedisit në këtë raport duhet të paraqiten përpunimet statistikore, ku nënkuptojnë vlerën max, min dhe mesataren e vlerave[39].

1.2 Modelimi i ujërave sipërfaqësore

Transporti i substancave në ujërat sipërfaqësore, si për shembull në lumenjtë apo grykëderdhjet, në ujërat nëntokësore dhe në atmosferë është një nga proceset më të rëndësishëm që ndikon në cilësinë e këtyre sistemeve natyrore[1][2][40]. Simulimi i shpërndarjes së ndotësve, ashtu si modelet e tjera, është parë në perspektivën inxhinierike si një mjet për të zgjidhur problemet dhe në fushat shkencore dhe ato matematikore si një problem që duhet të zgjidhet[43]. Teoria e ekonomisë së modelimit të Goldberg-ut mund të zbatohet në simulimin e shpërndarjes së ndotësve[24]. Spektri i modelimit i përcaktuar nga Goldberg shkon nga qëllimi i matematikanit/shkencëtarit (ose teorik) tek ai i inxhinierit/ shpikësit (ose praktik) (Figura 2).

Në figurën 3 është treguar një adaptim i kësaj teorie në simulimin e shpërndarjes së ndotësit, i cili përfshin një klasifikim të objektivave të modeleve të ndryshme.

A. Objektivi i modeleve, me saktësi të lartë/kosto të lartë, si studimi i ligjeve të lëvizjes së grimcave, korespondojnë në zhvillimet e supozimeve teorike, të cilat duhet të konsiderohen në çdo fushë kërkimi. Në shembullin e përshkruar, është konsideruar që ndotja ka ndodhur nga grimcat lëvizjet e të cilave ndjekin principet e mirënjohura të fizikës statistikore dhe ekuacioni diferencial i difuzion- konveksionit përshkruan në një shkallë të gjerë transportin e substancës në fluid. Një model i transportit të substancës duhet të parametrizohet me shpejtësinë e ujit, nivelet e ujit dhe koeficientët e turbulencës përpara se të aplikohet në mjedis real[28][32]. Në këtë pjesë jepet hollësisht rruga dhe hapat që duhen ndjekur për ndërtimin e një modeli matematikor të transportit të ndotësve. Duke ndjekur këto parime, atëherë do të zhvillohet difuzion-konveksioni i qëndrueshëm dhe konvergjent ose metodat numerike të zhvendosjes së grimcës që kanë një numër minimal ose të vogël gabimi.

B.

Figura 2. Teoria e ekonomisë së modelimit të Goldberg

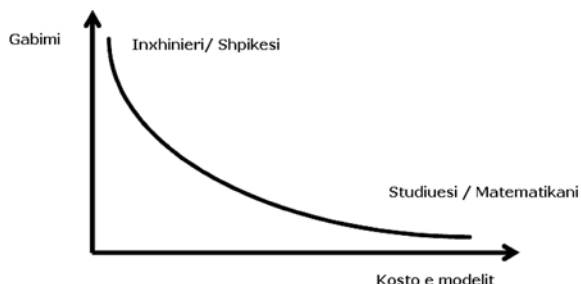


Figura 3. Shembull i teorisë së ekonomisë së modelimit të zbatuar në simulimin e transportit të ndotësve.



Në të dy situatat, zhvillimi i metodave numerike dhe zbatimi i modelit, kostoja e modelimit dhe rëndësia e zvogëlimit të gabimit janë akoma të larta. Megjithatë, në një situatë të dytë, gabimi numerik nuk është konsideruar si motivimi kryesor për zgjedhjen e metodës numerike specifike. Zgjidhja si konsekuence do të bazohet kryesisht në mundësinë e saktësisë (sigurisë) së metodave numerike të ndryshme, meqenëse metodat e tjera shqetësohen të ndikojnë në kalibrimin dhe vlerësimin e modelit[33][34].

Hapi tjetër i spektrit të modelimit mund të jetë vendi i burimit të ndotjes, i cili është integruar në inxhinieri

ose në studimet e vlerësimit të ndikimit mjedisor. Për shkak të kufizimeve kohore, ata zakonisht kërkojnë një model të vërtetuar më parë. Prandaj, kostoja e modelimit duhet të jetë e ulët, edhe në qoftë se gabimi i përfutur është i lartë për shkak të supozimeve të modelit dhe thjeshtësive ose për shkak të mungesës së të dhënave reale[23].

2.2.1 Përdorimi i modeleve të cilësisë së ujërave

Të dhënat e monitorimit janë forma më e preferuar e informacionit për të identifikuar ujërat e ndotur. Parashikimet e modelit mund të përdoren si shtesë ose në vend të monitorimit të parametrave për një sërë arsyes[35][35]:

Modelimi mund të jetë i realizueshëm në disa situata ku monitorimi nuk është i tillë.

Monitorimi i integruar me sistemet e modelimit mund të japin së bashku informacion më të mirë sesa vetëm njëri ose tjetri për të njëjtën kosto totale. Modelet gjithashtu mund të përdoren në kuadrin e teorisë Bayesiane për të përcaktuar probabilitetin paraprak të shpërndarjeve të ndotjes që mund të ndihmojë përpjekjet e drejtpërdrejta të monitorimit dhe për të zvogëluar sasinë e të dhënave (parametrave) të monitorimit, të nevojshme për marrjen e vendimeve të renditura dhe që të jenë në një nivel të dhënë besueshmërie[36].

Modelimi mund të përdoret për të vlerësuar dhe parashikuar situata të ardhme të cilësisë së ujit që rezultojnë nga strategjitë e ndryshme të menaxhimit. Për shembull, vlerësimin e përmirësimit të cilësisë së ujit pas ndërtimit të një impianti të ri trajtimi të ujërave të zeza, apo rritjen e efektit të rritjes industriale dhe shkarkimet e tyre në mjedisin ujor pritës.

Rrjedhjet e kombinuara dhe modelet e parashikimit të cilësisë së ujit bëjnë lidhjen e trysnive (burimet e ndotësve dhe ndotja) me përgjigjet. Trysnia përfshin aktivitetet antropogjene të cilat shkaktojnë dëme të pakthyeshme, të tilla si prania e sipërfaqeve ndotëse rezistente në një pellg ujor, kultivimi i tokave pranë lumenjve, mbiujitja e kulturave bujqësore me rrjedhjet e ndotura të rikthyera, shkarkimet e ujërave shtëpiake dhe industriale në trupat ujore, ndërtimi i digave dhe i punimeve të tjera kanalizuese, futjen në trupin ujor të popullatave jo indogjene si dhe mbipopullimi[29]. Efektet indirekte të njerëzve përfshijnë ndryshime të mbulesës së tokës të cilat çojnë në ndryshimin e normave të shkarkimit të ndotësve, ujit dhe sedimenteve në trupat ujore[42].

Një vlerësim i efekteve direkte dhe indirekte të aktiviteteve antropogjene sugjerojnë 5 tipe kryesore të stresorëve mjedisorë:

☞ ndryshimet në habitatin fizik; ndryshimet në rrjedhën sezonale të ujit; ndryshimet në sistemit bazë të ushqimit; ndryshimet në bashkëveprimet brenda biotës së lumenjve; çlirimin e ndotësve (ndotësve konvencionale);

Idealisht, modelet e hartuara për të menaxhuar cilësinë e ujit duhet të marrin në konsideratë të 5 tipet

e masave alternative të menaxhimit.

2.2.2 Modelet e cilësisë së ujërave dhe klasifikimi i tyre

Për të përcaktuar ndikimin e një shkarkimi të veçantë në cilësinë e një mjedisi ujor, zakonisht është i domosdoshëm modeli i difuzion konveksionit të shkarkimit në trupin përkatës ujor. Modelimi zbatohet në të dyja rastet; tek shkarkimet e reja dhe tek përmirësimi i burimeve ekzistuese[1][9]. E rëndësishme në një model është numri i madh i parametrave; një zbatim modeli përqendrohet veçanërisht në pak prej tyre, si për shembull oksigjeni i tretur, bakteria koliform ose ushqyesit.

Parashikimi i impaktit mjedisor të ujit nga një shkarkues i vetëm (burim pikësor) zakonisht mund të bëhet shpejt dhe me saktësi të mjaftueshme vetëm me një model. Planifikimi i cilësisë së ujërave rajonale (krahinë, qark, zonë) zakonisht kërkon një model me shkallë të gjerë gjeografike, me shumë të dhëna, dhe një strukturë modelimi më kompleks[1][2].

a Klasifikimi i modeleve

Modelet e cilësisë së ujërave zakonisht janë të klasifikuara sipas parametrave të cilësisë së ujit (oksigjeni i tretur, ushqyesit, etj.) në përgjithësi atë cilësi që modeli mund të parashikojë [44].

Sa më kompleks të jetë modeli, aq më i vështirë dhe i shtrenjtë do të bëhet zbatimi i tij në situatën e tij përkatëse. Komplexiteti i modelit është funksion i katër faktorëve.

- Numri dhe tipi i treguesve të cilësisë së ujit
- Në përgjithësi, sa më shumë tregues janë përfshirë, aq më kompleks do të jetë modeli. Shtojmë që disa tregues janë më të ndërlikuar për t'u parashikuar se të tjerët (Tabela 1).
- Niveli i detajeve (elementeve) hapësinore
- Duke qenë se numri i burimeve të ndotjes dhe pikat e monitorimit të cilësisë së ujit rriten, të njëjtën gjë bëjnë dhe të dhënat e kërkuara dhe madhësia e modelit.
- Niveli i elementit të përkohshëm
- Në cilësinë e ujërave është më e lehtë të parashikosh mesataren afatgjatë statike sesa ndryshimet dinamike afatshkurtra. Vlerësimi i pikave të parametrave të cilësisë së ujërave zakonisht janë më të thjeshta se parashikimet stokastike të shpërndarjes probabilitare të këtyre parametrave.
- Komplexiteti i trupit ujor sipas analizave. Liqenet e vegjël të tilla si komplet "mix" janë më pak komplekse se sa lumenjtë e përmasave mesatare, të cilët janë më pak kompleksë se lumenjtë e mëdhenj, grykëderdhjet e gjëra, dhe zonat bregdetare.

Nivelet e elementeve të kërkuar mund të variojnë pamasë sipas zbatimeve të ndryshme të menaxhimit. Nga njëra anë, menaxherët mund të jenë të interesuar në ndikimin afatgjatë të oksigjenit të tretur në impiantet

e vegjël industriale, në një liqen të vogël homogjen (të mirë-përzierë). Ky tip problemi mund të organizohet me një tabelë të thjeshtë dhe të zgjidhet nga një analist i vetëm për një muaj ose më pak. Për treguesit e gjendjes aerobike, të tilla si nevoja biologjike për oksigjen (NBO/BOD), oksigjeni i tretur (DO), temperatura, mund të përdoren modele të thjeshtë, të vërtetuar mirë për të parashikuar ndryshimet mesatare afatgjatë të lumenjve, përrrenjve, dhe liqeneve të përmasave mesatare. Sjellja e këtyre modeleve është mirëkuptuar dhe është studiuar me më shumë intensitet se sa sjellja e modeleve të parametrave të tjerë.

Treguesit bazë të ushqyesve (nutrienteve) të tillë si përqendrimet e amoniakut, nitrates dhe fostateve gjithashtu mund të parashikohen besueshëm saktësisht, për të paktën trupat e thjeshtë ujorë të tillë si lumenjtë dhe liqenet me përmasa mesatare. Parashikimi saktësisht i përqendrimit të algave është pak më shumë e vështirë por është arritur të kryhet në ShBA dhe Europë, ku eutrofikimi është bërë një kërcënim në dy dekadat e fundit. Përbërësit organikë toksikë dhe metalet e rënda janë akoma më shumë problematike për përdorimin e modeleve.

Tabela 1 Kriteret për klasifikimin e modeleve të cilësisë së ujit

Kriteri	Përshkrimi
Impiant i vetëm/ fokusim rajonal Statike ose dinamike	Mund të përdoren modelet më të thjeshta për efektet "marxhinale" të impiantit të vetëm. Modelet më komplekse janë të nevojshme për analiza rajonale Përfundime statike (konstante) ose që variojnë në kohë
Stokastike ose deterministike	Modelet stokastike paraqesin përfundime si shpërndarje probabilitare, modelet deterministike janë vlerësim pikësor
Tipi i ujit të marrë (lumë, përrua ose grykë-derdhje)	Liqenet dhe lumenjtë e vegjël janë zakonisht të thjeshtë për tu modeluar. Liqenet e mëdhenj, grykëderdhjet e mëdha dhe lumenjtë e mëdhenj janë më kompleks në modelimin e tyre.
Parametrat e cilësisë së ujit	
Oksigjeni i tretur (DO)	Zakonisht ulet kur shkarkimet rriten. Përdoret si tregues i cilësisë së ujit në shumë modele të cilësisë së ujit.
Nevoja biologjike për oksigjen (BOD)	Matës i fuqisë reduktuese të oksigjenit për shkarkimet e transportuara. Përdoret si tregues i cilësisë së ujit në shumë modele të cilësisë së ujit.
Temperatura	Zakonisht rritet nga shkarkimet, veçanërisht nga hidrocentralet. Relativisht i thjeshtë për tu modeluar.
NH ₄ -N (ammonia nitrogen)	Redukton përqendrimet e DO dhe shton nitratat në ujë. Mund të parashikohet nga shumë modele të cilësisë së ujit.
Përqendrimi i algave	Rritet me ndotjen, veçanërisht nitratat dhe fosfatet. Parashikohet nga modelet mesatar kompleks
Bakteria Coliform Nitratat	Një tregues i ndotjes nga ujërat e zeza dhe mbetjet e kafshëve Një ushqyes për rritjen e algave dhe kur është në përqendrimet të larta një rrezik për shëndetin në ujin e pijshëm. Parashikohet nga modelet mesatare komplekse.
Fosfatet Përbërësit organike toksike	Ushqyes për rritjen e algave. Parashikohet nga modelet mesatare komplekse. Një varietet i gjerë i përbërësve organikë (baze karbonin) mund të dëmtojë jetën ujore dhe mund të jetë rrezik i drejtpërdrejtë i jetës humane. Zakonisht është shumë e vështirë për tu modeluar.
Metalet e rënda	Substancat që përmbajnë Pb, Hg, Cd dhe metale të tjera mund të shkaktojnë njëkohësisht probleme ekologjike dhe humane. Vështirë për tu modeluar në detaje

b Të dhënat që kërkohen

Ashtu si mund të pritët, kërkesa e të dhënave për modele të ndryshme rritet me kompleksitetin dhe qëllimin e aplikimit. Ashtu si është treguar në Tabelën 2, të tërë modelet kërkojnë të dhëna për rrjedhjet dhe temperaturat. Modelet statike, dhe deterministike kërkojnë vlerësim të pikave të këtyre të dhënave dhe zakonisht përdorin llogaritjen e rastit të keq për të kapur sjelljen e ndotësit nën kushtet më të këqija të mundshme. Për shumë propozime menaxhimi, rasti i keq mund të jetë temperatura e lartë e verës, e cila keqëson problemin me rritjen

e oksigjenit të tretur dhe të algave, dhe rrjedhje të ulëta, e cila çon në përqendrime të larta të Nevojës Biologjike për Oksigjen dhe të ndotësve të tjerë. Modelet dinamike, kanë nevojë për të dhënat e serive kohore në rrjedhjet, temperaturat dhe parametrat e tjerë.

Veç të dhënave hidraulike, modelet kërkojnë vlerat baze te përqendrimeve (background) të parametrave të cilësisë së ujit të kërkuar (DO, Hg etj.) Këto janë kërkuar njëkohësisht për të kalibruar modelet në kushtet ekzistuese dhe të parashikojnë një bazë e cila të vlerësojë efektet e alternativave të menaxhimit. Tipi i shumës së të dhënave të duhura për aplikimin e dhënë janë specifike për zotërimin e çështjes së menaxhimit.

Tabela 2 Të dhënat që kërkohen për modelet e cilësisë së ujit

Të dhënat e kërkuara	Përshkrimi
Rrjedhja e ujit	Kërkuar nga të gjithë modelet e cilësisë së ujit. Mesatarja e rrjedhjes kërkohet nga modelet e thjeshta, të detajuar, informacioni dinamik kërkohet për modelet më komplekse.
Temperaturat	Temperaturat mesatare kërkojnë për modelet e thjeshtë, seritë kohore të detajuar kërkojnë për modelet komplekse.
Përqendrimi i DO	Kërkohet përqendrimi vlerat baze (background) për të gjithë modelet e parashikimit të ndikimit të DO në alternativat e menaxhimit.
Nevoja biologjike për oksigjen (NBO/BOD)	Kërkohet përqendrimi dhe ngarkesa e Base-case për të gjithë modelet e parashikimit të ndikimit të BOD në alternativat e menaxhimit
Amonia, nitratet, fosfatet, përbërësit organikë, metalet e rënda	Kërkohet përqendrimi dhe ngarkesa e Base-case për të gjithë modelet e parashikimit të amonia, nitrateve dhe ndikimeve të tjera në alternativat e menaxhimit

c Shembuj të modeleve të cilësisë së ujit

Tabela 3 përmban informacion mbi pesë modelet e cilësisë së ujit përfaqësues, duke përdorur kriterin në Tabelën 1; gjithashtu përmban përshkrimin tekstual të secilit model.

Modelet e paraqitura në tabelën 3 janë modelet që janë zbatuar në një varietet të gjerë të menaxhimit të analizave dhe domain public i versionit të software-ve është lehtësisht i përdorshëm.

Modelet e paraqitura në tabelën 3 variojnë nga modele të përshtatshme të thjeshta analitike për vlerësimin e përshtatshëm të efekteve në cilësinë e ujit të fabrikave industriale individuale (WQAM) tek modelet komplekse të cilat përfshijnë një varietet të gjerë të ndotësve dhe të burimeve të ndotjes (WASP). Nga të pestë modelet, WASP është i vetmi që është fuqimisht i aftë të trajtojë të gjithë tipet e ujërave pritëse, analizat e menaxhimit, dhe parametrat e cilësisë së ujit të marrë në konsideratë. Të tjerët mund të jenë të mjaftueshëm për trajtimin e një problemi ku kompleksiteti WASP nuk është i nevojshëm.

Është e rëndësishme të dihet që modelet ose paketat software vetëm parashikojnë një strukturë (sistem) për analizën e mëtejshme. Të dhënat specifike të rrjedhjes, impiantët industriale, dhe skenari i menaxhimit është e nevojshme që të grumbullohen dhe të jenë në gjendje për të marrë një model zbatues. Një analog ekonomik mund të jetë përdorimi i analizave të input-output të ekonomisë rajonale. Duke çuar pak më tutje ngjashmërinë, të dyja si cilësia e ujit ashtu dhe modelet e input-output zakonisht kërkojnë disa kushte kur zbatohen për të lokalizuar problemet. Në rastin e modeleve të input-output, sektorë specifikë të ekonomisë mund të analizohen në mënyrë më të detajuar se sektorët e tjerë. Në mënyrë të ngjashme, disa trupa ujorë dhe qëndrueshmëria e cilësisë së ujit do të ketë më shumë vëmendje se të tjerët, varur kjo nga rëndësia e problemit.

Tabela 3 Modelet e cilësisë së ujit për menaxhimin e analizave dhe tipin e ujërave

Menaxhimi i analizave	WQAM	QUAL2E	WASP	CE-QUAL-RIV1	HEC-5Q
Ujërat e marra					
Lumenjtë dhe përrenjtë	x	x	x	x	x
Liqenët dhe rezervuarët	x	x	x		x
Grykëderdhjet dhe zonat bregdetare	x		x		
Efektet single-plant	x	x	x	x	x
Efektet rajonale multiplantet		x	x	x	x
Statike	x	x	x		

Dinamike			x	x	x
Deterministike	x	x	x	x	x
Stokastike		x	x	x	x
Cilësia e parametrave					
Oksigjeni i tretur	x	x	x	x	x
Nevoja Biologjike për Oksigjen (NBO)	x	x	x	x	x
Temperatura	x	x	x	x	x
Amonia nitrogen	x	x	x	x	x
Bakteria Coliform		x	x	x	
Përqendrimi i Algave	x	x	x	x	x
Nitratet		x	x	x	x
Fosfatet		x	x	x	x
Përbërësit organikë toksikë			x		
Metalet e rënda			x		
Referimi	Mills et al. 1985	Brown and Barnwell 1987	Ambrose, Wool, and Connolly 1988	USACE 1990	USACE 1986

2.2.3 Përvoja botërore e modelimit të cilësisë së ujit të lumenjve

Kompleksiteti i modeleve ekzistues luhaten nga modeli i thjeshtë Streeter-Phelps me vetëm dy ndryshore të gjendjes, deri tek QUAL2E dhe tek instrumentet që përdorin rreth 10 variabla që të përshkruhet në mënyrë të kuptueshme oksigjeni, azoti dhe cikli fosforik. Sistemet ekologjike konsiderojnë, në plotësim, dhe lëndët e ngurta në suspension, algat, zooplanktonin, jo vertebrorët, bimët dhe peshqit [1] [17]. Modeli përzgjidhet me objektivin për tu bazuar në analizën dhe kohën e të dhënave në dispozicion.

Së fundi, programi kompjuterik, që njihet si më i përhapuri për modelimin e cilësisë së ujit të lumenjve, është Modeli i Zgjeruar i Cilësisë së Ujit të Rrjedhave QUAL2E, një plotësim i versioneve të modeleve QUAL2 dhe QUAL1, që është zhvilluar nga Agjencia e Mbrojtjes Mjedisore të Shteteve të Bashkuara [1][17]. Modeli simulon parametrat e oksigjenit të tretur, dhe që bashkohet me cilësinë e ujit në lumenjtë, duke konsideruar njëtrajtshmëri të rrjedhës dhe shkarkimit të ndotësit. Ky është një model me një ndarje, i zgjeruar me burimet e sedimentit dhe të kushteve të shkarkimit [34]. QUAL2E u zhvillua për procesin e përcaktimit të vendndodhjes të mbeturinave në ShBA, me qëllim të përcaktimit të vendndodhjes së ngarkesës maksimale të lejuar për burime ndotjesh të ndryshme në përputhje me konceptin e Ngarkesës Totale Maksimale Ditore (TMDL). TMDL tregon "sasinë maksimale të ndotësit që një ujëmbledhës mund të pranojë dhe të mbetet ende në standardet e cilësisë së ujit, dhe vendndodhjen e asaj sasive në burimet e ndotjes" [41]. Ngarkesa ndotëse në sistemin e lumit modelohet në total si shkarkim burimi pikësor në basenin e lumit, duke përdorur të dhënat hidrodinamike dhe të cilësisë së ujit, shkallën e njësisë vlerësuese të ngarkesës (dmth. shkarkimin e ndotjes specifike për kokë ose për sipërfaqe) dhe të dhënat GIS si të dhëna hyrëse. Rezultatet e gjendjes së pandryshuar dhe të një skenari, më tej krahasohen me standardet e cilësisë së ujit, ose me vlerësimet TMDL.

Sot, në Europë dhe kudo, standardi për modelimin e cilësisë së ujit të lumit ndjek përafrimin QUAL2E. Modelet më të përparuar për cilësinë e ujit të lumit, të ngjashme me QUAL2E, të cilët lidhen me formulimin e procesit të ndryshimit të cilësisë së ujit, por ndryshon në përafrimin e vlerës dhe karakterizon këto procese në lumë, si dhe të ndryshoreve përcaktuese [1][17]. Programet software që simulojnë cilësinë e ujit, të cilat aktualisht përdoren në vendet aziatike përfshijnë QUAL2E, WASP dhe MIKE1.1[1][17][21].

Aftësia parashikuese e modeleve me një ndarje të cilësisë së ujit të lumit në gjendje të stabilizuar është i kufizuar në QUAL2E. Ato nuk mund të simulojnë në mënyrë të kënaqshme ndikimin e situatave të ndryshimeve të tregut në ngarkesën ndotëse të lumit, si rrjedha e lumit, morfometria, ose karakteristika të tjera bazë.[17][21]. Për të trajtuar këto kufizime Solyódy etj., kanë zhvilluar një kuadër modelimi më të kuptueshëm, Modelin e Cilësisë së Ujit të Lumit (RwQM1 River water Quality Model). Ky model përfshin një ndarje për sedimentet, me formulimin bazë të procesit të transformimit biokimik dhe mund të përfshijë oksigjenin, azotin dhe ciklin fosforik në bashkësi ujë dhe sediment. Në këtë mënyrë mundësohet një perceptim më i mirë i procesit ekologjik në ujin e rrjedhshëm si dhe identifikimin e efektivitetit të strategjisë së administrimit ekologjik [21]. Gjithashtu, me qëllim zgjerimin e

përfshirjes së kompleksitetit ekologjik në lumenj, u zhvillua programi kompjuterik AQUASIM. Ky program mbështet shkencëtarët mjedisorë për simulimin e cilësisë së ujit dhe kushteve hidrodinamike në sistemet e ndryshëm ujorë, duke përdorur modele të ndryshëm.

2.2.4 Përvoja shqiptare e modelimit të cilësisë së ujit të lumenjve

Nga hulumtimet në literaturë arrijmë në konkluzionin që përvoja shqiptare lidhur me modelimin e ujërave, lë shumë për të dëshiruar. Përsa i përket modelimit të cilësisë së ujërave të lumenjve mungon një përvojë e tillë. Nga ShGJSh, Departamenti i Hidrogeologjisë është përdorur programi MODFLOW, në projektin Modelimi Hidrogeologjik i Gjirit të Vlorës [8] për modelimin e cilësisë së ujërave të basenit të Vjosës.

2.2.5 Kufizimet e modelimit të cilësisë së ujit të lumit

Modelet konvencionalë të cilësisë së ujit të lumit (qofshin modele lineare apo të bazuar në ujëmbledhësin) kërkojnë një bazë të stërmadhe të dhënash, për të arritur saktësinë e dëshiruar. Të gjitha burimet e ndotjes konsiderohen si shkarkime pikësore në lumë; burimet e ndotjes të shpërndarë nuk trajtohen veçanërisht [9][13]. Duke u përqendruar në pikat fundore të ndotjes së vetë lumit, këto modele nuk hetojnë për origjinën e ndotjes aktuale, dhe kështu dështon njohja e procesit aktual që gjeneron ndotjen. Interesi më i madh është parashikimi i përgjigjeve të ekosistemit, në aktivitetet e përdorimit të tokës dhe tërësive të burimeve ndotëse, ose me fjalë të tjera për të simuluar marrëdhënien ndërmjet "ekuivalentit të ndotjes" prej ngarkesave ndotëse dhe përqendrimit e ndotjes në rrjedhë [18]. Projektimi i cilësisë së ujit dhe skenarët e zbutjes së ndikimit, përgjithësohen gjerësisht duke na drejtuar në planifikimin e strategjive, të cilat nuk identifikojnë ose caktojnë prioritetet, të në masat konkrete të zbutjes së pasojave. Kështu p.sh, opsionet e ndryshme të administrimit të mbetjeve nuk mund të krahasohen realisht me qëllimin për zvogëlimin e ngarkesave ushqyese në ujërat sipërfaqësore [18].

1

PËRFUNDIME

Mjetet e menaxhimit të cilësisë së ujërave kanë rëndësi të madhe jo vetëm për të patur një ide të detajuar të gjendjes së ndotjes për çdo trup ujor, por edhe sepse në këtë mënyrë administron më mirë menaxhimin e këtyre ujërave.

Duke vlerësuar që ndotja e shkaktuar nga aktivitetet antropogjene luan një rol negativ si në shëndetin e njerëzve ashtu edhe në jetën ujore (ekosistem), për këtë arsye është rritur interesi në kuptimin dhe studimin e proceseve mjedisore për të përmirësuar kështu planifikimin e tij si dhe për një menaxhim më të mirë të mjedisit. Mjetet e këtij menaxhimi Monitorimi dhe Modelim-Simulimi duhen parë të integruar me njeri – tjetrin në varësi të funksioneve që kryejnë. Monitorimi dhe modelim-simulimi i mjedisit ujor duhet të shërbejnë si një paraqitje e re që ka për qëllim të bëjë kalimin nga mjedisi real, me të dhënat aktuale të përfutuara nga monitorimi në mjedisin virtual ku kryhet hedhja e rezultateve të analizave, krijimi i bazës së të dhënave dhe përpunimi statistikor i tyre, në hapin e fundit atë të parashikimit të ndotjes; modelim simulimi. Modelim-Simulimi mund dhe duhet të bëhet një mjet i vlefshëm për të vlerësuar impaktet e infrastrukturës ekzistuese si dhe të parashikojë pasojat e skenareve të ndryshme. Simulimi i shpërndarjes së substancave, në mënyrë të veçantë simulimi i shpërndarjes së një ndotësi në një burim pikësor të palëvizshëm është edhe një nga qëllimet e studimeve mjedisore për të parandaluar pasojat.

Gjithashtu mendojmë që çdo projekt i ri i propozuar për zbatim në Republikën e Shqipërisë, të ketë në dosjet shoqëruese parashikimin e ndotjes të trupit ujor, të nxjerrë nga rezultatet e simulimeve si të modeleve të cilësisë së ujërave ashtu edhe të modeleve matematikore.

Këtë propozim e mbështesim në këto arsytetime:

• Monitorimi: bën një vlerësim të integruar të karakteristikave fizike, kimike dhe biologjike të sistemit ujor në lidhje me rreziqet në shëndetin e njeriut, ekosistemin, dhe përdoruesit të përcaktuar.

• Monitorimi shërben gjithashtu si mjet për të verifikuar gjendjen e ndryshuar të mjedisit me parashikimet e modelit të zbatuar.

• Modelimi i cilësisë së ujërave nëpërmjet modeleve matematikore ka gjetur një përdorim të gjerë për parashikimin e ndryshimit të parametrevë mjedisore në kushte të caktuara, nëpërmjet procesit të transportit të ndotësit.

• Modeli i ujërave në krahasim me monitorimin është relativisht më pak i kushtueshëm, sepse hartohet vetëm njëherë.

LITERATURA

- [1] © UNESCO 2005. Water Quality Modelling and Prediction, WATER RESOURCES SYSTEMS PLANNING AND MANAGEMENT – ISBN 92-3-103998-9
- [2] A.H. Weerts. Analytical models for chemical transport on the subsurface environment, Wageningen Agricultural University, Department of Water Resources, Wageningen, The Netherlands, 1994
- [3] B. S. Mathur. The pollution of water resources due to rural industrial waste, Chemistry and Chemical Engineering Department of the Indian Institute of Technology, Delhi, India, 2005,
- [4] B.G.Skakalsky. Study of anthropogenic influence on water quality in some rivers of the Baltic Sea Basin, State Hydrological Institute, 2nd line, 199053, Leningrad, U.S.S.R, 1981
- [5] Bode A., P. Zoga. Probleme te impaktit ambiental ne grykederdhjen e Semanit ne detin Adriatik, Buletini Nafta Shqiptare Volumi 163, Nr3. 2009
- [6] Bode A., Peza V. Post – transition environmental assessment in Albania. Volume II, pp 673.XIII BMPC Balkan Mineral Processing Congress- Bucharest-Romania-June 14-17, 2009; ISBN 978-973-677-159-0; ISBN 978-973-677-161-3
- [7] Bode A., Zeqiri I., Zoi N. Permbajtja e fosforit ne Ujerat e Lumit Lana, Tirane, Akademia e Shkencave dhe e Arteve te Kosoves, ASHAK "KERKIME" nr:18, 2010
- [8] Bratli L.J: Classification of the Environmental Quality of Freshwater in Norway: Hydrological and limnological aspects of lake monitoring. Heinonen et al. John Willey & Sons Ltd. 2000
- [9] C. P. Kumar. Groundwater flow models, Scientist 'E1', National Institute of Hydrology, Roorkee – 247667 (Uttaranchal), 2003
- [10] Carpenter, S., N. Caraco, D. Correll, R. Howarth, A. Sharpley, and V. Smith. Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorous and Nitrogen, Issues in Ecology. Washington, DC: Ecological Society of America. 1998
- [11] CEQ (Council on Environmental Quality). Environmental Quality — Twenty-Fifth Anniversary Report. Washington, DC: The Council for Environmental Quality. 1995.
- [12] Copenhagen, Denmark: European Environment Agency. 1998
- [13] Cox, B.A. A review of currently available in-stream water-quality models and their applicability for simulating dissolved oxygen in lowland rivers. The Science of the Total Environment, 2003
- [14] Cullaj A., etc. Environmental state of some rivers of Albania Adriatik lowland, Tiranë 2005
- [15] Cullaj A., Kimia e Mjedisit, Shblu, Tiranë, 2005
- [16] Çullaj A., Miho A., Baraj B., Hasko A. Bachofen R., Brandl H., Schanz F. Preliminary water quality report for some important Albanian Rivers. Jurnal of Environmental Protection and Ecology (JEPE). Special Issue: 5-11. (2003)
- [17] D.K.Borah, M.Bera, Watershed-Scale Hydrologic and Nonpoint-Source pollution Models: Review of Mathematical Bases Transactions of the ASAE, Vol.46(6):1553-1566 ©2003 American Society of Agricultural Engineers ISSN 0001-2351 pg1553
- [18] Dmitrius Styra et al., Mathematical modeling of mineral nitrogen, mineral phosphorus transfer and water current in the Curonian Bay, Ekologija.. vol. 54. No. 3. 2008
- [19] EEA (European Environment Agency).. Europe's Environment: The Second Assessment.
- [20] Ellen Wohl, Compromised Rivers: Understanding Historical Human Impacts on Rivers in the Context of Restoration,
- [21] F.B. Augusto and O.M. Bamigbola, Numerical Treatment of the Mathematical Models for Water Pollution, Research Journal of applied Sciences 2(5):548-556, ©Medwell Journals, 2007
- [22] Faeth, P. Fertile Ground: Nutrient Trading's Potential to Cost-Effectively Improve Water Quality. Washington, DC: World Resources Institute. 2000
- [23] Goldberg, M.A., Chen, C.S., Karur, S.R. (1996), Improved multiquadric approximation for partial differential equations, Engineering Analysis with Boundary Elements, Vol. 18 pp.9-17.
- [24] Gundogdu, K. S. and Guney, I., , Spatial analyses of groundwater levels using universal kriging, Journal Earth System Science, 116(1), 2007, pp. 49-55.
- [25] <http://www.epa.gov/athens/wwqtsc/index.html>, 2008.
- [26] Instituti Kerkimor i Higjenes Epidemiologjike dhe prodhimeve imunobiologjike, Metodat e analizave fiziko-kimike te ujit te pijshem dhe derdhjeve industriale, Tirane, 1985, fq 2-270
- [27] International Review for Environmental Strategies, Volume 4, Number 2, 2003, ISSN 1345-759
- [28] Jasna PIPERSKI and Atila SALVAI. Water Quality Models Application in Vojvodina's Canal Network, Serbia, BALWOIS 2008 – Ohrid.

- [29] Jes Karper and Ed Boles, Human Impact Mapping of the Mopan and Chiquibul Rivers within Guatemala and Belize With Comments on Riparian Forest Ecology, Conservation and Restoration, 2004
- [30] Kitanidis, P. K., Introduction to geostatistics applications in hydrogeology, California: Cambridge University Press. 1996
- [31] Lev S. Kuchment, - The Hydrological Cycle and Human Impact on it - WATER RESOURCES MANAGEMENT, Moscow, 2003
- [32] Marjanovic, Z. Water quality modeling in rivers and actuality of use of applied models, Water and Sanitary Techics, vol.35, No. 2. pp.19-28, Belgrade. 2005
- [33] Martin Shultz. Water quality modeling for national scale economic benefit assessment. Workshop on water quality modeling for National-Scale Economic Benefit Assessment, Washington DC, 2005
- [34] Mona Radwan¹ and Patrick Willems, Sensitivity and uncertainty analysis for river quality modeling, Eleventh International Water Technology Conference, IWTC11, 2007
- [35] N.S. Veerasha Kumar & Shankar P.Hosmani, Mathematical modeling for pollution assessment in aquatic environments of Mysore district, Department of studies in Botany, University of Mysore, India, 2009
- [36] Peter Reichert, Dietrich Borchardt, Mogens Henze, Wolfgang Rauch, Peter Shanahan, László Somlyódy, Peter A. Vanrolleghem, IWA Task Group on River Water Quality Modelling, Scientific and Technical Report No. 12, River Water Quality Model No. 1, © 2001 IWA Publishing
- [37] Qendra Rjonale e Mjedisit (REC) per Europen Qendrore e Lindore, Zyra ne Shqiperi. Indikatoret kombetare per monitorimin e mjedisit, Tirane 2005
- [38] Quality and Quantity in Europe. Environmental Assessment Report No. 3. S. Nixon, ed. ©EarthTrends 2001 World Resources Institute.
- [39] Republika e Shqiperise, MMPAU, Strategjia ndersektoriale e mjedisit, (Strategjia Kombëtare për Zhvillim dhe Integrim), Tiranë, Nëntor 2007
- [40] Salvai A.: Mathematical model of spreading and transformation of pollution along reach of Detailed Canal Network from point source pollution discharge until entering Basic. – Manager STUDY, Serbia, 2006
- [41] United Nations environment Programme Industry and Environment, United Nations Industrial Development Organization. Monitoring Industrial Emissions and wastes, Technical Report No 27, ISBN: 92-807-1434-1, France 1996
- [42] Vranaj A., Shallo M., Xhomo A., Gjeologjia e Shqipërisë, 1989
- [43] Xihua Yang et al., Simulating river pollution movement using GIS Network Analysis. 2008
- [44] World Bank Handbook