



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I GJEOLGJISË DHE I MINIERAVE
SHKOLLA E DOKTORATURES NË "GJEOSHKENCA BURIME NATYRORE DHE MJEDIS"



DISERTACION

MONITORIMI I DINAMIKËS SË VIJËS BREGORE TË ADRIATIKUT ME ANË TË GIS/RS

Doktoranti: Msc. Luan **ARAPI**

Udhëheqësi Shkencor: Prof.Dr. Pal **NIKOLLI**



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I GJEOLGJISË DHE I MINIERAVE
SHKOLLA E DOKTORATURES NË "GJEOSHKENCA BURIME NATYRORE DHE MJEDIS"



MONITORIMI I DINAMIKËS SË VIJËS BREGORE TË ADRIATIKUT ME ANË TË GIS/RS

(për marrjen e gradës shkencore "Doktor")

Doktoranti: Msc. Luan **ARAPI**

Udhëheqësi Shkencor: Prof.Dr. Pal **NIKOLLI**

Mbrojtur më datë 28 .04.2017 para Jurisë së përbërë nga:

Prof.Dr..... Çerçiz **Durmishi**, Kryetar (Oponent)

Prof.Dr..... Kristaq **Muska** , Anëtar

Prof.Dr.Skënder **Sala** , Anëtar (Oponent)

Prof.As.Dr..... Gëzim **Gjata**, Anëtar

Prof. As. Dr.....Skënder **Lipo**, Anëtar

Tiranë, Prill 2017

“Even before you understand them, your brain is drawn to maps.”

“Ken Jennings”

Falenderime,

Falenderoj të gjithë ata që gjithnjë besuan dhe më mbështetën në çdo moment, por nuk mund të lë pa falenderuar në mënyrë të veçantë udhëheqësin Prof. Dr. Pal Nikolli për idetë , konsulencën dhe ndihmën e vazhdueshme, Prof.Dr. Vasil Jorgji për mbështetjen e pakursyer, Prof.Dr Thoma Korini dhe Prof. Dr. Avni Meshi për mirëkuptimin në çdo kohë, Prof.Dr. Çerçiz Durmishi për eksperiencën e vlefshme dhe materialet e shumta studimore, Prof.As. Dr Hasan Kuliçi, Phd kandidat.Ing. Klodian Zajmi dhe Phd.kandidat Rrezart Bozo për bashkëpunimin dhe gadishmërinë e treguar, z. Artan Lame, Dr.Viktor Doda dhe Prof.As,Dr. Fatos Hoxha për mbështetjen institucionale në shkëmbimin e informacioneve zyrtare për qëllime studimore, ish studentet Ing. Marsel Veli dhe Ing. Rudens Konomi për të dhënat e ofruara, studentët Ermal Xhelilaj, Klajdi Stafuka dhe Blenard Dudi për ndihmën në terren, ish studentin Emiljan Gjura tashmë koleg për faqosjen e materialit, si dhe mikun tim të vjetër Prof.As.Dr. Sandër Kovaçi për koordinimin dhe operativitetin. Ju jam gjithnjë mirënjohës!

Një falenderim special për familjen time që gjithnjë më qëndroi pranë dhe më dha kurajo.

Faleminderit,

Përmbledhje

Qëllimi kryesor i këtij studimi është të japë një pamje aktuale dhe në perspektivë të dinamikës së vijës bregore të Detit Adriatik që lag brigjet e vendit tonë. Për këtë qëllim janë përdorur të dhëna hartografike dhe të tjera ekzistuese zyrtare mbi rajonin në studim, të dhëna të reja të krijuara nga matjet dhe vëzhgimet në terren të cilat shtrihen në një periudhë rreth 150 vjeçare duke u nisur nga viti 1870 e deri kohët e sotme, të dhëna nga fotografitë ajrore e imazhet satelitore. Falë zhvillimeve të vrullshme në fushën Teknologjive të Informacionit në përgjithësi dhe në mënyrë të vecantë të Sistemit të Informacionit Gjeografik GIS (Geographical Information System), të lidhura me Sistemin e Pozicionimit Global (GPS) dhe sisteme të tjera për përcaktimin e pozicionit hapsinor të objekteve si dhe sistemet satelitore të monitorimit nga hapësira të planetit dhe të fenomeneve natyrore që ndodhin në të me anë të teknologjisë Remote Sensing (RS); të lidhura gjithashtu edhe me zhvillimet në fushën e organizimit të të dhënave hapsinore dhe të dhënave të tjera attribute ose Spatial Database Management System (SDBMS), si dhe me zhvillimet në fushën e modelimit dhe të metodave përpunuese kemi bërë një vlerësim sasior të dinamikës së vijës bregore për periudhën nga viti 1870 e deri më sot. Studimi megjithëse modest për faktin se studimi i fenomenit është kompleks dhe kërkon një përfshirje të shumë instucioneve shkencore, si dhe për faktin e mungesës së një baze të dhënash dixhitale , përpiket të sjell disa risi dhe metoda të reja në vlerësimin e dinamikës së vijës bregore si dhe të japë një vlerësim të gabimit në përcaktimin e pozicionit të saj. Metodatat e përdorura për vlerësimin e pozicionit të vijës bregore kanë të bëjnë: me teknikat e përdorura për nxjerrjen e të dhënave nga burime dhe formate të ndryshme, me mënyrat për organizimin e të dhënave si dhe metodatat e përdorura për përpunimin e tyre .

Fjalë kyçe; Sistem referimi, Vije bregore, GIS dhe RS, Dinamikë, Klasifikim i Imazheve Mbivendosje e poligoneve, Metoda e Regresionit Linear .

PËRMBAJTJA

Kapitulli I. Hyrje , Zona ne studim	- 1 -
1.1) Hyrje	- 1 -
1.2) Objektivi i studimit.....	- 2 -
1.3) Zona në studim dhe mjedisi gjeologjik i saj.....	- 3 -
Kapitulli II. Faktorët që ndikojnë në Dinamikën e vijës bregore	- 7 -
2.1) Vija bregore dhe faktoret qe ndikojnë në dinamikën e saj	- 7 -
2.2) Forma e vijës bregore.	- 8 -
2.3) Gjatësia e vijës bregore.	- 9 -
2.4) Deltat.....	- 9 -
2.5) Ndryshimi i rrjedhës së lumenjve si rezultat i formimit të deltave	- 11 -
2.6) Veprimi i valëve dhe erës.....	- 12 -
2.7) Faktorët klimatikë	- 14 -
2.8) Sedimentet	- 15 -
2.9) Ndryshimi të nivelit të detit.....	- 16 -
2.10) Faktorët që ndikojnë në ngritjen e nivelit të detit	- 17 -
Sedimentimi.....	- 17 -
Lëvizjet tektonike.....	- 17 -
2.11) Ndikimi i faktorit njerëzor në evoluimin e vijës bregore.....	- 17 -
Kapitulli III. Të dhënat hartografike dhe saktësia e tyre.....	- 19 -
3.1) Metodologjia.....	- 19 -
3.2) Burimet fillestare të të dhënave dhe karakteristikat e tyre.	- 21 -
3.3) Gjeoreferimi dhe transformimi i të dhënave te skanuara	- 21 -
3.4) Transformimi i kordinatave të imazheve satelitore dhe hartave të skanuara	- 22 -
3.5) Pikat e kontrollit.....	- 23 -
3.6) Metoda te Transformimit te koordinatave.	- 25 -
3.7) Devijimi kuadratik mesatar i pikave të kontrollit (Root Mean Square, RMS)	- 28 -
3.8) Gjeoreferimi i hartave jo të bazuara në një rrjet gjeodezik.....	- 30 -
3.9) Gjeoreferimi i hartave të bazuara në një rrjet gjeodezik	- 31 -
3.10) Gabimet gjatë gjeoreferimit te hartave te vitit 1870,1918, 1937	- 32 -

Kapitulli IV. Evidentimi i vijës bregore me anë të imazheve satelitore..... - 36 -

4.1)	Të dhënat Remote Sensing.....	- 36 -
4.2)	Spektri i rrezatimit EM.....	- 37 -
4.3)	Modeli raster i të dhënave satelitore.	- 37 -
4.4)	Gjatësitë e valëve e të dhënave raster.....	- 39 -
4.5)	Imazhet satelitore Landsat dhe karakteristikat e tyre	- 39 -
4.6)	Klasifikimi i imazheve satelitore	- 40 -
4.7)	Supervised classification (Klasifikimi i mbikqyrur i imazheve).....	- 41 -
4.8)	Zgjedhja e kampioneve.....	- 42 -
4.9)	Metoda e Distancës Minimale nga Mesatarja (Minimum Distancë to Mean) ...	- 43 -
4.10)	Metoda Maksimum Likelihood.....	- 44 -
4.11)	Unsupervised classification.....	- 45 -
4.12)	Klasifikimi i imazheve satelitore Landsat me Metodën e diferencimit Tasseled Cap (TCAP) dhe NDVI.	- 47 -

Kapitulli V. Dinamika e vijës bregore. Analiza e Ndryshimit të sipërfaqeve.... - 51 -

5.1)	Dinamika e vijës bregore.Organizimi i të dhënave	- 51 -
5.2)	Analiza e ndryshimit të sipërfaqeve.	- 53 -
5.3)	Parametrat statistikore dhe vizualizimi tyre	- 55 -
5.4)	Vija bregore nga Grykëderdhja e Bunës -Kepi i Rodonit	- 55 -
5.5)	Deltat e lumenjve Mat dhe Ishëm.....	- 60 -
5.6)	Analiza e ndryshimit të sipërfaqeve, Gjiri i Drinit.....	- 62 -
5.7)	Dinamika e vijës bregore, Kepi Rodonit - (Gjiri Lalësit).....	- 63 -
5.8)	Vija bregore, Bishti Pallës- Kepi i Lalgjit (Gjiri Durrësit).....	- 68 -
5.9)	Vija bregore Kepi i Lagjlit-Delta e Shkumbinit	- 72 -
5.10)	Vija bregore e Deltës së lumit Seman dhe Vjosë.....	- 74 -
5.11)	Analizë e ndryshimit të sipërfaqeve në deltat e Shkumbin, Seman, Vjosë.	- 78 -
5.12)	Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e Shkumbin, Seman, Vjosë.....	- 81 -

Kapitulli VI. Parashikimi i pozicionit të vijës bregore..... - 89 -

6.1)	Parashikimi i pozicionit të vijës me Metodën e Regresionit Linear (LRR).....	- 89 -
6.2)	Parashikimi i pozicionit të vijës bregore.	- 94 -

LISTA E FIGURAVE

FIGURE 1-1 ZONA NË STUDIM.....	- 3 -
FIGURE 1-2 HARTË E ZONIMIT TEKTONIK TË SHQIPËRISË	- 5 -
FIGURE 1-3 HARTË GJEOLGJIKE E ZONËS NË STUDIM	- 6 -
FIGURE 2-1 PARAQITJE SKEMATIKE E POZICIONIT TË VIJËS BREGORE (SIPAS ERIC BIRD;COASTAL GEOMORFOLOGY, PP 2). - 8 -	
FIGURE 2-2 VIJA BREGORE ËSHTË NJË SISTEM DINAMIK PËR SHKAK TË HYRJES DHE DEPOZITIMIT TË SEDIMENTEVE TË CILAT NË PJESËN MË TË MADHE VIJNË NGA LUMENJTË SI DHE NGA EROZIONI QË SHKAKTOHET NGA VALËT NË BRIGJE. SEDIMENTET DEPOZITOHEN PËRGJATË BRIGJEVE OSE NË THELLËSI	- 11 -
FIGURE 2-3 .NDËRSA VALA I AFROHET BREGUT GJATËSIA E SAJ ZVOGËLOHET PËR SHKAK TË FËRKIMIT ME FUNDIN E DETIT. 2) LËVIZJA ORBITALE E UJIT BIE ME RRITJEN E THELLËSISË DHE SHUHET NË NJË THELLËSI TË BRABARTË ME $L/2$ KU L ËSHTË GJATËSIA E VALËVE. 3) AMPLITUDA E VALËVE RRITET NDERSA VALA I AFROHET BREGUT	- 14 -
FIGURE 3-1 PROCEDURAT E MARRJES PËRPUNIMIT DHE ANALIZËS SË INFORMACIONIT.....	- 20 -
FIGURE 3-2 HARTË TOPOGRAFIKE E SKANUAR SHKALLA 1:80 000 E GJEOREFERUAR NE BESSEL_1841	- 34 -
FIGURE 3-3 TRANSFORMIMI NGA BESSEL NË WGS84.....	- 36 -
FIGURE 4-1 KURBA E RREZATIMIT EM NË TEMPERATURA TË NDRYSHME	- 37 -
FIGURE 4-2 A) ZGJEDHJA E QELIZAVE KA MPIONE BAZUAR NË VLERAT MULTISPEKTRALE TË TYRE.B) KRAHASIMI I CDO QELIZE TË PAPËRCAKTUAR ME VLERAT E MARRA SI KAMPIONE DHE BASHKIMI I SAJ ME KATEGORINË MË TË NGJASHME. C)PARAQITJA E REZULTATEVE TË KLASIFIKIMIT NË IMAZHIN E RITASHMË ME QELIZA TË GRUPUARA NË KLASA SIPAS KATEGORIVE TË PËRCAKTUARA NË B.	- 43 -
FIGURE 4-3 METODA E NGJASHMËRISË SPEKTRALE MË TË MADHE.....	- 45 -
FIGURE 4-4 METODA E DISTANCËS MESATARE.....	- 45 -
FIGURE 4-5 KLASA TË NDARA SPEKTRALE TË CILAT PËRFAQËSOJNË KATEGORI TË NDRYSHME TË SIPËRFAQES	- 46 -
FIGURE 4-6 GRUPE QELIZASH TË SË NJËJTËS KATEGORI POR TË SHPËRNDARA NË ZONA TË NDRYSHME TERRITORIT.....	- 46 -
FIGURE 4-7 KLASIFIKIMI I IMAZHEVE SATELITORE NË DY KLASA DHE IDENTIFIKIMI I VIJËS BREGORE.....	- 47 -
FIGURA 4-8 SKEMA E LLOGARITJES SË KOEFICIENTEVE TCAP DHE NDVI PËR IDENTIFIKIMIN E VIJËS BREGORE.	- 49 -
FIGURE 4-9 IMAZH LANDSAT 2015 (VJOSA)	- 50 -
FIGURE 4-10 IMAZH LANDSAT 1985 (VJOSA)	- 50 -
FIGURE 4-11 EVIDENTIMI I VIJËS BREGORE ME ANË TË KOMBINIMIT TË TCAP DHE NDVI DHE PËRCAKTIMI I ZONAVE TË ERODUARA PËR PERIU DHËN !985-2015	- 50 -
FIGURE 4-12 EVIDENTIMI I VIJËS BREGORE ME ANË TË KOMBINIMIT TË TCAP DHE NDVI DHE PËRCAKTIMI I ZONAVË TË ERODUARA PËR PERIU DHËN 2007-2015	- 50 -
FIGURE 5-1 NDËRTIMI I SEGMENTEVE (TRANSEKT) PINGULE ME VIJËN BAZË (BASELINE)	- 52 -
FIGURE 5-2 MBIVENDOSJA E POLIGONEVE	- 54 -
FIGURE 5-3 PAMJE NGA PLAZHI VELIPOJËS	- 56 -
FIGURE 5-4 DINAMIKA E DELTËS SË LUMIT BUNA	- 56 -
FIGURE 5-5 NDRYSHIMET NË VIJËN BREGORE VELIPOJË-SHËNGJIN PËR PERIU DHËN 1870-2015.....	- 57 -
FIGURE 5-6 DINAMIKA E SHPREHUR NË M/VIT NË SEGMENTIN VELIPOJË-SHËNGJIN.	- 57 -
FIGURE 5-7 PAMJE E ZONËS BREGORE NE ANËN VERIORE TË GRYKËDERDHJES SË DRINIT	- 58 -
FIGURE 5-8 DINAMIKA E VIJËS BREGORE NË GRYKËDERDHJEN E DRINIT	- 59 -
FIGURE 5-9 DINAMIKA E SHPREHUR NË M/VIT (GRYKËDERDHJA E DRINIT).....	- 60 -

FIGURE 5-10 NDRYSHIMET NË VIJËN BREGORE DELTAT E LUMENJVE MAT DHE ISHËM PËR PERIUDHËN 1870-2015.....	- 61 -
FIGURE 5-11 GRAFIKU I BILANCIT NË HA/VIT NG VITI 1870	- 62 -
FIGURE 5-12 BILANCI NË HA/ VIT SIPAS PERIUDHAVE	- 63 -
FIGURE 5-13 PAMJE NG GJIRI I LALËSIT	- 64 -
FIGURE 5-14 NDRYSHIMET NË VIJËN BREGORE GJIRI I LALËSIT	- 64 -
FIGURE 5-15 DINAMIKA E VIJËS BREGORE GJIRI I LALËSIT	- 65 -
FIGURE 5-16 AKUMULIMI NË HA/VIT GJIRI I LALËSIT	- 66 -
FIGURE 5-17 GRAFIKU I DINAMIKËS SË VIJËS BREGORE, GJIRI I LALËSIT.....	- 67 -
FIGURE 5-18 HARTË E DINAMIKËS SE DELTËS SË 1UMIT ERZEN	- 67 -
FIGURE 5-19 RAPORTI EROZION-AKUMULIM NË GJIRIN E DURRËSIT	- 68 -
FIGURE 5-20 HARTË E DINAMIKËS, GJIRI I DURRËSIT	- 69 -
FIGURE 5-21 DINAMIKA E VIJËS BREGORE GOLEM-KEPI I LALGJIT.....	- 70 -
FIGURE 5-22 GRAFIKU I DINAMIKËS I SHPREHUR NË M/VIT, GJIRI I DURRËSIT.....	- 71 -
FIGURE 5-23 HARTË E EROZIONIT DELTA E SHKUMBINIT 1918-1937	- 72 -
FIGURE 5-24 HARTË E EROZIONIT DELTA E SHKUMBINIT 1870-1918	- 72 -
FIGURE 5-25 DINAMIKA E DELTËS SË SHKUMBINIT NË PERIUDHËN 1985-2015.....	- 73 -
FIGURE 5-26 DELTA E SEMANIT 2015.....	- 74 -
FIGURE 5-27 DINAMIKA E DELTËS SE SEMANIT NË PERIUDHEN 1918-1985	- 75 -
FIGURE 5-28 DINAMIKA E DELTËS SE SEMANIT NË PERIUDHEN 1870-1918	- 75 -
FIGURE 5-29 DINAMIKA E DELTËS SE SEMANIT NË PERIUDHËN 1870-2015	- 76 -
FIGURE 5-30 DINAMIKA E DELTËS SË VJOSËS NË PERIUDHËN 1870-2015	- 77 -
FIGURE 5-31 SIPËRFAQJA E AKUMULUAR HA/VIT	- 79 -
FIGURE 5-32 SIPËRFAQJA E AKUMULUAR E SHPREHUR NË HA/VIT	- 79 -
FIGURE 5-33 DINAMIKA NE VITET 1870-1937 NE DELTAT E SHKUMBINIT , SEMANIT DHE VJOSËS.....	- 80 -
FIGURE 5-34 DELTA E SHKUMBINIT DHE SEMANIT 1870-1918	- 81 -
FIGURE 5-35 DELTA E SHKUMBINIT DHE SEMANIT 1870-1918, 1918-1937	- 82 -
FIGURE 5-36 DELTA E SHKUMBINIT DHE SEMANIT 1870-1918, 1918-1937,1937-1985.....	- 83 -
FIGURE 5-37 DELTA E SHKUMBINIT DHE SEMANIT 1870-1918, 1918-1937,1937-1985, 1985- 2007.....	- 84 -
FIGURE 5-38 DELTA E SHKUMBINIT DHE SEMANIT 1870-1918, 1918-1937,1937-1985, 1985- 2007, 2007-2015	- 85 -
-	
FIGURE 5-39 DELTA E VJOSËS 1870-1918	- 86 -
FIGURE 5-40 DELTA E VJOSËS 1870-1918, 1918-1937,1937-1985, 1985- 2007, 2007-2015	- 87 -
FIGURE 5-41 DELTA E VJOSËS 1870-2015	- 88 -
FIGURE 6-1 ZHVENDOSJA E PIKAVE PËRGJATË TRANSEKTEVE.....	- 91 -
FIGURE 6-2 EKUACIONI I DISTANCËS NË VARËSI TË KOHËS PËR TRANSECID= 12	- 92 -
FIGURE 6-3 EKUACIONI I DISTANCËS NË VARËSI TË KOHËS PËR TRANSECT ID= 36	- 93 -
FIGURE 6-4 EKUACIONI I DISTANCËS NË VARËSI TË KOHËS PËR TRANSECTINID= 36 (RASTI ME 4 PIKA)	- 94 -
FIGURE 6-5 PARASHIKIMI I POZICIONIT TË VIJËS BREGORE VITI 2025.....	- 95 -

LISTA E TABELAVE

TABELA 1 KOORDINATAT E PIKAVE NË SISTEME TË NDRYSHME	- 27 -
TABELA 2 BURIMET E TË DHËNAVE	- 33 -
TABELA 3 GABIMI I KONSIDERUAR NË BURIMET E TË DHËNAVE.	- 34 -
TABELA 4 KOORDINATAT E PIKAVE KORRESPONDUESE NË GCS_84.....	- 35 -
TABELA 5 KOORDINATAT E PIKAVE KORRESPONDUESE NË BESSEL_1841.....	- 35 -
TABELA 6 KOEFICIENTËT E LLOGARITJES SE TCAP PËR LANDSAT TM5	- 48 -
TABELA 7 KOEFICIENTËT E LLOGARITJES SE TCAP PËR LANDSAT 7 ETM+.....	- 49 -
TABELA 8 ATRIBUTET DHE TIPI I TE DHËNAVE TË LAYERIT VIJA_BREGORE (SHORELINE)	- 51 -
TABELA 9 ATRIBUTET E LAYERIT VIJË BAZË (BASELINE)	- 52 -
TABELA 10 NDRYSHIMI MBULESËS SË POLIGONEVE	- 54 -
TABELA 11 NATYRA E VIJËS BREGORE GRYKËDERDHJA E BUNËS -KEPI I RODONIT	- 55 -
TABELA 12 NATYRA E VIJËS BREGORE GRYKËDERDHJA E BUNËS – SHËNGJIN.....	- 55 -
TABELA 13 SIPËRFAQET E AKUMULUARA DHE TË ERODUARA	- 62 -
TABELA 14 SIPËRFAQET E AKUMULUARA DHE TË ERODUARA	- 63 -
TABELA 15 SIPËRFAQET E AKUMULUARA DHE ERODUARA NË PERIUDHA TË NDRYSHME.....	- 66 -
TABELA 16 SIPËRFAQET E ERODUARA DHE TE AKUMULUARA (SHKUMBIN, SEMAN, VJOSË)	- 78 -
TABELA 17 (SIPËRFAQET E ERODUARA DHE TE AKUMULUARA (SHKUMBIN, SEMAN, VJOSË)	- 79 -
TABELA 18 TË DHËNA MBI TRANSECT ID=12	- 92 -
TABELA 19 TË DHËNA MBI TRANSECT ID=36	- 93 -
TABELA 20 TË DHËNA MBI TRANSECT ID=36	- 94 -

LISTA E AKRONIMEVE

DEM	Digital Elevation Model
DSAS	Digital Shoreline Analysis System
EM	ElectroMagnetic
EPR	End Point Rate
ESRI	Environmental Systems Research Institute
GCP	Ground Control Point
LMS	Least Mean Square
LRR	Linear Regression Rate
MSL	Mean Sea Level
MSS	Multi Spectral Scanner
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NSM	Net Shoreline Mouvement
RMSE	Root Mean Square Error
RS	Remote Sensing
SDBMS	Spatial Database Management System
SLL	Sea Level Rise
TC	Tasseled Cap
TM	Thematic Mapper
UTM	Universal Transverse Mercator
WGS 84	World Geodetic System 84

1 KAPITULLI I. HYRJE , ZONA NE STUDIM

1.1) Hyrje

Studimi i erozionit detar është një detyrë mjaft e mprehtë dhe shumë komplekse e cila kërkon impenjim të lartë si institucional ashtu edhe shkencor. Ky fenomen merr vëmendjen e institucioneve shkencore në mbarë botën dhe është i lidhur mjaft ngushtë me zhvillimet ekonomike dhe sociale si të vendeve që kanë dalje direkt në det ashtu edhe me vendet përreth tyre dhe në afërsi të brigjeve të cilat gjithashtu janë të lidhura me turizmin dhe transportin detar . Studimi i këtij fenomeni në vendin tonë i cili krahasuar me sipërfaqen dhe popullsinë e tij ka një vijë bregore të konsiderueshme , ndodhet gjeografikisht në njërin nga rajonet më të perferuar në nivel ndërkombëtar për turizmin, në kryqëzimin e rrugëve detare që shkojnë nga lindja në perëndim të planetit dhe ansjelltas, merr një rëndësi të vecantë.

Vija bregore e Adriatikut përfaqëson skajin perëndimor të ultësirës, shtrihet nga grykederdhja e lumit Buna në veri deri në Vlorë në jug, ka një gjatësi prej 273 km dhe është kryesisht e kompozuar nga plazhet. Gjerësia e zonës bregdetare lëviz në intervalin 8-35 km. Evolucionin e ultësirës dhe avancimin e vijës bregore kanë ardhur si rezultat i sasisë së madhe të depozitimeve aluvionale të sjella nga lumenjtë baseni ujëmbledhës i të cilëve ka një sipërfaqe të përgjithshme prej 43 305 km². Sedimentet e depozituara llogariten në 59.8 x 10⁶ ton/ vit (*Pano, N; Frasheri, A; Simeoni, U; Frasheri, N; 2006*).

Në këtë studim evolucioni i vijës bregore të Adriatikut është vlerësuar për një periudhë 145 vjeçare nga përpunimi i të dhënave të hartave topografike, fotografive ajrore dhe imazheve satelitore nga viti 1870 deri në vitin 2015.

Për vetë pozitën e tij gjeografike në pellgun e Meshdheut, vendi ynë e ka të lidhur ekonominë e tij me detin, me transportin detar, me turizmin e detit i cili për kushtet klimatike të favorshme zgjat për një periudhë rreth 200 ditë në vit. Gjithashtu ky fenomen është i lidhur me të gjitha zonat bujqësore pranë detit të cilat janë zonat më të rëndësishme për sigurimin e ushqimit të popullsisë , është i lidhur me zhvillimet

1.2) Objektivi i studimit

urbane të karakterit industrial dhe tregtar të tilla si ndërtimet dhe strukturat portuale si dhe infrastrukturën mbështetëse të tyre, me rrjetet e transportit rrugor dhe hekurudhor, të cilat kanë një dendësi të lartë për km² në rajonet bregdetare, me ndërtimet urbane rezidenciale të cilat janë të shumta në zonat bregdetare, për faktin historik dhe aktual se përqëndrimi dhe densiteti i popullsisë është më i lartë se kudo tjetër në rajonet bregdetare. Gjithashtu studimi i këtij fenomeni dhe shkaqeve që lidhen me të merr një rëndësi të vecantë edhe për faktin se është një dukuri e cila lidhet me çështjet e sigurisë së popullsisë në raste katastrofash natyrore por dhe me çështje të lidhura me ekonominë si dhe perspektivën afatgjatë të zhvillimit.

1.2) Objektivi i studimit

Objektivi kryesor i këtij studimi është të japë një pamje aktuale dhe në perspektivë të dinamikës së vijës bregore të një segmenti të Detit Adriatik që lag brigjet e vendit tonë, me shtrirje gjatësore Veri-Jug dhe që nis nga Grykëderdhja e lumit Buna në Veri dhe përfundon në Gjirin e Vlorës në Jug. Është konsideruar bregdeti i Adriatikut për faktin se dinamika e fenomenit të erozionit bazuar në studimet e deri sotme është mjaft intensive dhe në pjesë të caktuara të këtij segmenti fenomeni i erozionit ka një intensitet shumë të lartë (Nikolli, 2010). Për arritjen e këtij objekti janë përdorur të dhëna dhe përfundime studimore të deri sotme si dhe të dhëna hartografike dhe të tjera ekzistuese zyrtare mbi zonën në studim, të dhëna të reja të krijuara nga matjet dhe vëzhgimet në terren të cilat shtrihen në një periudhë rreth 150 vjecare duke u nisur nga viti 1870 e deri kohët e sotme. Të dhëna më të hershme nuk janë përdorur pasi saktësia e tyre është e ulët, për një vlerësimin e saktë dhe brenda kufinjve të lejuar të gabimit të këtij fenomeni. Falë zhvillimeve të vrullshme në fushën Teknologjive të Informacionit në përgjithësi dhe në mënyrë të vecantë të Sistemeve të Informacionit Gjeografik GIS (Geographical Information System), Sistemin e Pozicionimit Global (GPS) dhe sisteme të tjera për përcaktimin e pozicionit hapsinor të objekteve, sistemet satelitore të monitorimit nga hapësira të planetit dhe të fenomeneve natyrore që ndodhin në të me anë të teknologjisë Remote Sensing (RS), të lidhura edhe me zhvillimet në fushën e organizimit të të dhënave hapsinore dhe të dhënave të tjera të lidhura me to, të cilat

1.3) Zona në studim dhe mjedisi gjeologjik i saj

njihen me emërtimin Spatial Database Management System (SDBMS), si dhe me zhvillimet në fushën e modelimit dhe të metodave përpunuese kemi bërë një vlerësim sasior të dinamikës së vijës bregore për periudhën nga viti 1870 e deri më sot dhe për sektorë të veçantë kemi parashikuar ecurinë e lokalizimit të saj për të ardhmen. Studimi megjithëse modest për faktin se studimi i fenomenit është kompleks dhe kërkon një përfshirje të shumë institucioneve shkencore, si dhe për faktin e mungesës së një baze të dhënash dixhitale, përpiqet të sjell disa risi dhe metoda të reja në vlerësimin e dinamikës së vijës bregore si dhe të japë një vlerësim të gabimit në përcaktimin e pozicionit të saj.

1.3) Zona në studim dhe mjedisi gjeologjik i saj

Hapësira bregdetare, paraqet dy njësi të mëdha dhe të dallueshme nga njëra tjetra: Bregdeti i Adriatikut i cili është kryesisht akumulativ; dhe bregdeti Jonian i cili është kryesisht eroziv. Vija bregore e Adriatikut shtrihet nga grykëderdhja e lumit Buna në veri (N) deri në Vlorë në jug (S), ndërmjet koordinatave $40^{\circ}26'08''$ N to $41^{\circ}51'43''$ N dhe $19^{\circ}18'14''$ E to $19^{\circ}36'10''$ E, dhe është kryesisht e kompozuar nga depozitimet e Kuaternarit (Plistocene-Holocene).



Figure 1-1 Zona në studim

1.3) Zona në studim dhe mjedisi gjeologjik i saj

Zona bregdetare në studim shtrihet në ultësirën pranëadriatike dhe është e mbuluar nga depozitime të kuaternarit (Q) (*Figure 1-3*), të formuara për shkak të procesit të gjatë të akumulimit të sedimenteve të sjella nga rrjeti i lumenjve që derdhen në detin Adriatik. Hapësira bregdetare e Adriatikut është kryesisht e sheshtë por në pjesë të saj nuk mungojnë dhe shpatet që bien mbi det (*Pano, N; Frasheri, A; Simeoni, U; Frasheri, N; 2006*). Kjo ultësirë konsiderohet si një ultësirë paramalore në front të orogjenit, në kufi me pllakën e vogël Adriatike (Apuljane), e zënë nga ujrat e sotëm të detit Adriatik (*Engjell Prenjasi, Luan Arapi, Flamur Gishto, Kristaq Jano, 2015*). Nga pikëpamja e përkatësisë tektonike hapësira bregdetare nga Vlora deri në Lezhë futet në ultësirën pranëadriatike kurse më në veri nga Lezha në Velipojë në zonën tektonike të Krujës () dhe është pjesë e Albanideve të cilat kufizohen në veri nga Dinaridet dhe në jug nga Helenidet (*Collaku A., Cadet J. P., Melo V., Vranaj. A., and Bonneau M., 1990*). Relievi i kësaj hapësire është formuar në fund të Pliocenit e sidomos gjatë Kuaternarit. Sekuencat e diferencuara neotektonike gjatë kësaj kohe kanë përvijuar vargjet kodrinore mbi strukturat antiklinale, të cilat janë ngritur gjatë kësaj kohe dhe luginat ndarëse sinklinale të mbushura nga aluvione etj, të cilat kanë pësuar ngritje të dobëta ose ulje gjatë kësaj periudhe. Gjerësia e zonës bregdetare lëviz në intervalin 8-35 km. Evoulcioni i Ultësirës dhe avancimi i vijës bregore kanë ardhur kryesisht si rezultat i sasisë së madhe të depozitimeve aluvionale të sjella nga lumenjtë baseni ujëmbledhës i të cilëve ka një sipërfaqe të përgjithme prej 43 305 km² (afërsisht 1.5 herë sipërfaqja e territorit) dhe sedimentet e depozituara llogariten në 59.8 x 10 ton/ vit (*Pano, N; Frasheri, A; Simeoni, U; Frasheri, N; 2006*). Intensiteti i lartë i aktivitetit tectonik të Albanideve, ka inkurajuar fenomenin e erozionit si dhe të transportimit të sedimenteve nga lumenjtë dhe bazuar në të dhënat e derisotme rezulton se pjesa kryesore e ultësirës është krijuar si rezultat i depozitimeve të sjella nga lumentjë nga shekulli 16 e deri më sot (*Mathers, S., Brew, D.S and Russell, S.A.*). Morfologjia, gjeometria, dinamika në kohë dhe hapësirë e grykderdhjeve të lumenjve kryesor të Shqipërisë (Vjosa, Semani, Shkumbini, Erzeni, Ishmi, Mati, Drini dhe Buna) dhe deltave përkatëse të tyre, janë faktorët kryesorë të ndryshimit të konfiguracionit të vijës bregdetare në kohë dhe hapësirë (*Dyrmishi.Ç., 2010*).

1.3) Zona në studim dhe mjedisi gjeologjik i saj

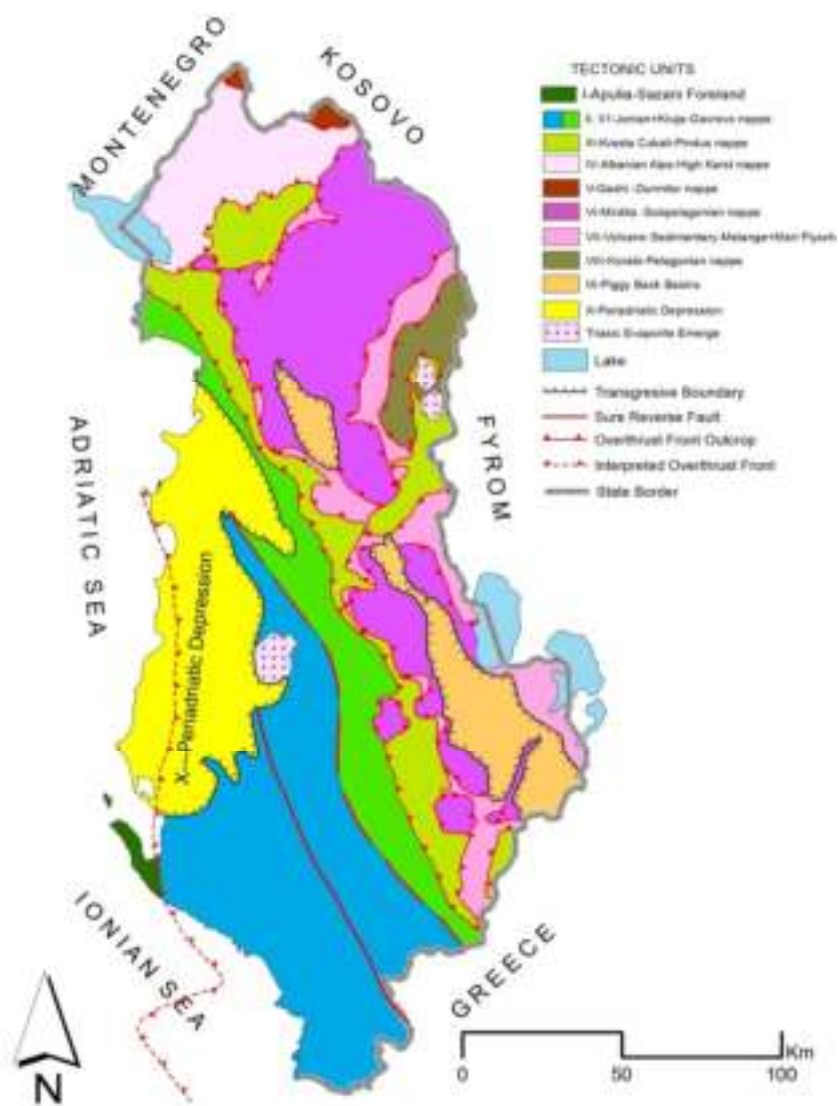


Figure 1-2 Hartë e zonimit tektonik të Shqipërisë

1.3) Zona në studim dhe mjedisi gjeologjik i saj

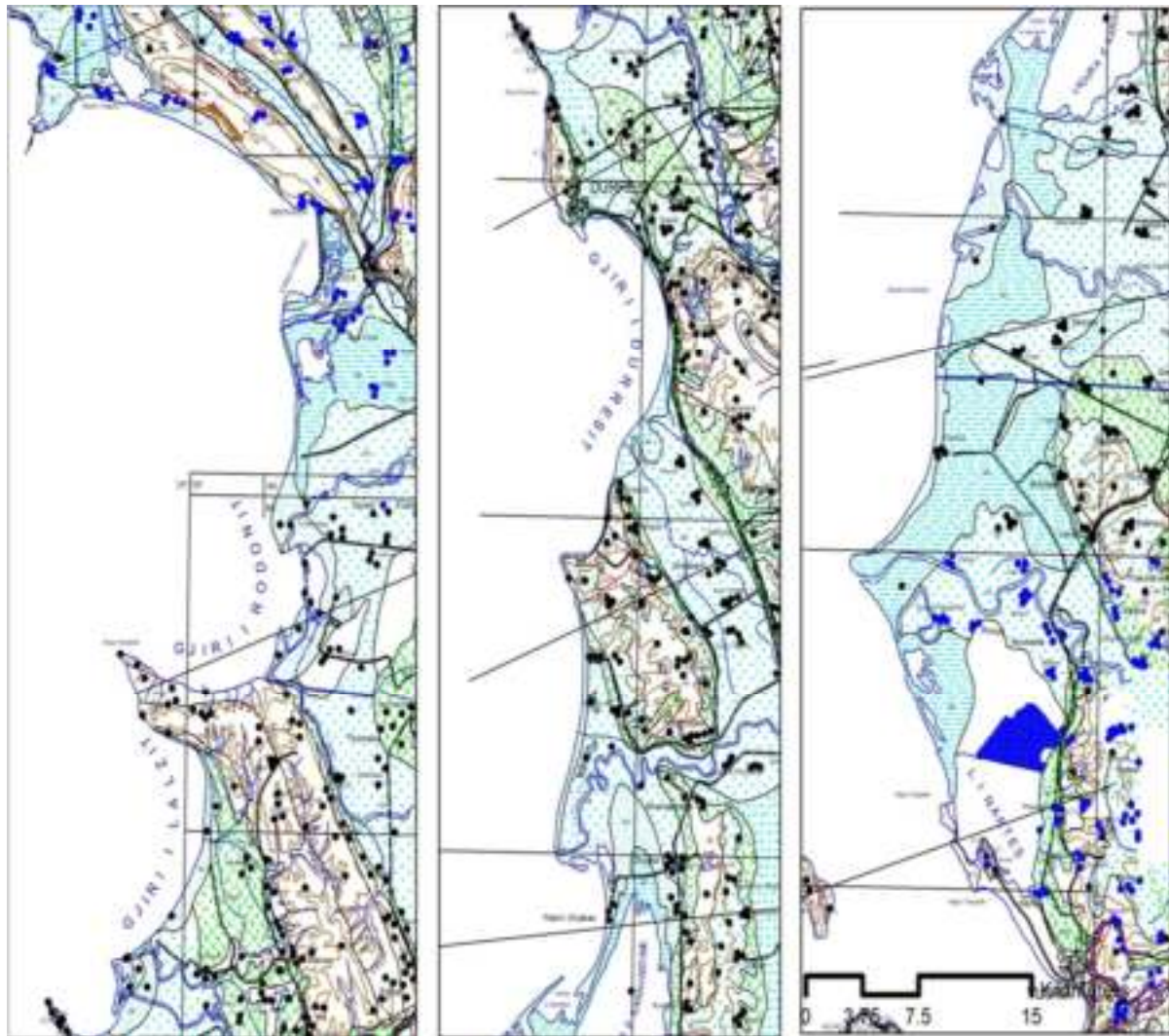


Figure 1-3 Hartë Gjeologjike e zonës në studim

2.1) Vija bregore dhe faktoret qe ndikojnë në dinamikën e saj

2 KAPITULLI II. FAKTORËT QË NDIKOJNË NË DINAMIKËN E VIJËS BREGORE

2.1) Vija bregore dhe faktoret qe ndikojnë në dinamikën e saj

Një vështrim përgjatë bregut të dërgon në pyetjet të tilla se si objekte të tilla natyrorë sic janë deltat, plazhet, dunat, shkëmbinjtë që bien thikë mbi det janë formuar dhe si ato ndryshojnë në kohë. Uji në dete dhe oqeane është në lëvizje të vazhdueshme të cilat shkaktohen si rezultat i veprimtarisë së erës e cila gjeneron valët, baticave dhe zbaticave, aktivitetit sizmik etj. Gjatë procesit të lëvizjes uji modifikon formën e vijës bregore me intensitet që ndryshon ditë pas dite por që kurrë nuk ndalon.

Zona ku lëviz vija bregore (Shore) është zona ndërmjet kufirit tokë ujë në momentin e zbaticës dhe pozicionit të sipërm maksimal i arritur për shkak të veprimtarisë së valëve. Vija bregore është kufiri ndërmjet tokës dhe ujit, i cili lëviz në të dy anët ashtu si dhe valët ngrihen dhe ulen.(Bird, 2008).

Zona bregdetare është një zonë e cila varion në gjerësi, ajo përfshin zonën ku lëviz vija bregore dhe zonën përreth saj dhe është e shtrirë në drejtim të tokës deri në limitin e ndikimit të detit (Figure 2-1). Bregu është kështu zona ku litosfera, hidrosfera dhe atmosfera takohen dhe ndërveprojnë. Bregu është subjekt i një sërë procesesh të cilat përfshijnë; lëvizjet tektonike të tokës, ndryshimet e nivelit të detit, efektin e shkaktuar nga baticat dhe zbaticat, veprimtarinë e valëve dhe erës, ndryshimet në variacionin e temperaturës dhe të presionit të ajrit.

Vija bregore është një sistem dinamik i cili përfshin hyrjen e sedimenteve nga burime të ndryshme, transportimin e tyre dhe së fundmi depozitimin e tyre. Pjesa kryesore e sedimenteve vjen nga toka nëpërmjet lumenjve ose rrymave ujore. Sedimentet janë në një lëvizje të vazhdueshme dhe konfigurimi i vijës bregore modifikohet si nga erozioni ashtu dhe nga depozitimet. Disa brigje janë formuar për shkak të erozionit të tjera si rezultat i akumulimit.

2.2) Forma e vijës bregore

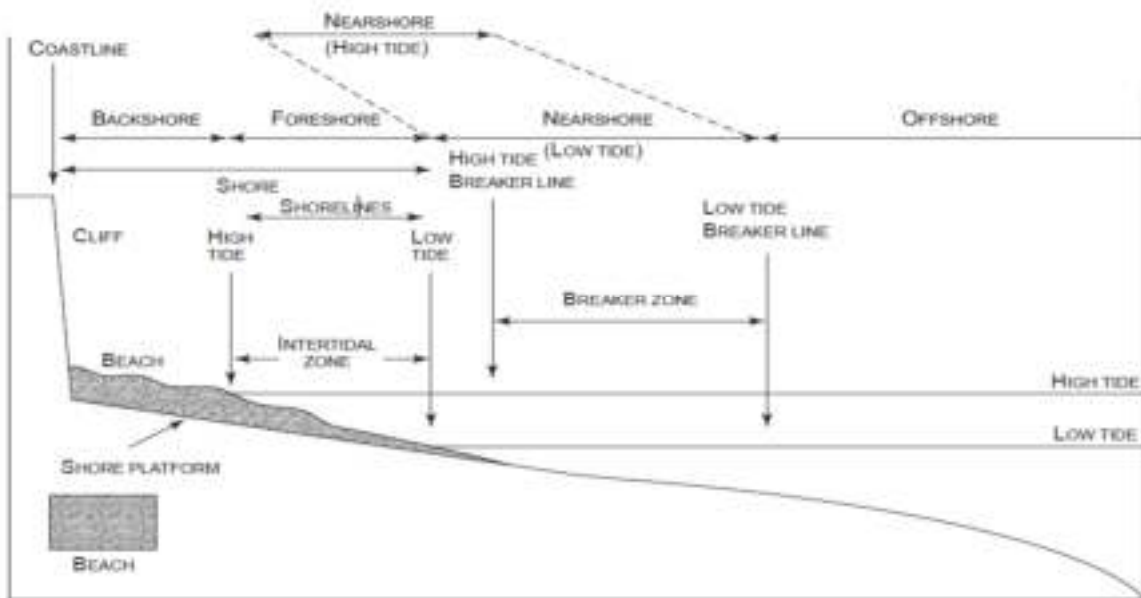


Figure 2-1 Paraqitje skematike e pozicionit të vijës bregore (sipas Eric Bird; Coastal Geomorfology, pp 2)

2.2) Forma e vijës bregore

Duke vështruar hartën e vijës bregore të botës vihet re që pak pjesë të saj janë vijëdrejta. Një shembull ku vihet re një vijë bregore pothuajse vijëdrëjtë është rasti Maduras në Indonezi e cila mund të jetë si rezultat i një thyerje tektonike. Një shembull tjetër është bregu lindor i ishullit të Madagaskarit me gjatësi afërsisht 800 km i cili është i formuar si rezultat i një thyerje tektonike, por vihen re gjithashtu depozitime të cilat janë modifikuar në formë për shkak të veprimit të oqeanit Indian. Ka gjithnjë lidhje ndërmjet formës së vijës bregore gjeologjisë dhe topografisë së zonave bregdetare. Zonat e futura apo kepet janë atje ku masive shkëmbinësh rezistent gjenden poshtë edhe lart nivelit të detit apo atje ku territore me lartësi të madhe bien në det. Gjiret krijohen atje ku shkëmbinj jo rezistent janë të rrethuar nga formacione shkëmbore më të forta dhe më rezistente. Procesi i erozionit dhe depozitimit përgjatë vijës bregore tenton të zhvillojë një formë të drejtë dhe të gjatë ose pak të lakuar të saj. Zonat e futura në dete janë të ekspozuara ndaj erozionit, ndërsa gjiret mbushen me sedimente. Konfigurimi i vijës

2.3) Gjatësia e vijës bregore

bregore vazhdon derisa energjia të shpërndahet në mënyrë të barabartë përgjatë bregut. Një vijë bregore e tillë me një balancë të tillë forcash quhet vija bregore ekuilibrit e cila mund të takohet në shumë pak zona. Kjo do të thotë që procesi i ndryshimit të vijës bregore është i pa ndërprerë pasi nuk arrihet kurrë gjendja e ekuilibrit. Gjithashtu zhvillimi i vijës bregore është i ndikuar nga struktura dhe topografia si dhe nga ngritja e nivelit të detit ose lëvizjet tektonike. Ky fenomen vihet re edhe në vijën bregore të Adriatikut.

Atje ku kanë ndodhur lëvizje tektonike relativisht të reja në kohë (ulje dhe ngritje tektonike, rrudhosjet) të territorit, atëherë sektorë të ngritur janë shtrirë në det ndërsa sektorë të ulur kanë formuar gjire. Gjenden masive shkëmbore të dukshme dhe forma të vijës bregore të cilat tregojnë lidhjen e formës me gjeologjinë. Forma e vijës bregore në disa pjesë të saj është ndikuar nga ngritjet dhe uljet e nivelit të detit.

2.3) Gjatësia e vijës bregore

Matja e gjatësisë së vijës bregore është e domosdoshme për të nxjerrë në dukje tipet e ndryshme të vijës bregore si dhe shtrirjen gjatësore të erozionit dhe të akumulimit. Të tilla matje mund të bëhen duke numëruar segmentet vijëdrejta me një gjatësi të caktuar të pjesës së vijës bregore të zgjedhur (psh 1 Km në një hartë me shkallë uniforme 1:250 000), ose duke përdorur programe kompjuterike për të integruar një rrjetë me katrorë brenda të cilëve segmente të vijës bregore përfshihen. Është e vështirë të kryhen matje precize dhe rezultate të ndryshme do të merren në varësi të pozicionit fillestar të rrjetës me katrorë apo të pikës fillestare për ndërtimin e segmenteve.

Nga përlllogaritjet e kryera në lidhje me gjatësinë e vijës bregore rezultojnë vlera të ndryshme të saj, kjo së pari për shkak të dinamikës së saj po edhe si rezultat i hartave në shkallë të ndryshme që kemi integruar në studim .

2.4) Deltat

Kuptimi i mekanizmit dhe i proceseve që ndikojnë në formimin dhe modifikimin e deltave dhe sesi këto procese dhe faktorë ndërveprojnë është i rëndësishëm në

2.4) Deltat

përcaktimin e pozicionit të vijës bregore. Faktori kryesor që ndikon në formimin e deltave është depozitimi i sedimenteve të sjella nga lumenjtë. Në momentin që rryma ujore hyn në det , shpejtësia e saj bie në mënyrë të menjëhershme dhe shumica e sedimenteve të mbartura nga rryma ujore depozitohet duke formuar kështu deltat. Rritja e deltave mund të jetë komplekse vecanërisht në rastin e lumenjve të mëdhenj që sjellin sasi të mëdha sedimentesh. Mekanizmi sipas të cilit deltat rriten varet nga disa faktorë:

a)Sasia e sedimenteve që mbërrijnë nëpërmjet rrymës ujore si dhe ;

b)Zhvendosja e sedimenteve të depozituara nga valët si dhe nga dallgët e krijuara për shkak të baticave dhe zbaticave. Në rast se dominon depozitimi, atëherë deltat shtrihen drejt detit pra ndodh fenomeni i akumulimit ose i formimit të tokave të reja. Nëse valët dominojnë, sedimentet e sjella nga lumi transportohen përgjatë bregut duke formuar plazhe. Nëse rangu i baticave dhe zbaticave është i madh atëherë formohen trupa sedimentesh lineare dhe paralel me drejtimin e valëve.

Sedimentet e transportuara prej rrymës ujore depozitohen në dy zona: a) përgjatë kufinjve të shtratit lumor në të dy anët e tij dhe b) në grykëderdhjen e lumit aty ku kemi një rënie të menjëhershme të shpejtësisë. Këto depozitime formojnë ishuj të rinj. Ky proces ripërsëritet duke formuar degë të reja të rrymës kryesore. Në rastet e prurjeve të mëdha të lumenjve në buzët e shtratit të tij ndodhinçarje të cilat bëjnë të mundur devijimin e rrymës ujore dhe të sedimenteve nga drejtimi kryesor. Rryma e devijuar formon një deltë të re dhe një rrjet të ri të rrymave ujore. Sedimentet e depozituara janë gjithnjë të ekspozuara ndaj erozionit dhe ndodh gjithnjë zhvendosja dhe transportimi i tyre nga valët e shkaktuara nga era si dhe atyre të baticës dhe zbaticës. Rritja e deltave është për më tej e influencuar nga balanca ndërmjet inputeve të sedimenteve nga lumi dhe shkalla e erozionit të shkaktuar. Nëse valët dhe baticë-zbaticat janë të forta atëherë zhvillimi i rrjetit shpërndarës të sedimenteve dobësohet. (*Figure 2-2*) ilustron procesin e formimit të deltave dhe të depozitimit përgjatë brigjeve.

2.5) Ndryshimi i rrjedhës së lumenjve si rezultat i formimit të deltave

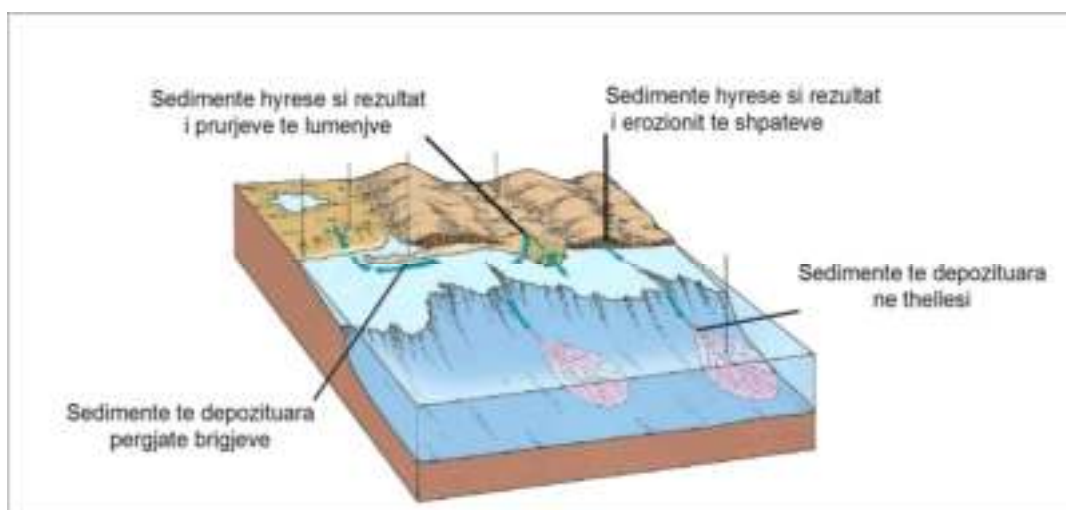


Figure 2-2 Vija bregore është një sistem dinamik për shkak të hyrjes dhe depozitimit të sedimenteve të cilat në pjesën më të madhe vijnë nga lumenjtë si dhe nga erozioni që shkaktohet nga valët në brigje. Sedimentet depozitohen përgjatë brigjeve ose në thellësi

2.5) Ndryshimi i rrjedhës së lumenjve si rezultat i formimit të deltave

Një fenomen i rëndësishëm që ndodh gjatë formimit të deltave është ndryshimi i shtratit të lumit. Rrjeti shpërndarës nuk mund të zgjatet pafundësisht në det, për arsye se pjerrësia bie, për pasojë dhe shpejtësia e lëvizjes, por edhe sasia e sedimenteve bie. Për më tej lumi devijon në një shtrat të ri i cili ka një gradient të pjerrësisë më të lartë. Ky devijim në përgjithësi ndodh gjatë reshjeve të shumta të cilat shkaktajnë prurje të mëdha të lumenjve për pasojë edhe përmbytje. Shtrati i lumit çahet larg prej grykëderdhjes së tij duke krijuar një shtrat të ri dhe një deltë të re. Ndryshimi i rrjedhës së lumit sjell braktisjen e deltës së vjetër dhe kjo pjesë tashmë ndodhet nën ndikimin e valëve. Delta e re krijohet dhe vazhdon zgjerimin e saj deri sa vjen një moment dhe ndodh i njëjti proces. Procesi i ndryshimit të rrjedhës së lumit është fenomeni kryesor që ndikon në shpërndarjen e sedimenteve dhe në zhvillimin e deltave. Lumenjtë kryesorë dhe që sjellin më shumë depozitime gjenden në zonat me lartësi të madhe të terrenit dhe ku ka

2.6) Veprimi i valëve dhe erës

shumë reshje. Madhësia e deltave të lumenjve varet nga madhësia e basenit, lartësia dhe pjerrësia e terrenit si dhe klima. Maksimumi i sedimenteve ndodh kur këta parametra janë të lartë.

Proceset që ndodhin në zonën bregdetare përfshijnë erën, valët, baticat dhe zbaticat, rrymat detare të cilat të gjitha zotërojnë energji, e cila transformon zonën bregdetare dhe modifikon vijën bregore nëpërmjet erozionit, transportimit dhe depozitimit të sedimenteve. Megjithëse proceset e mësipërme ndërveprojnë me njëri tjetrin duke e përforcuar apo dobësuar efektet e njëri tjetrit është më e përshtatshme ti analizosh ato vec e vec për të kuptuar mënyrën e veprimit të tyre.

2.6) Veprimi i valëve dhe erës

Lëvizja e valëve shkakton shumë pak ose aspak lëvizje të masës ujore, për arsye se uji lëviz në një trajektore orbitale ose rrethore, ndërsa vala avancon. Ndërsa vala i afrohet cektinës disa ndryshime të rëndësishme ndodhin:

-së pari, gjatësia e valës zvogëlohet për shkak se baza e valës takon fundin e detit dhe si rezultat i fërkimit gradualisht ngadalsohet.

-së dyti, lartësia e valës rritet për shkak se kolona ujore që është në lëvizje që transmeton energji takon fundin, si rezultat ndërsa kreshta e valës bëhet gjithnjë e më e lartë dhe shpejtësia e saj zvogëlohet derisa një pikë kritike arrihet në të cilën lëvizja orbitale ose rrethore e ujit shformon valën, duke formuar kështu një thyerje të kreshtës së saj e cila kërcen përtej kolonës së saj. Në këtë pikë gjithë uji i kolonës përkatëse lëviz përpara si një mur që rrëzohet duke cliruar energjinë e tij.

Shumica e proceseve që shoqërojnë dinamikën e vijës bregore janë direkt ose indirekt rezultat i veprimit të valëve. Kuptimi i fenomenit është themelor në proceset e vijës bregore. Valët janë mënyra të tranmetimit të energjisë nga një zonë në një zonë tjetër. Shumica e valëve detare gjenerohen nga era. Kur era leviz mbi det ajri godet sipërfaqen e ujit, duke ushtruar presion mbi të dhe duke detyruar të lëvizë poshtë. Dhe pasi godet sipërfaqen ujore rryma e ajrit kthehet mbrapsht nga sipërfaqja e ujit duke krijuar kështu

2.6) Veprimi i valëve dhe erës

një depresion dhe sipërfaqia e ujit ngrihet lart. Vala i afrohet vijës bregore dhe pasqyrohet prej saj dhe gjatë pasqyrit merr me vete dhe transporton sedimente. Veprimi i valëve është shkaku kryesor i erozionit. Kur vala i afrohet vijës bregore pasqyrohet dhe kreshta e saj tenton të jetë paralel me vijën bregore. Pasqyrimi i valëve është faktori kryesor në dinamikën e vijës bregore sepse influencon në shpërndarjen e energjisë përgjatë bregut si dhe drejtimin në të cilin uji dhe sedimentet do të lëvizin. Valët janë lëkundje të shkaktuara në sipërfaqen e ujit si rezultat i veprimit të erës. Era që fryn mbi sipërfaqen e ujit ushtron presion mbi të duke prodhuar një tension në sipërfaqen e tij dhe një ndryshim të presionit dhe të tensionit në pjesë të vecanta të tij duke shkaktuar valët. Valët konsistojnë në një lëvizje orbitale të ujit e cila ngadalsohet me rritjen e thellësisë së tij. Lëvizja dobësohet shumë duke u bërë gati e pa perceptueshme në thellësinë $d=L/2$ ku L është gjatësia e valës (*Figure 2-3*). Kjo thellësi ku vala bëhet e papercptueshme njihet si bazë e valës dhe nga ana teorike erozioni i shkaktuar nga veprimtaria e valëve mund të kufizojë zonat ku valët veprojnë sipas një plani horizontal të ndërtuar në këtë nivel duke supozuar që nga ana tektonike kemi stabilitet. Lartësia e valës (H) është distanca vertikale ndërmjet dy kreshtave të njëpasnjëshme, pjerrësia e saj është raporti ndërmjet lartësisë së valës (H) dhe gjatësisë së saj (L) pra H/L , ndërsa shpejtësia e saj $C=L/T$ ku T është perioda e valës. Lartësia e valës është propocionale me shpejtësinë e erës, ndërsa perioda T është propocionale me rrënjën katrore të shpejtësisë së erës. Parametra të valës mund të konsiderohen gjithashtu, shtrirja e sipërfaqes ujore mbi të cilën vepron era si dhe kohëzgjatja e erës. Valët e fuqishme të cilat gjenerohen në oqeane kur ka stuhi të forta që shtrihen në distanca deri në 500 km, arrijnë deri në 20 m lartësi dhe një shpejtësi deri në 80 km/orë. Në zonat pranë bregut valët dobësohen si rezultat i fërkimit me fundin e detit për shkak të cektësisë së ujit në afërsi të bregut. Ekuacione të thjeshta vendosin lidhjen ndërmjet parametrave të valës. Në ujra të thella ku thellësia $d>L/2$ shpejtësia e valës është $C=L/T=g*T/2\pi=1.56*T$ ku g është nxitimi gravitacional, ndërsa $L=C*T=1.56*T^2$. Kur valët vijnë nga burime të ndryshme ato mbivendosen dhe mund ta përforcojnë ose ta dobësojnë njëra tjetrën, varësisht nga diferenca e fazës që valët kanë me njëra tjetrën. Nga analiza e materialit arkivor vihet re se nga numri i përgjithshëm i valëve të vrojtuar ne Adriatik,

2.7) Faktorët klimatikë

30% e tyre kanë lartësi: $h > 0.5\text{m}$, ndërsa 70% e tyre kanë lartësi $h < 0.5\text{m}$. Valët me lartësi $h > 0.5\text{m}$ vijnë kryesisht nga kuadranti J dhe JP.

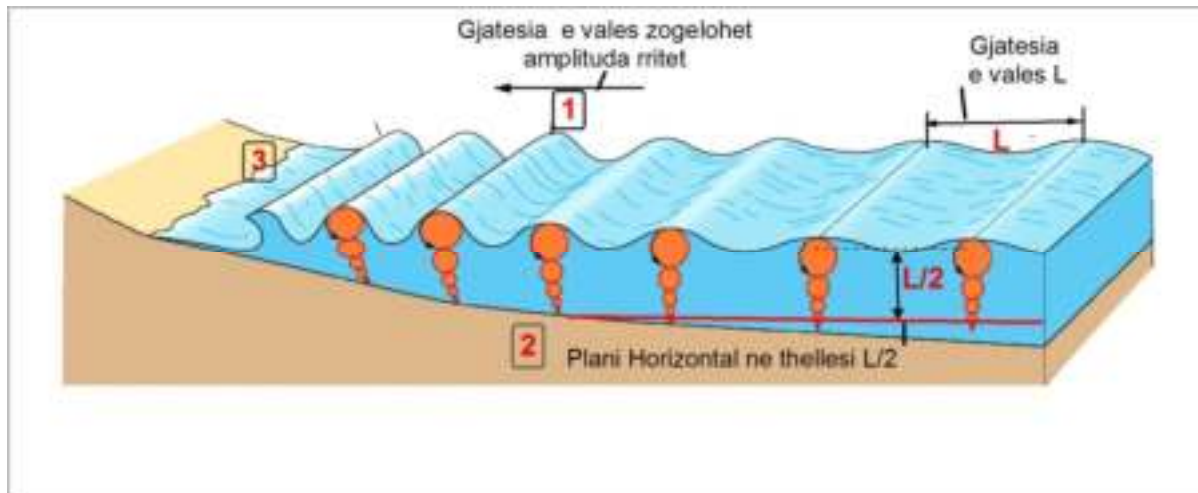


Figure 2-3 .Ndërsa vala i afrohet bregut gjatësia e saj zvogëlohet për shkak të fërkimit me fundin e detit. 2) Lëvizja orbitale e ujit bie me rritjen e thellësisë dhe shuhet në një thellësi të brabartë me $L/2$ ku L është gjatësia e valëve. 3) Amplituda e valëve rritet ndërsa vala i afrohet bregut

2.7) Faktorët klimatikë

Faktorët klimatike të cilët influencojnë regjimin e erës dhe të valëve në breg dhe ndikojnë në formën e vijës bregore, faktorët e motit të cilët dekompozojnë dhe shpërbëjnë shkëmbinjtë ndryshe në zonat lagështa dhe ndryshe në zonat me thatësi. Faktorët klimatikë influencojnë ose kushtëzojnë gjithashtu llojin e vegjetacionit që rritet në zonat bregore. Efektet e shkaktuara nga baticat dhe zbaticat influencojnë gjithashtu formën e vijës bregore por në vetvete ato janë të ndikuara nga temperatura dhe kripshmëria e ujit. Evolucionin e vijës bregore mund të konsiderohet në terma të një sistemi morfodinamik, në të cilin faktorë të ndryshëm influencojnë procesin duke vepruar mbi breg (Short, 1999). Në këtë proces të evoluimit kemi një ndërveprim të energjisë (të shkaktuar nga valët, baticat dhe zbaticat, tërmetet etj) me objektet (uji , shkëmbinjtë, sedimentet) për të formuar brigjet dhe kemi kështu një produkt në kuptimin që ndërtimi zhvillimi dhe modifikimi i objekteve influencon proceset gjeomorfologjike duke u bërë një faktor për

ndryshime të mëtejshme. Përpyetje janë bërë për të përcaktuar ndikimin e secilit prej faktorëve input dhe për të përshkruar dhe analizuar ata me metoda matematike (Scheidegger, 1991) por një sistem ideal për një analizë të plotë të proceseve dhe faktorëve që ndikojnë në proceset bregore nuk është arritur.

Regjimi i erës përbën një faktor të rëndësishëm që në përgjithësi ndikon në formimin e regjimit hidrologjik të hapësirës bregdetare të Adriatikut. Ai luan një rol të dorës së parë në formimin e valëve. Në vlera të mesatarizuara, vihet re se drejtimi mbizotërues është V (24%) dhe JL (25%). Përsa i përket rastisjes së shpejtësive të erës vihet re se erërat me shpejtësi $V = 0-1\text{m/s}$ përfaqësojnë 25% të rasteve, erërat me shpejtësi $V = 2-5\text{m/s}$ përfaqësojnë 68% të rasteve etj. Erërat e fuqishme me shpejtësi rreth $V = 45\text{m/s}$ janë një dukuri e rrallë. Ato vëroqohen kryesisht në drejtime V dhe JL. Erërat më të shpeshta dhe më intensive vëroqohen kryesisht gjatë stinës së dimrit (Dyrmishi.Ç, 2010).

2.8) Sedimentet

Sedimentet të cilat furnizojnë plazhet janë subjekt i proceseve të ndryshme të cilat ndryshojnë përmasat e grimcave si dhe kompozimin e tyre si dhe ndikojnë në formën dhe morfologjinë e plazheve. Forma e plazheve ndryshon në varësi të lëvizjes së sedimenteve nga një sektor në tjetrin për shkak të veprimtarisë së valëve. Lëvizja e sedimenteve në drejtim të detit, drejt tokës ose përgjatë bregut shkakton procesin e erozionit ose të akumulimit të tyre, duke influencuar valët të cilat modifikojnë formën e vijës bregore, duke kontribuar indirekt në formimin e vijës bregore. Forma e bregut ndryshon në mënyrë të vazhdueshme edhe si rezultat i baticave dhe zbatave. Plazhet janë zona përgjatë bregut të kijuara si rezultat i grumbullimit të sedimenteve të pakonsoliduara të cilat variojnë përsa u përket përmasave të grimcave që i krijojnë ato. Sedimentet janë të përbëra nga rërat dhe copat e ngurta. Disa plazhe furnizohen nga prurjet e ngurta të lumenjve, disa të tjerë si rezultat i erozionit të shpatave pranë tyre. Sedimentet të cilat depozitohen në plazhe kanë prejardhje të ndryshme. Erozioni i plazheve ndodh kur ato humbin më shumë sedimente sesa depozitohen. Disa plazhe zhduken për shkak të ndërprerjes së furnizimit me sedimente për shkak të devijimit

2.9) Ndryshimi të nivelit të detit

natyral ose artificial të lumenjve ose ndërtimit të damave apo digave të cilat ndikojnë në pakësimin e sedimenteve duke rivendosur një ekuilibër të ri.

2.9) Ndryshimi të nivelit të detit

Ndryshimi i nivelit të detit është analizuar në vitin 1986 nga Pirazzoli i cili analizoi të dhënat në 229 stacione matëse të cilat regjistruan të dhëna për një periudhë 30 vjecare. Nga analiza e të dhënave rezultoi që në 28.5% të stacioneve rezulton ngritje nivelit të detit me mbi 2mm/vit, në 22.5% të stacioneve rezulton një ngritje prej 1 – 2mm/vit dhe në 20.6% të stacioneve rezulton një ngritje më e vogël se 1mm/vit ndërsa në 28.5% të stacioneve rezulton rënie e nivelit të detit. Por trendi i ndryshimeve të nivelit të detit është në rritje për shkak të ndryshimeve klimatike dhe të dhënat tregojnë që për periudhën 1961 – 2003 kemi një rritje mesatare nga 1.3 – 2.3mm/vit ndërsa në periudhën 1993 – 2003 kemi një rritje mesatare nga 2.4 – 3.8mm/vit.

Përlllogaritjet e parqitura në samitin botëror mbi ndryshimet klimatike (*ICCP 2007*) tregojnë që në periudhën ndërmjet 1980 – 1999 dhe 2090 – 2099 ngritja mesatare e nivelit të detit do të variojë ndërmjet 0.18m – 0.59m për shkak të shkrirjes së akullnajave.

Ngritja e nivelit të detit shkakton ndryshime të pozicionit të vijës bregore në mënyrë të vecantë në zonat e ulta. Niveli i detit ka ndryshuar në kohë të ndryshme gjeologjike për shkak të faktorëve të ndryshëm të tillë si eustazia , isostazia dhe faktorët tektonike. Ndryshime të shpeshta të nivelit të detit kanë ndodhur në periudhën e kuaternarit ku ndryshimet klimatike kanë patur frekuencë dhe amplitudë të lartë (*Jordan, W., J., Maschner, G., D., H., 2000*). Sipas shumë kerkimeve në këtë fushë niveli i detit është llogaritur të ketë një ngritje prej 100 cm në 100 vitet e ardhshme. Kjo do të ketë një ndikim shumë të madh në ultësimin pranë detare dhe deltat e lumenjve. Në të njëjtën kohë do të ketë rritje të fenomenit të erozionit në zonat bregdetare për shkak të ngritjes së nivelit të detit si rezultat i ndryshimeve klimatike (*Wong, P.P., I.J. Losada, J.-P. Gattuso, J. Hinkel, A. Khattabi, K.L. McInnes, Y. Saito, and A. Sallenger, 2014*). Niveli i detit është rritur nga 10-20 cm në 100 vitet e shekullit të kaluar në detin Mesdhe dhe do të rritet

2.10) Faktorët që ndikojnë në ngritjen e nivelit të detit

me 18 cm-25 cm deri në vitin 2025 . Përlllogaritjet tregojnë një tendencë rritje të nivelit të detit deri në 100 cm në 100 vitet e ardhshme pra deri në vitin 2100.

Matjet e kryera në disa stacione në detin Adriatik tregojnë se vlera maksimale e ngritjes së nivelit të detit Adriatik në periudhën 1993-2014 është matur në stacionin e Ravenës në Itali dhe me 95% besueshmëri është $7.13 \pm 1.67 \text{ mm/vit}$ ndërsa vlera minimale është matur në Zadar Kroaci dhe me 95% besueshmëri është $2.48 \pm 1.53 \text{ mm/vit}$ (*Rocco*).

2.10) Faktorët që ndikojnë në ngritjen e nivelit të detit

Sedimentimi

Niveli i detit ngrihet për shkak të reduktimit të kapacitetit të basenit oqeanik si rezultat i akumulimit të sedimenteve të transportuara nga toka në det prej lumenjve, veprimtarisë së erës dhe procesit të erozionit bregdetar. Transferimi i gjithë volumit të kontinenteve mbi nivelin aktual të detit në oqean do të rriste nivelin e detit 250m. Por llogaritjet aktuale tregojnë se ngritja e nivelit të detit për shkak të sedimentimit është afërsisht 3mm/100 vjet.

Lëvizjet tektonike

Niveli relativ i detit ndryshon edhe për shkak të lëvizjeve tektonike të tilla siç janë: Lëvizjet epirogjenike të cilat ndikojnë në ndryshimin e volumit të oqeanit për shkak të uljes ose ngritjes së fundit të oqeanit.

Lëvizjet orogjenike të cilat janë më shumë evidente në kufinj të konvergjente të pllakave tektonike. Të tilla lëvizje janë shumë evidente në rajonin e Mesdheut

2.11) Ndikimi i faktorit njerëzor në evoluimin e vijës bregore

Niveli i detit ngrihet në brigje ku territori i ulët si rezultat i aktivitetit njerëzor p.sh nxjerrja e ujërave nëntokësor me anë të puseve ndikon në ulje të territorit si rezultat i presionit që ushtrojnë shtresat e sipërme mbi basenet gjë e cila çon në zvogëlimin e volumit të baseneve dhe në një ulje të territorit. E njëjta dukuri ndodh në rastet e nxjerrjes së naftës dhe të gazit natyror. Një menaxhim i përshtatshëm dhe në mënyrën e duhur i hapësirës bregdetare kërkon një kuptim të saktë dhe në mënyrën e duhur i

2.11) Ndikimi i faktorit njerëzor në evoluimin e vijës bregore

faktorëve dhe proceseve që ndikojnë, pasi në shumë raste janë bërë ndërhyrje të gabuara të cilat mund të ishin evituar nëse do të ishte kuptuar në mënyrën e duhur kompleksiteti i faktorëve dhe proceseve ndërvepruese.

Segmente të caktuara të vijës bregore kanë ndryshuar edhe si rezultat i aktivitetit të njeriut, të tilla si fitimi i tokës duke mbyllur ose mbushur zonat pranë bregut. Hollanda është një rat tipik i fitimit të territoreve të reja duke ndërtuar diga rreth zonave që ishin dikur nën ujë dhe duke i drenazhuar ato, duke avancuar kështu pozicionin e vijës bregore drejt detit. Toka të reja janë përfituar duke avancuar vijën bregore, në zonat me densitet të lartë të popullsisë si p.sh në Tokyo, Hong Kong dhe Singapor ku sipërfaqja e terrenit e përftuar duke mbushur zonat pranë bregore është rritur deri në 10% të sipërfaqes totale të ishullit.

Vija bregore është modifikuar edhe për shkak të ndërtimit të dallgëkthyesve, të cilat tentojnë të stabilizojnë zonat ku ndryshimet e vijës bregore janë shumë të shpejta, vecanërisht zonat portuale, zonat e banuara apo ato me vlera të vecanta turistike. Hidrovoret e ndërtuar për drenazhimin e tokave pranë detit gjithashtu kanë ndikuar në modifikimin e vijës bregore. Të gjitha këto ndërhyrje njerëzore kanë ndikuar në kthimin pjesëve të vijës bregore nga natyrore në artificiale dhe kjo tendencë vazhdon. Niveli i detit ngrihet në ato zona ku toka pëson ulje për shkak të marrjes së ujërave nëntokësore. Si rezultat i nxjerrjes së ujit sedimentet do të mbushin hapësirat boshe të krijuara duke shkaktuar kështu një ulje të tokës. Kjo ndikon në ngritjen relative të nivelit të detit. Një shembull tipik i uljes së territorit për shkak të nxjerrjes së ujërave nëntokësore është Venecia (Itali). E njëjta dukuri ndodh edhe për shkak të veprimtarisë së nxjerrjes së gazit apo ndërtimit të strukturave portuale ose turistike të larta në zonat bregdetare. Në rajonin e Ravenës (Itali) niveli i detit gjatë periudhës 1950-1986 është ngritur 1.3 m si rezultat i kompaktësimit të sipërfaqes për shkak të nxjerrjes së gazit natyror si dhe shfrytëzimit të ujërave nëntokësore.

3 KAPITULLI III. TË DHËNAT HARTOGRAFIKE DHE SAKTËSIA E TYRE.

3.1) Metodologjia

Metodologjia e përdorur për evidentimin e pozicionit të vijës bregore si dhe llogaritjen e intensitetit të zhvendosjes së saj ka të bëjë me ngritjen e një sistemi GIS i cili përmban të gjitha të dhënat historike dhe aktuale mbi pozicionin e vijës bregore në periudha të ndryshme kohore, si dhe përdorimin e metodave të ndryshme për analizën e dinamikës së vijës bregore. Të dhënat hapsinore janë gjeneruar duke përdorur teknikat e vektorizimit si dhe të analizës së imazheve dhe janë integruar në të njëjtin sistem koordinativ. Parametrat që tregojnë zhvendosjen totale të vijës bregore për të gjithë periudhën si dhe ritmin mesatar vjetor të lëvizjes së saj, janë nxjerrë bazuar në pozicionin fillestar dhe përfundimtar të saj. Bazuar në të dhënat historike dhe në analizat e tyre statistikore të tilla si analiza scatter plott, Q-Q plot si dhe në llogaritjen e koeficientëve të korrelacionit synohet të gjendet një model i përshtatshëm për parashikimin e pozicionit të vijës bregore në të ardhmen. Edhe pse është e vështirë të gjendet një model i përshtatshëm për të gjithë gjatësinë e vijës bregore pasi karakteristikat dhe faktorët që ndikojnë nuk janë të njëjtë, aq më tepër kur të dhënat që disponojmë janë të karakterit hartografik dhe në intervale kohe jo të barabarta, por segmente të vecanta të saj të cilët ruajnë trëndin e lëvizjes mund t'i modelojmë edhe me këto të dhëna, nisur edhe nga parimi se vetë të dhënat në vetvete janë rezultat i kompleksitetit të faktorëve. Krahas kësaj analiza e ndryshimit të sipërfaqeve të akumuluar dhe të eroduar në periudha të ndryshme kohore do të na japë një panoramë të dinamikës së vijës bregore dhe të kahjeve të lëvizjes së saj. Kjo dinamikë e kombinuar me faktorë dhe të dhëna të tjera mundet të na cojë në përfundimet mbi shkaqet dinamikës. Skematikisht në mënyrë të përmblodhur procesi i mbledhjes përpunimit analizës së të dhënave si dhe nxjerrjes së rezultateve paraqitet në (*Figure3-1*).

3.1) Metodologjia

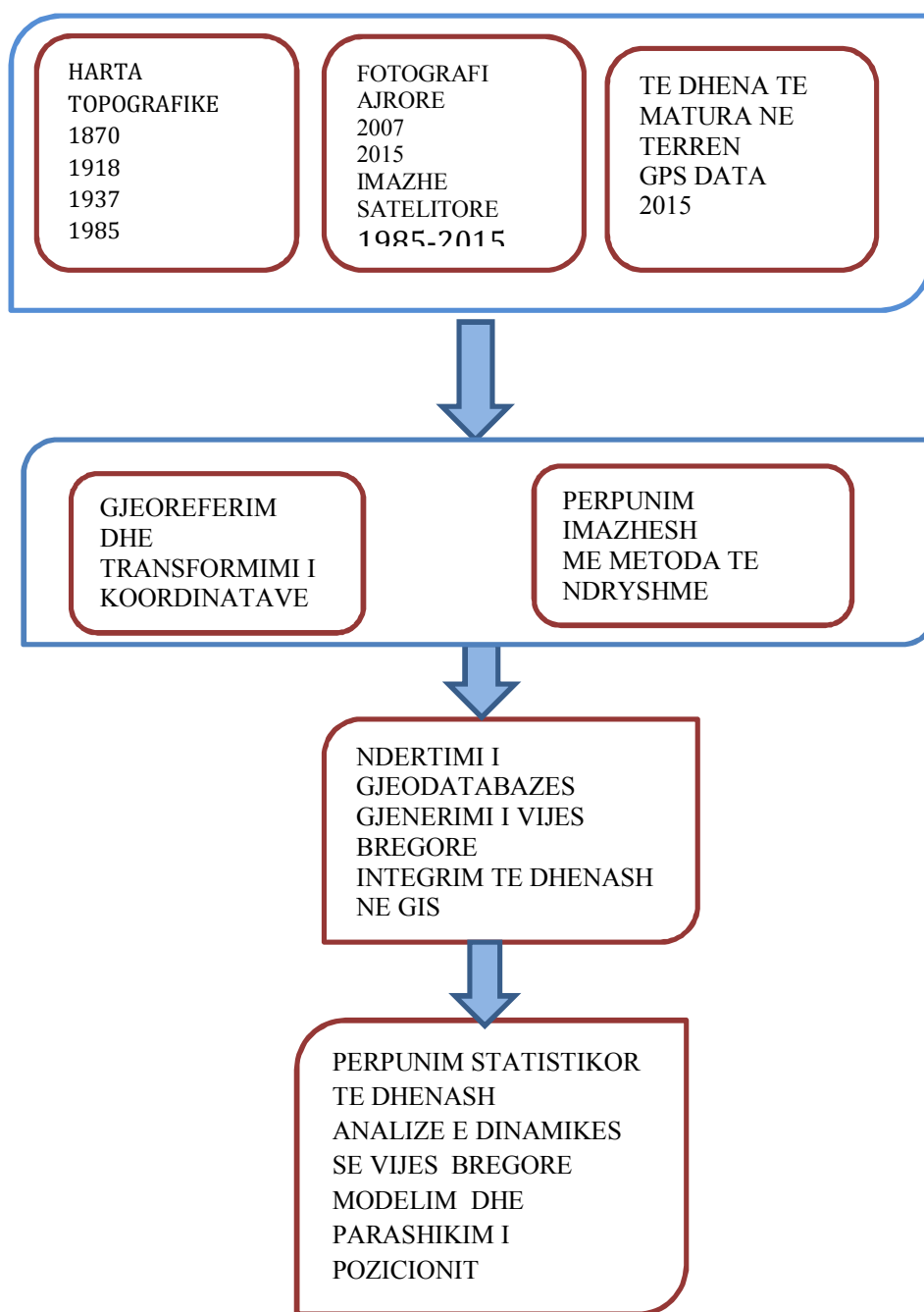


Figure 3-1 Procedurat e marrjes përpunimit dhe analizës së informacionit

3.2) Burimet fillestare të të dhënave dhe karakteristikat e tyre

3.2) Burimet fillestare të të dhënave dhe karakteristikat e tyre

Matje të ndryshimit të pozicionit të vijës bregore mund të bëhen duke krahasuar hartat historike të periudhave të ndryshme kohore me informacionin që merret nga imazhet satelitore apo fotografitë ajrore të kohëve të fundit si dhe pozicionin e përftuar të vijës bregore si rezultat i matjeve direkte në terren me pajisje GPS. Përcaktimi i pozicionit të vijës bregore duke përfshirë periudha më të gjata kohore bëhet duke krahasuar evindenca historike dhe arkeologjike të gjetura në afërsi të zonave bregdetare. Rast tipik mund të jetë rajoni i Mesdheut ku gjendet edhe vendi ynë ku është e mundur që me anë të këtyre evidencave të përcaktohet pozicioni i vijës bregore për një periudhë së paku 2000 vjecare më anë të përcaktimit të pozicionit të objekteve arkeologjike . Në vitet e fundit kanë gjetur përdorim të gjerë teknologjitë Remote Sensing të tilla si Airbone, Laser Terrain Mapping (ALTM) si dhe metoda Light Detection and Ranging (LIDAR), të cilat përdoren për të dalluar ndryshimet në periudha të shkurtra kohore.

Materialet fillestare hartografike të përdorura në këtë studim përfshijnë:

- Hartat Topografike 1: 80.000 të vitit 1870, realizuar prej MGI, Vjenë
- Hartat Topografike 1: 75.000 të vitit 1917, realizuar prej MGI, Vjenë.
- Hartat Topografik 1: 50.000 të vitit 1937, realizuar prej IGM, Firence.
- Hartat Topografike 1: 25.000 të viteve 1960-1990, realizuar prej IGJU.
- Hartat Topografike 1: 25.000, 1: 10 000 të viteve 1980-1990, realizuar prej IGJU.
- Fotografitë ajrore të vitit 2007
- Fotografitë ajrore të vitit 2015
- Të dhena GPS të matura në periudhën 2009-2014.
- Imazhe satelitore Landsat të periudhës 1986-2015.

3.3) Gjeoreferimi dhe transformimi i të dhënave të skanuara

Është e rëndësishme të trajtohet problemi i gjeoreferimit të hartave, duke patur parasysh që deri më sot nuk kemi një bazë të dhënash kombëtare dhe të standartizuar, të cilës do të mund ti referoheshim për cilësinë e të dhënave. Ndaj duhet marrë në

3.4) Transformimi i kordinatave të imazheve satelitore dhe hartave të skanuara

konsideratë faktin që rezultatet e studimit varen shumë nga saktësia e përcaktimit të pozicionit hapsinor të objekteve, proces i cili lidhet edhe me transformimin e koordinatave nga një sistem në tjetrin.

Transformimi është procesi i përdorimit të një bashkësie pikash kontrolli dhe të disa ekuacioneve transformuese për të regjistruar një hartë të dixhitalizuar, një imazh satelitor ose një fotografi ajrore në një sistem kordinativ të projektuar. Transformimi është një operacion i zakonshëm në GIS, Remote Sensing dhe fotogrametri, por aspektet matematike të transformimit janë të lidhura me gjeometrinë e koordinatave (*Moffit, F.H., E. M. Mikhail, 1980*). Një hartë dixhitale, e dixhitalizuar në mënyrë manuale ose atutomatike nga një imazh i skanuar është e bazuar në njësitë matëse të tabelës dixhitalizuese, të cilat mund të jenë inch ose dots/inch. Transformimi gjeometrik i cili konverton hartën e dixhitalizuar në sistem koordinativ të projektuar njihet si transformimi nga hartë në hartë. Ky lloj transformimi transformon një hartë të dixhitalizuar bazuar në njësitë e pajisjes dixhitalizuese në një hartë të bazuar në një sistem të projektuar koordinativ plan.

3.4) Transformimi i kordinatave të imazheve satelitore dhe hartave të skanuara

Ky lloj transformimi aplikohet në të dhënat Remote sensed (*Richards, J.A., and X. Jia, 1999*). Në këtë rast kemi kalimin e koordinatave të bazuara në rreshta dhe në shtylla në koordinata (x, y) të bazuara në një sistem të projektuar koordinativ. Ky lloj transformimi njihet gjithashtu me termin gjeoreferim (georeferencing) (*T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, 2004*). Një imazh i gjeoreferuar mund të përputhet me të dhënat e tjera hapsinore mbi zonën që mbulon nëse sistemi koordinativ është i njëjtë.

Në të dy rastet e transformimit duhet një bashkësi pikash kontrolli i cili vendos një model matematik, i cili lidh koordinatat e hartës së dixhitalizuar apo imazhit me koordinatat përkatëse të tyre në sistemin e projektuar koordinativ. Pikat e kontrollit luajnë një rol vendimtar në transformimin gjeometrik. Cilësia e pikave të kontrollit në

3.5) Pikat e kontrollit

kuptimin e saktësisë së pozicionit të tyre përcakton saktësinë e transformimit gjeometrik si dhe saktësinë pozicionale të objekteve të dixhitalizuara në hartë. Zgjedhja e pikave të kontrollit e bën procesin në njëfarë mase të pasigurtë. Kjo pasiguri është e vërtetë vecanërisht në rastin e transformimit nga imazh në hartë për arsye se pikat e kontrollit selektohen në mënyrë direkte tek imazhi origjinal. Zgjedhja e gabuar e pikave të kontrollit e bën rezultatin e procesit të gjeoreferimit të pasaktë. Për këtë arsye futet një parameter i cili kontrollon procesin e gjeoreferimit dhe njihet me termin Root Mean Square (RMS).

RMS mat shmangjen mesatare ndërmjet vendodhjeve aktuale të pikave të kontrollit ashtu sic ato janë projektuar duke u nisur nga longitude dhe latitude (njihen ndryshe me termin estimated locations), të marra nga harta output, dhe vendodhjeve në hartën dixhitale të përdorur si input (nihen ndryshe me termin true locations). Nëse parametri RMS i llogaritur për pikat e kontrollit është brenda kufinjve të pranueshëm atëherë modeli matematik i përdorur për transformimin e pikave të kontrollit mund të përdoret për transformimin e të gjithë hartës apo të imazhit.

3.5) Pikat e kontrollit

Pikat e kontrollit janë kyce në saktësinë e transformimit gjeometrik afin. Procesi i zgjedhjes së pikave të kontrollit është i ndryshëm në transformimin hartë- në- hartë- nga ai imazh në hartë. Procesi i zgjedhjes së pikave të kontrollit është një proces relativisht jo shumë i komplikuar por që kërkon kujdes. Ajo çfarë na duhet janë pikat e dallueshme me koordinatat e tyre të njohura si dhe të shpërndara në mënyrë uniforme në të gjithë hartën që do të transformohet. Nëse objekte të tilla kur bëhet fjalë për harta të vjetra është e vështirë të gjenden, atëherë përdorim pika me koordinata të njohura gjeografike (longitude dhe latitude) dhe i konvertojmë ato në koordinata plane.

Një transformim afin kërkon së paku tre pika kontrolli për të llogaritur gjashtë koeficientet e tij (A; B; C; D; E; F) që shërbejnë për të llogaritur koordinatat e reja në funksion të koordinatave të vjetra. Por në përgjithësi katër ose më shumë pika kontrolli përdoren me qëllim reduktimin e problemeve të gabimit dhe që lejojnë llogaritjen e tij

3.5) Pikat e kontrollit

me metodën e katrorëve me të vegjël. Pikat e kontrollit në rastin e transformimit imazh në hartë njihen në literaturë si Ground Control Points (GPC). GPC janë pika ku ne mund të identifikojmë si koordinatat e pikës në imazh të cilat janë të shprehura në kollona dhe rreshta si dhe koordinatat përkatëse të këtyre pikave në sistemin e ri. GPC janë pika që zgjidhen direkt nga pamja satelitore apo ortofoto. Në këtë rast procesi i zgjedhjes nuk është kaq i thjeshtë si në rastin e transformimit hartë në hartë. Me e mira do të ishte që pikat e kontrollit të jenë ato objekte që duken qartë në imazh si një qelizë e dallueshme nga qelizat e tjera. Shembuj të këtyre objekteve të dallueshme mund të jenë një kryqëzim rrugësh, një shkëmb i vecuar, një pikë lartësie, një objekt kulti ose historik etj. Gjeoreferimi i një imazhi Landast mund të kërkojë një bashkësi prej 20 pikash kontrolli (GPC) ose më shumë. Disa prej këtyre pikave që kontribuojnë shumë në rritjen e RMS mund të hiqen. Pasi pikat e kontrollit janë identifikuar atëherë përcaktimi i koordinatave reale të tyre në sistemin e zgjedhur mund të bëhet duke ato krahasuar me harta të tjera mbi zonën, të dixhitalizuara në koordinata reale ose me anë të GPS. Projektimi dhe transformimi gjeometrik i hartës janë të rëndësishme si për të dhënat e tipit vektor ashtu edhe për të dhënat e tipit raster. Nëse nuk janë të projektuara në të njëjtin sistem koordinatash, të dhënat raster të tilla si imazhet satelitore, nuk mund të përputhen me të dhënat e tipit vektor të tilla si rrugët apo objekte të tjera në një bazë të dhënash GIS.

Të dhënat e projektuara raster janë akoma të bazuara në rreshta dhe kolona, por rreshtat dhe kolonat janë të shprehura në koordinata reale. Metoda të ndryshme janë propozuar për transformimin nga një sistem koordinativ në një tjetër. Secila metodë dallohet nga vetitë gjeometrike që ruan dhe vetitë që lejon të ndryshojnë.

Efekti i transformimit varion nga ndryshimi i pozicionit dhe drejtimit, ndryshimi uniform i dimensioneve të objektit (uniform scaling) deri tek ndryshimet në formë dhe në madhësi.

3.6) Metoda te Transformimit te koordinatave

3.6) Metoda te Transformimit te koordinatave

Janë disa metodat që përdoren për transformimin e koordinatave por secila prej tyre ruan disa veti të objektit që transformon nga një sistem në një tjetër.

Transformimi ekuivalent ose sic njihet ndryshe me emërtimin Equiarea: Lejon rrotullimin e objektit dhe ruan formën (shape) dhe madhësinë (size)

Transformimi i ngjashmërisë (Similarity): Lejon rrotullimin si dhe shkallëzimin uniform duke ruajtur kështu formën por nuk ruan madhësinë.

Transformimi Affine : Lejon rrotullimin zhvendosjen, shformimin e këndeve, scaling në një objekt drejtkëndësh (Chen, Lo and Raw) por ruan paralelizmin e vijave (vijat paralele edhe pas transformimit mbeten paralele).

Transformimi Projective: Lejon njëkohësisht edhe shformimin e këndeve edhe të segmenteve duke mos ruajtur as formën as madhësinë as paralelizmin e vijave të objektit.

Këto metoda transformuese janë të përfshira në paketat GIS te tilla si ArcGIS; MGE etj. Si rregull i përgjithshëm sugjerohet që të përdoret transformimi affin kur bëhet fjalë për transformimin hartë-hartë ose imazh- hartë, dhe transformimin projektive kur bëhet fjalë për fotografite ajrore. Gjithashtu në paketat GIS janë të përfshira disa transformime polinomiale që përdorin sipërfaqet e gjeneruara nga ekuacione polinomiale të rendit të dytë ose me të lartë për të transformuar imazhet satelitore me shformime të mëdha si dhe me zhvendosje të relievit.

Transformimi gjeometrik i imazheve satelitore shpesh quhet gjeoreferim. Dy metodat më të zakonshme për gjeoreferimin janë transformimi affin dhe ekuacionet polinomiale. Transformimet affine mund të gjeoreferojnë një imazh ose hartë të skanuar me anë të rrotullimit, zhvendosjes dhe zgjerimit apo tkurrjes së saj në mënyrë të njëtrajtshme në të gjitha drejtimet duke ruajtur paralelizmin e vijave (*Loudon, Wheeler and Andrew 1980;*

3.6) Metoda te Transformimit te koordinatave

Chen Lo and Raw 2003). Një transformim afin i imazheve ose i të dhënave raster përdor të njëjtët ekuacione transformuese si për të dhënat vektor.

$$X=A_x+By+C$$

$$Y=Dx+Ey+F$$

Ku X dhe Y përfaqësojnë koordinatat në sistemin e ri; x, y përfaqësojnë koordinatat në sistemin e vjetër dhe A, B, C përfaqësojnë koeficientët e transformimit. Në rastin e të dhënave raster : (1) x dhe y përfaqësojnë numrin e kolonës dhe numrin e rreshtit dhe (2) koeficienti E është negativ për arsye të mospërputhjes së origjinës së imazhit me origjinën e sistemit të koordinatave. Transformimi i një imazhi , sidoqofte kërkon punë shtesë në selektimin e pikave të kontrollit. Për arsye se pikat e kontrollit (ose sic emërtohen ndryshe Ground Control Points) nuk janë pjesë e imazhit, ato duhet të vijnë nga burime të ndryshme. Pika kontrolli ideale janë ato pika që janë dukshëm të dallueshme nga pikat e tjera si p.sh një kryqëzim rrugësh, apo pikat përgjatë kufinjve ndarës ndërmjet tokës dhe ujit, një objekt i dallueshëm etj. Pasi pikat e kontrollit janë identifikuar, koordinatat e tyre reale mund të merren nga hartat dixhitale ose nëpërmjet sistemit GPS. Llogaritja e koeficienteve të transformimit të koordinatave A,B,C,D,E,F në transformimin afin.Koordinatat e pikave të kontrollit në sistemin e ri jepen me anë të ekuacionit linear.

$$X=A_x+By+C$$

$$Y=Dx+Ey+F$$

Ku X; Y janë koordinatat e pikës në sistemin e ri pas transformimit dhe x, y janë koordinatat në sistemin e vjetër para transformimit.

Marrim në konsideratë një nga hartat për të parë se si i gjejmë koeficientët e transformimit të koordinatave. Koordinatat X; Y ose koordinatat reale janë bazuar në sistemin UTM, ndërsa koordinatat x,y janë bazuar në njësinë dixhitlizuuese (1/300 inch) duke patur parasysh që kemi një hartë të scanuar me rezolucion 300 dpi (dots/inch).

3.6) Metoda te Transformimit te koordinatave

Tabela 1 tregon koordinatat input dhe output të të pikave të kontrollit të hartës 1: 25 000 të gjereferencuar.

Tabela 1 Koordinatat e pikave në sisteme të ndryshme

Pika	x	y	X	Y
1	465	2733	4357000	4682000
2	5102	2744	4365000	4682000
3	5108	465	4365000	4689000
4	468	455	4357000	4689000

Për të gjetur koeficientët e transformimit mjaftojnë koordinatat input dhe output të tre pikave të kontrollit . Le të marrim në konsideratë pikat 1,2,3 me koordinatat përkatëse të tyre. Në bazë të ekuacioneve transformuese kemi:

$$X_1 = Ax_1 + By_1 + C$$

$$X_2 = Ax_2 + By_2 + C$$

$$X_3 = Ax_3 + By_3 + C$$

Koeficientët transformimit A,B,C mund të gjenden duke zgjidhur sistemin e ekuacioneve ku koordinatat input dhe output janë të njohura.

Pra kemi një ekuacion matricor te tipit: $A \cdot X = B$

$$\begin{pmatrix} 1 & 465 & 2733 \\ 1 & 5102 & 2744 \\ 1 & 5108 & 465 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} C \\ A \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4357000 \\ 4365000 \\ 4365000 \end{pmatrix} \text{ nga ku koeficientet } C; A; B \text{ dalin si}$$

3.7) Devijimi kuadratik mesatar i pikave të kontrollit (Root Mean Square, RMS)

rezultat i zgjidhjes së tij: $X = A^{-1}B$ ku X përfaqëson matricën me një kollone të vlerave C, A, B , A^{-1} është matrica e anasjelltë e A , ndërsa matrica B përfaqëson vlerat output të X .

$$\begin{Bmatrix} C \\ A \\ B \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1 & 465 & 2733 \\ 1 & 5102 & 2744 \\ 1 & 5108 & 465 \end{Bmatrix}^{-1} * \begin{Bmatrix} 4357000 \\ 4365000 \\ 4365000 \end{Bmatrix}$$

Si rezultat merren zgjidhjet: $A=2.032$, $B=-0.004$, $C= 517909$.

Po kështu për të gjetur koeficientet D, E, F zgjidhim të njëjtin ekuacion por në vend të koeficientëve C, A, B (matrica X) do të vendosim koeficientët D, E, F (matrica X) dhe në vend të vlerave output X (matrica B) do të vendosim vlerat output Y . Ndërkohë që matrica A nuk ndryshon.

Pra kemi ekuacionin $A * X = B$

$$\begin{Bmatrix} 1 & 465 & 2733 \\ 1 & 5102 & 2744 \\ 1 & 5108 & 465 \end{Bmatrix} * \begin{Bmatrix} F \\ D \\ E \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 4682000 \\ 4682000 \\ 4689000 \end{Bmatrix}$$

Si rezultat merren zgjidhjet: $D=0.004$, $E=2.032$, $F= 5250353$.

3.7) Devijimi kuadratik mesatar i pikave të kontrollit (Root Mean Square, RMS)

Duke qenë se pikat e kontrollit janë zgjedhur nga përdoruesi dhe janë subjekt i gabimeve në interpretim, transformimi afim është një proces në të cilin veprimet e kryera mund të ripërsëriten. Transformimi afim fillon me një bashkësi fillestare pikash kontrolli. Gabimi root mean square (RMS) llogaritet. Nqs RMS tejkalon një vlerë tolerance të lejuar , p.sh e tejkalon madhësinë e qelizës, atëherë pika e kontrollit e cila kontribuon më së shumti në gabim hiqet dhe një tjetër pikë kontrolli merret në konsideratë për transformimin

3.7) Devijimi kuadratik mesatar i pikave të kontrollit (Root Mean Square, RMS)

pasardhës. Ky proces vazhdon derisa një vlerë e pranueshme e gabimit RMS të jetë arritur.

Nëse pikat e përdorura si input janë lokalizuar në mënyrë perfekte atëherë koordinatat output të tyre në sistemin e ri pas transformimit do të jenë të njëjta me koordinatat reale të tyre. Por kjo ka shumë pak gjasa të ndodhë pasi është e pamundur një lokalizim perfekt i pikave të kontrollit. Devijimi ndërmjet koordinatave të llogaritura bazuar në koeficientët e transformimit dhe koordinatave reale është një shmangje e pozicionit të pikës së kontrollit nga pozicioni real i saj. Në mënyrë të ngjashme për të gjetur shmangjet e pikave të kontrollit të përdorura si input mund të përdorim koordinatat reale të tyre si input dhe të masim devijimin ndërmjet koordinatave të llogaritura të GCP dhe atyre të dixhitalizuara.

Procedura e llogaritjes së RMS është e njëjtë edhe në rastin e transformimit Imazhe- to Map me ndryshimin që koordinatat input të pozicionit të secilës pikë të përdorur si GCP janë të shprehura në kollona dhe rreshta (përkatësisht x-kolonat dhe y-rreshtat).

Nga ana matematike gabimi i devijimit të pozicionit të një pike kontrolli nga pozicioni real i saj llogaritet me anë të formulës:

$$\text{Devijimi} = \sqrt{(x_{\text{act}} - x_{\text{est}})^2 + (y_{\text{act}} - y_{\text{est}})^2}$$

x_{act} dhe y_{act} janë koordinatat actual x , y të pikës së kontrollit, ndërsa x_{est} dhe y_{est} janë koordinatat e llogaritura të tyre pasi janë gjetur koeficientët e transformimit.

Në rastin e disa pikave të kontrollit ka kuptim të flitet për një gabim mesatar i cili jepet me anë të formulës:

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{\text{act},i} - x_{\text{est},i})^2 + \sum_{i=1}^n (y_{\text{act},i} - y_{\text{est},i})^2}{n}}$$

3.8) Gjeoreferimi i hartave jo të bazuara në një rrjet gjeodezik

ku n - është numri i pikave të kontrollit, $x_{act,i}$ dhe $y_{act,i}$ janë vlerat e koordinatave aktuale të pikës së kontrollit i , ndërsa $x_{est,i}$ dhe $y_{est,i}$ janë koordinatat e llogaritura të pikës së kontrollit i .

Për të siguruar saktësinë e gjeoreferimit, gabimi RMS duhet të jetë brenda një tolerance të caktuar. Kjo tolerancë përcaktohet nga prodhuesi i të dhënave dhe varet nga shkalla e hartës input si dhe rezolucioni i të dhënave input në rastin e të dhënave raster. Një vlerë e RMS (output) ≤ 5 metër është e pranueshme në një hartë 1: 25 000 duke patur parasysh që gabimi syrit të njeriut me shikim normal gjatë dixhitalizimit është i rendit të 0.2 mm. Ky gabim prej 0.2 mm në hartë me shkallë 1: 25 000 reflekton gabimin prej 5m në terren ($0.2 \text{ mm} \cdot 25\,000 = 5 \text{ m}$).

Nëse gabimi RMS është brenda tolerancës së pranuar atëherë mund të thuhet që i njëjti nivel saktësie mund të jetë në të gjithë hartën. Por kjo mund të mos jetë gjithmonë e vërtetë në rrethana të caktuara. Nëse gabimi RMS tejkalon tolerancën e përcaktuar paraprakisht atëherë duhet të bëhet një rregullim i pozicionit të pikave të kontrollit i cili nëkupton ndryshimin e pozicionit të tyre duke filluar nga pika që ndikon më shumë në këtë gabim. Transformimi gjeometrik ose sic njihet ndryshe me termin gjeoreferimi është një proces interaktiv që përfshin zgjedhjen e pikave të kontrollit, llogaritjen e koeficientëve të transformimit dhe llogaritjen e RMS. Ky proces vazhdon deri në momentin kur vlera e RMS është brenda kufinjve të tolerancës së pranuar.

3.8) Gjeoreferimi i hartave jo të bazuara në një rrjet gjeodezik

Deri në fund të shekullit të 18 hartat nuk janë krijuar mbi bazën e një rrjeti të detajuar gjeodezik (*Timár G.*). Distancat dhe këndet ndërmjet objekteve deri në këtë kohë, më shumë ishin të përllogaritura me mënyra të tjera, sesa të llogaritura me anë të formulave matematike të sakta. Pavarësisht kësaj pozicioni relativ i objekteve në raport me njëri tjetrin në këto harta është i paraqitur në mënyrë të saktë në të shumtën e rasteve.

3.9) Gjeoreferimi i hartave të bazuara në një rrjet gjeodezik

Gjeoreferimi i hartave jo të bazuara në një rrjet gjeodezik kërkon një hartë referencë të gjeoreferuar me një saktësi të pranueshme, por më parë është e nevojshme që harta origjinale të regjistrohet në format raster me anë të procesit të skanimit.

Hartat jo të bazuara në një rrjet gjeodezik gjeoreferohen me anë të pikave të kontrollit në terren ose sic njihen ndryshe me termin Ground Control Point (GPC), të cilat përfaqësojnë objekte të dallueshme (të tilla si kryqëzimet e rrugëve, objekte të kultit, urat etj) në të dyja hartat si në hartën referencë ashtu edhe në hartën që do të gjeoreferohet. Më shumë pika të shpërndara në mënyrë uniforme në të dyja hartat mundësojnë një përputhje më të mirë të hartave për rrjedhojë një rritje të saktësisë në gjeoreferim.

3.9) Gjeoreferimi i hartave të bazuara në një rrjet gjeodezik

Hartat e para të bazuara në një rrjet gjeodezik dhe në matje të detajuara trigonometrike i kanë fillimet e tyre në fillim të shekullit të 19 dhe kishin saktësinë më të lartë të arritur deri në atë kohë. Një shembull i tillave harta janë ato të prodhuara gjatë fushatës së dytë topografike për qëllime ushtarake, e kryer gjatë periudhës 1806-1870 nga Instituti Gjeografik Militar i Vjenës. Gjatë kësaj periudhe u prodhuan 2628 harta në shkallë 1:28 800 (*Timár G.*). Kopjet origjinale të këtyre hartave janë të ruajtura në arshivën Institutit Gjeografik Militare (MGI) të Vjenës, Austri.

Për një gjereferencim korrekt të hartave të bazuara në një rrjet gjeodezik është themelore të jesh familjar me bazën gjeodezike dhe transformimet matematike si dhe me datumin dhe projeksionin e përdorur. Datumet në të cilat janë bazuar hartat deri në fund të shekullit të 19 nuk janë përfshirë në softëaret GIS, kështu që lind nevoja e modelimit matematik të tyre bazuar në parametrat që ato kanë. Avancimi i mëtejshëm në procesin e gjeoreferimit të hartave bazuar në një rrjet gjeodezik përfshin transformimin e datumit lokal në datum global WGS 84 ose në praktikë në ETRS 89 i cili është sistemi referencë aktual i përdorur në Shqipëri.

3.10) Gabimet gjatë gjeoreferimit të hartave të vitit 1870,1918, 1937

Përtej transformimit të koordinatave gjeodezike, për shkak të parametrave të ndryshme të ellipsoideve është e nevojshme të merrët në konsideratë një zhvendosje e origjinës së datumit lokal në mënyrë që të përputhet me datumin global. Kjo ndodh për arsye se datumi global përdor qendrën e masës së tokës si origjinë e cila përcaktohet në bazë të matjeve satelitore, ndërsa datumi lokal i një periudhe të caktuar historike i llogaritur vetëm për një sektor të sipërfaqes së globit ka origjinën në sipërfaqe të globit. Kjo është arsyeja pse qendra e elipsoidit të një datum lokal është i spostuar nga qendra e datumit global. Për të llogaritur zhvendosjen ndërmjet dy datumeve është e nevojshme të kryhen operacione transformuese matematike (të cilat njihen si transformimet 7 parametrike Helmert) për të vlerësuar zhvendosjet dx , dy , dz , parametrat rrotullues të akseve të elipsoidit $d\alpha, d\beta, d\gamma$ si dhe faktorin e shkallës s . Në rastin e hartave të cilat hartografojnë sipërfaqe të vogla është e mjaftueshme aplikimi i një transformimi më të thjeshtë me tre parametra dx , dy , dz duke përdorur formulat transformuese të Molodenskit (*ESRI*).

Sidoqoftë këto parametra nuk janë të llogaritur për territorin e vendit tonë ndaj llogaritja e tyre është bërë duke përdorur formulat inverse të Molodenskit. Në llogaritjen e këtyre parametrave është e domosdoshme të njihen së paku koordinatat gjeografike si dhe lartësitë elipsoidike të tre pikave në të dy elipsoidet si në atë lokal dhe në atë global dhe parametrat e elipsoidit lokal. Në rastin e elipsoidit lokal është e mundur të pranohet që lartësia elipsoidike të jetë e njëjtë me lartësinë gjeodezike. Metoda e gjeoreferimit e bazuar në transformimin e datumit, ruan një saktësi të lartë në prezantimin e sipërfaqeve, vecori kjo e hartave të bazuara në një rrjet gjeodezik, ndërsa metoda e gjeoreferimit e bazuar në një hartë tjetër referencë rrit shmangjen e pikave që përfaqësojnë objekte të njëjta në të dy hartat.

3.10) Gabimet gjatë gjeoreferimit të hartave të vitit 1870,1918, 1937

Këto harta janë të bazuara në elipsoidin e Bessel 1841 (*Tabela 2, Figure 3-2*). Gabimet në pozicionin e vijës bregore për periudha të ndryshme historike vijnë si rezultat i disa faktorëve. Në rastin e hartave topografike historike gabimi rezultatant është rezultat i;

3.10) Gabimet gjatë gjeoreferimit të hartave të vitit 1870,1918, 1937

gabimit për shkak të shkallës së hartës; gabimit për shkak të gjeoreferimit të hartës së skanuar; gabimit për shkak të dixhitalizimit i cili është i lidhur shumë me gabimin njerëzor i cili varion, por me evoluimin e teknologjisë ekzistojnë metoda të vlerësimit të tij dhe korigjimit brenda disa limiteve të lejuara.

Tabela 2 Burimet e të dhënave

	Harta 1870	Harta 1918	Hartat 1937	Harta 1985
Elipsoidi	Bessel 1841	Bessel 1841	Bessel 1841	Krassoësky
Origjina	$\Phi 0 = 0$	$\Phi 0 = 00$	$\Phi 0 = 41^{\circ}20'12''.809$	$\Phi 0 = 00$
Origjina	$\lambda \text{ Ferros} = 17^{\circ} 39'$	$\lambda \text{ Ferros} =$	$\lambda = 19^{\circ}45' 45''.285$	$\lambda = 21^{\circ}$
Projeksioni	Gauss-Krüger	Gauss-	Bonit	Gauss-Krüger
Origjina	0.000 m	0.000 m	300 000m	4 500 000 m
Origjina	0.000m	0.000m	100 000m	0 m

Në rastin e orthofotove gabimi rezultat vjen si pasojë e;

- gabimit për shkak të rezolucionit;
- gjeoreferimit;
- gabimit që lind nga dixhitalizimi i vijës bregore.

Pra për secilën prej vijave bregore duhet të përcaktojmë gabimin në pozicionin e saj. Gabimi i përgjithshëm jepet me anë të formulës:

$$E_t = \sqrt{E_s^2 + E_g^2 + E_d^2}$$

E_s -është gabimi që lind si pasojë e shkallës së hartës dhe që rritet me zvogëlimin e saj;

E_g -është gabimi që lind gjatë gjeoreferencimit të hartave . Ky gabim varion dhe në harta të skanuara më rezolucion të ndryshëm, ndryshon; pra sa më i vogël rezolucioni i skanimit aq më i madh E_g .

3.10) Gabimet gjatë gjeoreferimit të hartave të vitit 1870,1918, 1937

Ed-është gabimi që lind gjatë procesit të dixhitalizimit të hartave por që është i lidhur me gabimin njerëzor. Duke konsiderur faktorët e mësipërm rezulton se vlerat e gabimit për secilin prej të dhënave të përdorura janë si më poshtë

Tabela 3 Gabimi i konsideruar në burimet e të dhënave

Burimi i të dhënave	Shkalla	Periodha	Gabimi Es (shkalla) në m	Gabimi Eg (Gjereferencimi) në m (RMS)	Gabimi Ed (dixhitalizimi) ne m	Gabimi Total Et ne m
Harta Topografike	1:80 000	1870	16 m	14 m	14 m	25.4 m
Harta Topografike	1:75 000	1918	15 m	6.5 m	6.5 m	17.6 m
Harta Topografike	1:50000	1937	10 m	4.2 m	4.2 m	11.3 m
Harta Topografike	1: 25 000	1985	5 m	2.1 m	2.1 m	6 m
Fotografi Ajrore	1: 2 000	2007		0.35 m	0.35 m	<=1 m
Fotografi Ajrore	1: 2 000	2015		0.35 m	0.35 m	<=1 m

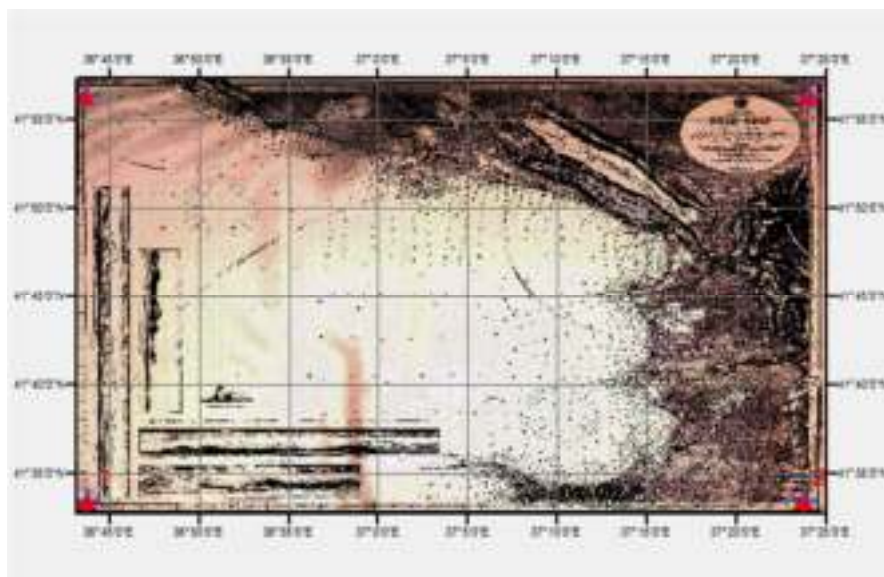


Figure 3-2 Hartë topografike e skanuar shkalla 1:80 000 e gjeoreferuar ne Bessel_1841

Kushti bazë në integrimin e të dhënave është që tematikat e ndryshme të cilat do të përdoren së bashku, të jenë të bazuara në të njëjtin sistem koordinatash. Zbatimi në

3.10) Gabimet gjatë gjeoreferimit të hartave të vitit 1870,1918, 1937

praktikë i këtij kushti sidoqoftë është i komplikuar për faktin se me qindra sisteme koordinative janë përdorur në procesin e ndërtimit të hartave. Duke qenë se të dhënat në dispozicion janë në datume të ndryshme lind nevoja e konvertimit të koordinatave në të njëjtin datum nëpërmjet procesit të transformimit. Për të realizuar procesin e transformimit u identifikuan 3 pika të njëjta respektivisht në secilën prej hartave koordinatat e të cilave mund të përcaktoheshin (*Tabela 4, Tabela 5*). Si rezultat i transformimit nga Bessel 1941 në WGS 84 u gjet se parametrat e zhvendosjes së elipsoidit Bessel 1841 janë respektivisht : $\Delta x = 632.97\text{m}$; $\Delta y = -209.3\text{m}$, $\Delta z = 474.95\text{m}$ (*Figure 3-3*).

Tabela 4 Koordinatat e pikave korresponduese në GCS_84

Pika	Longitude (gjatësi gjeografike) λ				Latitude (gjatësi gjeografike) ϕ				Hnë m
	Grad	Minuta	Sekonda	DD	Grade	Minuta	Sekonda	Lat DD	
1	19	31	54.803	19.532	41	50	46.021	41.846	447.3
2	19	27	41.157	19.461	41	53	12.377	41.887	324.4
3	19	33	59.639	19.567	41	52	42.281	41.878	307.8

Tabela 5 Koordinatat e pikave korresponduese në Bessel_1841

Pika	Longitude (gjatësi gjeografike)				Latitude (gjatësi gjeografike)				H në m
	Grade	Minuta	Sekonda	Long dd	Grade	Minuta	Sekonda	Lat dd	
1	19	32	11.108	19.536	41	50	44.278	41.846	453
2	19	27	59.31	19.466	41	53	10.144	41.886	323
3	19	34	18.368	19.572	41	52	39.62	41.878	307

4.1) Të dhënat Remote Sensing

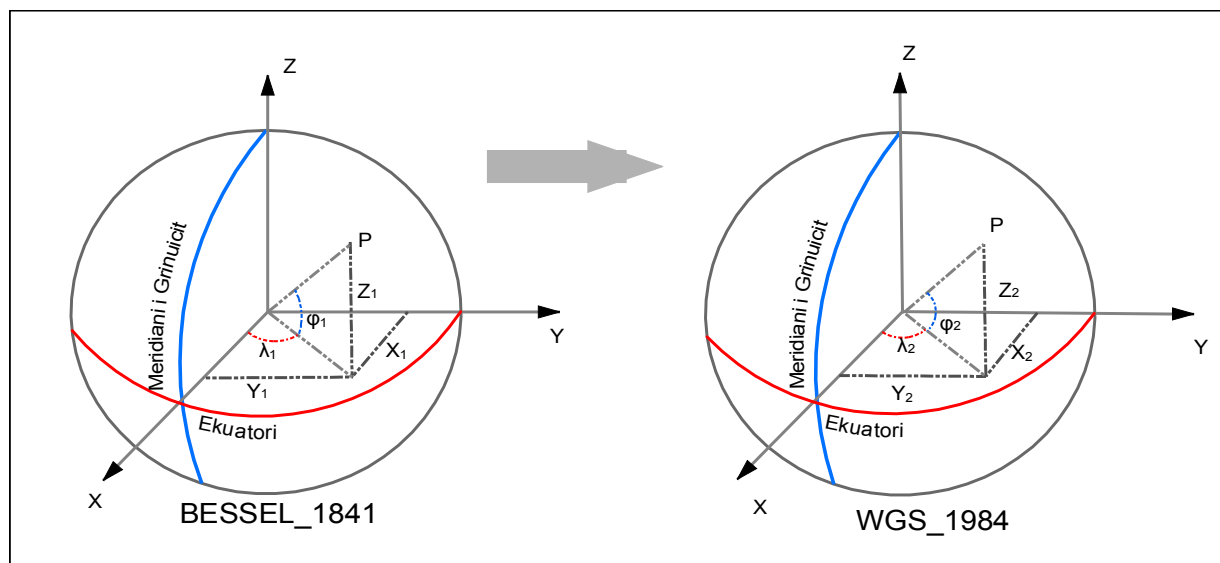


Figure 3-3 Transformimi nga Bessel në WGS84

4 KAPITULLI IV. EVIDENTIMI I VIJËS BREGORE ME ANË TË KLASIFIKIMIT TË IMAZHEVE SATELITORE

4.1) Të dhënat Remote Sensing

Remote sensing është një nga metodat më eficiente për monitorimin e zonave bregdetare dhe vecanërisht për hartografin e tyre , (*Johnson et al., 1999; Harvey & Hill, 2001; Hessa et al., 2003*). Remote Sensing ofron avantazh të dukshëm krahasuar me metodat e tjera të mbledhjes dhe analizimit të të dhënave të cilat përdoren në një numër të madh aplikimesh (*Aronoff S., 2005*).

Remote sensing është përcaktuar si art shkencë dhe teknologji e vëzhgimit apo e marrjes informacion rreth objekteve me anë të instrumentave dhe teknikave pa rënë në kontakt me objektin. “Remote” për arsye se vëzhgimi është bërë në distancë nga objekti nëpërmjet energjisë së emetuar ose të reflektuar nga objekti. Energjia mund të jetë energjia e dritës ose ndonjë tjetër formë e energjisë elektromagnetike (EM. Të gjithë

4.2) Spektri i rrezatimit EM

trupat me temperaturë më të madhe se zero absolute 00K ($00\text{K}=-2730\text{C}$) emetojnë energji EM. Temperatura mesatare e tokës është 288°K , ndaj toka emeton energji EM. (Figure 4-1).

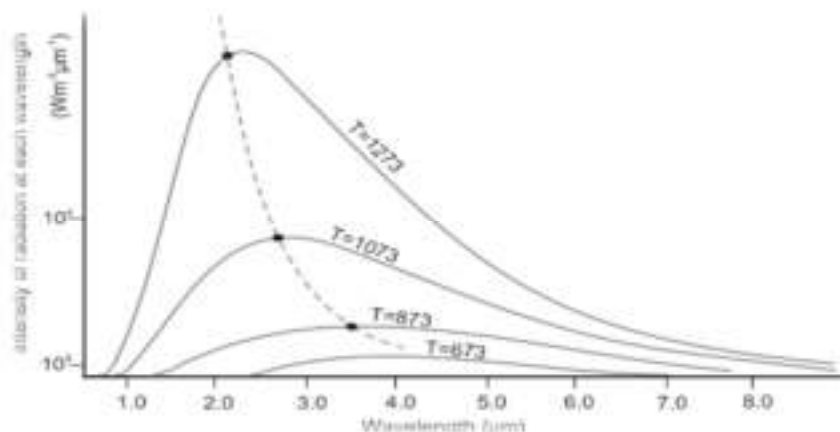


Figure 4-1 Kurba e rrezatimit EM në temperatura të ndryshme

4.2) Spektri i rrezatimit EM

Intervali i vlerave të gjatësisë së valëve elektromagnetike njihet me termin spektri i valëve elektromagnetike EM (Figure 4-1). Ne i referohemi pjesëve të ndryshme të spektrit të valëve EM me emërtime të ndryshme si: rrezatimi gama, rrezatimi X, rrezatimi UV, rrezatimi i dukshëm, rrezatimi infra i kuq (IR), mikrovalët dhe radiovalët. Secili prej këtyre emërtimeve përfaqëson një interval të spektrit EM dhe jo një gjatësi vale specifike. Spektri EM është i vazhduar dhe nuk ka kufinj të prerë ndërmjet klasave. Spektri i valëve EM të dukshme përfshin një porcion të vogël krahasuar me tërë spektrin e valëve EM. Ne e dallojmë një objekt me ngjyrë “te gjelbër” (green) për arsye se ai objekt pasqyron valën EM kryesisht në gjatësinë $0,54\mu\text{m}$.

4.3) Modeli raster i të dhënave satelitore

Modeli raster përdor një gridë (rrjetë) të rregullt për të mbuluar sipërfaqen në shqyrtim dhe vlera në secilën qelizë të gridës korrespondon me karakteristikën e fenomenit

4.4) Gjatësitë e valëve e të dhënave raster

hapsinor në atë qelizë. Në mënyrë konceptuale, ndryshimi në mënyrë të vazhdueshme i fenomenit në hapësirë është reflektuar në ndryshimin e vlerave në qelizat përkatëse të gridës.

Një numër shumë i madh të dhënash të përdorura janë të konvertuara në format raster. Ato përfshijnë imazhet satelitore, ortofotot digitale, hartat e skanuara, modelet dixhitale të terrenit etj. Sistemi GIS është modeluar në mënyrë të tillë që të vizualizojë të dhënat e tipit raster dhe vektor njëkohësisht, si dhe mund të konvertojë të dhënat nga raster në vektor dhe anasjelltas..

Në formatin raster një pikë paraqitet me anë të një qelize të vetme, një vijë nëpërmjet qelizave fqinje të njëpasnjëshme dhe një sipërfaqe nëpërmjet një bahkësie qelizash që ndajnë kufinj të përbashkët me njëra tjetrën. Secila qelizë në një gridë mbart një vlerë e cila mund të jetë numër i plotë (integer) ose numër dhjetor (floating point value). Cdo qelizë e cila prezanton karakteristikën e fenomenit hapsinor në atë pozicion, është e përcaktuar nga rreshti dhe kolona e saj . Varësisht nga mënyra e kodimit të qelizave të tij një raster mund të jetë integer ose floating point. Cdo vlerë e qelizës në një grid prezanton karakteristikën e fenomenit hapsinor në atë qelizë. Modeli raster i të dhënave nuk ndan në mënyrë të qartë të dhënat atribut (attribute data) nga ato hapsinore (spatial data). Në ndryshim nga vektor data , raster data kanë një përdorim të vogël për menaxhimin e të dhënave (database management).

Përgjithësisht vlera e qelizës i referohet qendrës së saj në rastet kur kemi të bëjmë me operacione të cilat përfshijnë matjen e distancës. Shembuj të këtyre rasteve janë resampling pixel value dhe llogaritja fizike e distancave, të cilat janë operacione point-based. Në shumë operacione të tjera si psh në operacionet e mbivendosjes , vlera e qelizës i referohet të gjithë qelizës. Këto lloj operacionesh njihen si operacione cell-based.

4.4) Gjatësitë e valëve e të dhënave raster

4.4) Gjatësitë e valëve e të dhënave raster

Nje raster mund të ketë një bandë të vetme ose disa banda. Në rastin e një bande (single-band) të vetme seicila qelizë ka një vlerë të vetme. Një shembull i rastit me një bandë është DEM ku seicilës qelizë i jepet vlara e lartësisë së pikës që bie në atë qelizë. Në rastin e rasterit me disa gjatësi vale (multiband raster) seicilës qelizë i janë bashkëngjitur më shumë se një vlerë , aq vlara sa banda janë. Në këtë rast , rasteri mund të mendohet si një kombinim i përbërë nga disa layera raster ku seicili layer i takon një bande (gjatësi vale elektromagnetike) të caktuar.

4.5) Imazhet satelitore Landsat dhe karakteristikat e tyre

Imazhet satelitore janë të regjistruar në format raster. Satelitët Landsat kanë prodhuar galerinë më të madhe dhe më të gjerë të imazheve satelitore që nga viti 1972. Landsat 1, 2 dhe 3 marrin imazhe duke përdorur skanera multispektrale (MSS) me një rezolucion rreth 79 m. Rezolucioni është i lidhur me madhësinë e pikselit (pixel=picture element) në terren. Rezolucioni hapsinor prej 79 m nënkupton që cdo piksel në imazh, korrespondon në terren me një piksel me përmasa 79m x 79m. Imazhet satelitore MSS janë marrë deri në vitin 1992.

Kur u lëshuan në vitin 1982 satelitët Landsat 4 kishin një sensor të ri i quajtur Thematic Mapper scanner (TM). TM ishte një përmirësim në raport me MSS duke ofruar një rezolucion hapsinor prej 30 m. Landsat 5 u lëshuan në vitin 1984. Landsat 6 dështuan në arritjen e orbitës në vitin 1993, ndërsa Landsat 7 u lëshuan në hapsirë në vitin 1999 duke mbajtur një sensor të ri të quajtur Enhanced Thematic Mapper-Plus (ETM+), ndërsa Landsat 8 në 2013. Ky sensor është ndërtuar në mënyrë të tillë që të monitorojë ndryshimet e vazhdueshme të proceseve në shkallë globale, të tilla si ciklet e vegetacionit, shpyllëzimet, erozionin, përdorimin e tokave bujqësore, urbanizimin etj. Rezolucioni hapsinor i Landsat 7 dhe 8 është 30 m ndërsa në rastin e imazheve panhromatike 15m.

4.6) Klasifikimi i imazheve satelitore

Vlera e një pikseli (pixel value) në imazhin satelitor prezanton energjinë e dritës të reflektuar ose të emetuar nga sipërfaqja e tokës. Matja e kësaj sasive energjie është bazuar në bandat spektrale të spektrit të vazhdueshëm të gjatësive të valës të njohur si spektri elektromagnetik (electromagnetic spectrum). Imazhet pankromatike janë të përbëra nga një bandë e vetme, ndërsa imazhet multispektrale janë të përbëra nga disa banda. P.sh imazhet Landsat TM , janë të përbëra nga shtatë banda spektrale: blue, green, red, near infrared, mid- infrared I , thermal infrared dhe mid-infrared II. Duke analizuar vlerën e pikselit, paketat për përpunimin e imazheve mund të nxjerrim tematika tëndryshme nga imazhet të tilla si : tematikat mbi përdorimin e tokës , rrjetin hidrografik, zonat me erozion etj.

4.6) Klasifikimi i imazheve satelitore

Klasifikimi i imazheve i referohet procesit të nxjerrjes së informacionit nga një imazh raster me qëllim kategorizimin e tij në grupe, bazuar në vlerat multispektrale të imazhit. Varësisht prej mënyrës së komunikimit ndërmjet kompjuterit dhe analistit dallohen dy metoda të klasifikimit të imazheve; Supervised classification dhe Unsupervised classification. Objektivi gjatë procesit të klasifikimit është të kategorizojë secilën prej qelizave në njërën klasë apo kategori. Këto të dhëna të kategorizuara mund të përdoren për të prodhuar harta tematike. Normalisht me anë të të dhënave multispektrale të përdorura gjatë klasifikimit tentohet që cilësitë e tyre multispektrale të jenë si bazë për kategorizimin e qelizave në grupe, ku grupe të ndryshme qelizash përfaqësojnë objekte apo dukuri të ndryshme *(T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, 2004)* Unsupervised classification është metoda e cila ekzaminon një numër të madh qelizash dhe i grupon ato në grupe bazuar në vlerat e tyre. Në ndryshim nga Supervised classification, Unsupervised classification nuk kërkon një specifikim të mënyrës së grupimit të qelizave nga analisti por bazohet në premisën që vlerat e qelizave të cilat janë pjesë e një kategorie të caktuar duhet të jenë të afërta me njëra tjetrën, ndërsa qelizat që përfaqësojnë kategori të tjera natyrore (objekte apo dukuri) duhet të jenë qartësisht të dallueshme përsa u përket vetive të tyre multispektrale dhe të dhënat në klasa të ndryshme duhet të jenë të ndara *(Eastman, 1995)* ; *(T.M. Lillesand and R.W. Kiefer,*

4.7) Supervised classification (Klasifikimi i mbikqyrur i imazheve)

2004)). Klasat që rezultojnë nga Unsupervised classification janë klasa të krijuara si pasojë e grupimit të qelizave bazuar në vlerat e tyre spektrale dhe në një grupim natyral të vlerave të imazhit dhe identiteti i një klase nuk është i njohur që në fillim të procesit, por duhet të krahasohet me të dhëna të tjera të klasifikuara për të identifikuar grupimet e qelizave të klasifikuara. Në ndryshim nga klasifikimi i supervizuar ku analisti vendos se cilit grup duhet ti takojë një qelizë e caktuar dhe pastaj ekzaminon secilën qelizë në mënyrë të ndarë ; në klasifikimin jo të supervizuar kompjuteri përcakton klasat të ndara dhe patstaj përcakton vlerat e tyre (T.M. Lillesand and R.W. Kiefer, 2004)

4.7) Supervised classification (Klasifikimi i mbikqyrur i imazheve)

Klasifikimi i mbikqyrur i imazheve përdor vlerat spektrale të kampioneve (training samples) të identifikuara në imazh për të bërë të mundur krahasimin e këtyre vlerave me vlerat e qelizave të tjera dhe pastaj secilën prej qelizave ia bashkangjit një training sample të caktuar bazuar në ngjashmërinë dhe afërsinë më të madhe spektrale. Ky proces kalon në tre faza kryesore;

Identifikimin e zonave më përfaqësuese për tu zgjedhur si kampione (training sample) dhe zhvillimi i një përshkrimi numerik i vlerave spektrale për secilin prej kategorive të krijuara.

Klasifikimi i secilës prej qelizave në njërën prej kategorive të krijuar në etapën e parë në bazë të parimit të afërsisë spektrale ose të ngjashmërisë. Nëse ndonjë pixel është jo mjaftueshmërisht e afërt me ndonjë prej klasave etiketohet si e paqartë deri në një verifikim tjetër.

Pasi të gjitha qelizat rezultatet prezantohen në një imazh output i cili tashmë përdoret si input për përpunime të mëtejshme statistikore dhe analiza me qëllim identifikimin sa më të saktë të secilës prej qelizave. Sado që të përmirësohet procesi i klasifikimit, krahasimi i rezultateve me terrenin apo me referenca të mëparshme shpesh herë është një proces i nevojshëm . Procesi i klasifikimit të qelizave në klasa të përcaktuara më parë nga zgjedhja e training samples për secilën kategori është etapa më e rëndësishme në

4.8) Zgjedhja e kampioneve

klasifikimin e mbikqyrur të imazheve. Nëse zgjedhim një qelizë si kampion dhe paraqesim vlerat e saj për seicilën prej cifteve të bandave të imazhit në një diagram scatter plot atëherë kjo do të paraqitet me anë të një vektori koordinatat e të cilit do të ishin të barabarta me vlerat dixhitale DN (digital number) të qelizës, respektivisht në seicilën prej bandave të marra në konsideratë. Kështu nëse qeliza për bandën 1 ka vlerën $DN(1)=10$ dhe për bandën 2 ka vlerën $DN(2)=32$, atëherë në diagramë kjo do të paraqitet me anë vektorit me koordinata (10; 32) ku në boshtin x janë vendosur vlerat për bandën 1 dhe në boshtin y janë vendosur vlerat për bandën 2. Seicila prej cifteve të vlerave spektrale DN të qelizave është paraqitur në një diagrame scatter plot duke formuar kështu grupe qelizash që kanë afërsi të vlerave të cilat kategorizohen më vonë në klasat përkatëse (*Figure 4-2*).

4.8) Zgjedhja e kampioneve

Procesi i i zgjedhjes së kampioneve është një proces manual i cili kërkon njohuri por edhe një përqëndrim dhe kujdes të analistit gjatë punës për identifikimin e kampioneve. Gjithashtu ky proces kërkon që të bazohet në referenca të mëparshme dhe njohuri mbi zonën në studim . Cilësia dhe saktësia në procesin e zgjedhjes së kampioneve përcakton edhe saktësinë në etapën e klasifikimit dhe për më tepër edhe saktësinë e informacionit të marrë në fund të procesit të klasifikimit, informacion i cili shërben si një input në fazat e mëvonshme.

4.9) Metoda e Distancës Minimale nga Mesatarja (Minimum Distance to Mean)

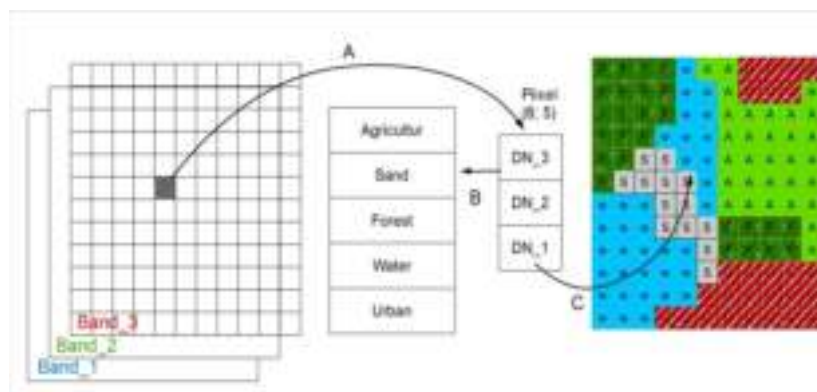


Figure 4-2 A) Zgjedhja e qelizave ka mpione bazuar në vlerat multispektrale të tyre. B) Krahasimi i cdo qelize të papërcaktuar me vlerat e marra si kampione dhe bashkimi i saj me kategorinë më të ngjashme. C) Paraqitja e rezultateve të klasifikimit në imazhin e ritashmë me qeliza të grupuara në klasa sipas kategorive të përcaktuara në B.

Objektivi i procesit të zgjedhjes së zonave të përshtashme për të marrë qeliza kampione është të analizojë një numër parametrash statistikore të bandave spektrale respektive për secilën prej kategorive të territorit. Në këtë kuptim zonat e zgjedhura për të marrë kampione duhet të jenë zona përfaqësuese si dhe të plota; që nënkupton që analisti duhet të gjenerojë dhe analizojë parametra statistikore për të gjitha klasat spektrale me qëllim që ato të jenë të ndara nga njëra tjetra.

4.9) Metoda e Distancës Minimale nga Mesatarja (Minimum Distance to Mean)

Me anë të kësaj metode e cila bazohet në distancën euklidiane, fillimisht llogaritet mesatarja e vlerës spektrale për secilën bandë dhe për secilën kategori, vlerë e cila është e barabartë me vektorin mesatar duke konsideruar vlerën e qelizës në dy banda të ndryshme Dn_1 dhe Dn_2 si koordinata të një vektori; pastaj llogaritet distanca e secilës qelize të panjohur nga qendra e secilit grup dhe në fund të procesit qeliza bëhet pjesë e grupit më të afërt, pra grupit ku distanca euklidiane ka vlerën më të vogël.

4.10) Metoda Maksimum Likelihood

Kjo metodë vlerëson nga ana sasiore si variancën dhe kovariancën e kategorive spektrale kur klasifikon një qelizë të panjohur. Për të realizuar këtë paraprakisht pranohet që shpërndarja e vlerave të qelizave të cilat formojnë grupin e zgjedhur për të përfaqësuar një kategori të caktuar është shpërndarje normale. Përzgjedhja e kësaj shpërndarje është e arsyeshme në këtë rast. Duke konsideruar këtë lloj shpërndarje atëherë secili grup i përcaktuar për të përfaqësuar një kategori karakterizohet nga dy parametra; nga vektori mesatar dhe nga kovarianca. Duke patur këto të dy parametra mund të llogaritet probabiliteti për një qelizë të panjohur për të qenë pjesë e një kategorie të caktuar. Pasi llogaritet probabiliteti i një qelize të panjohur për të qenë pjesë e secilës prej kategorive atëherë qeliza i bashkangjitet klasës me probabilitet më të lartë, ose nuk i bashkangjitet asnjërës prej klasave nëse të gjitha vlerat e probabilitetit janë poshtë një vlere të përcaktuar nga analisti si vlerë kufi. Metoda Maksimum Likelihood (Figure 4-4) jep rezultate shumë të mira në klasifikimin e imazheve në rastet kur qelizat e zgjedhura si kampione (training sites) janë homogjene, e kundërta ndodh kur kampionet nuk e plotesojnë këtë kusht. Në raste të tilla është më e saktë të përdoret metoda e distancës minimale. Kur zgjidhen qelizat kampione (training samples) është e rëndësishme të analizohen disa zona nga ku mund të marrim kampione, është më mirë të analizojmë 10 zona më nga 40 qeliza sesa një zonë me 400 qeliza. Shpërndarja e zonave të zgjedhura për të marrë kampione në të gjithë zonën në studim rrit mundësinë që kampionët të jenë përfaqësues të të gjitha kategorive respektivisht. Paraqitja grafike e rezultateve të analizës së zonave përfaqësuese me anë të histogramit ilustron në menyrë të qartë shpërndarjen spektrale për secilën kategori (Figure 4-3, 4-4).

4.11) Unsupervised classification

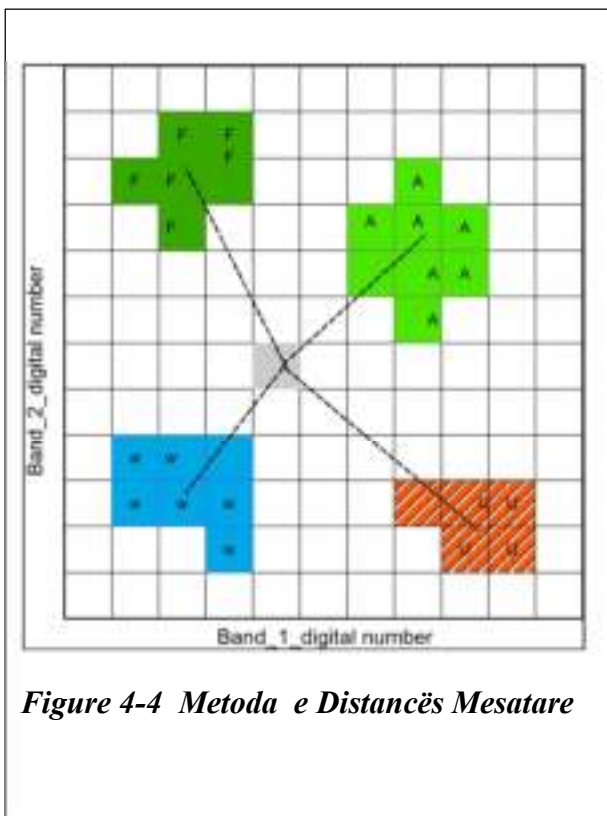


Figure 4-4 Metoda e Distancës Mesatare

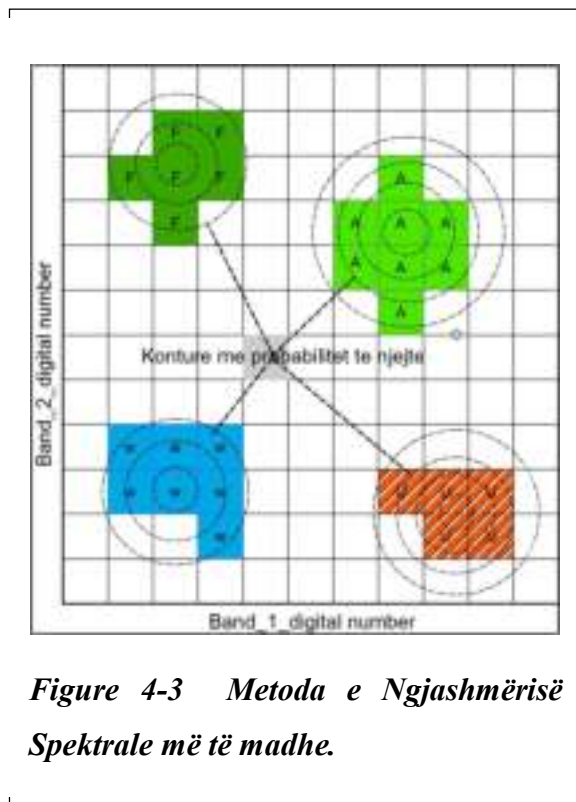


Figure 4-3 Metoda e Ngjashmërisë Spektrale më të madhe.

4.11) Unsupervised classification

Procesi i klasifikimit jo të mbikqyrur nuk kërkon zgjedhjen e kampioneve si bazë për klasifikim, por bazohet në algoritme kompjuterike, të cilat ekzaminojnë qelizat në një imazh dhe i grumbullojnë ato në disa klasa bazuar në një grupim natyral pa patur paraprakisht njohuri se çfarë kategorie përfaqëson secila prej qelizave të imazhit. Duke qenë se janë të bazuara vetëm në një grupim natyral, identiteti i një kategorie të caktuar të qelizave nuk është i njohur ndaj në këtë rast analisti duhet të krahasojë të dhënat e klasifikuara me të dhëna referencë (të tilla si harta ekzistuese) për të përcaktuar identitetin e secilës klasë. Një nga algoritmet më të njohur në klasifikimin jo të mbikqyrur të imazheve është algoritmi ISODATA clustering, i cili fillimisht krijon grupet qendrore dhe pastaj i bashkangjit secilën nga qelizat në grupin më të afërt bazuar në vlerat spektrale të saj (Figure 4-5). Analisti në këtë rast përcakton vetëm numrin e

4.11) Unsupervised classification

grupeve që do të krijohen. Janë disa metoda që përdoren për të bashkangjitur një piksel në një grupi të caktuar ose sic njihen ndryshe , clusters.

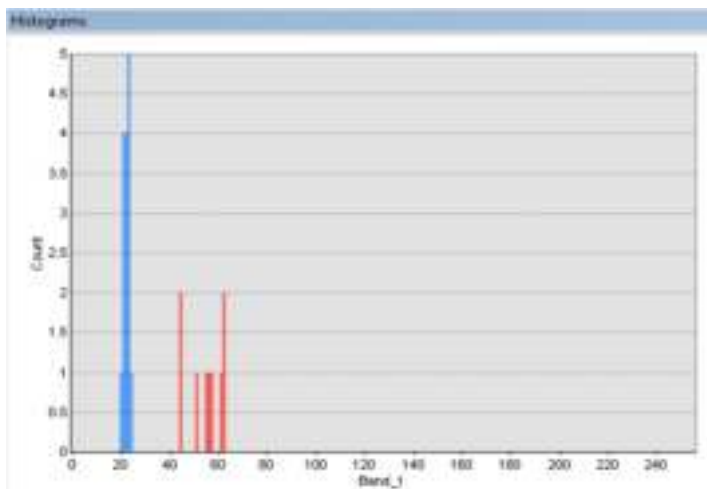


Figure 4-5 Klasa të ndara spektrale të cilat përfaqësojnë kategori të ndryshme të sipërfaqes

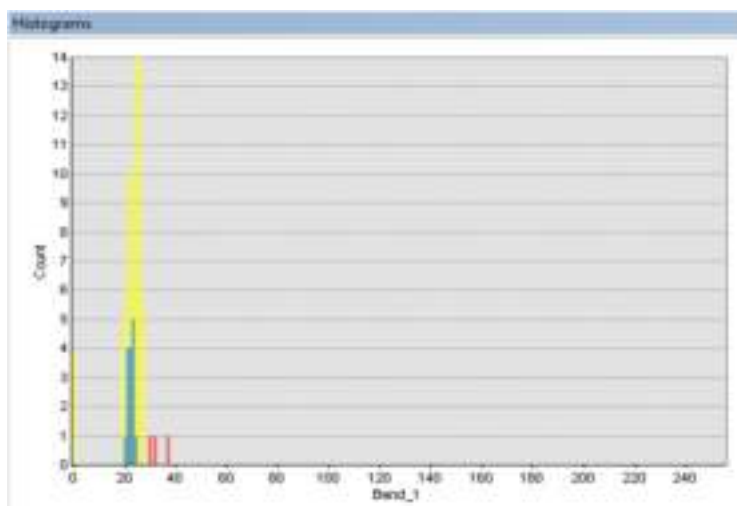


Figure 4-6 Grupe qelizash të së njëjtës kategori por të shpërndara në zona të ndryshme territorit

4.12) Klasifikimi i imazheve satelitore Landsat me Metodën e diferencimit Tasseled Cap (TCAP) dhe NDVI

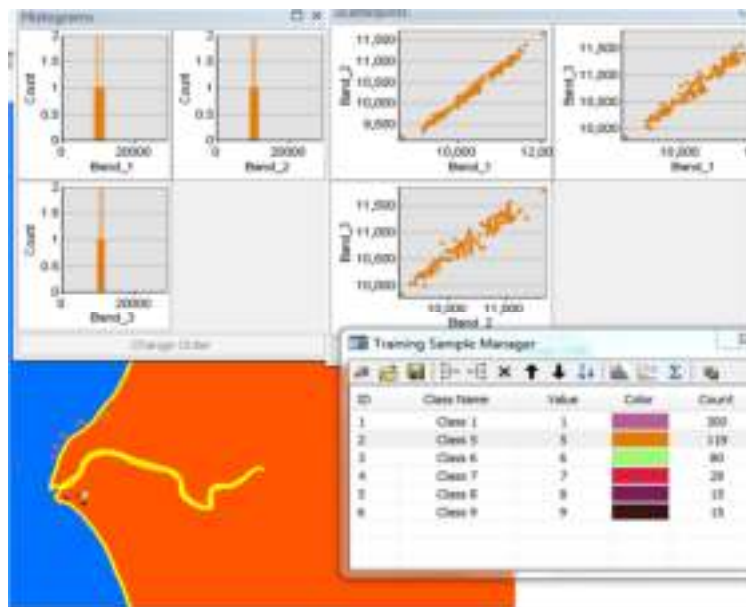


Figure 4-7 Klasifikimi i imazheve satelitore në dy klasa dhe identifikimi i vijës bregore

Krahasimi i me anë të scatter-plot i vlerave spektrale i grupeve të qelizave të së njëjtës kategori na tregon se sa qelizat mund të grupohen në një grup të përbashkët. Në rastet kur korrelacioni është linear atëherë mund të grupohen në një grup të vetëm, në rast të kundërt jo (Figure 4-7).

4.12) Klasifikimi i imazheve satelitore Landsat me Metodën e diferencimit Tasseled Cap (TCAP) dhe NDVI

Me zhvillimin e teknologjisë RS gjithnjë e më shumë kërkohen metoda dhe mënyra të reja për identifikimin e ndryshimeve që ndodhin në sipërfaqe të tokës duke analizuar reagimin e ndaj rrezatimit EM. Pra duke analizuar imazhe satelitore të periudhave të ndryshme mund të arrijmë të dallojmë ndryshimet që ndodhin në sipërfaqe të tokës. Metoda TCAP krijon banda të reja spektrale pë të diferencuar objektet hapsinore në bazë të përforcimit të karakteristikave të objekteve duke përforcuar dallimin spektral të objekteve dhe është një nga metodat e përshtatshme për dallimin e kufinjve ndërmjet detit dhe tokës, pra për evidentimin e vijës

4.12) Klasifikimi i imazheve satelitore Landsat me Metodën e diferencimit Tasseled Cap (TCAP) dhe NDVI

bregore (Scott, J.W., Moore, L.R., Harris, W.M., and M.D. Reed, 2003) . Bandat e reja spektrale krijohen duke kombinuar vlerat NDVI për cdo qelizë me koeficientët TCAP. Këta koeficientë janë të llogaritur për imazhet satelitore Landsat TM dhe ETM (Figura 4-8). Këto banda spektrale të kombinuara me NDVI (Normalized Diference Vegetation Index), një index që shërben për të matur vegjetacionin, përforcojnë dallimet ndërmjet mjediseve të lagta dhe ku ka pak vegjetacion me mjediset e tjera ku ka vegjetacion , kështu bëjnë më të dallueshëm kufirin ujë tokë. NDVI është një koeficient që llogaritet duke kombinuar gjatësitë e valëve R (Red) dhe NIR (Near Infra Red).

$NDVI = (R - NIR) / (R + NIR)$. Vlerat e këtij koeficienti lëvizin në intervalin (-1;1) . Vlerat e këtij koeficienti ndryshojnë dhe vlerat e tij më të ulta janë aty ku vegjetacioni është i ulët pra në mjedise ujore. Duke kombinuar vlerat TCAP me indeksin NDVI mund të qartësojmë kufirin ujë tokë dhe të përcaktojmë në mënyrë të qartë pozicionin e vijës bregore. Përdorimi i imazheve satelitore ka avantazhin e dukshëm pasi na jep informacion të njëkohshëm për një hapësirë të madhe dhe në zonat ku dinamika është e lartë rezultatët janë shumë pranë realitetit. Metodatat përpunuese arrijnë të rritin saktësinë deri në 7.5 m edhe pse imazhet Landsat kanë një rezolucion 30 m dhe 15 m. Figurat (Figure 4-9, Figure 4-10) tregojnë procesin e identifikimit të pozicionit të vijës bregore duke kombinuar vlerat NDVI për cdo qelizë me koeficientët TCAP sipas skemës së paraqitur në (Figura 4-8)

Tabela 6 Koeficientët e llogaritjes se TCAP për Landsat TM5

$mss\ bright = (mss1 * 0.433) + (mss2 * 0.632) + (mss3 * 0.586) + (mss4 * 0.264)$
$mss\ green = (mss1 * -0.290) + (mss2 * -0.562) + (mss3 * 0.600) + (mss4 * 0.491)$
$mss\ yellow = (mss1 * -0.829) + (mss2 * 0.522) + (mss3 * -0.039) + (mss4 * 0.194)$
$mss = (mss1 * 0.223) + (mss2 * 0.012) + (mss3 * -0.543) + (mss4 * 0.810)$
$tm\ bright = (tm1 * 0.3037) + (tm2 * 0.2793) + (tm3 * 0.4343) + (tm4 * 0.5585) + (tm5 * 0.5082)$
$tm\ green = (tm1 * -0.2848) + (tm2 * -0.2435) + (tm3 * -$
$tm\ moist = (tm1 * 0.1509) + (tm2 * 0.1793) + (tm3 * 0.3299) + (tm4 * 0.3406) + (tm5 * -$

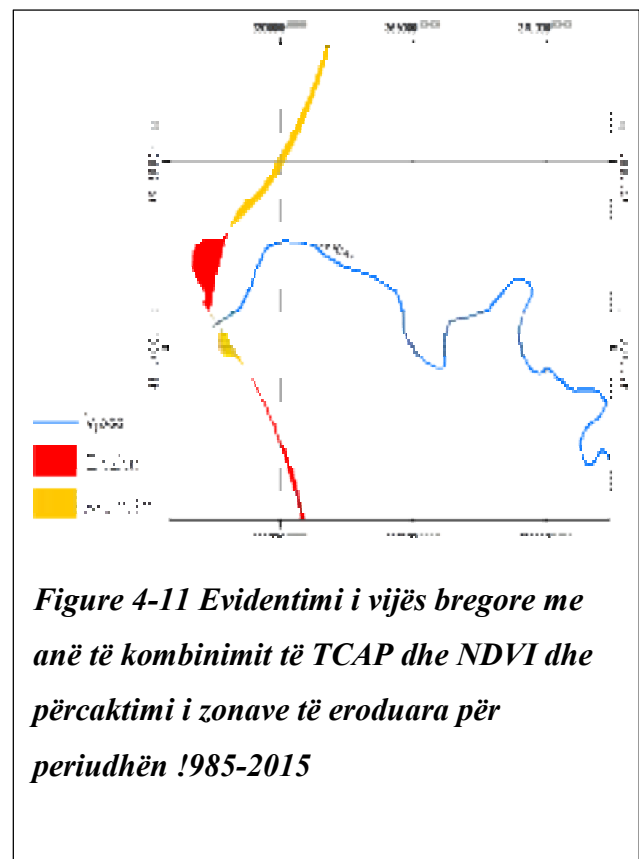
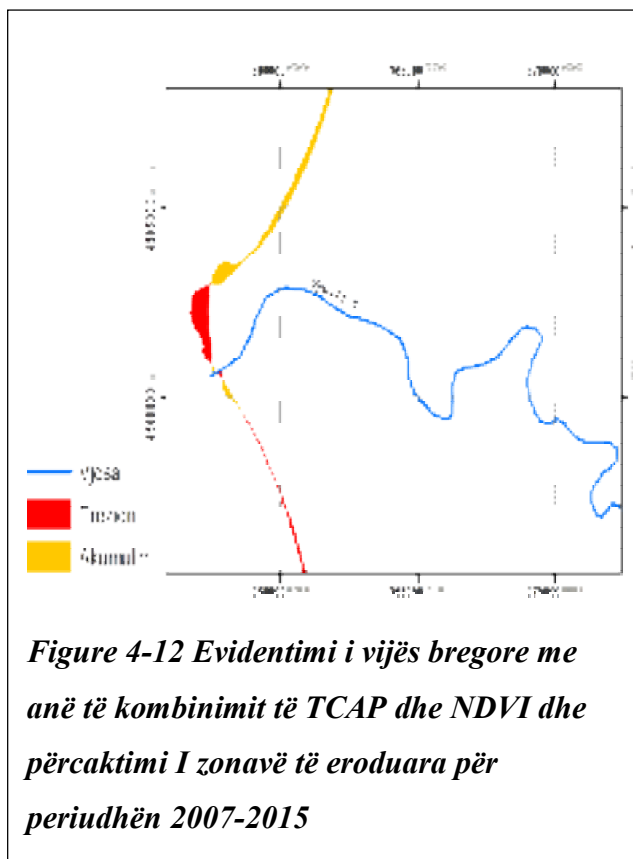
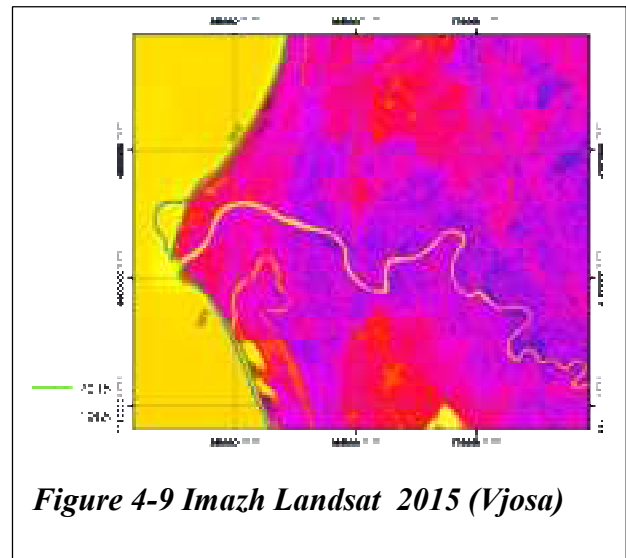
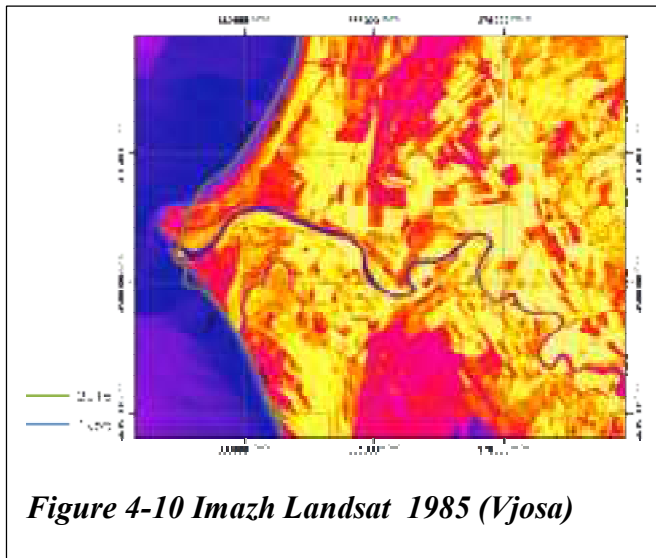
4.12) Klasifikimi i imazheve satelitore Landsat me Metodën e diferencimit Tasseled Cap (TCAP) dhe NDVI

Tabela 7 Koeficientët e llogaritjes se TCAP për Landsat 7 ETM+

$\text{Etmplus Bright} = (\text{etmplus1} * 0.3561) + (\text{etmplus2} * 0.3972) + (\text{etmplus3} * 0.3904) + (\text{etmplus4} * 0.6966) + (\text{etmplus5} * 0.2286) + (\text{etmplus7} * 0.1596)$
$\text{Green} = (\text{etmplus1} * (-0.3344)) + (\text{etmplus2} * (-0.3544)) + (\text{etmplus3} * (-0.4556)) + (\text{etmplus4} * 0.6966) + (\text{etmplus5} * (-0.0242)) + (\text{etmplus7} * (-0.2630))$
$\text{Etmplus Moist} = (\text{etmplus1} * 0.2626) + (\text{etmplus2} * 0.2141) + (\text{etmplus3} * 0.0926) + (\text{etmplus4} * 0.0656) + (\text{etmplus5} * (-0.7629)) + (\text{etmplus7} * (-0.5388))$

Figura 4-8 Skema e llogaritjes së koeficienteve TCAP dhe NDVI për identifikimin e vijës bregore.

4.12) Klasifikimi i imazheve satelitore Landsat me Metodën e diferencimit Tasseled Cap (TCAP) dhe NDVI



5.1) Dinamika e vijës bregore.Organizimi i të dhënave

5 KAPITULLI V. DINAMIKA E VIJËS BREGORE. ANALIZA E NDRYSHIMIT TË SIPËRFAQEVE.

5.1) Dinamika e vijës bregore.Organizimi i të dhënave

Para se të analizojmë dinamikën e vijës bregore, të gjitha vijat e përfthuara me metodat e mësipërme, me anë të dixhitalizimit apo me anë të analizës së imazheve satelitore (1985-2016) organizohen në të njëjtën features class për të bërë të mundur llogaritjen e distancave të pikave korresponduese në secilën prej vijave nga një vijë bazë që njihet në literaturë me termin baseline e cila krijohet si një features class me vete. Te dyja features class organizohen në të njëjtën gjeodatabazë. Atributet që secili prej layerave duhet të përmbajë janë përshkruar në tabelat përkatëse (*Tabela 8 , Tabela 9*). Vija bazë (baseline) mund të jetë një vijë paralele me një nga vijat bregore; ose mund të jetë një vijë paralele me trendin e përgjithshëm të vijave bregore. Vija bazë duhet të plotësojë disa kushte :

- Duhet të jetë një features class në të njëjtën gjeodatabazë me vijën_bregore
- Duhet të jetë e projektuar në një sistem koordinativ plan dhe njësiti matëse duhet të jënë në metra.
- Mund të jetë një segment i vetëm ose një bashkësi segmentesh (më e këshillueshme është të jetë një bashkësi segmentesh pasi lehtëson analizën e të dhënave).
- Duhet të ketë atributet dhe tipin e të dhënave të përshkruara në (*Tabela 9*)

Tabela 8 Atributet dhe tipi i të dhënave të layerit Vija_Bregore (shoreline)

Field name	Data type	
OBJECTID	Object ID	Auto-generated
SHAPE	Geometry	Auto-generated
SHAPE_Length	Double	Auto-generated
DATA	Text	User created
UNCERTAINTY	Any Numeric	User created

5.1) Dinamika e vijës bregore.Organizimi i të dhënave

Tabela 9 Atributet e layerit vijë bazë (baseline)

Field name	Data type	
OBJECTID	Object ID	Auto-generated
SHAPE	Geometry	Auto-generated
SHAPE_Length	Double	Auto-generated
ID	Long Integer	User created
Grup	Long Integer	User created

Seicili prej objekteve ose vijave, në layerin e vijës bregore përfaqëson një pozicion të vijës bregore në një moment të caktuar kohor ndaj në tabelën e attributeve është i shoqëruar me datën përkatëse (periudha kohore). Vijat pingule (transects) me vijën bazë (baseline) të ndërtuara në një distancë të përcaktuar, ndërpresin seicilën prej vijave të layerit të vijës bregore në një pikë të caktuar e cila ofron informacion mbi pozicionin dhe periudhën kohore (datën), informacion i cili përdoret për të llogaritur ndryshimin nga një vijë në tjetrën si dhe intensitetin në periudha të ndryshme kohore (*Figura 5-1*)

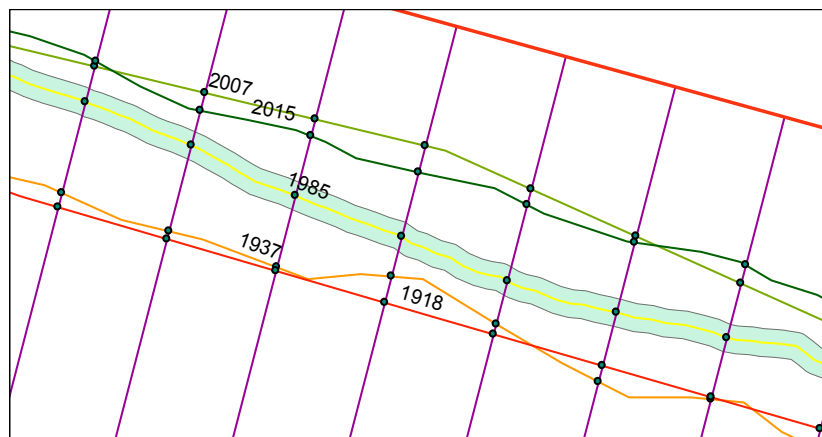


Figure 5-1 Ndërtimi i segmenteve (transekt) pingule me vijën bazë (baseline)

5.2) Analiza e ndryshimit të sipërfaqeve

Analiza e ndryshimit të sipërfaqeve është bazuar në mbivendosjen e sipërfaqeve të erodura dhe atyre të krijuara për të bërë të mundur identifikimin dhe ecurinë e procesit të erozionit në periudha të ndryshme historike. Kjo metodë është bazuar në ndarjen e poligoneve në dy pjesë nga vijat bregore historike për seicilën periudhë të matur dhe pataj mbivendosjen e poligoneve për të identifikuar ndryshimet që kanë ndodhur. Kjo metodë u zgjodh si më e përshtatshme pasi funksionet e mbivendosjes janë një nga funksionet karakteristike që e dallojnë sistemin GIS nga sistemet e tjera të informacionit. Një nga aplikimet më specifike të operacionit të mbivendosjes është në analizën e ndryshimit të sipërfaqeve (*Goodhild, M.F., N.S.Lam,, 1980*) Operacioni më i përdorur në mbivendosje është polygon-on-polygon, i cili përfshin dy layera poligon si input. Si layer në dalje është një layer poligon i cili kombinon kufinj të nga layeri input dhe layeri overlay për të krijuar një layer të ri me objekte poligone (polygon feature layer). Seicili poligon në layerin output ka attribute të marra si nga layeri input ashtu edhe nga layeri overlay dhe këto attribute ndyshojnë nga poligoni në poligon. Gjeometria e layerit output përfaqëson prerjen gjeometrike të dy layerave që përdoren si input

Figure 5-2 Mbivendosja e poligoneve. Cdo objekt në layerin output përmban një kombinim të attributeve të layerave që shërbejnë si input dhe ky kombinim ndryshon nga njëri objekt në tjetrin. Elementet baze të operacionit të mbivendosjes janë: layeri hyrës (input), layeri mbivendosës (overlay) dhe layeri dalës(output). Operacioni overlay ndan objektet e layerit input aty ku ato janë të mbivendosura me layerin overlay (*Figure 5-2*). Gjatë mbivendosjes layeri origjinal nuk modifikohet, objektet e krijuara regjistrohen në layerin output. Atributet e layerit Overlay janë shtuar në mënyrën e duhur si attribute të objekteve në layerin input së bashku me atributet e mëparshme të layerit input (*Tabela 10*). Dy layera që të mbivendosen duhet të jenë të regjistruar në të njëjtin sistem koordinativ dhe në rastin e UTM duhet të jenë në të njëjtën zonë dhe të kenë të njëjtin datum. Nga analiza e attributeve të layerit dalës është e mundur të identifikohen të gjitha zonat që kanë pësuar ndryshime duke kryer query (kërkesa) ose

5.2) Analiza e ndryshimit të sipërfaqeve

më saktë spatial query në bazën e të dhënave hapsinore bazuar në vlerat e një atributi apo të disa attributeve.

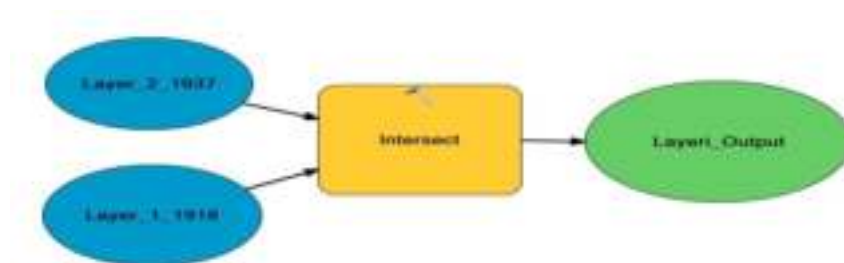


Figure 5-2 Mbivendosja e poligoneve

Tabela 10 Ndryshimi mbulesës së poligoneve

Layeri_1_kodi	Layeri_1_kodi	Layeri_output_kodi
1 (tokë)	1 (tokë)	1 tokë (s'ka ndryshim)
1 (tokë)	0 (det)	1-0 Erosion
0 (det)	1 (tokë)	0-1 Akumulim
0 (det)	0 (det)	0-0 det (s'ka ndryshim)

5.3) Parametrat statistikore dhe vizualizimi tyre

5.3) Parametrat statistikore dhe vizualizimi tyre

Për të shfaqur në hartë parametrat statistikore të llogaritur të tillë si vlera mesatare e zhvendosjes së vijës bregore në një vit, EPR (End Point Rate), Linear Regression Rate (LRR), zhvendosja totale e vijës bregore për të gjithë periudhën e konsideruar NSM (Net Shoreline Movement) është e nevojshme të lidhen në një tabelë të vetme të dhënat e llogaritura ose attribute me të dhënat hapsinore. NSM tregon zhvendosjen neto të vijës bregore për të gjithë periudhën e marrë në studim.

5.4) Vija bregore nga Grykëderdhja e Bunës -Kepi i Rodonit

Vija bregore, Grykëderdhja e Bunës-Kepi i Rodonit (*Tabela 11*), është ndarë në dy segmente kryesore; Grykëderdhja e Bunës-Shëngjin; Shëngjin-Kepi i Rodonit. Vija bregore, Grykëderdhja e Bunës- Shëngjin ka një gjatësi rreth 22 km (*Tabela 12*).

Tabela 11 Natyra e vijës bregore Grykëderdhja e Bunës -Kepi i Rodonit

Natyra e vijës bregore	Gjatësia në km	Raporti me gjatësinë totale në %
Vijë bregore ranore	32.6	39.3
Vijë bregore shkembore	21	25.3
Delta	3.5	4.2
Laguna	26	31.2

Tabela 12 Natyra e vijës bregore Grykëderdhja e Bunës – Shëngjin.

Natyra e vijës bregore	Gjatësia në km	Raporti me gjatësinë totale në %
Vijë bregore ranore	18.3	90.9
Vijë bregore shkëmbore	1.5	7.5
Lumi buna	0.25	1.25
Laguna e Vilunit	0.07	0.35

Në grykëderdhjen e lumit Buna kemi një avancim të tokës drejt detit pra ka dominuar fenomeni akumulimit, nëse do të konsiderojmë të gjithë periudhën e marrë në studim, por vitet e fundit vihet re dominim i fenomenit të erozionit. Në periudhën 1985-2015, në

5.4) Vija bregore nga Grykëderdhja e Bunës -Kepi i Rodonit

grykëderdhjen e Bunës është eroduar një sipërfaqe prej 51 ha në gjatësi 2300 m dhe gjerësi mesatare 220 m , me ritëm mesatar 7.4 m ne vit (*Figura 5.4*).



Figure 5-3 Pamje nga plazhi Velipojës

Ritmet e avancimit te vijës bregore variojnë nga -7- (-8) m/vit në anën lindore të deltës së lumit Buna deri në +10- (+12) m/vit në afërsi të Velipojës . Segmenti nga Velipoja deri tek plazhi Rëra e Hedhur me një gjatësi totale rreth 14km, karakterizohet nga fenomeni i erozionit ku sipas llogaritjeve rezulton se: Për periudhën 1870 – 2015 avancimi i vijës bregore në total lëviz në intervalin 50 – 250 m në një ritëm mesatar 0.3m/vit – 1.7m/vit. Ky avancim drejt tokës vazhdon dhe deri më tani është eroduar një sipërfaqe prej 133 ha, me një ritëm mesatar prej 0.95ha/vit (*Figure 5-5, Figure 5-6*).

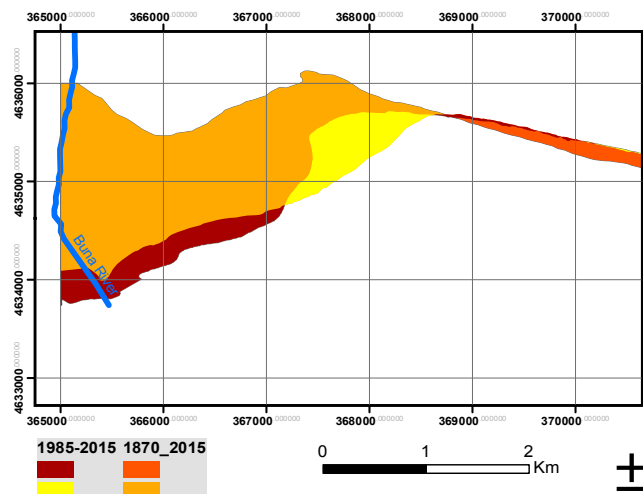


Figure 5-4 Dinamika e deltës së lumit Buna

5.4) Vija bregore nga Grykëderdhja e Bunës -Kepi i Rodonit

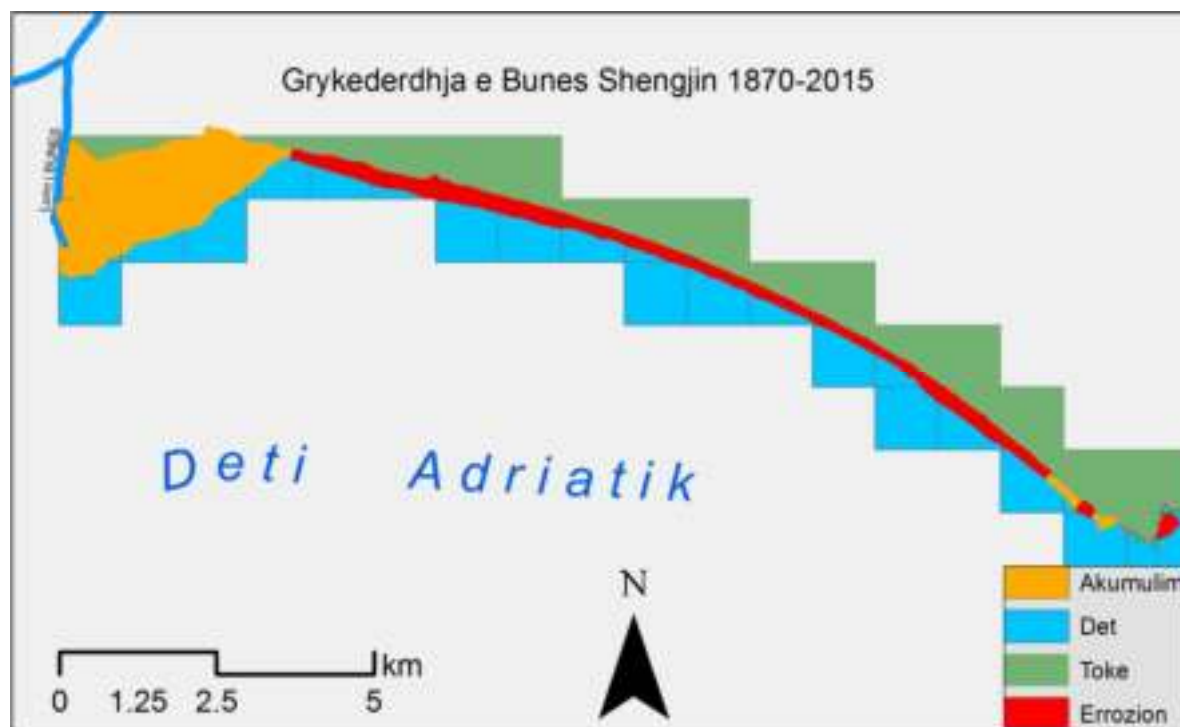


Figure 5-5 Ndryshimet në vijën bregore Velipojë-Shëngjin për periudhën 1870-2015

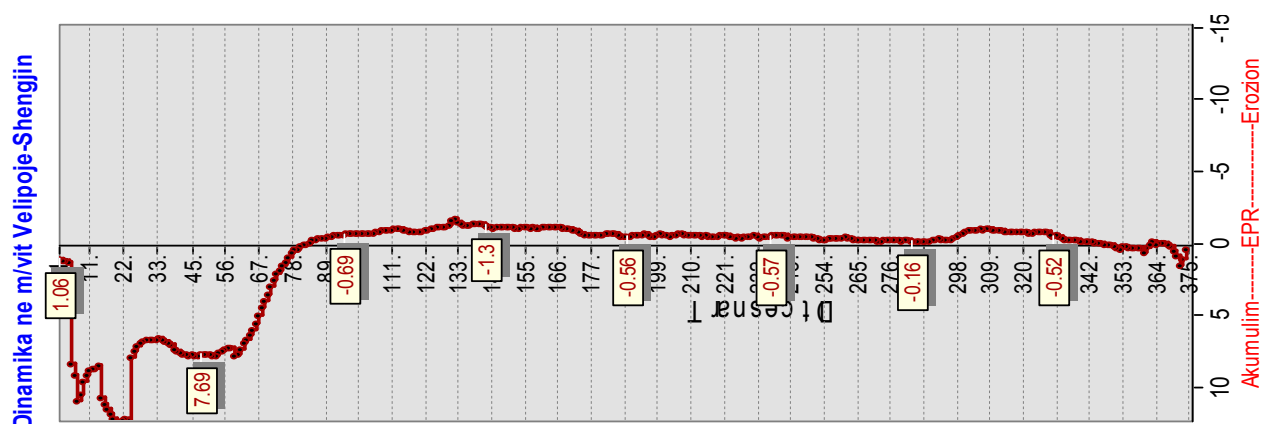


Figure 5-6 Dinamika e shprehur në m/vit në segmentin Velipojë-Shëngjin.

Segmenti nga Shëngjini deri te grykëderdhja e Drinit të Lezhës karakterizohet nga fenomeni i erozionit ku intensiteti i tij është shumë i lartë në dy anët e grykëderdhjes së deltës. Në këtë segment kemi avancimim të detit në drejtim të tokës me një ritëm që varion nga 7 – 8m/vit në anën veriore, dhe 4–5m/vit në anën jugore të grykëderdhjes së Drinit, me intensitet rreth 1m/vit drejt tokës në jug të plazhit Shëngjin.

5.4) Vija bregore nga Grykëderdhja e Bunës -Kepi i Rodonit



Figure 5-7 Pamje e zonës bregore ne anën veriore të grykëderdhjes së Drinit

Nga analiza e të dhënave hartografike dhe tabelore rezultojnë disa konkluzione të rëndësishme për dinamikën e grykëderdhjes së lumit Drin për periudhën 1870-2015, si më poshtë: Grykëderdhja e lumit Drin ka një dinamikë intensive erroduese në vite duke u tërhequr vazhdimisht drejt tokës (*Figure 5-8, Figure 5-9*). Për periudhën 1870-1985 është tërhequr drejt tokës me 362 m ose mesatarisht 8.8 ml/ në vit, ndërsa për periudhën 1985-2011 është tërhequr drejt tokës me 204 m ose mesatarisht 7.8 ml/në vit (*Arapi.L, Kovaci.S, Nikolli.P, 2016*). Ky fenomen është rrjedhojë e degëzimit të prurjeve ujore të lumit Drin në lumin Buna dhe rrjedhojë e pakësimit të buxhetit të prurjeve të ngurta të këtij degëzimi të lumit Drin si rezultat i pakësimit në përgjithësi të prurjeve ujore dhe pakësimit të prurjeve të ngurta nga ndërtimi kaskadave të hidrocentraleve mbi të si dhe të shfrytëzimit pa kriter të inerteve lumore. Në të dy krahët e grykëderdhjes së lumit Drin, rreth 2.6 km në jug dhe 1.7 km në veri vihet re fenomeni i erozionit intensiv si për periudhën 1870-1985 dhe për atë 1985-2015. Në veri të grykëderdhjes të zonës errozive, në kufijtë e plazhit të Kunes, është një zonë relativisht e madhe me fenomenin e akumulimit të vazhdueshëm qysh prej vitit 1870 e deri më sot. Kështu në këtë zonë për

5.4) Vija bregore nga Grykëderdhja e Bunës -Kepi i Rodonit

periudhën 1870-2015 është krijuar një plazh i ri me sipërfaqe rreth 52.3 ha, ku sipërfaqja prej 20.4 ha është akumuluar gjatë periudhës 1985-2015.

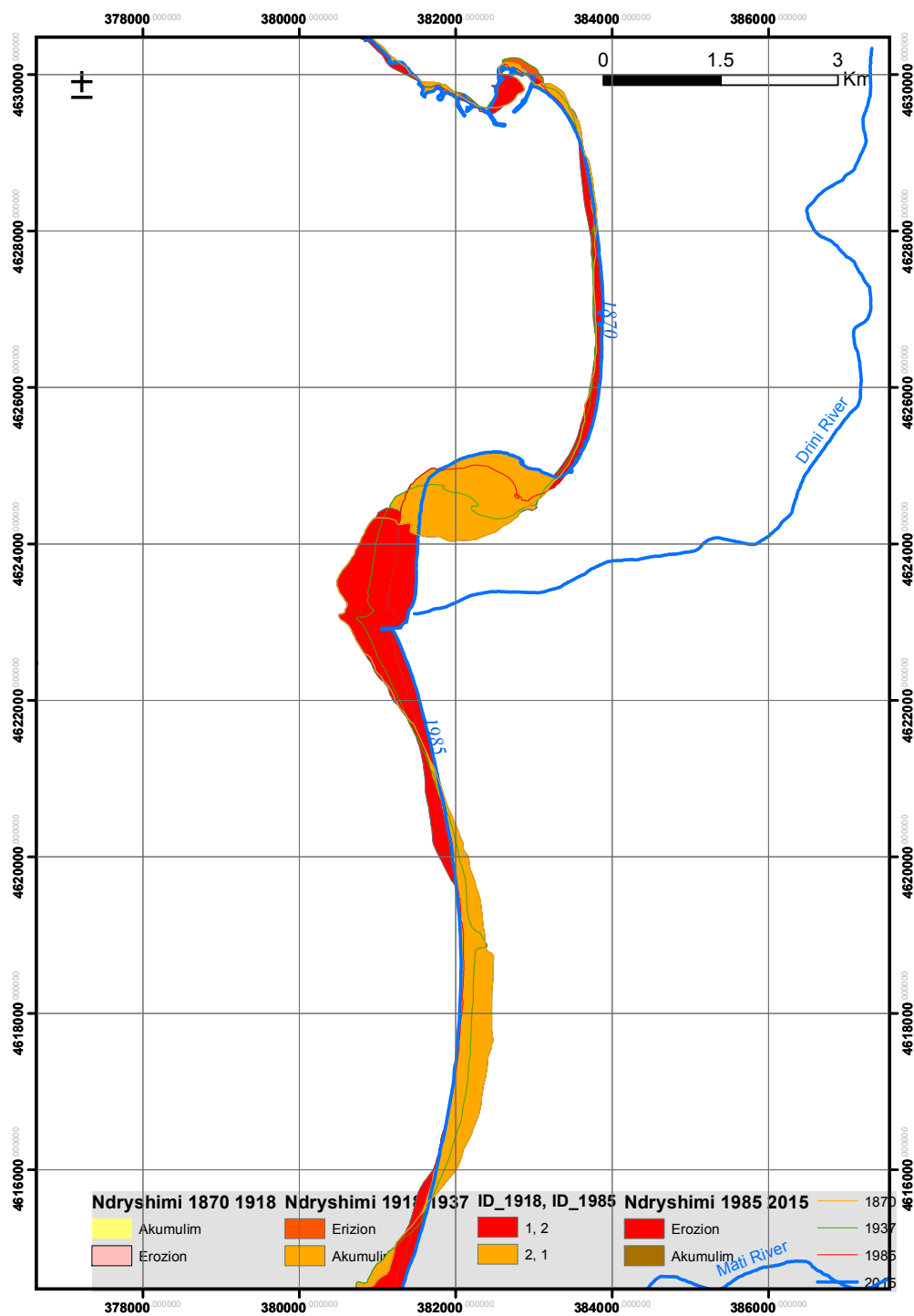


Figure 5-8 Dinamika e vijës bregore në grykëderdhjen e Drinit

5.5) Deltat e lumenjve Mat dhe Ishëm

Krijimi i kësaj sipërfaqeje akumuluese tregon dhe sensin e lëvizjes së materialeve të ngurta që përpunohen nga rrymat detare në drejtim të veriut .

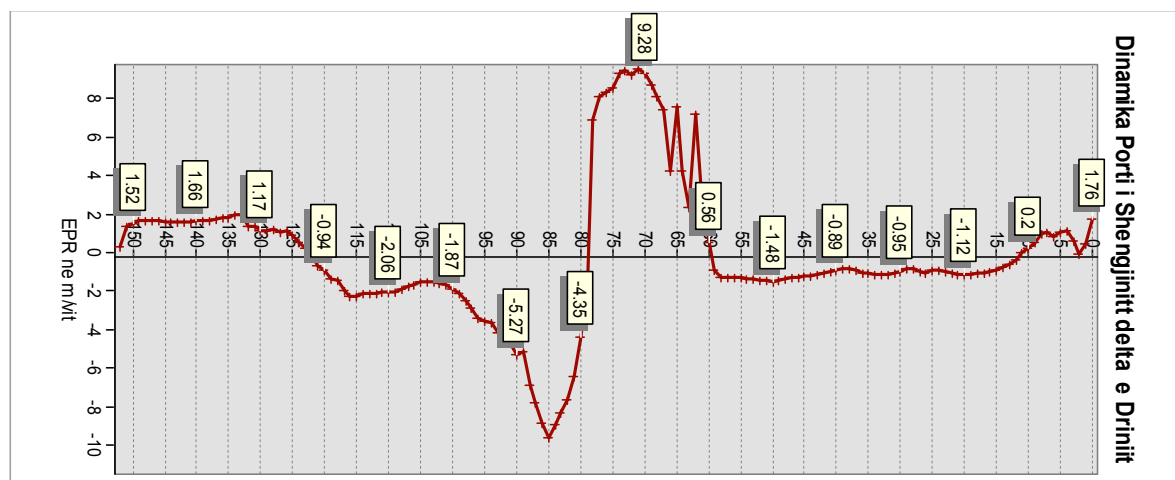


Figure 5-9 Dinamika e shprehur në m/vit (Grykëderdhja e Drinit)

5.5) Deltat e lumenjve Mat dhe Ishëm

Segmenti i vijës bregore ndermjet deltave të lumenjve të Drinit dhe të Matit , që i përket plazhit të Tales me gjatësi 3200 m është përgjithësisht në ekuilibër në një avncim të lehtë drëj detit rreth 1m/vit për periudhën 1985-2015 , ndërsa për gjithë periudhën e konsideruar 1870-2015, avancimi mesatar është 1.9 m/vit . Në këtë pjesë si rezultat i akumulimit është krijuar një sipërfaqe toke rreth 155 ha, me gjatësi 5500 m dhe gjerësi mesatare 280 m. Në anën veriore të deltës së lumit Mat një segment i vijës bregore me gjatësi 6.2 km avancon drejt tokës me intensitet mesatar 12-14 m në vit dhe deri më tani ka eroduar siperfaqën prej 80 ha (1985-2015). Gjithashtu në veri të deltës së lumit Ishëm në të njëjtën periudhë është eroduar një rrip toke me sipërfaqe prej 46 ha me gjatësi sipas vijës bregore 2450 m dhe gjerësi maksimale 300 m, gjerësi mesatare 187 m. Në këtë segment të vijës bregore ritmi mesatar vjetor i avancimit drejt tokës eshte 6 m /vit ndërsa vlera maksimale arrin deri në 10 m /vit (

Figure 5-10 Ndryshimet në vijën bregore Deltat e lumenjve Mat dhe Ishëm për periudhën 1870-2015

5.5) Deltat e lumenjve Mat dhe Ishëm

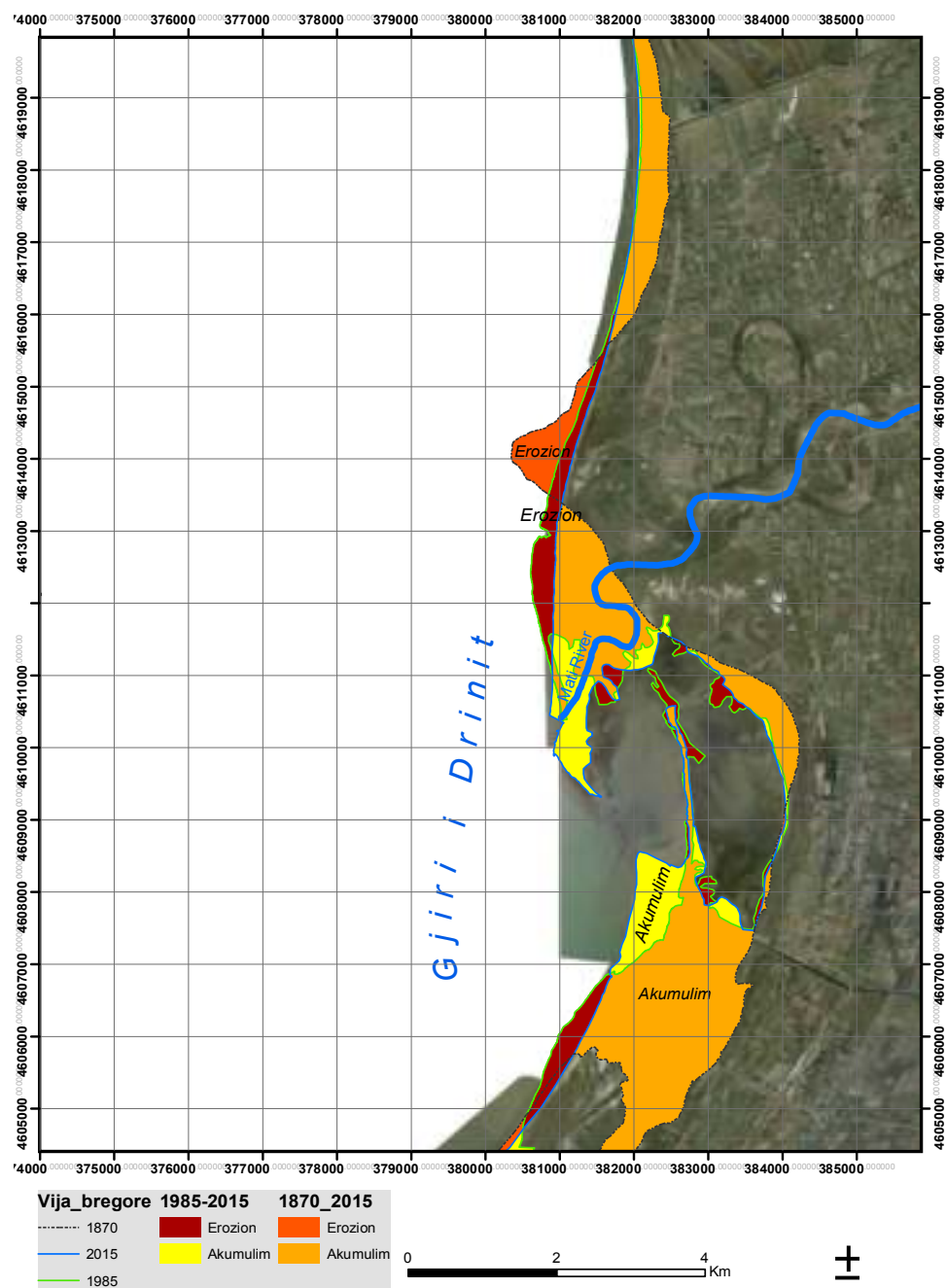


Figure 5-10 *Ndryshimet në vijën bregore Deltat e lumenjve Mat dhe Ishëm për periudhën 1870-2015*

5.6) Analiza e ndryshimit te sipërfaqeve, Gjiri i Drinit

5.6) Analiza e ndryshimit te sipërfaqeve, Gjiri i Drinit

Nga analiza e ndryshimit të sipërfaqeve të akumuluar dhe të eroduar në Gjirin e Drinit (Tabela 13, Tabela 14) rezulton se intensiteti i erozionit ka tendencë rritje në periudhën 1985-2015. Grafikët (Figure 5-11, Figure 5-12) tregojnë intensifikimin e fenomenit të erozionit në periudhën e fundit 1985-2015., nga 11.45 ha tokë që përfitohet në një vit si rezultat i akumulimit (1870-1918), në vitet 1985-2015 ky tregues zbret në 0,04 ha dhe në vitet e fundit bilanci është negativ .

Tabela 13 Sipërfaqet e akumuluar dhe të eroduar

Periudha	Vitet	Sip_akumuluar_m ²	Sip_eroduar_m ²	Diferenca	Bilanci ha_vit
1870-1918	48	8100159,441	2603445,003	549,6714438	11,45148841
1870-1985	115	15800096,59	4464494,064	1133,560252	9,857045673
1870-2015	145	16455782,07	5134214,076	1132,1568	7,807977928

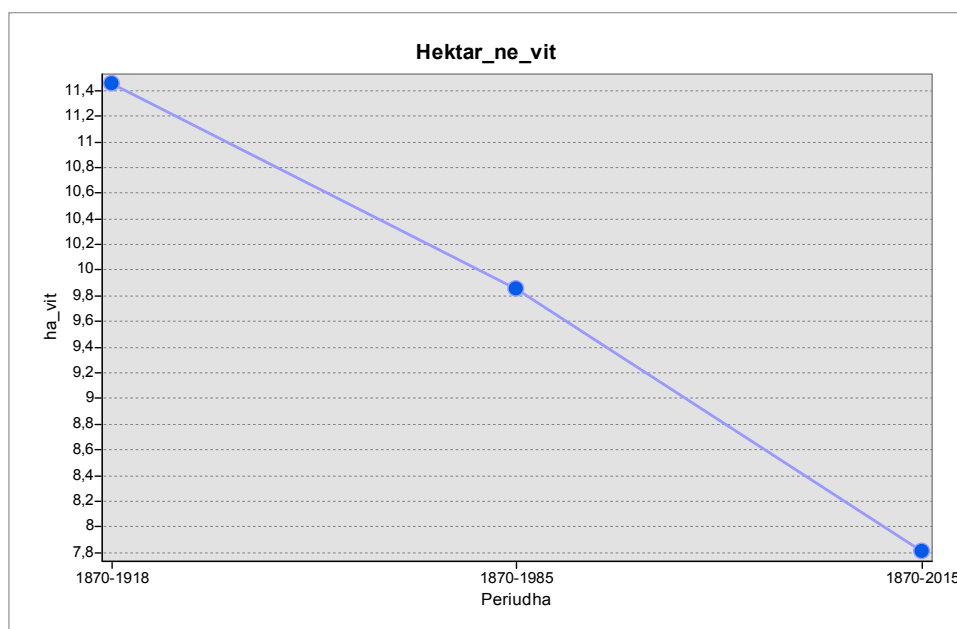


Figure 5-11 Grafiku i bilancit në ha/vit nga viti 1870

5.7) Dinamika e vijes bregore, Kepi Rodonit - (Gjiri Lalësit)

Tabela 14 Sipërfaqet e akumuluar dhe të eroduar

	Vitet	Sip_akumulu	Sip_eroduar	Diferenca	Bilanci_ha/v
1870-1918	48	8100159,441	2603445,003	549,6714438	11,45148841
1918-1985	67	10370148,76	4531260,705	583,888806	8,714758298
1985-2015	30	3450220,957	3437518,217	1,27027398	0,042342466

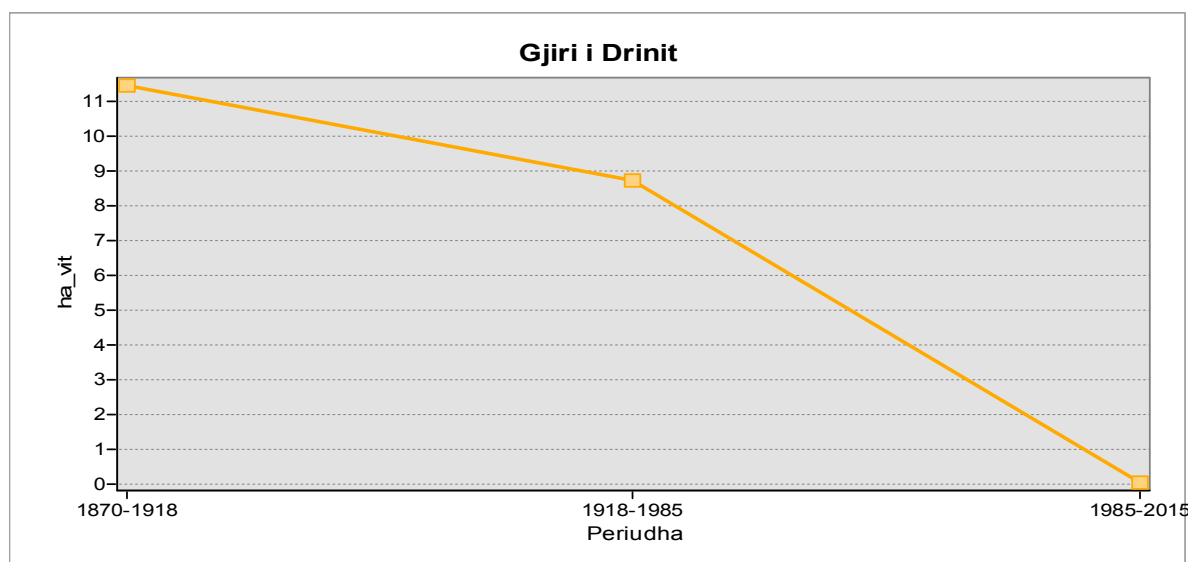


Figure 5-12 Bilanci në ha/ vit sipas periudhave

5.7) Dinamika e vijes bregore, Kepi Rodonit - (Gjiri Lalësit)

Gjiri i Lalësit përfshin zonën nga Kepi i Rodonit deri në Bishtin e Pallës. Duke nisur nga fillimi i Kepit të Rodonit deri në afërsi të Hamallaj me gjatësi prej 6.5 km vihet re fenomeni i akumulimit i cili është i qëndrueshëm në kohë. Kjo pjesë e vijës bregore përparon drejt detit me intensitet mesatar prej 2.7 m ne vit dhe maksimum 6m/vit (*Figure 5-17*). Sipërfaqja e shtuar për të gjithë periudhën 1985 - 2015 është rret 89.6 ha. Fenomeni i dukshëm i erozionit vihet re në grykëderdhjen e lumit Erzen i cili ka një dinamikë intensive erroduese në vite duke u tërhequr vazhdimisht drejt tokës. Nga krahasimi i matjeve të distancave të grykëderdhjes së lumit Erzen rezulton se lumi ka përparuar drejt detit gjatë periudhës 1870-1980 në distancë 935.2 m, me ritëm mesatar

5.7) Dinamika e vijes bregore, Kepi Rodonit - (Gjiri Lalësit)

8.5 m në vit dhe për periudhën 1980 – 2015 është tërhequr drejt tokës me 1115.6 m ose mesatarisht 35 m në vit (*Figure 5-18*).



Figure 5-13 Pamje nga Gjiri i Lalësit

Ky fenomen është rrjedhojë e pakësimit të buxhetit të prurjeve të ngurta të lumit Erzen si rezultat i shfrytëzimit pa kriter të inerteve lumore në shtratin e tij sidomos pas vitit 1990. Në jug pas zonës erozive kemi një zonë akumulative me një sipërfaqe prej 145.4 ha.

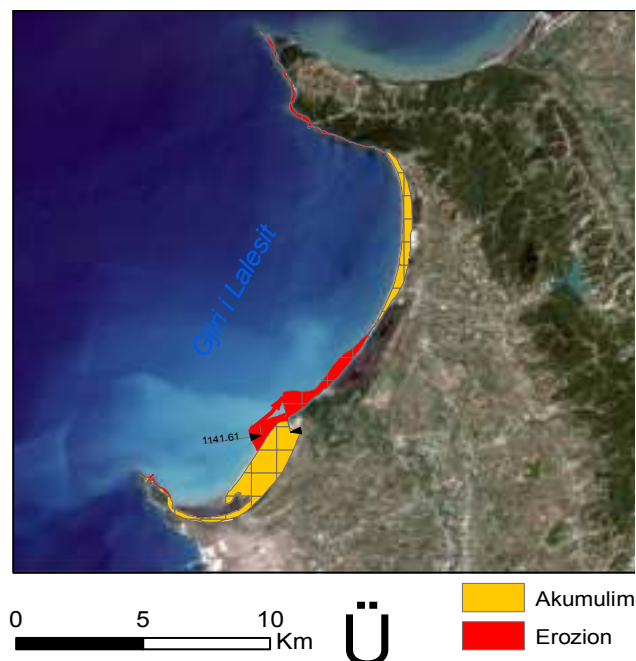


Figure 5-14 Ndryshimet në vijën bregore Gjiri i Lalësit

5.7) Dinamika e vijes bregore, Kepi Rodonit - (Gjiri Lalësit)

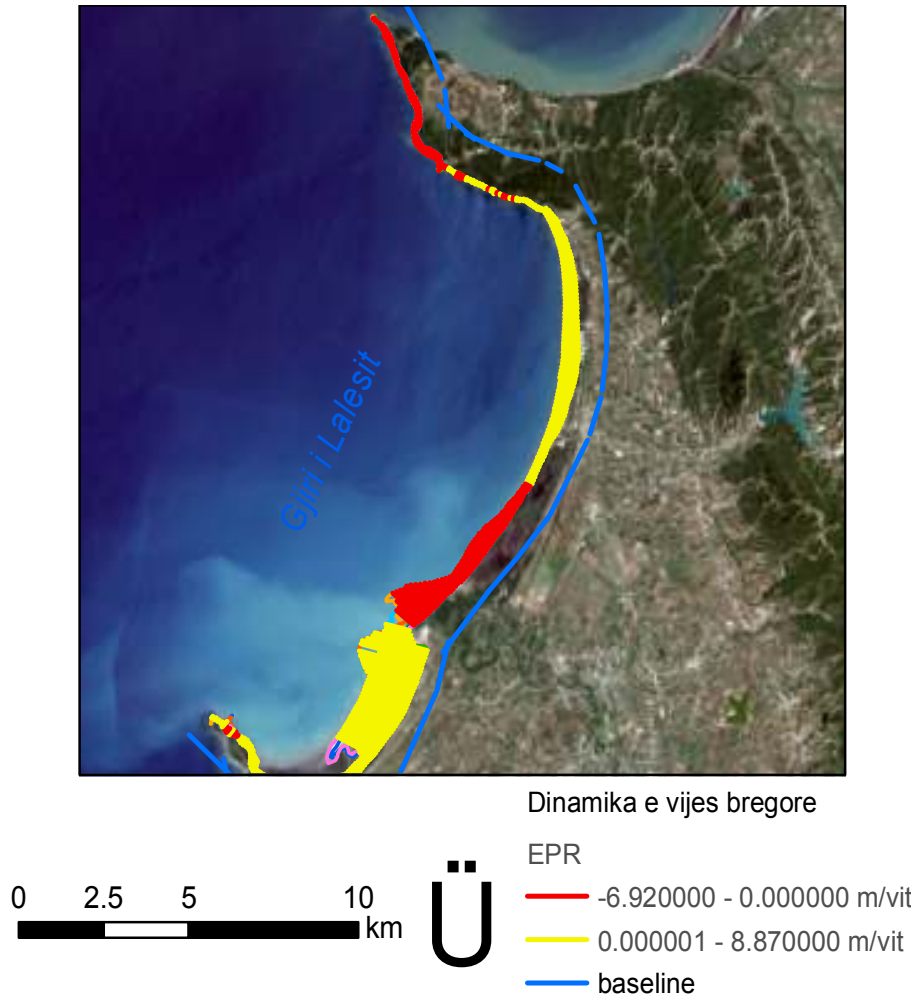


Figure 5-15 Dinamika e vijës bregore Gjiri i Lalësit

Në intervalin kohor 1918-1937 sipërfaqja e akumuluar është 195 ha ndërsa sipërfaqja e eroduar 106 ha; në intervalin kohor 1937-1985 sipërfaqja e akumuluar 330 ha, ndërsa sipërfaqja e eroduar 96 ha; në intervalin kohor 1985-2015, sipërfaqja e akumuluar është 244 ha, ndërsa sipërfaqja e eroduar 147ha (*Tabela 15*). Në grafik (*Figure 5-16*) vihet re se gjatë periudhës 1985-2015 sipërfaqja e përfituar në ha/ vit ka vlerë më të ulët se mesatarja, që do të thotë se intensiteti i erozionit është rritur në këtë periudhë (*Figure 5-16, Figure 5-17*).

5.7) Dinamika e vijes bregore, Kepi Rodonit - (Gjiri Lalësit)

Tabela 15 Sipërfaqet e akumuluar dhe eroduar në periudha të ndryshme

OBJECTID	Periudha	Sp_Akumuluar_ha	Sp_Eroduar_ha	Diferenca-ha	ha_në_vit	vite
1	1918-1937	195	106	89	4.68421053	19
2	1937-1985	330	96	234	4.875	48
3	1985-2015	244	147	97	3.23333333	30
4	1918-2015	627	207	420	4.28571429	98

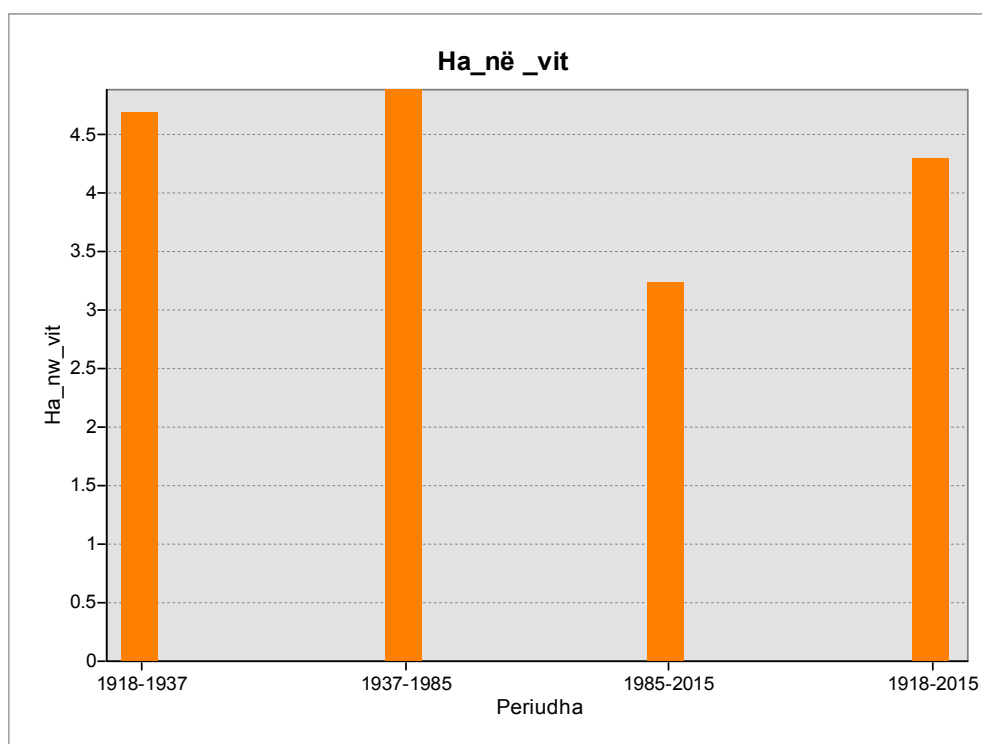


Figure 5-16 Akumulimi në ha/vit Gjiri i Lalësit

5.7) Dinamika e vijës bregore, Kepi Rodonit - (Gjiri Lalësit)

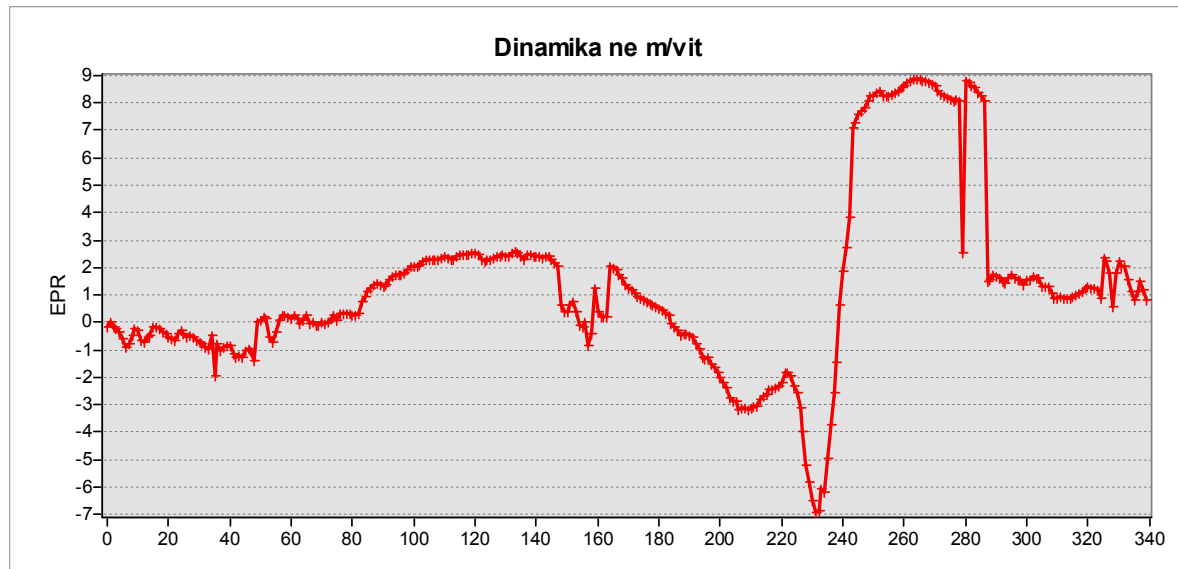


Figure 5-17 Grafiku i Dinamikës së vijës bregore, Gjiri i Lalësit

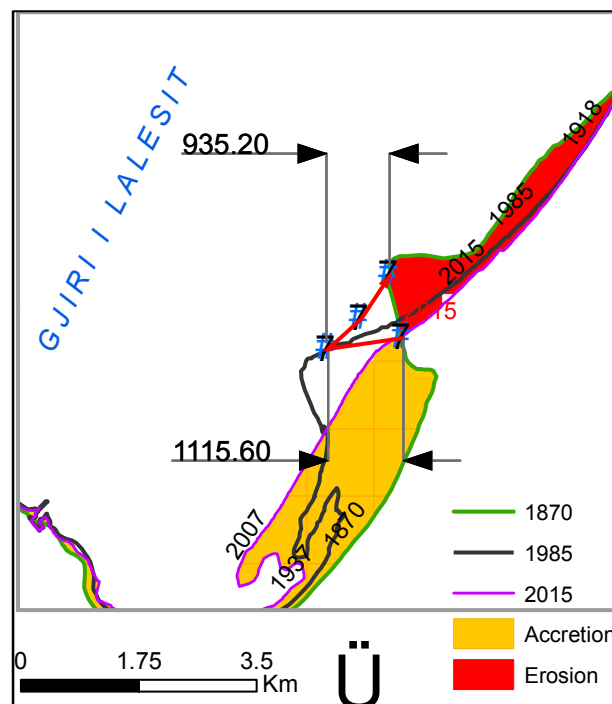


Figure 5-18 Hartë e dinamikës së deltës së lumit Erzen

5.8) Vija bregore, Bishti Pallës- Kepi i Lalgjit (Gjiri Durrësit)

5.8) Vija bregore, Bishti Pallës- Kepi i Lalgjit (Gjiri Durrësit)

Gjiri i Durrësit fillon në Bishtin e Pallës dhe përfundon në Kepin e Lalgjit. Zona nga Bishti i Pallës deri në Durrës ka një tendencë të vazhdueshme të erozionit i cili varion nga 0.5-1.5m/vit. Në këtë gjiri janë disa sektorë të cilët nga pikpamja dinamike paraqesin karakteristika të ndryshme. Zona nga qyteti i Durrësit deri në Golem me gjatësi rreth 8.8 km, përgjithësisht ndodhet në ekuilibër, ose me tendencë të lehtë akumulimi (për periudhën e analizuar 1985 - 2015).

Zona në jug të plazhit të Golemit ose segmenti Qerret – Karpen me gjatësi 6 km, është nën ndikimin e erozionit të fuqishëm detar si rezultat i të cilit është eroduar sipërfaqja prej rreth 125 ha (1918-2015) nga e cila sipërfaqja prej 73.1 ha gjatë periudhës 1985-2015. Ritmet e erozionit në këtë sektor janë të larta. Në këtë segment gjatë periudhës 1985-2015, ritmi mesatar i lëvizjes së vijës bregore në drejtim të tokës, është afërsisht 4.73 m/vit, në pjesë të vecanta të këtij sektori arrijnë 9-10 m/vit (*Figure 5-21, Figure 5-22*). Në gjithë Gjirin e Durrësit gjatë periudhës 1918-2015 është eroduar një sipërfaqe prej 243 ha ndërsa është akumuluar sipërfaqja prej 127 ha. Raporti ndërmjet i sipërfaqes së eroduar dhe të akumuluar është afërsisht 2 (*Figure 5-19*).

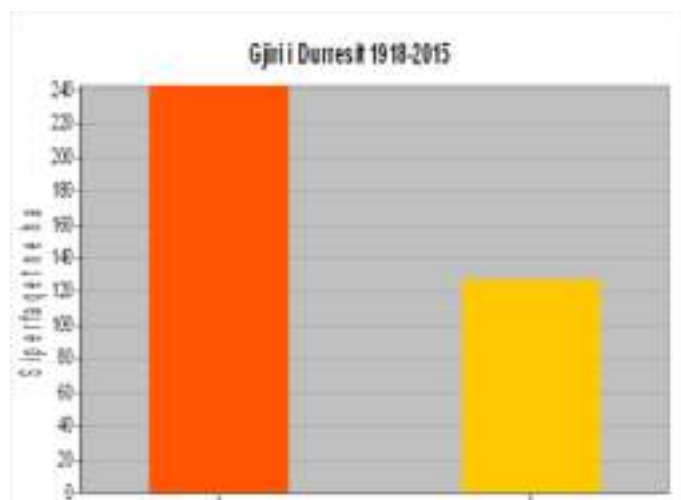


Figure 5-19 Raporti Erozion-Akumulim në Gjirin e Durrësit

5.8) Vija bregore, Bishti Pallës- Kepi i Lalgjit (Gjiri i Durrësit)



Figure 5-20 Hartë e dinamikës, Gjiri i Durrësit

5.8) Vija bregore, Bishti Pallës- Kepi i Lalgjit (Gjiri Durrësit)

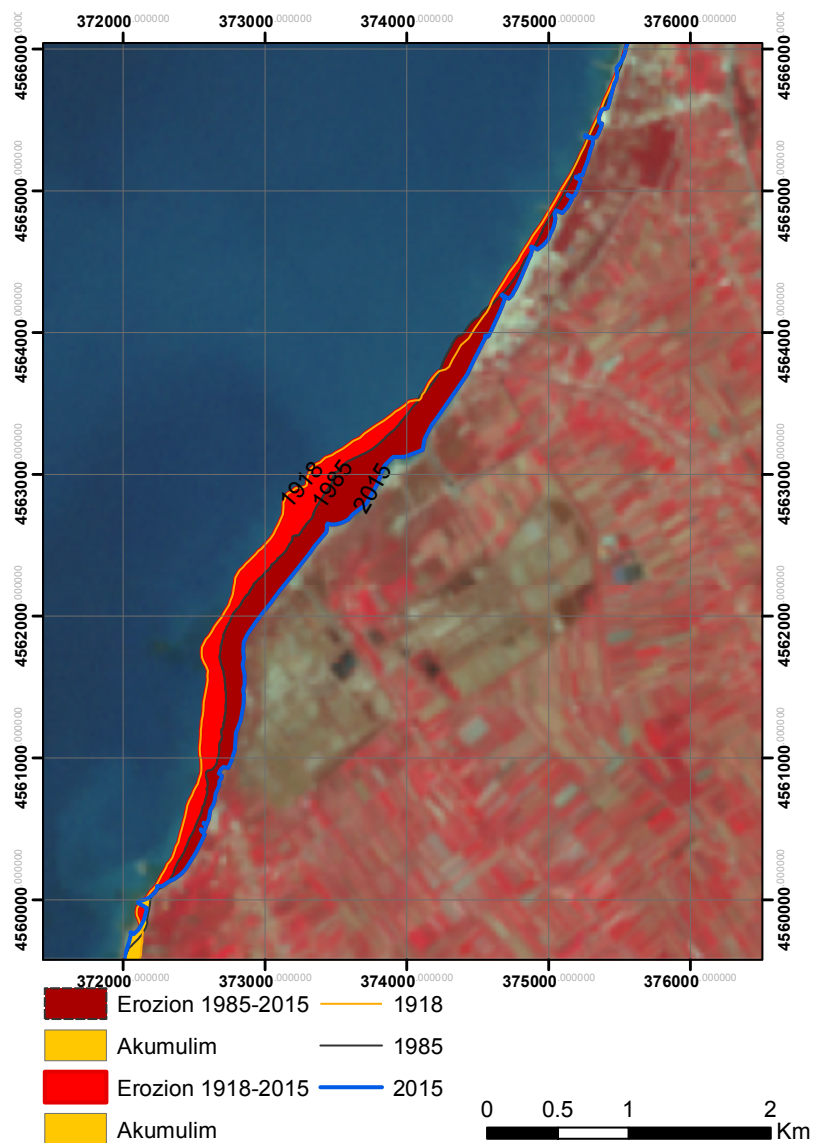


Figure 5-21 *Dinamika e vijës bregore Golem-Kepi i Lalgjit*

5.8) Vija bregore, Bishti Pallës- Kepi i Lalgjit (Gjiri i Durrësit)

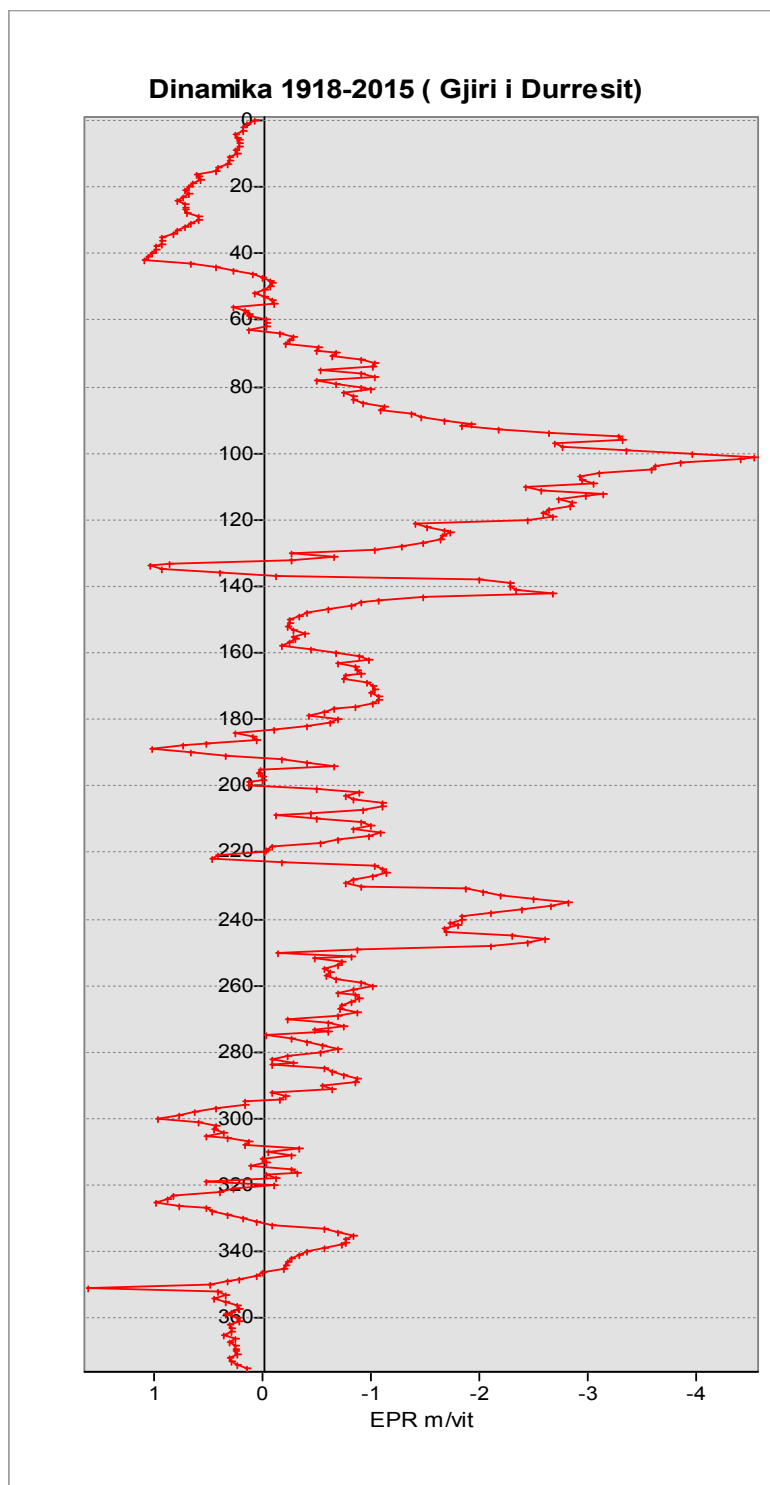
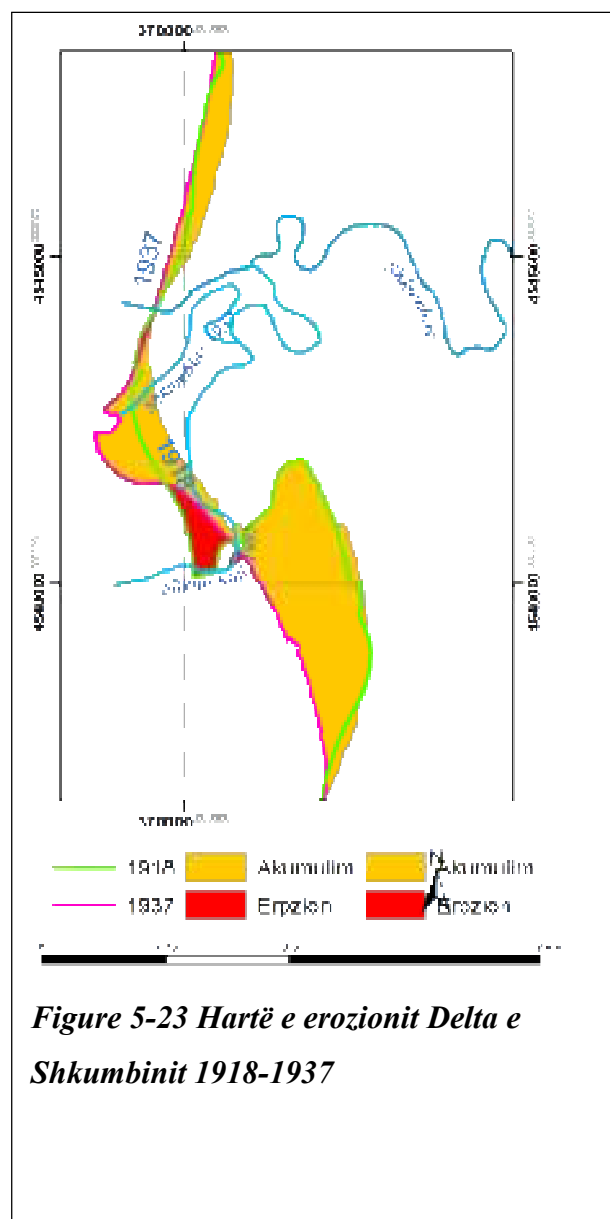
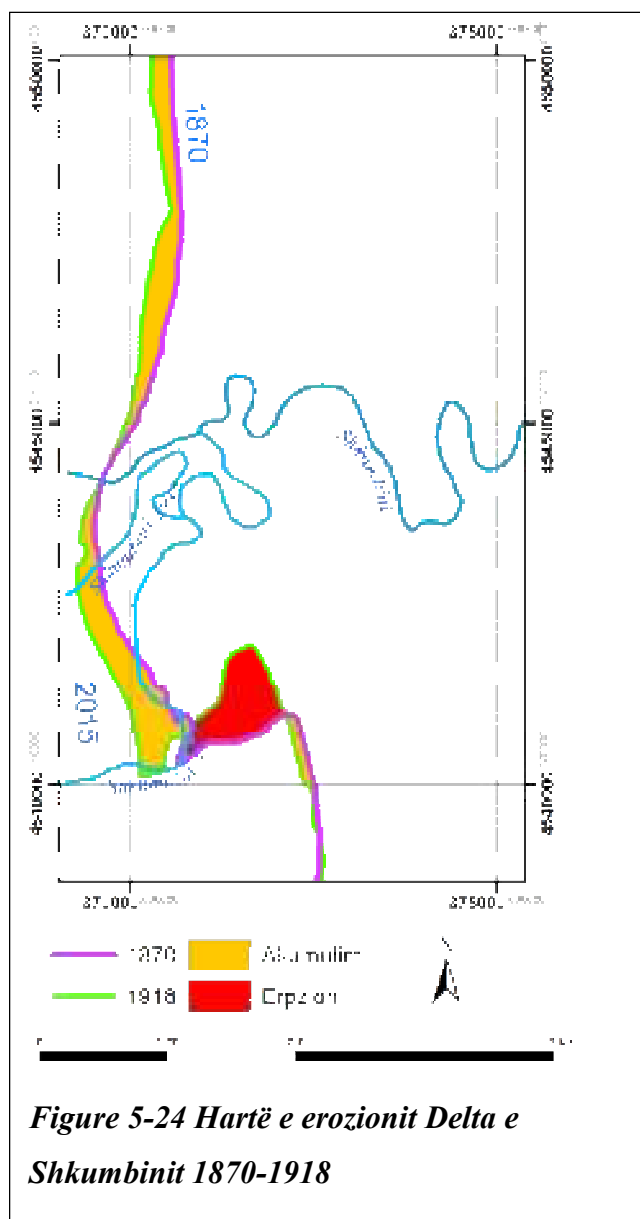


Figure 5-22 Grafiku i dinamikës i shprehur në m/vit, Gjiri i Durrësit

5.9) Vija bregore Kepi i Lagjlit-Delta e Shkumbinit

5.9) Vija bregore Kepi i Lagjlit-Delta e Shkumbinit

Ky segment vijës bregore me gjatësi prej 18 km ndodhet nën ndikimin e sedimenteve të sjella nga lumi Shkumbin dhe në gjithë periudhën e konsideruar ka një avancim të vijës bregore drejt detit, por me ritme të ndryshme në periudha të ndryshme kohore. Në 30 vitet e fundi delta e vjetër e lumit është nën ndikimin e erozionit, kjo për arsye të krijimit të deltës së re të lumit e cila është në veri të deltës së vjetër, në distancë prej 4250 m. Gjatë periudhës 1985-2007 është eroduar një sipërfaqe prej 140.4 ha ndërsa është akumuluar një sipërfaqe prej 363.9 ha (Figure 5-25,,Figure5-34,35,36,37,38).



5.9) Vija bregore Kepi i Lagjlit-Delta e Shkumbinit

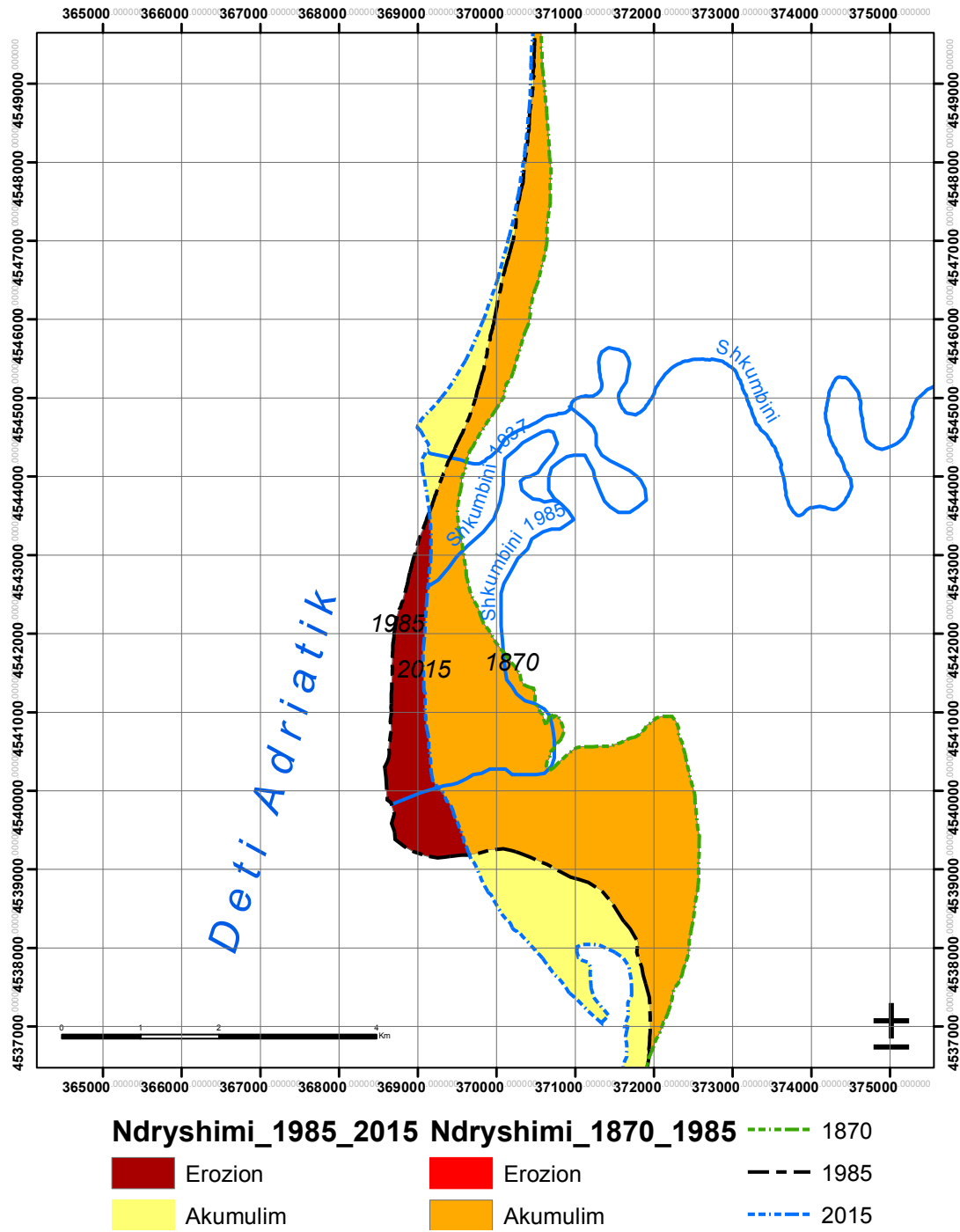


Figure 5-25 Dinamika e deltës së Shkumbinit në periudhën 1985-2015

5.10) Vija bregore e Deltës së lumit Seman dhe Vjosë

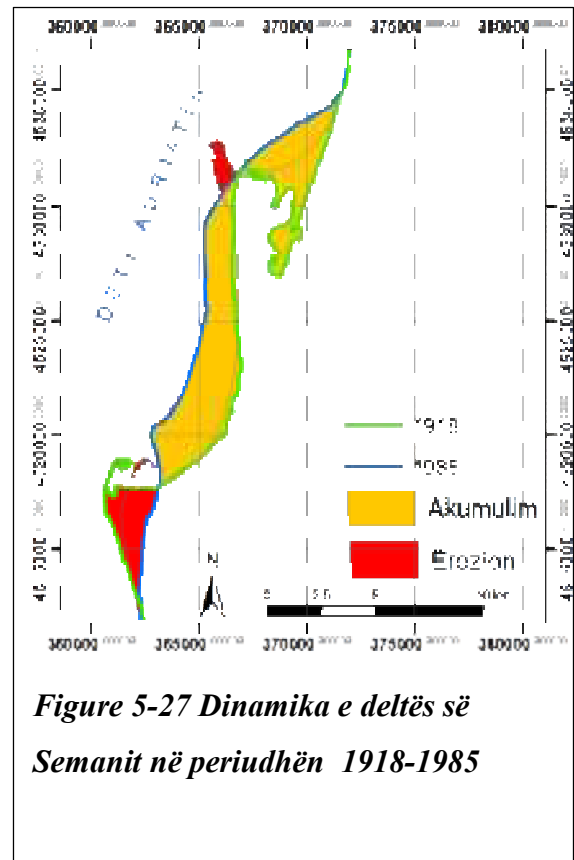
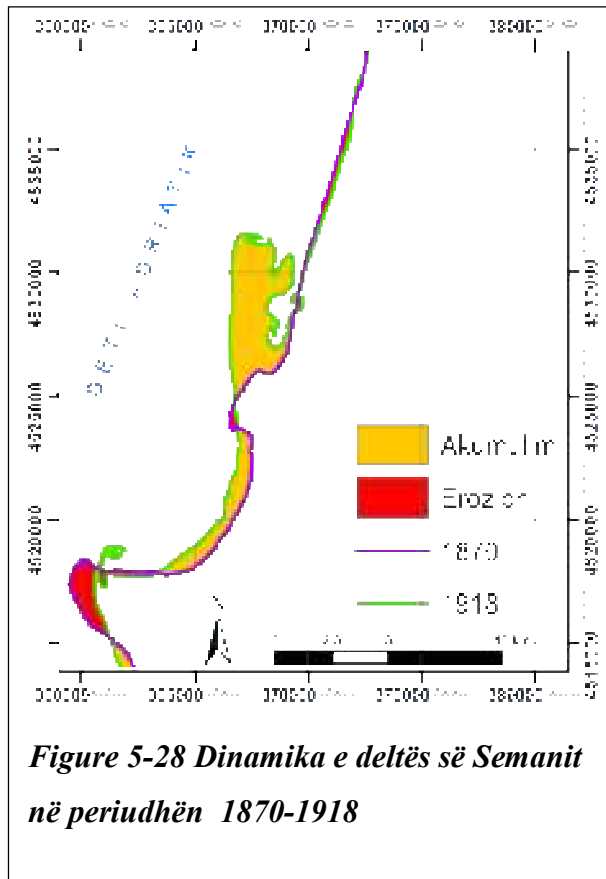
5.10) Vija bregore e Deltës së lumit Seman dhe Vjosë

Nga viti 1870 deri më sot grykëderdhja e lumit Seman ka ndryshuar katër herë. Si rezultat i këtij ndryshimi, nga mungesa e depozitimeve të ngurta që sillte lumi, në hapësirën e deltës së vjetër shumë të zhvilluar të tij, vihet re erozion që shtrihet (1985 – 2015) në gjatësi 9.5 km dhe gjerësi mesatare 435 metra në grykëderdhjen e parë të vjetër, 1.3 km në grykëderdhjen e dytë të vjetër dhe ky erozion shuhet ose shkon në vlerën 0 m në grykëderdhjen e ujëmbledhësit të Myzeqesë. Sipërfaqja e territorit të errodur (1985-2015) është 4.13 km². Në jug të grykëderdhjes së sotme të lumit Seman në distancë 3.2 km nga grykëderdhja aktuale e tij vihet re fenomeni i erozionit në një segment me gjatësi afërsisht 7 km dhe gjerësi maksimale 380 m (gjerësi mesatare 200 m), ku gjatë periudhës 1985-2015 është erodur sipërfaqja prej 140 ha dhe ritmet e tërheqjes së vijës bregore drejt tokës janë 7m/vit. Në periudhën 1985-2015 është akumuluar sipërfaqja 350 ha (nga e cila 73 ha janë akumuluar gjatë periudhës 2007-2015) në gjatësi afërsisht 10 km (7 km në anën veriore të grykëderdhjes dhe 3 km në anën jugore të saj) me intensitet 11.6 ha/vit ku vija bregore avancon drejt detit mesatarisht 11.6 m/vit. (*Figure 5-26, 27, 28 ,29, Figure5-34,35,36.37,38*).



Figure 5-26 Delta e Semanit 2015

5.10) Vija bregore e Deltës së lumit Seman dhe Vjosë



5.10) Vija bregore e Deltës së lumit Seman dhe Vjosë

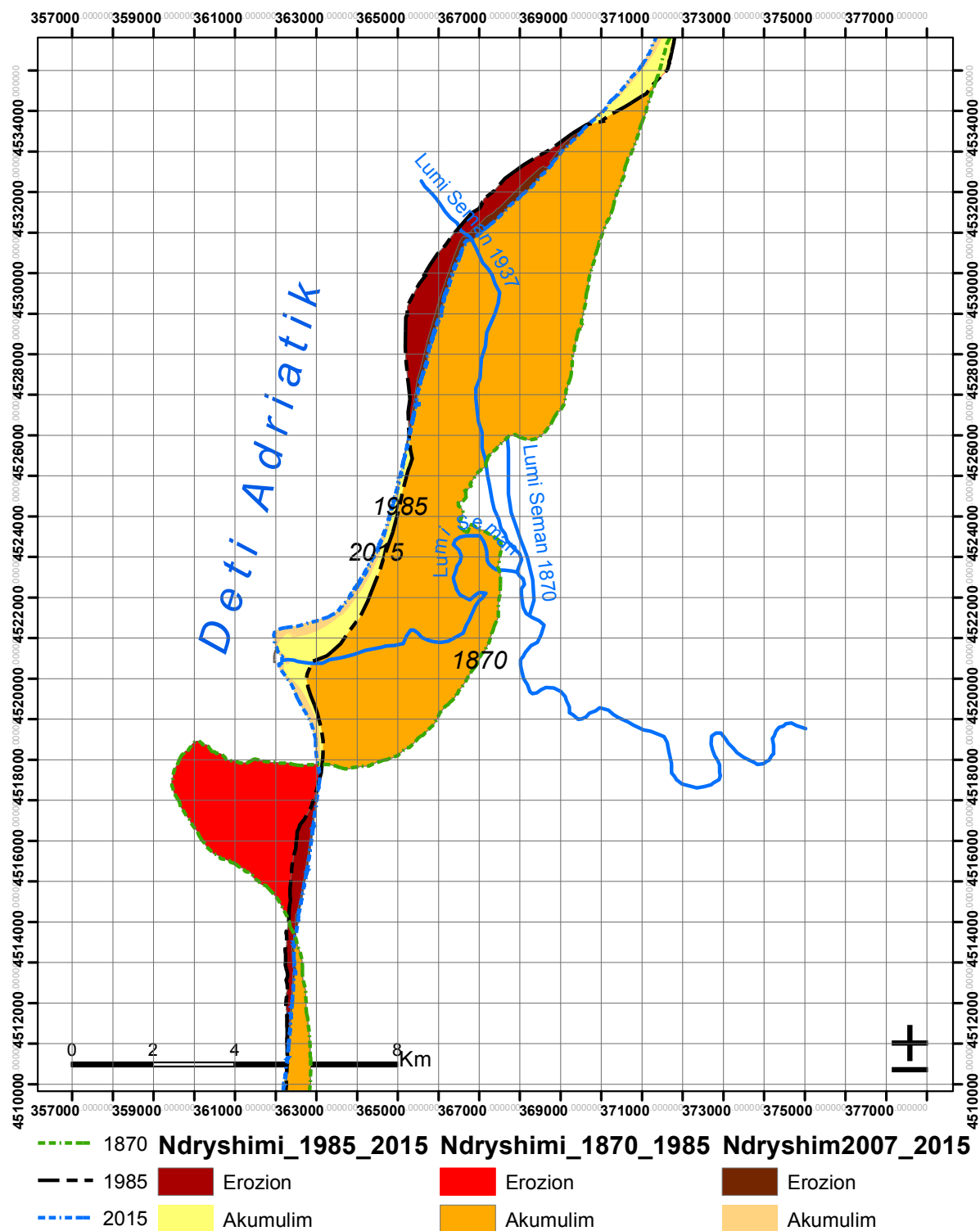


Figure 5-29 Dinamika e deltës së Semanit në periudhën 1870-2015

5.10) Vija bregore e Deltës së lumit Seman dhe Vjosë

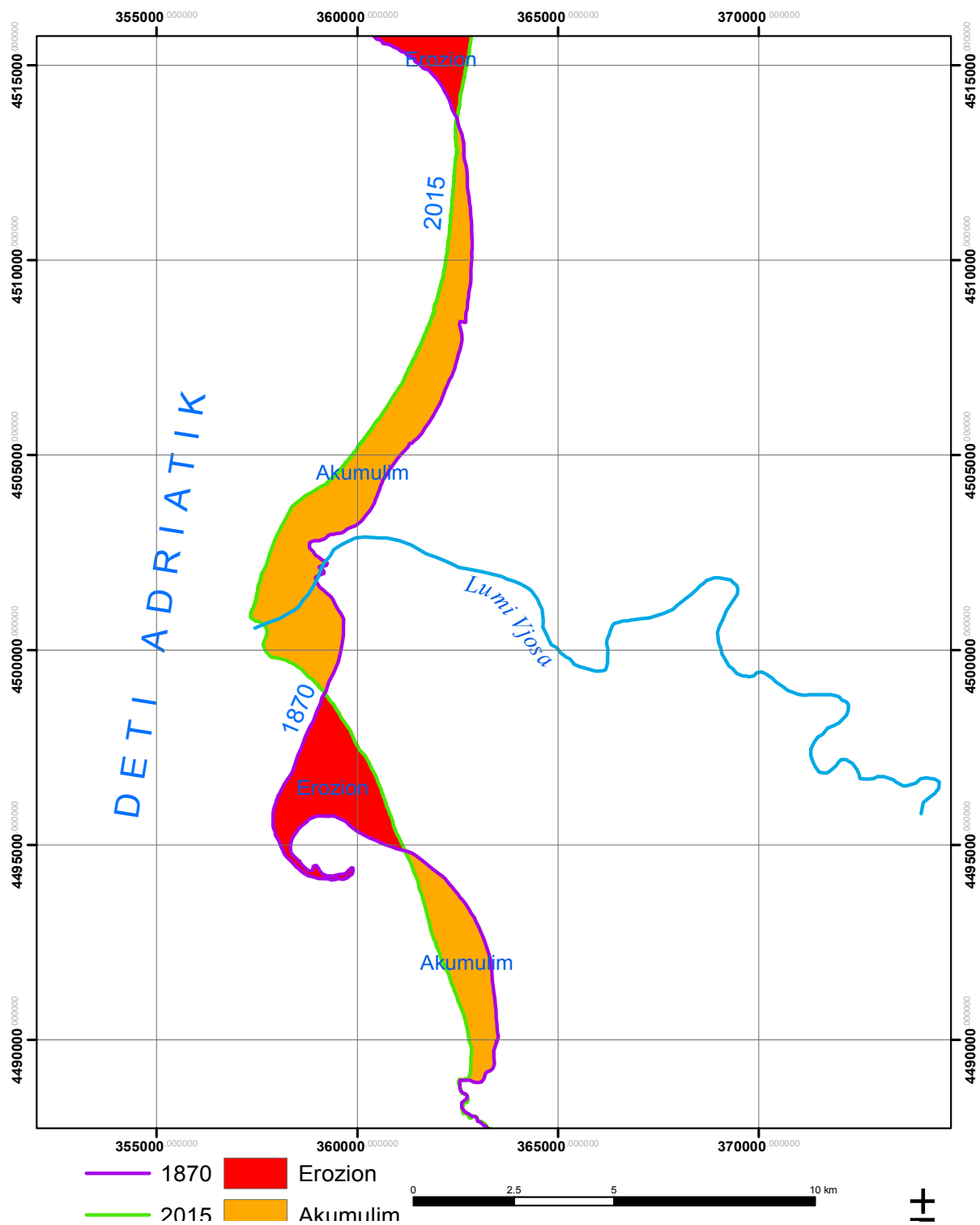


Figure 5-30 Dinamika e deltës së Vjosës në periudhën 1870-2015

5.11) Analizë e ndryshimit të sipërfaqeve në deltat e lumenjve Shkumbin, Seman, Vjosë

5.11) Analizë e ndryshimit të sipërfaqeve në deltat e lumenjve Shkumbin, Seman, Vjosë

Duke marrë si vijë bazë vijën bregore të vitit 1870 krahasojmë se si ka ndryshuar vija bregore në intervale kohore të ndryshme . Në periudhën 1870-1918 në gjithë gjatësinë e vijës bregore që përfshin grykëderdhjet e lumenjve Shkumbin, Seman dhe Vjosë është akumuluar sipërfaqja prej 3098 ha dhe eroduar 763 ha me bilanc pozitiv në favor të akumulimit 48.6 hektarë në vit . Në intervalin kohor 1870-1937, vija bregore që përfshin deltat e lumenjve Shkumbin, Seman dhe Vjosë me gjatësi 87 km (në vitin 1937) dhe që fillon në veri të plazhit të Spillesë dhe përfundon në jug të grykëderdhjes së Vjosës , në 90% (78 km) të gjatësisë së saj ka avancuar drejt detit dhe vetëm 10 % e gjatësisë afërsisht 9 km është nën ndikimin e erozionit (*Figure 5-33*). Sipërfaqja e akumuluar gjatë kësaj periudhe në gjithë gjatësinë e këtij segmenti është 4 595 ha ndërsa sipërfaqja e eroduar është 813 ha duke akumulur 56. 4 ha/vit. Në intervalin kohor 1870-1985, bilanci total për gjithë periudhën është 6831 ha, ndërsa në periudhën 1870-2015 janë shtuar gjithsej 6947 ha (*Tabela 16*). Nga tabela vihet re që ritmet e erozionit kanë ndryshuar. Pas vitit 1985 fenomeni i erozionit është më i fortë . Vija bregore ka pësuar zhvendosje drejt perëndimit. Nga Grafiku (*Figure 5-31*) vihet re që në vitet e fundit raporti sipërfaqes së akumuluar në lidhje me atë të eroduar është në zvogëlim d.m.th fenomeni i erozionit është më i fuqishëm se në periudhat parardhëse.

Tabela 16 Sipërfaqet e eroduara dhe të akumuluar (Shkumbin, Seman, Vjosë)

Perfundime

Periodha	Erozioni_ne_Ha	Akumulimi_ne_Ha	Bilanci	Hektar_ne_vit
1870-1918	763.33	3098.90	2335.64	48.60
1870-1937	951.79	4448.05	3496.25	52.18
1870-1985	1458.6	7785.01	6326.4	55.01
1870-2007	1551.05	8068.37	6516.72	47.57
1870-2015	1601.24	8123.77	6522.53	44.98

5.11) Analizë e ndryshimit të sipërfaqeve në deltat e lumenjve Shkumbin, Seman, Vjosë

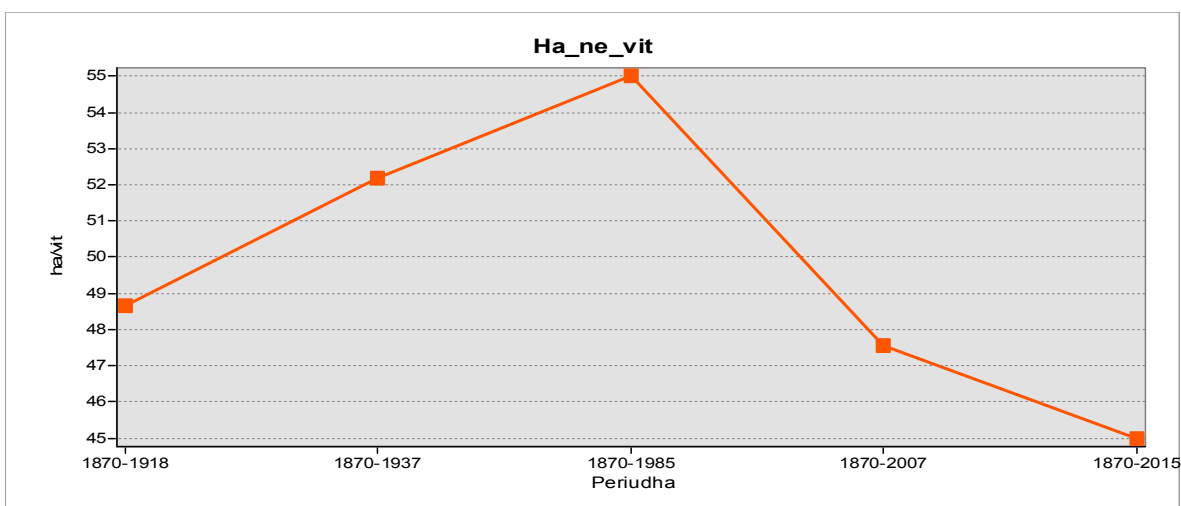


Figure 5-31 Sipërfaqja e akumuluar ha/vit

Po të krahasojme bilancet në secilën periudhë kohore evidentohet fakti që periudha 1937- 1985 është periudha me intensitet më të lartë të akumulimit. Në vitet pas vitit 1990 fenomeni i erozionit është më i dukshëm (*Tabela 17, Figure 5-32*).

Tabela 17 (Sipërfaqet e erodhuara dhe te akumuluar (Shkumbin, Seman, Vjosë)

Perfundime	
Periudha	Ha_ne_vit
1870-1918	48.66
1918-1937	61.08
1937-1985	54.96
1985-2007	8.65
2007-2015	0.73
1870-2015	44.98

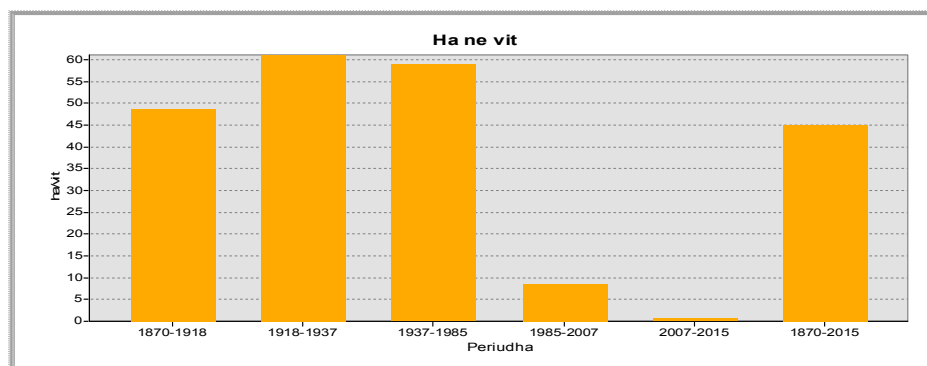


Figure 5-32 Sipërfaqja e akumuluar e shprehur në ha/vit

5.11) Analizë e ndryshimit të sipërfaqeve në deltat e lumenjve Shkumbin, Seman, Vjosë

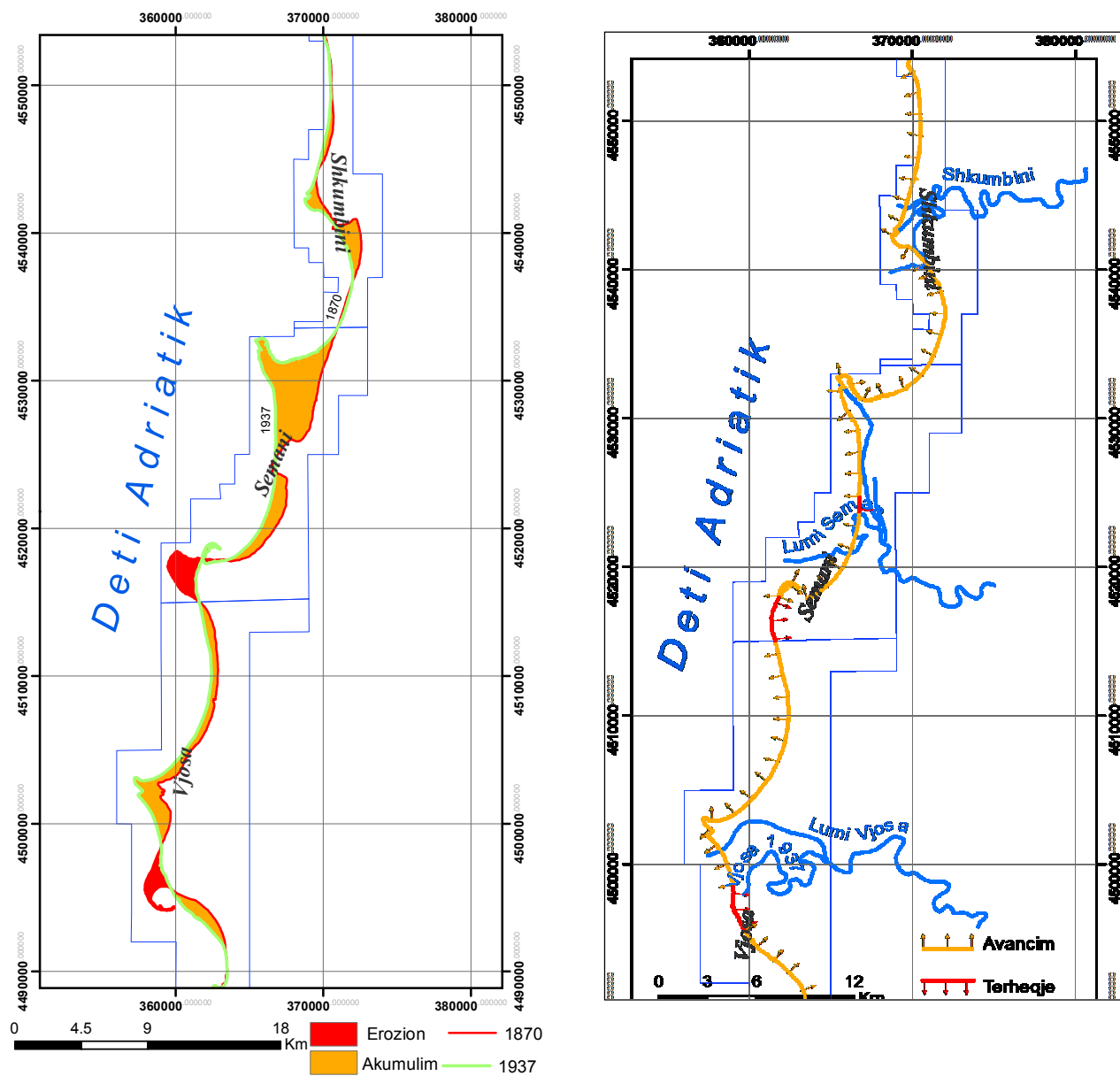


Figure 5-33 Dinamika ne vitet 1870-1937 ne deltat e Shkumbinit , Semanit dhe Vjosës

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve Shkumbin,
Seman, Vjosë**

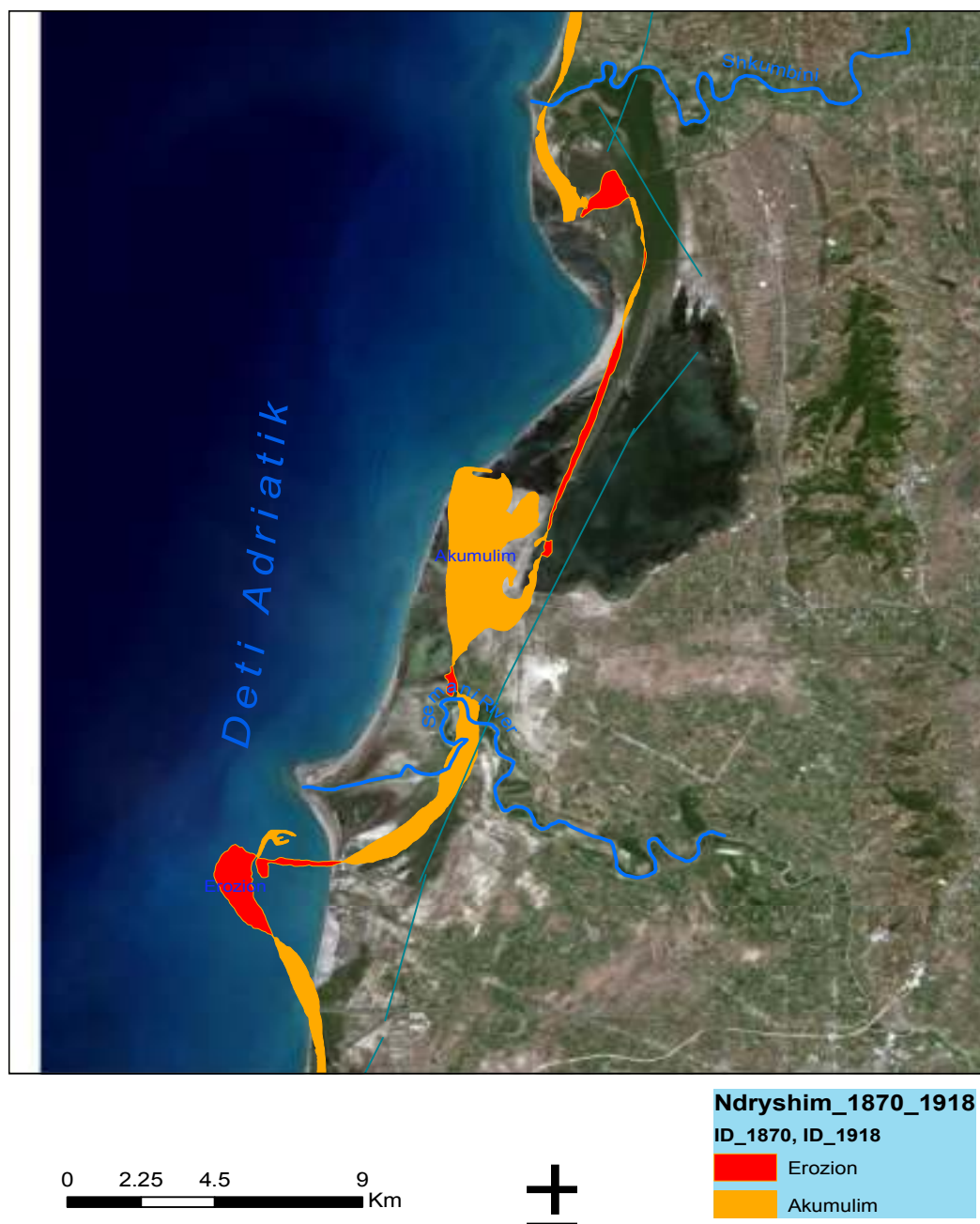


Figure 5-34 Delta e Shkumbinit dhe Semanit 1870-1918

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**



Figure 5-35 Delta e Shkumbinit dhe Semanit 1870-1918, 1918-1937

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**

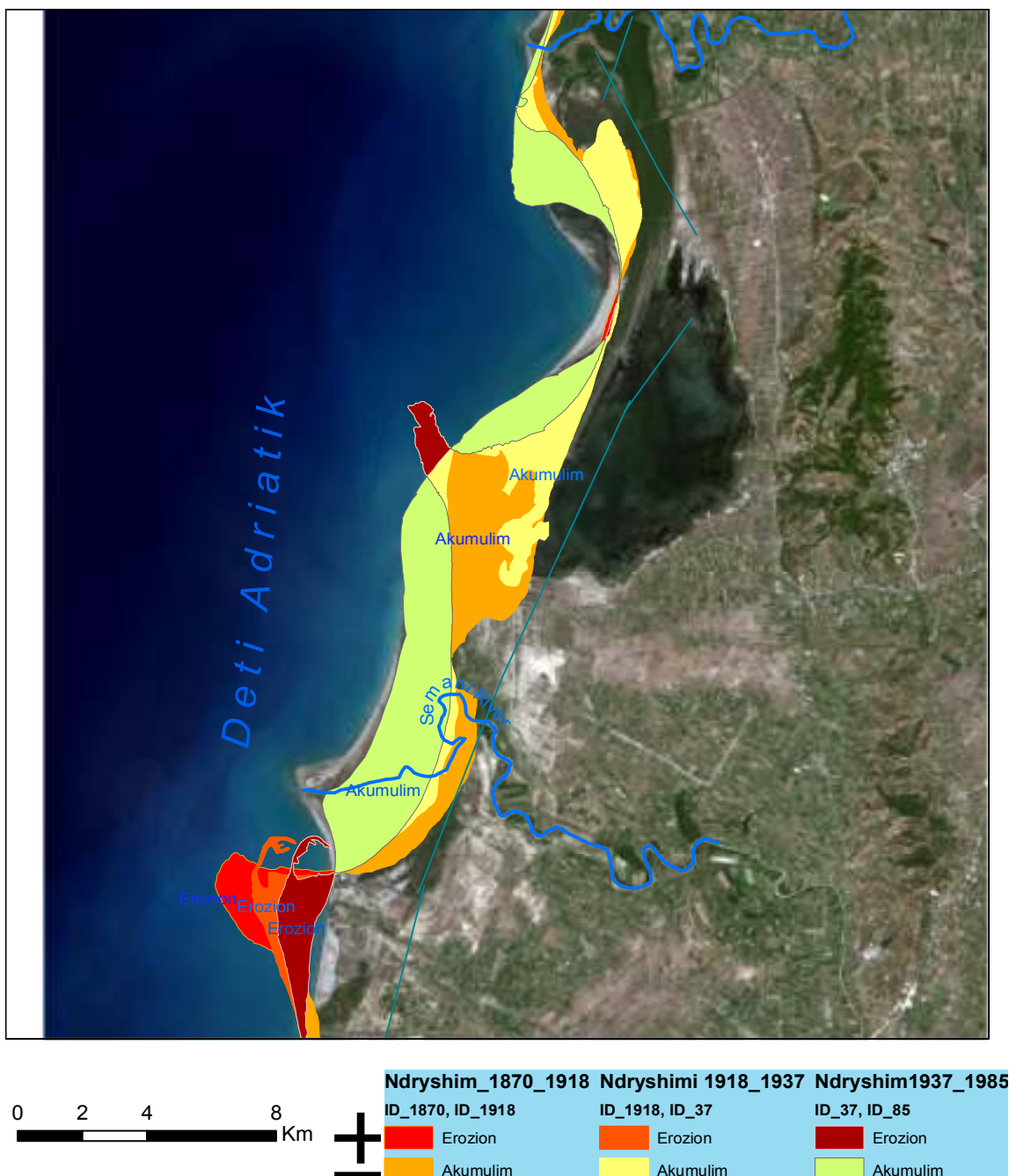


Figure 5-36 Delta e Shkumbinit dhe Semanit 1870-1918, 1918-1937,1937-1985

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**

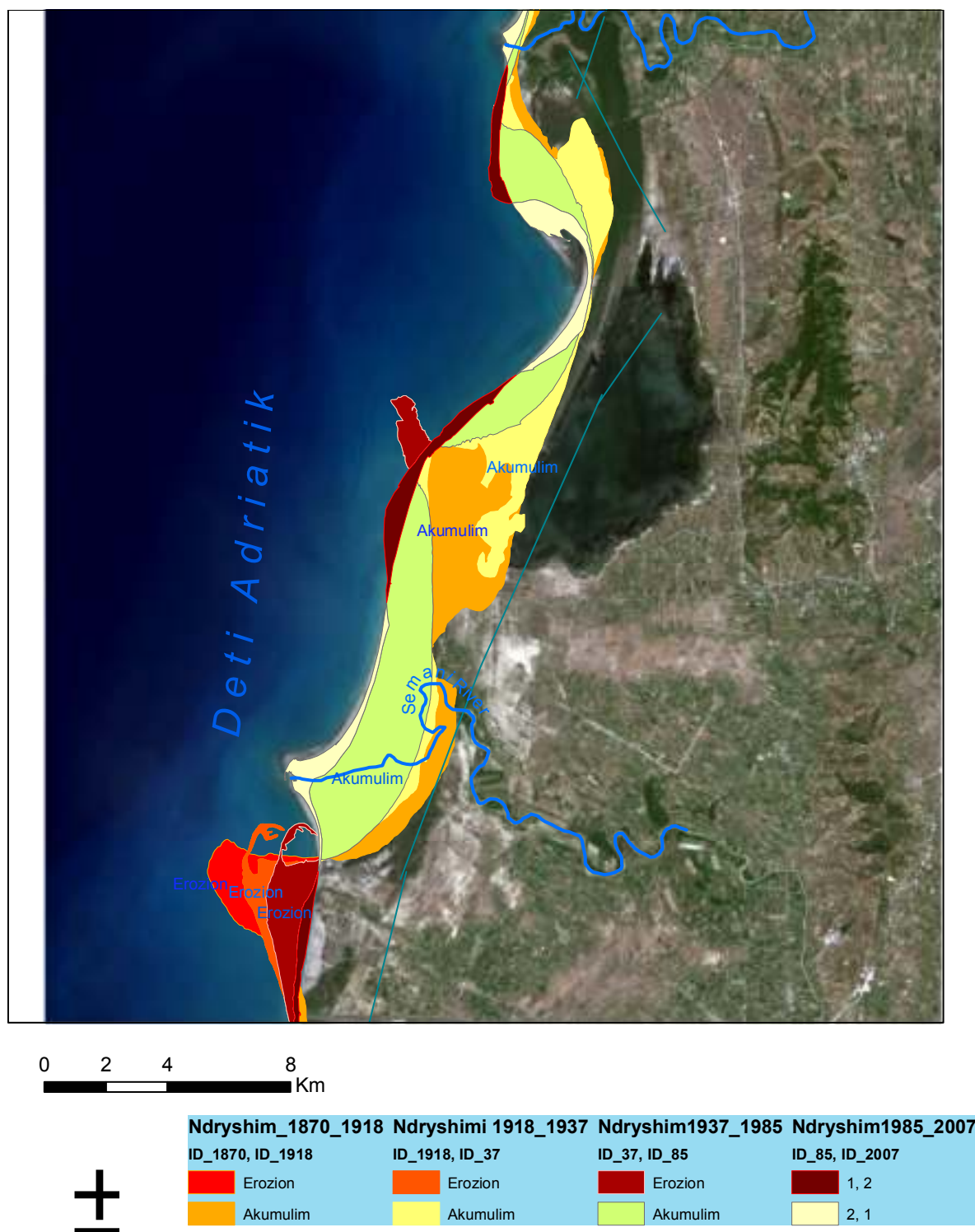


Figure 5-37 Delta e Shkumbinit dhe Semanit 1870-1918, 1918-1937,1937-1985, 1985- 2007

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**

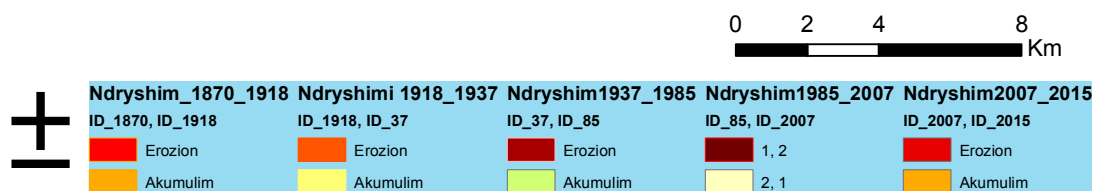
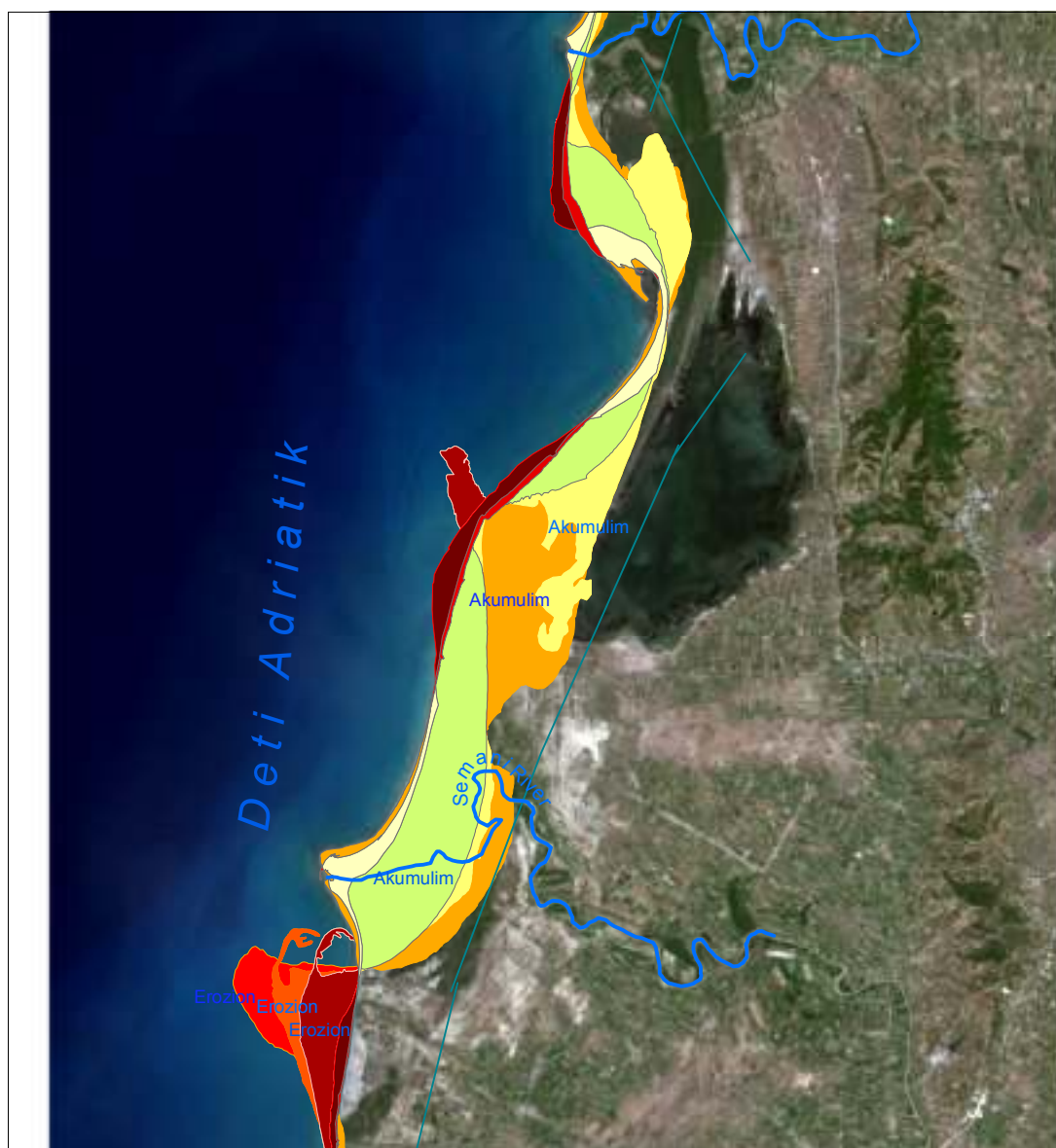


Figure 5-38 Delta e Shkumbinit dhe Semanit 1870-1918, 1918-1937,1937-1985, 1985- 2007, 2007-2015

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**



Figure 5-39 Delta e Vjosës 1870-1918

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**

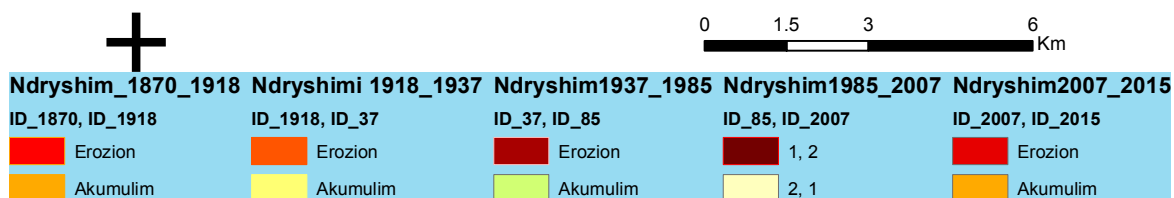


Figure 5-40 Delta e Vjosës 1870-1918, 1918-1937,1937-1985, 1985- 2007, 2007-2015

**5.12) Harta të dinamikës së vijës bregore në deltat e lumenjve
Shkumbin, Seman, Vjosë**



Figure 5-41 Delta e Vjosës 1870-2015

6.1) Parashikimi pozicionit të vijës me Metodën e Regresionit Linear (LRR)

6 KAPITULLI VI. PARASHIKIMI I POZICIONIT TË VIJËS BREGORE

6.1) Parashikimi pozicionit të vijës me Metodën e Regresionit Linear (LRR)

Një objektiv rëndësishëm i këtij studimi përvec përcaktimit të ritmeve të lëvizjes së vijës bregore , është edhe ndërtimi i një modeli analitik me qëllim parashikimin e pozicionit të vijës bregore në të ardhmen duke përdorur si burim të dhënave të derisotme , duke i analizuar ato për të zbuluar relacionet që mund të ekzistojnë. Pasi të dhënave në lidhje me pozicionin e vijës bregore janë përcaktuar me anë të metodave që diskutuam më sipër për secilin transect analizojmë lidhjet që ekzistojnë ndërmjet distancës nga vija bazë dhe kohës (vitet përkatës). Një nga mënyrat që përdoren për të eksploruar lidhjet ndërmjet dy variablove është analiza scatter plot ndërsa parametri që shpreh në mënyrë të sintetizuar linearitetin e kësaj lidhje është koeficienti i korrelacionit i cili jepet me anë të formulës:

$$\rho(X,Y) = \frac{Cov(X,Y)}{\sqrt{V(X)*V(Y)}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 * \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad \text{ku} \quad (\text{vlera e koeficientit } \rho \text{ lëviz në}$$

intervalin [-1;1] ndësa $\bar{x}$ dhe $\bar{y}$ janë vlerat mesatare të variablove x (koha në vite) dhe y (distanca nga vija baseline),

Modeli i regresionit linear përcaktohet nga ekuacioni:

$y = a + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_n * x_n + \epsilon_i$ ku y përfaqëson variablin e varur ndërsa x_i përfaqëson variablin e pavarur i dhe $b_1, b_2, b_i, \dots, b_n$ janë koeficientët e regresionit linear, ndërsa ϵ_i përfaqëson gabimin. Në rastin e një variabli të pavarur kemi:

$$y_i = a + b * x_i + \epsilon_i$$

Qëllimi kryesor i modelit të regresionit linear është të parashikojë vlerat e variablit të varur y duke u nisur nga vlerat e variablit të pavarur x (në rastin tonë koha e shprehur në vite), por kjo metodë merr si të vërteta disa pohime në lidhje me gabimin dhe shmangjen ndërmjet vlerës së parashikuar dhe vlerës së matur:

6.1) Parashikimi pozicionit të vijës me Metodën e Regresionit Linear (LRR)

Gabimi ka një shpërndarje normale për çdo nënbashkësi vlerash të variablit të pavarur.

Vlera mesatare e gabimit është zero, që do të thotë:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \varepsilon_i = 0$$

Varianca e gabimit është konstante për të gjitha vlerat e e variablit të pavarur.

Gabimet janë të pavarura nga njëri tjetri.

Nisur nga qëndrueshmëria në kohë e ruajtjes së drejtimit të zhvendosjes së vijës bregore morëm në analizë një segment të vijës bregore te Gjirit të Lalësit, segment me gjatësi rreth 6.5 km i cili rezulton të ketë lëvizur në drejtim të detit. Për këtë segment u analizuan disa transekte me qëllim evidentimin e korrelacionit që ekziston ndërmjet distancës së vijës bregore nga vija bazë (baseline) dhe kohës.

Koeficienti i linearitetit LRR përcaktohet duke përpunuar një vijë e cila përafrohet me pikat bazuar në metodën e katërorëve më të vegjël. Vija është vendosur në mënyrë të tillë që shuma e distancave në katror të pikave nga vija të jetë në minimum. LRR përcakton pjerrësinë e vijës në lidhje me boshtin e abshisave (x), bosht në të cilin vendosen vlerat e kohës dhe në boshtin e ordnatave (y) vendosen vlerat e distancave të pikave nga vija bazë e zgjedhur në fillim (baseline). Procesi i llogaritjes së parametrit LRR është i bazuar në koncepte statistike dhe nuk merr në konsideratë faktorët që ndikojnë në dinamikën e vijës bregore, por thjeshtë konsideron të dhënat statistikore mbi pozicionin e saj në vite. Megjithatë LRR tenton të përafrojë parametrat real të dinamikës në krahasim me EPR (*Dolan, R., Fenster, M.S., and Holme, S.J., 1991*). Pra vlera y e distancës së një pike të vijës bregore nga vija bazë në një moment të caktuar kohor jepet me anë të ekuacionit :

$$y = k * x + b + \varepsilon$$

6.1) Parashikimi pozicionit të vijës me Metodën e Regresionit Linear (LRR)

ku k është e barabartë me parametrin LRR, pra me koeficientin e pjerrësisë së vijës ; b është vlera ku vija ndërpret boshtin e y ; x është koha dhe ε është vlera e gabimit.

Për dy momente të caktuara kohore x_1 dhe x_2 do të kemi përkatësisht vlerat y_1 dhe y_2 të distancës së tyre nga vija baze:

$y_1 = k \cdot x_1 + m + \varepsilon_1$ dhe $y_2 = k \cdot x_2 + m + \varepsilon_2$ ndërsa diferenca ndërmjet tyre do të japë distancën me të cilën vija bregore ka ndryshuar në intervalin kohor $x_2 - x_1$.

$$y_2 - y_1 = k \cdot x_2 + m - k \cdot x_1 + m$$

$$y_2 - y_1 = k(x_2 - x_1) + (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)$$

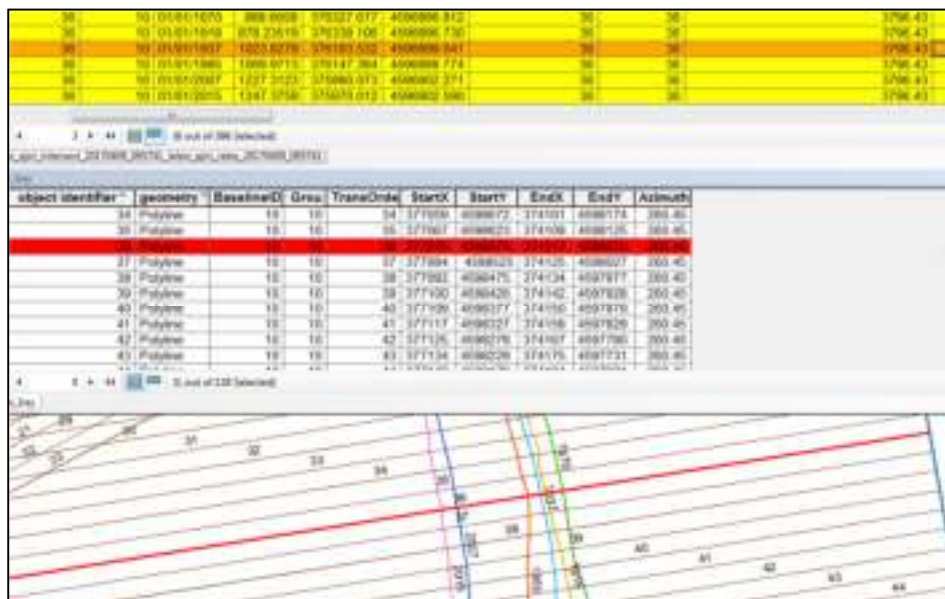


Figure 6-1 Zhvendosja e pikave përgjatë transekteve

Bazuar në të dhënat e mëparshme të marra në terren mund të parashikojmë pozicionin e një pike të caktuar përgjatë transectit pas një periudhe të caktuar kohore (Figure 6-1).

Për të gjetur se sa një pikë e vijës bregore , ka lëvizur përgjatë një transecti të caktuar gjatë intervali kohor mjafton të llogaritim parametrin LRR. Ky parametër duhet të

6.1) Parashikimi pozicionit të vijës me Metodën e Regresionit Linear (LRR)

llogaritet për të gjitha pikat e vijës bregore pra për të gjithë transectet. Duke njohur pozicionet e të gjitha pikave përgjatë transecteve përkatëse, mund të ndërtojmë pozicionin e vijës bregore pas një periudhe të caktuar kohore. Është e kuptueshme që parashikimi për një periudhë kohe të gjatë ka saktësi të ulët pasi trendi erozionit si dhe ritmet e tij mund të ndryshojnë, ndaj modeli është i vlefshëm për periudha të shkurtra kohore (10-20 vjet).

Nga analiza scatter plot e të dhënave për disa transekte rezulton se parametrat LRR, LR2 janë si më poshtë: (Tabela 18, Tabela 19, Tabela 20). Nga të dhënat e marra nxjerrim ekucionet përkatëse të zhvendosjes së pikave të vijës bregore të cilat lëvizin sipas transecteve përkatëse (Figure 6-2, Figure 6-3, Figure 6-4).

Tabela 18 Të dhëna mbi Transect ID=12

OBJECTID	TransectId	Distance	viti	LRR	LR2	LSE	LCI95
67	12	947.79	1870	1.43	0.84	40.01	0.875
68	12	957.45	1918	1.43	0.84	40.01	0.875
69	12	1000.43	1937	1.43	0.84	40.01	0.875
70	12	1026.34	1985	1.43	0.84	40.01	0.875
71	12	1139.64	2007	1.43	0.84	40.01	0.875
72	12	1152.19	2015	1.43	0.84	40.01	0.875

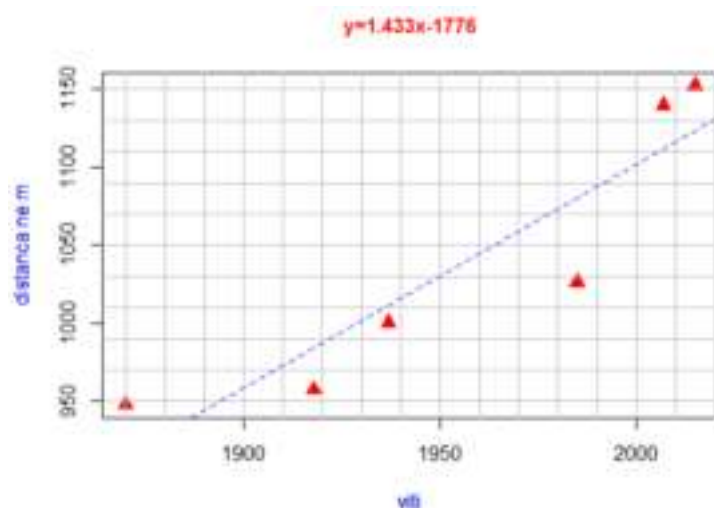


Figure 6-2 Ekuacioni i distancës në varësi të kohës për TransecID= 12

6.1) Parashikimi pozicionit të vijës me Metodën e Regresionit Linear (LRR)

Tabela 19 Të dhëna mbi Transect ID=36

OBJECTID	TransectId	Distance	viti	TCD	LRR	LR2	LSE	LCI95
211	36	893.62	1870	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
212	36	935.30	1918	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
213	36	948.41	1937	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
214	36	978.13	1985	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
215	36	1150.67	2007	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
216	36	1188.10	2015	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401

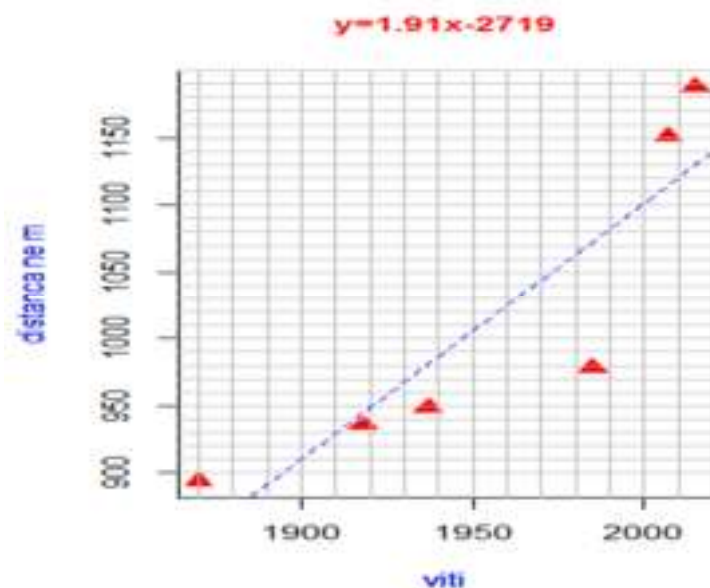


Figure 6-3 Ekuacioni i distancës në varësi të kohës për Transect ID= 36

6.2) Parashikimi i pozicionit të vijës bregore

Tabela 20 Të dhëna mbi Transect ID=36

OBJECTID	TransectId	Distance	viti	TCD	LRR	LR2	LSE	LCI95
212	36	935.30	1918	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
213	36	948.41	1937	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
215	36	1150.67	2007	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401
216	36	1188.10	2015	2,096.43	1.91	0.78	64.05	1.401

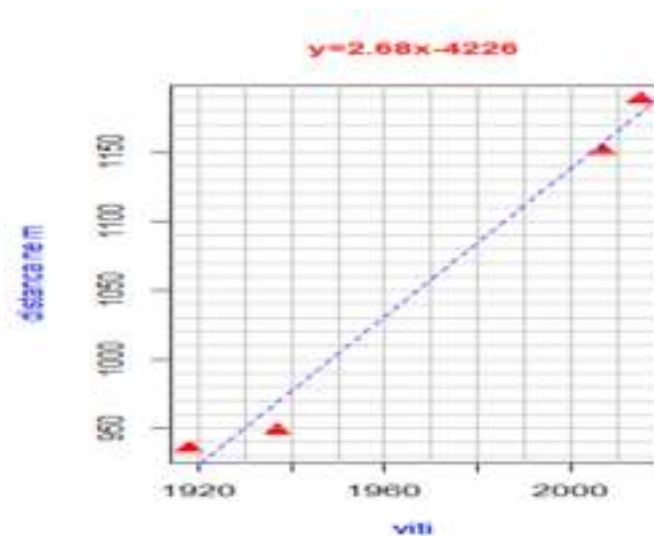


Figure 6-4 Ekuacioni i distancës në varësi të kohës për TransectinID= 36 (rasti me 4 pika)

6.2) Parashikimi i pozicionit të vijës bregore

Vija bregore konsiderohet si një objekt linear dinamik cdo pikë e së cilës lëviz në hapësirë dhe kohë me intenitet të ndryshëm. Duke e menduar pozicionin e një pike të vijës bregore në një moment te caktuar kohor si një ngjarje që ndodh në një pozicion të caktuar, si dhe duke e menduar shpejtësinë mesatare (LRR) të lëvizjes së saj si një karakteristikë pra si një atribut të kësaj ngjarje në atë moment kohor mund të parashikojmë pozicioni e saj për periudha të ndryshme kohore mbi një transect të caktuar (*Figure 6-5*). Pra koeficienti LRR është i njëjtë më shpejtësinë e pikës .

6.2) Parashikimi i pozicionit të vijës bregore

Për të verifikuar përqindjen e të dhënave që shpjegohen më anë të metodës së zgjedhur përdorim koeficientin e përcaktimit R^2 i cili jepet me anë të ekuacionit:

$$R^2 = 1 - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y - y')^2}{\sum_{i=1}^n (y - \bar{y})^2}}; \text{ ku :}$$

R^2 - është koeficienti i përcaktimit;

y - distanca nga vija bazë e pikës së vijës bregore në një moment të caktuar kohor

y'' - distanca e pikës së vijës bregore e llogaritur sipas ekuacionit të varësisë lineare

$\hat{y}$ - vlera mesatare e distancave të njohura të pikave nga vija bazë.

Vlera e koeficientit R^2 leviz në intervalin $[0:1]$. Nëse ky koeficient merr vlerën 1 atëherë modeli i zgjedhur përshkruan në mënyrë perfekte lidhjen midis variablave y dhe x , dhe nëse kjo vlerë tenton drejt 0 atëherë modeli i zgjedhur nuk është i përshtatshëm për të përshkruar lidhjen ndërmjet variablit të varur y dhe atij të pavarur x .

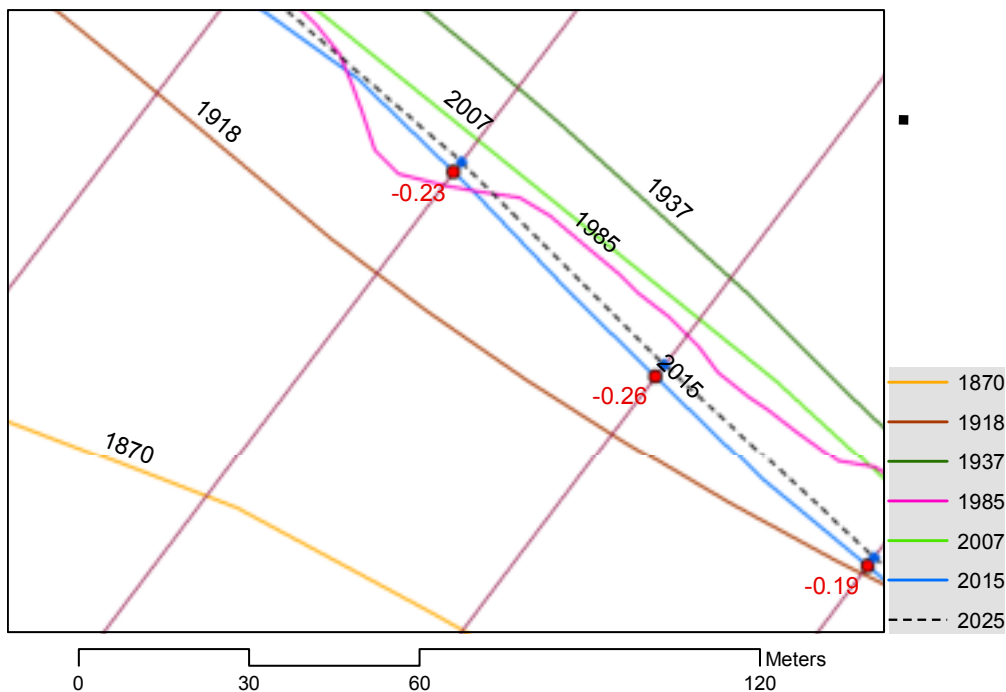


Figure 6-5 Parashikimi i pozicionit të vijës bregore viti 2025

6.2) Parashikimi i pozicionit të vijës bregore

Gabimi standart që llogarit vlerat e parashikuara duke i krahasuar ato me vlerat e njohura (ato që janë të ditura për secilën prej pikave paraprakisht) jepet me anë të formulës:

$$LSE = \sqrt{\frac{\sum (y_2 - y_1)^2}{n-2}}$$

Ku y_2 është vlera e parashikuar sipas ekuacionit linear, y_1 është vlera e njohur bazuar në matjen e distancës nga vija bazë, n është numri i transecteve (vija pingule që hiqen mbi vijën bazë në distancë të përcaktuar nga përdoruesi e cila përcakton edhe saktësinë e vleresimit të parametrave statistikore) dhe $n-2$ është numri i gradëve të lirisë. Numri i gradëve të lirisë është $n-2$ sepse parametrat e pjerrësisë së vijës dhe të pikës ku ajo ndërpret boshtin janë të llogaritura.

KONKLUSIONE

Dinamika e vijës bregore është një proces që ndikohet si nga gjeodinamika e brendshme e tokës dhe gjeologjia e saj por edhe nga proceset gjodinamike të jashtme të tilla si:

Veprimi e valëve dhe erës, ndryshimet klimatike, procesi i akumulimit dhe i sedimentimit etj.

Vija bregore nga grykëderdhja e Bunës deri në kepin e Rodonit paraqet ndryshime me ritme të shpejta në disa segmente të saj vecanërisht në zonën midis grykëderdhjes së Bunës dhe Velipojës ku vihet re fenomeni i erozionit me intensitet mesatar 7-8 m/vit në një distancë prej 2 km, për periudhën 1985-2014, ndërsa në vitet e fundit intensiteti ka tendencë rritje të shpejtë deri në 20 m/vit. Fenomeni erozionit është prezent edhe në segmentin Laguna e Vilunit-Rana e Hedhur, ku vihet re një intensitet mesatar i detit drejt tokës që varion nga 0.3-1.7 m/vit.

Segment tjetër ku vihet re dukuria e erozionit është në distanca 1 km në jug të portit të Shëngjinit deri në lagunën e Kunes ku intensiteti mesatar arrin 1 m në vit.

Në grykëderdhjen e Drinit dy anët e saj fenomeni i erozionit është shumë evident megjithëse në anën jugore të deltës vitet e fundit ka një ritem të ulët për shkak të ndërimit të një pritësi dallgësh. Intensiteti i avancimit në grykëderdhjen e Drinit është mesatarisht 8 – 9m/vit.

Në plazhin e Tales vihet re një avancim i lehtë i tokës drejt detit me një intensitet 2m/vit në një gjatësi prej 5.2 km. Në Gjirin e Lalëzit në një gjatësi prej 6.5 km vihet re fenomeni i akumulimit i cili është i qëndrueshëm në kohë. Kjo pjesë e vijës bregore përparon drejt detit me një intensitet mesatar prej 1.7 m në vit dhe maksimum 2.6 m/vit. Sipërfaqja e shtuar për të gjithë periudhën 1985 - 2015 është 88 ha. Fenomeni i dukshëm i erozionit vihet re në grykëderdhjen e lumit Erzen i cili ka një dinamikë intensive erroduese në vite duke u tërhequr vazhdimisht drejt tokës. Për periudhën 1980 – 2015

është tërhequr drejt tokës me 1141.6 m ose mesatarisht 32.6 ml në vit. Ky fenomen është rrjedhojë e pakësimit të buxhetit të prurjeve të ngurta të lumit Erzen si rezultat i shfrytëzimit pa kriter të inerteve lumore në shtratin e tij sidomos pas vitit 1990.

Në jug pas zonës erozive kemi një zonë akumulative me një sipërfaqe prej 142.9 ha.

Gjiri i Durrësit është në proces kryesisht eroziv sidomos segmentet nga Bishti i Palles deri ne Portin e Durrësit dhe nga Karpeni deri ne Kepin e Lalgjit. Në total për gjithë periudhën 1918-2015 raporti erozion/abrazion është 243 ha me 127 ha. Segmenti nga Porti i Durrësit deri në plazhin e Golemit paraqet qëndrueshmëri me një tendence të lehtë të akumulimit

Dinamika është shumë intensive në deltat e lumenjve Shkumbini, Semani dhe Vjosa. Në periudhën 1870-1918 në gjithë gjatësinë e vijës bregore që përfshin grykederdhjet e lumenjve Shkumbin, Seman dhe Vjosë është akumuluar sipërfaqja prej 3098 ha dhe eroduar 763 ha me bilanc pozitiv në favor të akumulimit 48.6 hektarë në vit . Në intervalin kohor 1870-1937, vija bregore që përfshin deltat e lumenjve Shkumbin, Seman dhe Vjosë me gjatësi 87 km (në vitin 1937) dhe që fillon në veri të plazhit të Spillesë dhe përfundon në jug të grykëderdhjes së Vjosës , në 90% (78 km) të gjatësisë së saj ka avancuar drejt detit dhe vetëm 10 % e gjatësisë afërsisht 9 km është nën ndikimin e erozionit. Sipërfaqja e akumuluar gjatë kësaj periudhe në gjithë gjatësinë e këtij segmenti është 4 595 ha ndërsa sipërfaqja e eroduar është 813 ha duke akumulur 56. 4 ha/vit. Në intervalin kohor 1870-1985, bilanci total për gjithë periudhën është 6831 ha, ndërsa në peridhën 1870-2015 janë shtuar gjithsej 6947 ha.

Modelimi i dinamikës për parashikimin e pozicionit të vijës është një proces që varet shumë si nga saktësia e të dhënave në dispozicion në periudha të ndryshme por edhe nga intervalet kohore ndërmjet tyre. Në këtë studim intervalet kohore janë shumë të gjata si dhe janë përdorur të dhëna jo komerciale, ndaj në zonat ku dinamika vijës është me intensitet të ulët parashikimi është jashtë kufinjve të gabimit , ndërsa në zonat ku ky intensitet është i lartë (mbi 10 m në vit) parashikimi është shumë pranë vlerave reale .

Rritja e saktësisë së të dhënave duke përdorur të dhëna komerciale dhe në intervale kohore periodike do të rrisë saktësinë e rezultateve të monitorimit.

Rezultatet e dalë nga ky studim mund të jenë shumë të vlefshme vecanërisht në hartimin e politikave të zhvillimit të zonave bregdetare si dhe për studime të mëtejshme për të kuptuar në mënyrë më të plotë mekanizmin dhe kompleksitetin e faktorëve që influencojnë erozionin detar.

Ndërtimi i një baze të dhënash hapsinore ku të dhënat mbi pozicionin e vijës bregore mund të organizohen në mënyrë të tillë që të mundësojnë modelimin e proceseve dhe fenomeneve që ndodhin në zonën bregore do ta bënte shumë më efikas menaxhimin e zonave bregdetare si dhe do të nxiste institucionet kërkimore shkencore për studime më të thelluara dhe komplekse .

Përfundimet e këtij studimi mbi dinamikën e vijës bregore janë një pikënisje për studime më komplekse dhe që kërkojnë analiza të thelluara si dhe një mundësi më shumë për saktësimin e të dhënave të deritashme mbi këtë fenomen.

Saktësia e bazës së të dhënave është e lidhur në mënyrë të drejtëpërdrejtë me saktësinë e rezultateve, për rrjedhojë edhe me vendimarrjen, ndaj një koordinim më i mirë i institucioneve për vendosjen e standarteve dhe krijimin e bazës kombëtare të të dhënave është domosdoshmëri .

FJALOR

Attribut-	Të dhëna jo hapsinore që përshkruajnë karakteristikat e objektit dhe që mund të jenë numra, tekste etj.
Baseline-	Vijë bazë e hequr paralel me trendin e përgjithshëm të vijës bregore.
Features Class-	Grup objektësh hapsinore të një kategorie (pika vija ose poligone).
Field-	Një kolonë në një tabelë që përshkruan një atribut të të dhënave hapsinore.
Geodatabase-	Model vektor i të dhënave hapsinore i zhvilluar nga ESRI.
Join-	Një operacion që kryhet në një databazë relacionale me qëllim bashkimin e dy tabelave, bazuar në një atribut të njëjtë në të dy tabelat.
Line-	Objekt hapsinor që prezantohet nga një seri pikash dhe ka vetitë e lokalizimit dhe të gjatësisë. Shërben për të paraqitur objekte hapsinore që kanë gjatësi.
Object-	Një entitet i cili ka një bashkësi karakteristikash të caktuara.
Point-	Një objekt hapsinor i cili prezantohet nga një çift koordinatash dhe ka vetëm vetinë e lokalizimit. Shërben për të paraqitur objektet pa përmasa por që kanë koordinata hapsinor (x;y).
Polygon-	Objekt hapsinor i përbërë nga një seri vijash të lidhura dhe të mbyllura i cili ka veti të lokalizimit, të sipërfaqes dhe të perimetrit. Shërben për të paraqitur objekte hapsinore që kanë sipërfaqe.
Relate-	Një operacion që kryhet në një databazë relacionale që lidh përkohsisht dy tabela bazuar në një atribut të njëjtë.
Supervised classification	Klasifikim i mbikqyrur i imazheve ku analisti përcakton se cilës kategori i përket çdo qelizë e imazhit.
Unsupervised classification-	classi Klasifikim automatik i imazheve i kryer nga kompjuteri bazuar në algoritme që ndajnë qelizat në klasa bazuar në vlerat spektrale

BIBLIOGRAFI

- Arapi.L, Kovaci.S,Nikolli.P** Evaluation of the Shoreline Dynamics Using Spatial Temporal Data [Conference] // Advanced Research in Scientific Areas . - 2016.
- Aronoff S.** Remote Sensing for GIS Managers [Book] / ed. ESRI. - Relands : [s.n.], 2005.
- Bird E.,** Coastal Geomorphology: An Introduction, 2nd Edition [Book]. - [s.l.] : Jon Wiley&Sons, Ltd, 2008. - 2 : pp. 2-11.
- Chen,L., C. Lo and J.Raw.** Generation of Digital Orthophotod from Ikonos satellite Images. [Journal] // Journal of Surveing Engineering. - 2003. - Vol. 129. - pp. 73-78.
- Collaku A., Cadet J. P., Melo V., Vranaj. A., and Bonneau M.** Sur l'allochtonie des zones internes albanaises, mise en evidence de fenetres a l'arriere de la nappe ophiolitique de la Mirdita (Albania) (Paris, t. 311, , p.1251- [Journal]. - [s.l.] : C.R.Acad. Sci., 1990. - Vol. Serie II. - pp. 1251-1258.
- Dolan, R., Fenster, M.S., and Holme, S.J** Temporal analysis of shoreline recession and accretion [Journal] // Journal of Coastal Research. - 1991. - Vol. 7. - pp. 723-744.
- Dyrmishi.Ç, Neziraj.A** Studimi per gjendjen e erozionit detar dhe per percaktimin e masave per mbrojtjen ndaj tij [Report]. - Tirana : [s.n.], 2010.
- Eastman J.R.** IDRISI for Windows, User's Guide, [Book]. - 1995. - p. 405 pp.
- Engjell Prenjasi, Luan Arapi, Flamur Gishto, Kristaq Jano** ALBANIDES FOLD-AND-THRUST BELTS OVERTHRUST ONTO THE APULIA FORELAND [Conference] // OMC 2015. - Ravenna : [s.n.], 2015.
- ESRI , 2011. ArcGIS 10 Desktop Help. ArcGIS Resource [Online].
- Genz, A.S., Fletcher, C.H., Dunn, R.A., Frazer, L.N., and Rooney, J.J** The predictive accuracy of shoreline change rate methods and alongshore beach variation on Maui, Hawaii [Journal] // Journal of Coastal Research. - 2007. - Vol. 23. - pp. 87-105.
- Goodhild, M.F., N.S.Lam,** Aerial Interpolation; A variant of the traditional spatial problem. [Journal] // Geoprocessing 1. - 1980. - pp. 293-312.

ICCP 2007 Climate Change 2007: Working Group III: Mitigation of Climate Change [Book].

Jordan, W., J., Maschner, G., D., H. Coastal Paleogeography and Human Occupation of the Western Alaska Peninsula [Journal] // Geoarchaeology: An International Journal. - 2000. - 5 : Vol. 15. - pp. 385-414.

Loudon, T.V., J.F. Wheeler and K. P. Andrew. Affine Transformation for Digitized Spatial Data in Geology [Journal] // Computers & Geoscience. - 1980. - Vol. 6. - pp. 397-412.

Mathers, S., Brew, D.S and Russell, S.A. Rapid Holocene evolution and neotectonics of the Albanian Adriatic coastline [Journal] // Journal of Coastal Research. - 2 : Vol. 15. - pp. 345-354.

Miles, J Applying Regression & Correlation: A Guide for Students and Researchers [Book]. - London : Sage, 2001.

Moffit, F.H., E. M. Mikhail ., Photogrammetry [Book]. - New York : Harper&Row, 1980. - 1980.

Nikolli P Monitorimi i erozionit bregdetar të Adriatikut (Shqipëri) me anën e SIG-ut. [Journal] // Studime Albanologjike. - Tiranë : [s.n.], 2010. - Vol. IV. - pp. 149-163.

Pano, N; Frasheri, A; Simeoni, U; Frasheri, N; Outlook on seawaters dynamics and geological setting factors for the Albanian Adriatic coastline developments [Journal] // Albanian Journal of Natural and Technical Sciences. - 2006. - pp. 152-166.

Richards, J.A., and X. Jia. Remote Sensing and Digital Image Analysis: An Introduction [Book]. - Berlin : Springer-Verlag, 1999. - 3d.

Rocco Francois Vincent Sea level trends in the Mediterranean from tide gauges and satellite altimetry [Book]. - pp. 63-64.

S Aronoff Remote Sensing for GIS Managers. Redlands, California [Book] / ed. Press ESRI. - Redlands, : [s.n.], 2005.

Schneider, A.E Theoretical [Book]. - Berlin : Springer, 1991. - 3rd.

Scott, J.W., Moore, L.R., Harris, W.M., and M.D. Reed Using the Landsat Enhanced Thematic Mapper Tasseled Cap Transformation to Extract Shoreline [Report]. - [s.l.] : <http://pubs.usgs.gov/of/2003/0272/>, 2003.

Short A.D. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics [Book]. - Chichester : Wiley, 1999.

T.M. Lillesand and R.W. Kiefer Remote Sensing and Image Interpretation [Book]. - New York : Wiley, 2004. - 7th : pp. 612-621.

Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0—An ArcGIS extension for calculating shoreline change: [Report]. - 2009.

Timár G. 2009. System of the 1:28,800 scale sheets of the Second Military Survey in Tyrol and Salzburg [Journal] // Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica. - no. 1 : Vol. vol. 44. - pp. 95-104.

Wong, P.P., I.J. Losada, J.-P. Gattuso, J. Hinkel, A. Khattabi, K.L. McInnes, Y. Saito, and A. Sallenger Coastal systems and low-lying areas, in Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability [Book]. - [s.l.] : Cambridge University Press, 2014. - pp. 361-409.