



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI INXHINIERISË SË NDËRTIMIT
DEPARTAMENTI GJEODEZISË

GIS në planifikimin e zhvillimit të qëndrueshëm të një rajoni

Për fitimin e gradës “DOKTOR I SHKENCAVE”

Dizertanti: Msc. Bujar Drishti

Udhëheqësi: Prof. As. Namik Kopliku

Tiranë 2012

Falënderime

Dëshiroj të falënderoj udhëheqësin e doktoraturës, Prof. As. Namik Kopliku, për ndihmën dhe udhëzimet e dhëna gjatë hartimit të këtij studimi. Ky studim përdor dhe shfrytëzon një sasi të madhe të dhënash tabelare dhe gjeografike të fushave dhe periudhave të ndryshme kohore, pa të cilat do të ishte e pamundur që të kryhej. Falënderoj udhëheqësin për ndihmën dhe mundësitë që më krijoi për të gjetur dhe shfrytëzuar këto të dhëna.

Dua gjithashtu të falënderoj përgjegjësën e Departamentit të Gjeodezisë, Prof. As. Gëzim Gjata, për nxitjen dhe mbështetjen e përhershme gjatë gjithë kësaj periudhe.

Falënderoj të gjithë kolegët e Departamentit të Gjeodezisë, për miqësinë dhe mbështetjen që më kanë dhënë prej momentit që u bëra pjesëtar i këtij Departamenti.

Përfundimisht dua të falënderoj bashkëshorten dhe familjen time për dashurinë dhe durimin e treguar gjatë realizimit të këtij studimi.

Përmbajtja

Falënderime	1
1 Hyrje.....	6
2 Zhvillimi i qëndrueshëm dhe GIS	7
2.1 Rruga drejt zhvillimit të qëndrueshëm	7
2.2 Zbatimi i parimeve të zhvillimit të qëndrueshëm në praktikë.....	8
2.3 GIS për zhvillimin e qëndrueshëm	9
2.4 Zgjidhja e problemeve të zhvillimit të qëndrueshëm me anë të GIS dhe vënia në praktikë 10	
2.5 Përmbledhje e GIS për zhvillimin e qëndrueshëm	12
3 Konceptet e GIS	14
3.1 Komponentët e një GIS.....	14
3.2 Paraqitja e objekteve dhe të dhënave në GIS.....	15
3.3 Format i të dhënave në GIS	18
3.4 Mjetet e analizës GIS	24
3.4.1 Funksionet e manipulimit hapsinor	25
3.4.2 Funksionet “Overlay”	28
3.4.3 Funksionet Proximity	33
4 Skenarët GIS dhe analiza e të dhënave.....	36
4.1 Rreziqet natyrore.....	36
4.1.1 Qëndrueshmëria e tokës dhe zonimi.....	36
4.1.2 Tërmetet	42
4.1.3 Mbulimi me borë	54
4.2 Arsimi	68
4.2.1 Popullsia, numri i studentëve	68
4.2.2 Kapaciteti akademik dhe përdorimi.....	78
5 Konkluzione.....	91
Literatura	93

Lista e figurave

Figura 1: Lidhja midis objektit pikë dhe tabelës së attributeve	16
Figura 2: Lidhja midis objektit poligon dhe tabelës së attributeve.....	17
Figura 3: Direktori me shapefile	18
Figura 4: Struktura e një GRID	20
Figura 5: Raster në shkallë zmadhimi të vogël	21
Figura 6: Raster në shkallë zmadhimi të madhe.....	21
Figura 7: Prezantimi i realitetit me anë të imazhit raster.....	22
Figura 8: Vlera e qelizave të imazhit raster sipas objekteve.....	22
Figura 9: Sipërfaqja TIN e simbolizuar ne dy mënyra	23
Figura 10: Funkzioni Dissolve.....	25
Figura 11: Funkzioni Merge (ESRI Source)	26
Figura 12: Funkzioni Append (ESRI Source)	27
Figura 13: Funkzioni Eliminate (ESRI Source).....	27
Figura 14: Funkzioni Union (ESRI Source)	28
Figura 15: Rezultati i Union.....	28
Figura 16: Funkzioni Intersect (ESRI Source)	29
Figura 17: Ndryshimi midis Union dhe Intersect	29
Figura 18: Shtresat origjinale të kulturave bujqësore	30
Figura 19: Rezultati Union	30
Figura 20: Rezultati Intersect.....	31
Figura 21: Funkzioni Identity (ESRI Source)	31
Figura 22: Funkzioni Erase (ESRI Source)	32
Figura 23: Funkzioni Clip (ESRI Source).....	32
Figura 24: Funkzioni Buffer (ESRI Source).....	33
Figura 25: Funkzioni Multi-Buffer (ESRI Source).....	34
Figura 26: Funkzioni Poligoni Thiessen (ESRI Source).....	34
Figura 27: Mënyra e ndërtimit e poligonit Thiessen (ESRI Source)	35
Figura 28: Gjeologjia sipas llojit	37
Figura 29: Tabela attributeve për Gjeologjinë	38
Figura 30: Klasifikimi tokave sipas qëndrueshmërisë.....	39
Figura 31: Qëndrueshmëria e tokave sipas qarqeve	41
Figura 32: Skenarët e zgjedhur për studimin e impaktit të tërmeteve	44
Figura 33: Koordinatat për shtresën e tërmeteve	45
Figura 34: Tërmetet dhe qëndrueshmëria e tokës.....	47
Figura 35: Tërmetet sipas viteve.....	48
Figura 36: Skenari 06 Vlorë – Periudha përsëritjes 200 vjeçare	51
Figura 37: Ndikimi i skenarëve të tërmeteve – Periudha përsëritjes 200 vjeçare.....	54
Figura 38: Vendodhja e stacioneve të matjes.....	56

Figura 39: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 2 vjeçare	58
Figura 40: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 5 vjeçare	58
Figura 41: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 10 vjeçare	59
Figura 42: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 20 vjeçare	59
Figura 43: Mbulimi me bore, sipas numrit të diteve	60
Figura 44: Rugët shtetërore të mbuluara me borë (për. 5vj.), sipas qarqeve.....	65
Figura 45: Rugët lokale të mbuluara me borë (për. 5vj.), sipas qarqeve	66
Figura 46: Numri i popullsisë në secilin brez mbulimi me borë (për. 5vj.), sipas qarqeve	67
Figura 47: Ndërtimi i “query” për percaktimin e “view”	69
Figura 48: Tabela virtuale përfundimtare.....	70
Figura 49: Diferenca e pritshme e popullsisë për moshën e kopështit në vitin 2013	71
Figura 50: Diferenca e pritshme e popullsisë për moshën e shkollës 9-vjeçare në vitin 2013.....	72
Figura 51: Diferenca e pritshme e popullsisë për moshën e shkollës së mesme në vitin 2013	73
Figura 52: Skenari për shkollat e mesme ne 2013, zmadhim 1	74
Figura 53: Skenari për shkollat e mesme ne 2013, zmadhim 2	74
Figura 54: Vendodhja e kopështeve në qytetin e Burrelit.....	75
Figura 55: Mbulimi i popullsisë nga kopështet ekzistuese	76
Figura 56: Shtresa e ndërtesave me atributin e largësisë nga kopështet	77
Figura 57: Grafiku i popullimit të klasave për kopështet.....	80
Figura 58: Grafiku i popullimit të klasave për shkollat 9-vjeçare	81
Figura 59: Grafiku i popullimit të klasave për shkollat e mesme.....	82
Figura 60: Raporti fëmijë/mësues për kopështet.....	83
Figura 61: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare	83
Figura 62: Raporti nxënës/mësues për shkollat e mesme.....	83
Figura 63: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare, zmadhim 1.....	84
Figura 64: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare, zmadhim 2.....	85
Figura 65: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare, zmadhim 3.....	85
Figura 66: Grafiku i shkollave sipas numrit të nxënësve	86
Figura 67: Vendodhja e kopështeve me më pak se 10 fëmijë.....	87
Figura 68: Kopështe me më pak se 10 fëmijë – zmadhim 1	88
Figura 69: Kopështe me më pak se 10 fëmijë – zmadhim 2	89
Figura 70: Kopështe me më pak se 10 fëmijë – zmadhim 3	90

Lista e tabelave

Tabela 1: Qëndrueshmëria e tokave sipas qarqeve	40
Tabela 2: Tërmetet më të fuqishme sipas zonës sizmike	43
Tabela 3: Tabela e attributeve për vatrat e tërmetejeve.....	46
Tabela 4: Fragment i të dhënave të llogaritura për skenarët e tërmetejeve	49
Tabela 5: Ndikimi maksimal i pritur nga çdo skenar tërmeti sipas Periudhës së Përsëritjes	50
Tabela 6: Të dhëna për lartësinë e borës (cm) për periudhat e përsëritjes 2, 5, 10 dhe 20 vjet	55
Tabela 7: Të dhëna për numrin e ditëve me borë për periudhat e përsëritjes 2, 5, 10 dhe 20 vjet	55
Tabela 8: Vlerat mesatare të mbulimit me borë	57
Tabela 9: Mbulimi me borë (në cm) periudha 5 vjeçare – Rrugët Shtetërore	61
Tabela 10: Mbulimi me borë (në cm) periudha 5 vjeçare – Rrugët Lokale	62
Tabela 11: Mbulimi me borë nën 10cm – periudha 5 vjeçare.....	63
Tabela 12: Mbulimi me borë 10 – 30cm – periudha 5 vjeçare	63
Tabela 13: Mbulimi me borë mbi 30cm – periudha 5 vjeçare.....	64
Tabela 14: Të dhëna për popullsinë në formatin original (fragment)	68
Tabela 15: Numri i ndërtesave dhe largësitë e tyre nga kopështet	78
Tabela 16: Fragment nga të dhënat për institucionet arsimore.....	79
Tabela 17: Nivelet e popullimit të klasave për kopështet	80
Tabela 18: Nivelet e popullimit të klasave për shkollat 9-vjeçare	81
Tabela 19: Niveli i popullimit të klasave për shkollat e mesme.....	82
Tabela 20: Institucionet arsimore sipas numrit të nxënësve.....	86

1 Hyrje

Ky punim ka për qëllim që të studiojë rolin që ka GIS (Sistemi i Informacionit Gjeografik) në ndihmën për mbështetjen e planifikimit dhe vendim-marrjeve në fusha të ndryshme të zhvillimit dhe qeverisjes.

Në mbështetje të këtij qëllimi disertanti ka mbledhur informacion që mbulon sektorë të ndryshëm të zhvillimit dhe qeverisjes. Ky informacion i mbledhur (kryesisht i tipit tabelar) është përpunuar dhe standartizuar në mënyrë që të shfrytëzohet në një sistem GIS dhe të krijojë mundësi të lidhjes me informacionet e tjera gjeografike dhe tabelare.

Ky punim doktore nuk ka qëllim që të krijojë sistemin GIS global dhe perfekt, i cili do të japë përgjigje dhe do të zgjidhë të gjithë problemet; disertanti në këtë studim do të mundohet të trajtojë konceptin e zhvillimit të qëndrueshëm, të dhënat (dhe standartet e tyre) që ndihmojnë në krijimin e sistemit dhe ndërtimin e skenarëve të cilët do të bëjnë të mundur interpretimin e fenomeneve dhe analizat GIS mbi të dhënat. Gjithashtu në këtë punim jepen procedura dhe funksione të GIS me anë të të cilave kryhen analiza tipike në sistem.

Të gjithë skenarët që janë krijuar gjatë hartimit të këtij punimi përdorin të dhëna reale të grumbulluara nga disertanti. Këto të dhëna mund të jenë të periudhave të ndryshme (për skenarë të ndryshëm) dhe mund të mbulojnë të gjithë territorin e Shqipërisë apo një pjesë të tij. Vetë sistemi i ndërtuar, nga ana strukturore, mund të zgjerohet me të dhëna të tjera të patrajtuara në këtë punim, nga pamundësia për t'i siguruar.

Sidoqoftë, siç është theksuar dhe më sipër, qëllimi i punimit nuk është nxjerrja e konkluzioneve apo analizimi i të dhënave ekzistuese, por është propozimi i sistemit GIS për qëllimet e përmendura dhe hedhja e ideve për sektorë të ndryshëm të përdorimit. Të dhënat, me të cilat janë hartuar skenarët e këtij studimi, janë përdorur për të ilustruar përdorimin dhe teknikat e GIS dhe jo për qëllimin e vetëm të interpretimit të të dhënave.

2 Zhvillimi i qëndrueshëm dhe GIS

Zhvillimi i qëndrueshëm është një term që përdoret zakonisht dhe gjerësisht për të përshkruar një tërësi të ndërlikuar objektivash, aktiviteteve dhe sjelljesh njerëzore në respekt të ambjentit.

Ky term është përdorur nga Brundtland Commission i cili përcaktoi atë që u bë përkufizimi më i përdorur për zhvillimin e qëndrueshëm si zhvillim që “plotëson nevojat e të tashmes pa kompromentuar mundësinë e brezave të ardhshëm për të plotësuar nevojat e tyre.” Zhvillimi i qëndrueshëm lidh bashkë shqetësimin për kapacitetin mbajtës të sistemeve natyrore me sfidat sociale me të cilat përballlet njerëzimi.

Paragrafi i mësipërm mund të pranohet si përkufizim i përgjithshëm, por përcaktimi i zhvillimit të qëndrueshëm për qëllime operationale është akoma një koncept i vagët.

Për këtë qëllim ky kapitull hyrës fillon me një historik të shkurtër të zhvillimit të qëndrueshëm, duke vënë në dukje disa gurë themeli të cilët bënë të mundur një konsensus ndërkombëtar për adoptimin parimeve dhe planeve të përbashkëta për të arritur një zhvillim të qëndrueshëm. Kombet e Bashkuara, për më tepër se 50 vjet, kanë luajtur një rol themelor në promovimin e vëmendjes ndërkombëtare. Si rrjedhim në vitin 1992 afërsisht 180 vende të mbledhura në Earth Summit në Rio de Janeiro miratuan marrëveshjen mbi parimet e Deklaratës së Rio-s dhe për programin e plan veprimit, Axsenda 21. Suksesi i kësaj inisiativë u riafirmua 10 vjet më vonë në Johannesburg, ku u prezantuan rezultate të suksesshme dhe rrugë të reja. Gjithashtu shumë organizma, qeveri dhe individë kanë kontribuar për të përcaktuar, promovuar dhe arritur objektivat e zhvillimit të qëndrueshëm; sidoqoftë konsensusi i gjerë mbi një plan veprimi kaq të plotë si Axsenda 21, e bën atë një platformë interesante për të diskutuar aplikimin e GIS për planifikimin e zhvillimit të qëndrueshëm, për vendim-marrje dhe manaxhim.

2.1 Rruga drejt zhvillimit të qëndrueshëm

Me Revolucionin Industrial, aktivitetet njerëzore filluan të prodhojnë impakt të ri në burimet natyrore. U ndërtuan fabrika të cilat prodhuan burime të reja të ndotjes së ajrit, ujit dhe tokës; shumë qytete filluan të rriteshin, duke gjeneruar probleme sociale dhe shëndetësore. Progresi në shkencë dhe teknologji vazhdoi të rritej deri pas Luftës së Dytë Botërore; në këtë moment ai arriti nivele të paprecedent. Në shumë vende të industrializuara arritja e kushteve më të mira të jetesës, rritja ekonomike, rritja e prodhimit dhe shpërndarjes së mallrave, infrastrukturës dhe banesave krijuan një besim idealist në zhvillim, dhe ndryshuan rrënjësisht mardhënien midis njeriut dhe ambjentit. Rezultatet do të ishin shumë shpejt evidente. Rritja e palimituar e shumë vendeve të zhvilluara do të kompromentonte seriozisht ekosistemin tokësor, do të shkatërronte burimet natyrore, duke rezultuar në kushte të rrezikshme për shëndetin njerëzor dhe rritjen e varfërisë në vendet e pazhvilluara, të cilat e kanë të pamundur t’i kundërvihen shfrytëzimit të burimeve për shkak të shpenzimeve që do të duhej të përballonin. Kështu që lindi ndërgjegjësimi për modele të reja të zhvillimit të qëndrueshëm.

Zhvillimi i debatit për problemet mjedisore dhe inisiativat e shumë organizatave ndërkombëtare çuan në përcaktimin e parimeve të zhvillimit të qëndrueshëm dhe hapën rrugën drejt implementimit praktik të tyre. Në vitin 1972 Kombet e Bashkuara zhvilluan në Stokholm Konferencën mbi Mjedisin Njerëzor, ku problemet e diskutuara gjatë kësaj periudhë do të ktheheshin në parime të zhvillimit të qëndrueshëm. Në Deklaratën e Konferencës u përcaktua njeriu si “krijesë dhe krijues i mjedisit të tij”. Dokumenti pranon aftësinë e njeriut për të transformuar ambjentin si pasojë e progresit në teknologji dhe shkencë. Kjo aftësi mund të përdoret me zgjuarësi për të sjellë përmirësime në cilësinë e jetës të të gjithë njerëzve, ose e përdorur keq mund të shkaktojë dëme të pallogaritshme për qëniet njerëzore dhe ambjentin. Kombet e Bashkuara vazhduan të punojnë mbi rezultatet e Konferencës të Stokholmit dhe në vitin 1983 u krijua Komisioni Botëror për Ambjentin dhe Zhvillimin i udhëhequr nga Gro Harlem Brundtland. Ky komision pas tre vjet pune hartoi një raport mbi problemet sociale, ekonomike dhe ambjentale dhe hodhi idenë e zhvillimit të qëndrueshëm në vitin 1987. Ky raport i titulluar *E Ardhmja Jonë e Përbashkët (Our Common Future)*, gjithashtu i njohur si *Brundtland Report*, u diskutua në Asambleenë e Përgjithshme të Kombeve të Bashkuara dhe në vitin 1989 u mor vendimi për thirrjen e një Konference të Kombeve të Bashkuara mbi Ambjentin dhe Zhvillimin në Rio De Janeiro në vitin 1992. Kjo konferencë miratoi Deklaratën e Rio-s me 27 parime të përgjithshme. Gjithashtu u hartua një plan veprimi (Agenda 21) dhe u rekomandua që të gjithë vendet të adoptonin strategji kombëtare dhe të përkrahnin praktika lokale në përputhje me parimet dhe programet e zhvillimit të qëndrueshëm. Pas 10 vjetesh u mbajt një World Summit i dytë mbi Zhvillimin e Qëndrueshëm në Johanesburg. Ky ishte një nga takimet më të rëndësishme ndërkombëtare mbi ekonominë, ambjentin dhe vendim-marrjen sociale.

Ky përshkrim i shkurtër jep një histori të zhvillimit të qëndrueshëm. Për të patur një ide më të thelluar mund të konsultohen të gjithë dokumentat origjinalë të përmendur më sipër. Sidoqoftë në seksionin pasardhës do të shqyrtohet Agenda 21 duke patur si fokus përdorimin e aplikimeve GIS si mbështetje për praktikën e planifikimit hapsinor në përputhje me parimet e zhvillimit të qëndrueshëm.

2.2 Zbatimi i parimeve të zhvillimit të qëndrueshëm në praktikë

Që nga miratimi i saj në vitin 1992, plan veprimi i Agenda 21 është implementuar në vende të ndryshme të botës. Ndërkohë Kombet e Bashkuara kanë promovuar monitorimin e inisiativave në nivel kombëtar dhe pas 10 vjetësh implementimi është prezantuar një raport me rezultatet e këtij monitorimi në nivel kombëtar, rajonal dhe global.

Agenda 21 është e ndarë në 40 kapituj. Disa prej tyre fokusohen në objektivat/objektet specifike të tillë si promovimi i zhvillimit të qëndrueshëm të vendbanimeve dhe zhvillimi i qëndrueshëm rural dhe agrikulturor, ose mbrojtja e kushteve të shëndetit. Disa të tjerë fokusohen në rrugët ose proceset që duhet të adoptohen për të arritur këto objektiva, si integrimi i zhvillimit dhe mjedisit në vendim-marrje, promovimi i bashkëpunimit në vendim-marrje dhe promovimi i ndërgjegjësisimit dhe trajnimit. Konceptet e objekteve dhe proceseve rrjedhin dhe përputhen me parimet e miratuara në deklaratën e Rio-s. Këto kategori paraqiten në Agenda 21 në kapituj të ndryshëm të ndara në katër pjesë duke marrë parasysh respektivisht, dimensionin social dhe ekonomik, ruajtjen dhe manaxhimin e burimeve të zhvillimit, fuqizimin e rolit të grupeve të mëdha, dhe mjetet e implementimit.

Agenda 21 i drejtohet kryesisht qeverisë kombëtare, por në të vërtetë roli i administratës publike lokale është themelor, pasi problemet i kanë rrënjët e veta në nivel lokal (Agenda 21, Kapitulli 28). Në shumicën e rasteve proceset e planifikimit dhe politikat mjedisore rajonale e kombëtare implementohen në nivel lokal. Gjithashtu qeverisja lokale është më afër njerëzve se sa ajo qëndrore.

Informacioni (Agenda 21, Kapitulli 40) luan një rol shumë të rëndësishëm në planifikim dhe vendim-marrje në arritjen e objektivave të zhvillimit të qëndrueshëm. Ky është një kusht i zakonshëm për të gjithë plan veprimet e Agenda 21 në të gjitha nivelet. Sistemet e Informacionit Gjeografik propozohen në mënyrë të përgjithshme në Agenda 21, Kapitulli 40.9, si një nga mjetet që duhet të përdoren për të prodhuar, mirëmbajtur, analizuar dhe shpërndarë të dhëna. Sidoqoftë GIS ofron një gamë të gjerë mjetesh për të mbështetur aktivitetet e zhvillimit të qëndrueshëm, si përcaktimi i problemit dhe zgjidhja, planifikimi, vendim-marrja dhe manaxhimi.

Në seksionin e mëposhtëm janë dhënë disa ide për të kuptuar më mirë mundësitë e GIS dhe për të promovuar aplikimet gjeohapsinore si një mjet i rëndësishëm mbështetjeje për proceset e zhvillimit të qëndrueshëm.

2.3 GIS për zhvillimin e qëndrueshëm

Proceset ekonomike, sociale dhe mjedisore janë në thelb hapsinore dhe është e vështirë që të kuptohen pa marrë parasysh dimensionin e tyre hapsinor. Mardhënia midis njeriut dhe mjedisit nuk mund të paraqitet pa një pozicion, sepse mjedisi përshkruhet nëpërmjet mardhënieve topologjike ndërmjet objekteve fizike (p.sh. toka ose përbërja e saj në një pozicion të dhënë, ndotja ajrit në një copë tokë), po ashtu aktivitetet njerëzore ndikojnë në mjedis në mënyrë hapsinore.

Agenda 21 fokusohet në objektiva speciale – objektet dhe në rrugët që duhen ndjekur për të realizuar këto objektiva – proceset. Objekti është i lidhur me zgjidhjen e problemit hapsinor, ndërsa procesi nënkupton ndarjen e njohurive për vendim-marrje transparente. Të dyja këto shërbejnë për të arritur objektivat e vendosura nga parimet e zhvillimit të qëndrueshëm.

Shkenca e GIS ka vërtetuar që mund të ofrojë teori, metoda dhe aplikime që mbështesin disa kategori detyrash:

- Prodhon dhe mirëmban informacionin gjeografik
- Mbështet aksesin e informacionit nga shumë përdorues (p.sh. infrastruktura e të dhënave hapsinore)
- Zgjidh problemin hapsinor (analiza hapsinore dhe modelim mjedisor)
- Mbështet vendim-marrje kolaborative (vendim-marrje në grup)
- Mbështet pjesëmarrjen e publikut

GIS mund të konsiderohet si një nga mjetet më të avancuara që ekzistojnë në fushën e planifikimit, vendim-marrjes dhe manaxhimit, duke qenë i aftë të zgjidhë probleme komplekse – problemi hapsinor – duke ruajtur balancën midis objektivave ekonomike, mjedisore dhe sociale. GIS është një mjet themelor, që nëse shfrytëzohet siç duhet, mund të ofrojë mbështetje efektive për planifikimin hapsinor dhe vendim-marrjen, për arsye se komponenti gjeografik i problemit është përcaktues kur

synohet zhvillimi i qëndrueshëm. Prandaj teknologjitë gjeohapsinore duhet të jenë udhëheqese në implementimin teknik të platformave të hapura dhe të integruara për analiza të informacionit, zgjidhje problemesh në grup, planifikim dhe vendim-marrje.

Rritja e disponueshmërisë të të dhënave hapsinore dhe zhvillimet në shkencën e GIS na mundësojnë kryerjen e proceseve të “planifikimit informacional” (analiza, dizenjim, vlerësim, vendim, manaxhim dhe komunikim).

Adoptimi i parimeve të zhvillimit të qëndrueshëm në planifikimin rajonal dhe proceset e zhvillimit si dhe përdorimi i metodave GIS për të mundësuar dhe lehtësuar këto procese, ka patur zhvillime të rëndësishme në botë.

Zhvillimi i qëndrueshëm është përcaktuar si: “Proces që siguron një bazë për ripërcaktimin e progresit dhe të ekonomive për të mundësuar të gjithë njerëzit që të plotësojnë nevojat e tyre bazë dhe të përmirësojnë cilësinë e jetës duke u siguruar në të njëjtën kohë që sistemet e natyrës, burimet dhe diversiteti nga të cilat ata varen, ruhen dhe zhvillohen për përfitimin e tyre dhe të brezave të ardhshëm” (<http://www.sd-commission.gov.uk/whatis.htm>).

GIS përfaqëson kombinimin e përmbajtjes së të dhënave dhe manaxhimit të tyre, me pozicionin hapsinor dhe teknikat e analizës për të lehtësuar kuptimin e objekteve të botës reale dhe lidhjen midis tyre. Një sistem GIS i përparuar kërkon dy komponentë kryesorë; pajisjet dhe programet, të kombinuara me një të tretë, njeriun. GIS i kombinuar me Remote Sensing mund të prodhojë harta dixhitale të përdorimit/mbulimit të tokës, harta të fenomeneve të rrezikshme etj. Sidoqoftë rezultatet e GIS nuk janë të limituara vetëm në harta, përdorimi i tij mund të prodhojë database GIS me tematikë të dedikuar dhe ajo që është më e rëndësishmja, të dhëna vlerësimi.

Potenciali i GIS për të siguruar informacion të qëndrueshëm dhe sasior nëpërmjet një formati të kuptueshëm, e ka vendosur atë në një pozicion kyç në hartimin e politikave të bazuara në zhvillimin e qëndrueshëm. Për të aplikuar me sukses këtë mjet janë të nevojshëm tre elementë:

- Sigurimi i të dhënave; disponueshmëria e të dhënave mjedisore bashkë me të dhëna social-ekonomike në format hapsinor. Këtu përfshihen si të dhëna që klasifikojnë dhe përshkruajnë, ashtu dhe të dhëna më komplekse që identifikojnë cilësinë e objekteve dhe manaxhimin që kërkohet. Kjo bën të mundur përdorimin e tyre për monitorim dhe vlerësim.
- Baza teknike që do të shërbeje për ruajtjen analizimin dhe prezantimin e të dhënave. Kjo plotësohet nga aplikimet GIS, database dhe teknologjitë e internetit.
- Baza planifikuese për vendim-marrje të bazuar në zhvillimin e qëndrueshëm që shërbën për vlerësimin e të dhënave, konsultimet me të interesuarit dhe marrjen e vendimeve. Kjo plotësohet nga proceset e planifikimit hapsinor.

2.4 Zgjidhja e problemeve të zhvillimit të qëndrueshëm me anë të GIS dhe vënia në praktikë

Planifikimi i zhvillimit të qëndrueshëm, vendim-marrjes dhe manaxhimi janë procese gjithëpërfshirës që kanë të bëjnë me problemë shumë-dimensionëshe dhe kanë për qëllim të arrijnë

zhvillim ekonomik të balancuar, mbrojtje mjedisi dhe barazi sociale. Përdorimi i informacionit gjeografik për të mbështetur vendim-marrje hapsinore ka nevojë për të dhëna dhe mjete për të analizuar këto të dhëna të integruara në sisteme informacioni komplekse.

Prodhimi i të dhënave në të shumtën e rasteve është pjesa më e kushtueshme për zhvillimin e sistemeve të informacionit. Për të siguruar të dhënat për GIS, përveç metodave të kushtueshme tradicionale të matjeve në terren, është dhe metoda e përfatimit të të dhënave me anë të Remote Sensing; kjo metodë u jep përdoruesve mundësinë për të mbledhur dhe manaxhuar sasi të mëdha të dhënash (si shtrirje dhe të shpërndara në kohë) me një kosto relativisht të ulët. Duke përdorur mbledhjen e të dhënave me këtë metodë, mund të kryhet një monitorim i vazhdueshëm i mjedisit, duke bërë të mundur në këtë mënyrë kapjen e menjëhershme të ndryshimeve. Sensorët satelitore të brezave të fundit janë përmirësuar shumë dhe ofrojnë të dhëna me cilësi shumë të lartë në lidhje me rezolucionin hapsinor dhe spektral. Pak vite më parë informacioni gjeografik grumbullohej një herë në shumë vite, ndërsa tani mund të regjistrohet çdo ditë. Kjo presupozon që duhet të ketë teknika për procesimin e të dhënave të mbledhura (nga Remote Sensing) në mënyrë që të japin informacion të dobishëm për vendim-marrje. Kjo është akoma një fushë e hapur kërkimesh dhe kërkimet shkencore kanë sjellë teknika të përmirësuara për procesimin gjysëm automatik të të dhënave dhe prodhimin e informacionit tematik. Disponibiliteti i të dhënave hapsinore lejon regjistrimin e gjeografisë në intervale të shkurtra kohore. Për të analizuar ndryshimet në mjedisin fizik do të duheshim modele të dhënash dhe mjete analizë që të merrnin parasysh dimensionin kohor të të dhënave. GIS-et konvencionalë deri tani kanë treguar pak vështirësi në manaxhimin efikas të dinamikës së gjeografisë. Kështu që nevojiten modele të dhënash dhe mjete analizë më të sofistikuar në mënyrë që të integrojnë dimensionin kohor bashkë me gjeometrinë dhe atributet e objekteve gjeometrikë.

Mjedisi mund të përshkruhet dhe analizohet me efikasitet jo vetëm me anën e gjeometrisë dhetributeve tematike të objekteve, por edhe me mbështetjen e të dhënave multimedia. Këto tip të dhënash, të tilla si teksti, imazhet, videot dhe regjistrimet zanore, kanë avantazhin që janë menjëherë komunikative për çdo përdorues. Normalisht të dhënat multimedia manaxhohen me teknologji të ndryshme nga të dhënat hapsinore, sidoqoftë teknikisht është e mundur që këto tipe të dhënash të integrohen në database gjeografike. Kapacitetet komunikative të këtyre sistemeve i bëjnë ato efektive në mbështetjen e proceseve të planifikimit në grup. Në fakt formatet multimedia janë shumë efikase në integrimin e njohurive teknike të profesionistëve me njohuritë nga përvoja të njerëzve jo-profesionistë që mund të jenë pjesë e procesit të planifikimit. Një aspekt tjetër i rëndësishëm i këtyre llojeve të dhënash, është mundësia që u jepet të gjithë pjesëtarëve në planifikim për të dhënë informacionin e tyre duke përdorur njohuritë e fituara nga përvoja, pa patur nevojë të jenë profesionistë në GIS.

Aplikimet GIS kanë mundësinë që të zgjerojnë funksionalitetin e tyre nëpërmjet modeleve funksionale, të cilat bëjnë të mundur simulimin e proceseve mjedisore dhe sociale, me qëllim vlerësimin e pasojave të mundshme si rezultat i një veprimi të caktuar. Kjo i jep mundësi aplikimeve GIS të manaxhojnë procese dinamike.

Historia e risive teknologjike dhe shkencore është e mbushur me përpjekje për të implementuar në praktikë gjetjet e kërkimeve shkencore. Zbulimi i një teorie, metodë apo teknologjie të re, nuk është garanci që do të adoptohet nga përdoruesit. Në këtë rast kërkohen mjaft përpjekje për të bërë adoptimin dhe produkti fillestar mund të përfundojë në një tjetër komplet të ri.

Shkenca e GIS dhe industria e gjeoinformacionit në dekadat e fundit ka prodhuar shumë teori, metoda dhe mjete për zgjidhjen e problemeve hapsinore. Sidoqoftë përhapja dhe adoptimi i tyre në praktikë ndryshon në varësi të fushave të ndryshme të aplikimit të tyre. Përhapjen e disa prej këtyre mjeteve të GIS e kanë ndihmuar disponueshmëria e të dhënave, fondet për implementim dhe trajnimet. Kjo do të thotë që zbatimi i GIS në praktikë nuk varet vetëm nga cilësia e të dhënave dhe efikasiteti i mjeteve të disponueshme. Kërkesat e përdoruesit për aplikimin e drejtojnë shpeshherë adoptimin e teknologjisë në një proces i cili mund të ofrojë zgjidhje ineresante në të njëjtën mënyrë si dhe ato të kërkimeve shkencore. Ky pohim vlen veçanërisht në planifikim, i cili është një fushë aplikimi e lidhur ngushtësisht me përcaktimet ekonomike, institucionale dhe social-kulturore, ku teoritë, metodat dhe mjetet nganjëherë ndryshojnë rrënjësisht kur zbatohen në kontekste të ndryshme lokale.

2.5 Përmbledhje e GIS për zhvillimin e qëndrueshëm

Aplikimet GIS kanë avantazhet e mëposhtme në ndihmë të zhvillimit të qëndrueshëm:

Planifikim Projekti – Përfitimet nga GIS shpesh gjenden në planifikimin e detajuar të projektit, i cili ka shumë komponentë hapsinorë, ku analiza e problemit është e nevojshme para fillimit të projektit. Sistemi mund të gjenerojë harta tematike të bazuara në një ose më shumë harta bazë., p.sh. harta të përdorimit të tokës sipas përbërjes së tokës, vegjetacioni dhe topografia.

Vendim-Marrje – GIS nuk është një mjet vendim-marrje automatike, por është një mjet për kërkesa (query), analiza dhe paraqitje të të dhënave hartografike të përdorura për të mbështetur vendim-marrjen.

Analiza Vizuale – DTM (Modeli Dixhital i Terrenit) është një mjet i rëndësishëm i aplikimeve GIS. Duke përdorur modelin DTM/3D është e mundur që të tregohet realiteti me më vërtetësi, kjo sjell një kuptim më të mirë të mardhënieve në këtë fushë. Duke përdorur GIS shumë llogaritje dhe modelime mund të bëhen më lehtë, p.sh. vëllimi i liqenit, vëllimi i erozionit të tokave, etj.

Përmirëson integrimin e organizimit – Duke lehtësuar komunikimin dhe shpërndarjen e informacionit duke krijuar database me shumë përdorues bëhet e mundur që të dhënat të mbledhen vetëm një herë dhe të përdoren shumë herë.

Si konkluzion, duke thënë "përfitimet nga GIS" për zhvillimin e qëndrueshëm, mund të thuhet që të dhënat organizohen shumë më mirë, pastrohet database i të dhënave nga gjërat e tepërta dhe të panevojshme, përdoruesit kanë prodhimtari më të madhe dhe analizat, statistikat dhe kërkimet bëhen në mënyrë më të lehtë duke rezultuar në këtë mënyrë në vendime më të mira.

Përsa i përket disavantazheve, rreziku më i madh është harrimi i faktit që produktet dixhitale nuk janë më të sakta sesa hartat nga të cilat janë prodhuar. Ky është dhe shkak që duhet të merret

parasysh mundësia e mbledhjes së të dhënave në terren. Të dhëna te pasakta mund të rezultojnë në gabime akoma më të mëdha dhe e bëjnë në këtë mënyrë të gjithë sistemin të pavlefshëm. Si përfundim nëse ka ndonjë gjë që nuk është mirë, metodat dhe teknikat nuk kanë faj; çdo gjë ka filluar nga puna në terren.

3 Konceptet e GIS

Në këtë kapitull do të trajtohen formatet e të dhënave, teknikat dhe mjetet që përdoren në aplikimet GIS për të vizualizuar të dhënat hapsinore dhe tabelare, teknikat e analizimit të të dhënave, krijimi i skenarëve dinamikë që ndihmojnë në marrjen e vendimeve, si dhe mjetet e analizës hapsinore për ndërthurjen e të dhënave të ndryshme për të arritur në përfundime sa më të qëndrueshme. Mjetet e trajtuara më poshtë janë përdorur për krijimin dhe analizimin e skenarëve GIS të pasqyruar në kapitullin përkates të këtij studimi.

Një Sistem Informacioni Gjeografik (GIS) është një program kompjuterik që bën të mundur manaxhimin, përpunimin, analizimin dhe vizualizimin e të dhënave të cilat janë të referuara në hapësirën e tokës. GIS është një mjet me të cilin të dhënat mund të ndahen në shtresa dhe në të njëjtën kohë të paraqesë një hartë bazë të zonës ku ndodhen të dhënat. Harta bazë mund të përbëhet nga rrjeti transportit, ndërtesat, parcelat e tokës, imazhi i terrenit, etj. Të dhënat mund të paraqiten si shtresa individuale, si objekte të veçantë, ose mund të kombinohen me shtresat e tjera për paraqitje dhe analiza të ndryshme.

Aplikimi GIS mund të konsiderohet si një projektor që përdor fletë transparente dhe që bën shënime apo përpunime në imazhin e projektuar në mur. N.q.s. secila nga këto fletë transparente mund të konsiderohet si një shtresë e veçantë e paraqitjes në GIS duke mundësuar shikimin e të gjithave në të njëjtën kohë. Në këtë mënyrë bëhet e mundur që të shihen lidhjet/mardhëniet midis të dhënave të ndryshme që mbivendosen në zonën e interesit. Në thelb një aplikim GIS e bën këtë në mënyra shumë më të sofistikuar.

Vizualizimi i disa shtresave të informacionit hapsinor mundëson mjetet e analizës për të eksploruar mardhëniet e ndryshme midis vetë të dhënave tabelare. P.sh. një hartë që tregon vetëm vendodhjet e tërmeteve dhe asnjë lloj tjetër të dhëne mund të mos tregojë asgjë. Por vendodhja e tërmeteve mund të kombinohet me qendrat e banuara, rrjetin e transportit, etj. duke siguruar në këtë mënyrë mundësinë e analizës midis mardhënieve të këtyre elementëve në hapësirë, si p.sh. cilat janë qendrat e banuara që rrezikohen më shumë nga rënia e një tërmeti specifik, cilat janë rrugët që mund të dëmtohen nga pasojat e një tërmeti, etj.

3.1 Komponentët e një GIS

Një sistem GIS ka katër komponente; pajisjet (hardware), aplikimet (software), njerëzit dhe të dhënat.

Minimumi i nevojshëm për pajisjet është një kompjuter desktop apo portabël. Gjithashtu pajisjet për një GIS mund të përfshijnë periferikë të tjerë si printer, ploter ose skaner. Këtu mund të përfshihen dhe pajisje GPS për mbledhjen e të dhënave në fushë dhe sinkronizimin e tyre në një database qëndrore.

Aplikimet ekzistuese GIS ofrojnë funksionalitete të shumta, megjithatë është e mundur që këto funksionalitete të shtohen nëpërmjet instalimit të programeve shtesë (extensions) të cilat realizojnë hartografim dhe analiza të avancuara. Disa programe shtesë të tilla janë “Spatial Analyst” dhe “3D

Analyst” për ArcGIS, i cili është një aplikim GIS me pagesë. Si alternativë e programeve me pagesë mund të përdoret Quantum GIS, i cili është një aplikim pa pagesë (Open Source) dhe mund të instalohet në shumë platforma si Windoës, Mac OS, Linux, Unix. Quantum GIS është në gjendje të manaxhojë një numër të madh formatesh të ndryshme të të dhënave vektor, raster dhe database. Gjithashtu përveç funksioneve dhe mjeteve që vijnë me instalimin e tij është e mundur që të zgjerohet me aplikime shtesë pa pagesë për të realizuar në këtë mënyrë paraqitje dhe analiza më të avancuara.

Përdorimi i aplikimeve GIS nënkupton kombinimin së bashku në kompjuter të skedarëve që përmbajnë të dhënat e nevojshme dhe përpunimin e tyre, formulimin e pyetjeve mbi to (query), lidhjen e tyre, shtimin e të dhënave të reja dhe përgatitjen për paraqitjen e tyre. Kjo do të thotë që aplikimi GIS kërkon njerëz të trajnuar që të jenë në gjendje të ekzekutojnë këto teknika. Gjithashtu ata duhet të kenë aftësi të krijojnë analiza hapsinore dhe pastaj të interpretojnë dhe komunikojnë rezultatet në mënyrë të kuptueshme për të gjithë të interesuarit.

Të dhënat që mund të përdoren në aplikimet GIS duhet të kenë një referencë gjeografike si një lloj kodi identifikues (p.sh. kodi postar, numri i zonës kadastrale, kodi i qendrës së banimit, etj.), adresa rrugësh ose koordinata X,Y në mënyrë që të bëhet e mundur që këto të dhëna të lidhen në një paraqitje hartografike. Të dhënat të cilat janë të ruajtura në SQL Server, PostgreSQL, Excel, Access, etj. ose në çfarëdo sistemi tjetër manaxhimi database, janë një fillim shumë i mirë për t’u përdorur në një aplikim GIS.

3.2 Paraqitja e objekteve dhe të dhënave në GIS

GIS përdor tre mënyra të ndryshme për paraqitjen e objekteve: pika, vija dhe poligone.

- Pikat janë objekte të cilat mund të përfaqësohen në hapësirë vetëm nga një koordinatë X, Y (dhe Z nëse ka). Pikat mund të përfaqësohen nga një njollë (dot) ose nga çfarëdo simboli tjetër. P.sh. vendodhja e shkollave mund të tregohet me simbolin ★ ose 📍 më mirë se sa me një njollë të thjeshtë.
- Vijat (që gjithashtu njihen si “polyline”) janë segmente të drejtë që bashkojnë dy pika. Një vijë që paraqet një hark apo rreth në të vërtetë përbëhet nga një seri segmentesh të drejtë. Forma dhe vendodhja e vijës mund të përfaqësohet nga koordinatat e fillimit dhe fundit të saj (X, Y dhe Z nëse ka) në rastin kur ajo përbëhet vetëm nga një segment dhe kur ajo përbëhet nga më shumë se sa një segment edhe nga koordinatat e vertekseve të saj. Vijat në aplikimin GIS mund të paraqiten me simbollogji të ndryshme (p.sh. me vijë të ndërprerë apo vazhduar), ngjyrë dhe gjerësi të ndryshme. Disa nga shtresat, objektet e të cilave mund të paraqiten me vijë, janë rrugët, lumenjtë, linjat e autobuzit etj.
- Poligonet janë sipërfaqe të mbyllura, perimetri i të cilave përfaqësohet nga një vijë. Në të njëjtën mënyrë si vijat, forma dhe vendodhja e poligonit jepet nga koordinatat e pikave të fillimit dhe mbarimit (që në këtë rast janë identike) dhe nga koordinatat e vertekseve të vijës që percakton perimetrin e tij. Poligoni është një objekt solid i cili mbulon zonën që përfaqëson. Poligoni mund të mos jetë vetëm një sipërfaqe uniforme, por në raste të veçanta, poligoni mund të ketë boshllëqe brenda zonës që mbulon që në terminologjinë e

GIS quhen ishuj (island). Shtresat, objektet e të cilave mund të paraqiten me poligone janë, liqenet, ndarjet administrative, lumenjtë e mëdhenj, etj.

Fuqia e aplikimeve GIS qëndron në aftësinë e tyre për të ruajtur si gjeometrinë e objekteve (me anë të pikave, vijave dhe poligoneve) ashtu edhe të dhënat informative për ta. Ky informacion që përshkruan veçoritë e objekteve hapsinorë, ruhet në tabela atributesh. P.sh. tabela e attributeve për objektet pikë që përfaqësojnë vendodhjen e shkollave, mund të përmbajë, emrin e shkollës, llojin e shkollës, adresën, etj.

Veçoria e tabelës së attributeve është që çdo rresht i saj (record) i përgjigjet të paktën një objekti në hartë; normalisht numri i rreshtave të tabelës së attributeve është i barabartë me numrin e objekteve të shtresës në hartë (numri i rreshtave të tabelës së attributeve mund të jetë më i vogël se numri i objekteve në hartë, nëse shtresa që përmban këto objekte është e tipit multi-object). Informacioni i tabelës së attributeve mund të përdoret për të shikuar, analizuar dhe paraqitur objektet në mënyra të ndryshme në hartë.

Objektet dhe veçoritë e tyre në tabelën e attributeve janë të lidhura me njëra-tjetrën në mënyrë të tillë, që kur një pikë, vijë apo poligon është i zgjedhur në hartë, automatikisht zgjidhen dhe atributet e tij në tabelë dhe anasjelltas, shih Figura 1 dhe Figura 2.

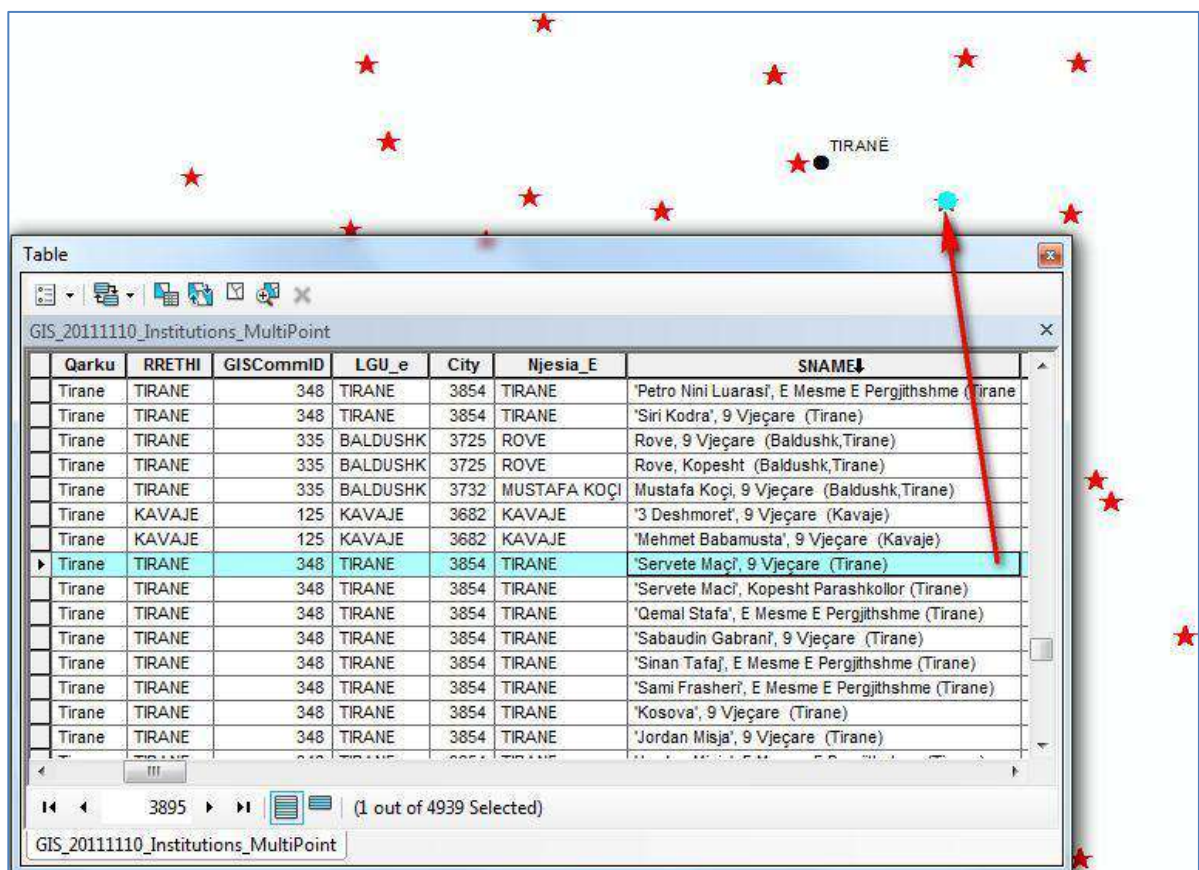


Figura 1: Lidhja midis objektit pikë dhe tabelës së attributeve

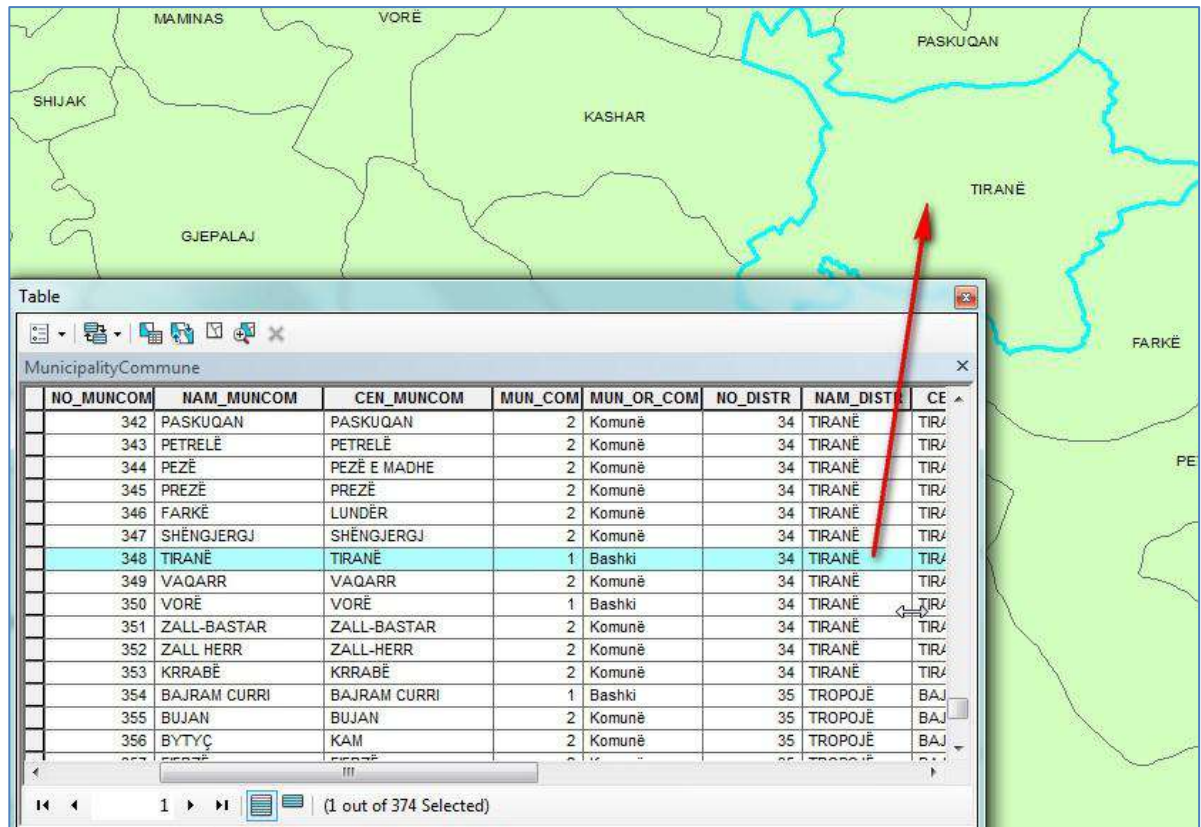


Figura 2: Lidhja midis objektit poligon dhe tabelës së atributiveve

Përveç fushave në të cilat ruhen informacione tematike dhe përshkrimore për të dhënat gjeografike, tabelat e atributiveve, në varësi të formatit ku ruhen të dhënat gjeografike, kanë disa fusha të paracaktuara, të cilat ruajnë informacione mbi identifikuesin unik të secilit nga objektet gjeografike (nga pikëpamja tabelare, ky është identifikuesi i një rekordi të tabelës). Fusha të tjera mund të jenë lloji i objektit që ruhet në këtë tabelë (pikë, vijë apo poligon) dhe ndonjë fushë tjetër ku mund të përcaktohet identifikuesi unik sipas përdoruesit. Ky informacion përdoret për të përcaktuar objektin dhe rekordin korrespondues të tij në tabelën e atributiveve. Në këtë mënyrë vendoset dhe mbahet mardhënia një me një, midis objektit gjeografik dhe atributiveve të tij. E thënë thjesht, tabela e atributiveve vepron si një nyje midis objekteve gjeografikë në hartë dhe informacionit shtesë për secilin prej tyre.

Tabelat e atributiveve mundësojnë shumë funksione themelore të GIS si:

- Tabelat organizojnë dhe manaxhojnë të dhëna përshkruese për objektet gjeografikë.
- Tabelat përdoren për llogaritjen dhe ruajtjen e statistikave për të dhënat.
- Tabelat mundësojnë kryerjen e veprimeve aritmetike dhe logjike mbi rreshtat (rekordet) dhe kolonat (fushat) për zgjedhjen e objekteve gjeografike dhe llogaritjen e informacionit të ri për ta.
- Tabelat mundësojnë lidhjen e informacioneve të tjera për objektet gjeografike

3.3 Formati i të dhënave në GIS

Të dhënat gjeografike në GIS kërkojnë një format të veçantë për ruajtjen e të dhënave pasi ato përbëhen si nga forma gjeografike ashtu dhe të dhënat përshkimore. Formati i të dhënave ka të bëjë me mënyrën se si janë të strukturuar logjikisht të dhënat dhe mënyrën se si janë ruajtur. Modeli më i zakonshëm për të ruajtur të dhënat GIS është vektori, i cili për të prezantuar objektet e hartës përdor pika, vija dhe poligone. Të dhënat vektor janë shumë të përshtatshme për të prezantuar objekte si parcela, rrugë, ndarje administrative, qendra banimi etj. Nga ana tjetër vektori nuk është shumë i përshtatshëm për të prezantuar objekte apo fenomene të cilat janë në ndryshim të vazhdueshëm në hapësirë, si p.sh. temperatura, reshjet, etj.

Formati i përdorur më gjerësisht në aplikimet GIS është “shapefile”, i cili është dhe formati standart ne ArcGIS, QuantumGIS, KosmoGIS dhe në shumë aplikime të tjera GIS. Ky format bën të mundur ruajtjen e të dhënave vektor në një formë të përshtatshme për aplikimet GIS. “Shapefile” përbëhet nga të paktën tre skedarë të veçantë (ky është minimumi i domosdoshëm që një shapefile të konsiderohet korrekt; në varësi të veprimeve që kryhen me këto të dhëna numri i skedareve që formojnë një shapefile është në të shumtën e rasteve më i madh se tre) që duhet të jenë të ruajtur në të njëjtën direktori (folder); në rast të kundërt aplikimi i GIS nuk do të ketë mundësi që t’i njohë këto skedarë si pjesë të një “shapefile”. Në Figura 3 janë treguar “shapefile” për shtresën tematike të Gjeo-Tektonikës; në fakt në këtë direktori ndodhen 6 shapefile në një kohe që sasia e skedareve është shumë më e madhe.

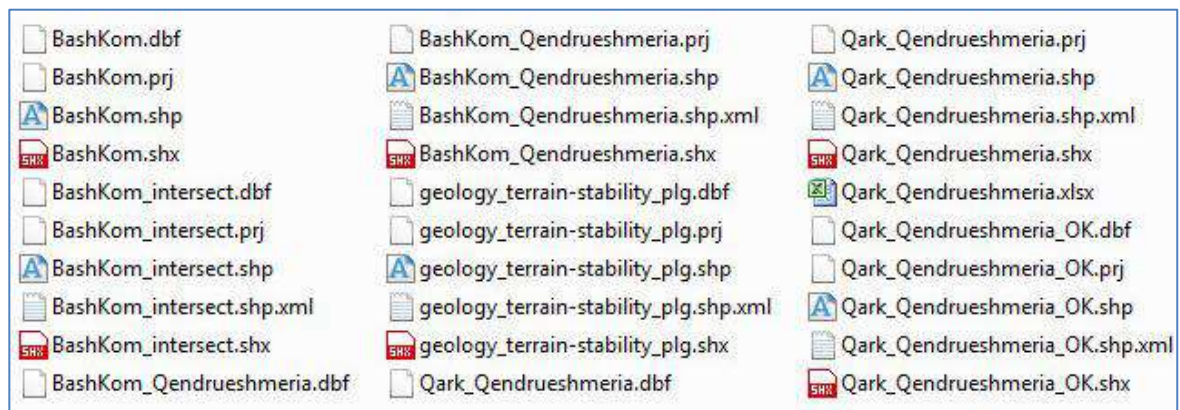


Figura 3: Direktori me shapefile

Skedarët më të zakonshëm që përbëjnë një “shapefile” janë:

.shp – në të cilin ruhet gjeometria e objekteve (pikë , vijë , poligon )

.dbf – skedari i database  në të cilin ruhet informacioni për atributet e objekteve. Format i “dbf” është sistemi i menaxhimit të të dhënave (Data Base Management System, DBMS) i parë që u përdor gjerësisht në kompjuter. DBMS ishte i vetmi që ruante një sektor të veçantë në të cilin përshkruhej struktura e të dhënave në skedar. Kjo bënte të mundur që aplikimi kompjuterik të mos kishte nevojë që t’i tregohej më parë struktura, por ai ishte në gjendje që ta gjente automatikisht nga vetë të dhënat. Në fakt ky format në ditët e sotme pothuajse nuk përdoret më për krijimin dhe menaxhimin e database-ve, pasi në origjinë ishte zhvilluar në MS-DOS (Microsoft Disk Operating System) dhe me

kalimin në Windows filloi të humbte terren ndaj konkurentëve. Sidoqoftë formati “dbf” mbetet shumë i përdorshëm në shumë aplikime bashkëkohore të cilat kanë nevojë për një format të thjeshtë për të ruajtur të dhëna të strukturuar. Dhe në fakt edhe formati “shapefile” përdor “dbf” për ruajtjen e attributeve të objekteve gjeografikë.

.shx – skedari ku ruhen indeksat e gjeometrisë së objekteve

.prj – skedari ku ruhet informacioni mbi sistemin e koordinatave të të dhënave në “shapefile”. Ky skedar nuk do të ekzistojë nëse nuk është deklaruar një sistem koordinatash për të dhënat gjeografike në “shapefile”.

.sbn dhe .sbx – skedarët ku ruhen indeksat hapsinore të objekteve gjeografikë. Këto skedarë krijohen në mënyrë automatike si pasojë e zbatimit të veprimeve të caktuara me “shapefile” (në këtë mënyrë vepron ArcGIS).

Një mënyrë tjetër për ruajtjen, organizimin dhe shfrytëzimin e informacionit është “geodatabase”. Një RDBMS (Relational DataBase Management System) bën të mundur ruajtjen e të dhënave hapsinore dhe tabelare si dhe të marrëdhënieve midis tyre. “Geodatabase” (GDB) lejon krijimin e një modeli kompleks të dhënash për prezantimin e realitetit. ArcGIS ofron dy tipe GDB; Personal GDB dhe File GDB, të cilët ndryshojnë nga njëri-tjetri në kapacitetin e të dhënave që mund të mbajnë. Të dhënat e ruajtura në këto dy formate mund të lexohen nga shumë përdorues në të njëjtën kohë, por mund të editohen nga vetëm një person në të njëjtën kohë. Gjithashtu këto formate kanë një strukturë të të dhënave e cila mund të manaxhohet vetëm nga aplikimet e ESRI (ArcGIS) dhe së fundmi njëri prej tyre mund të lexohet nga QuantumGIS. Pra mbajtja e të dhënave duke përdorur këtë format, shtrëngon përdorimin e aplikimeve të ESRI.

Si alternativë, pothuajse të gjithë aplikimet ekzistuese të dBase tani ofrojnë teknika mundësinë e ruajtjes së informacioneve hapsinore në të njëjtën mënyrë si informacionet tabelare; si p.sh. PostgreSQL/PostGIS (Open Source, falas), Microsoft SQL Server, Oracle, etj. Manaxhimi i të dhënave nëpërmjet kësaj mënyrë bën të mundur leximin dhe editimin e të dhënave nga shumë përdorues në të njëjtën kohë, mundëson përdorimin e mjeteve të vetë dBase për përpunimin e manaxhimin e të dhënave, krijon një strukturë të dhënash e cila nuk varet nga aplikimi i GIS që përdoret, jep mundësinë e ruajtjes së shumë formateve të informacionit hapsinor, përfshirë dhe imazhet “raster”, etj.

Ideja themelore prapa GDB është që të bëjë punën me aplikimet dhe të dhënat e GIS më intuitive. Më poshtë janë të listuara disa nga funksionalitetet që e bëjnë përdorimin e GDB me më përparësi se sa formatet tradicionale të ruajtjes së të dhënave:

- **Manxhim i centralizuar i të dhënave.** Jep mundësi për ruajtjen e formateve të ndryshme të të dhënave hapsinore dhe tabelare duke lehtësuar përdorimin e të dhënave GIS. Në rastet e GDB me shumë përdorues, jep mundësi për përcaktimin e të drejtave dhe sigurisë së të dhënave deri në nivelin e objekteve të veçanta.
- **Ruajtje e pa-fragmentuar e të dhënave.** GDB mund të manaxhojnë dhe magazinonjë sasi të mëdha të dhënash pa patur nevojën e fragmentimit të tyre në pjesë (p.sh. sipas planshetave

apo ndarjes administrative). Për çdo database të ruajtur në GDB, është i mundur përcaktimi i shtrirjes hapsinore të bazuar në të dhënat e magazinuara.

- **Mundëson ruajtjen e objekteve me gjeometri të avancuar.** GDB mund të mbajne objekte vektoriale dy, tre apo katër (x, y, z dhe m) dimensionale, objekte kurbe reale dhe vija komplekse.
- **Objekte të organizuar në kategori dhe nën-kategori.** Jep mundësi për klasifikime të ndryshme të objekteve brenda një kategorie duke krijuar nën-kategori. Për çdo nën-kategori është e mundur që të përcaktohen më parë atributet e duhura dhe këto do t'u vendosen automatikisht të gjithë objekteve të reja që do të krijohen, duke reduktuar në këtë mënyrë futjen e të dhënave dhe mundësinë për gabime.
- **Editim më të saktë të dhënash.** Rregullat e validimit (validation rule) mund të parandalojnë shumë gabime dhe të gjejnë ato që janë bërë. Me anën e rregullave të validimit është e mundur që të kontrollohet lidhja dhe mardhëniet ndërmjet objekteve dhe të përcaktohen vlera të lejueshme për atributet.
- **Versionimi.** Geodatabase-t me shumë përdorues kanë mundësinë e versionimit; mund të editohet database nga më shumë se një përdorues në të njëjtën kohe. Ndryshimet e bëra mbi të njëjtin objekt apo atribut nga një apo më shumë përdorues, kanë mundësinë që të krahasohen dhe pastaj të zgjidhet për t'u ruajtur editimi i duhur. Përveç thjeshtimit të procesit të editimit, versionimi ofron mundësinë e ruajtjes së historikut (në formën e "backup") të editimeve si dhe zgjedhjen e versionit të duhur të të dhënave nëse është bërë ndonjë gabim gjatë procesin të editimit.

Formatet e përmendura më sipër për ruajtjen dhe manaxhimin e të dhënave janë të kategorisë vektor. Një tjetër format shumë i përdorur në aplikimet GIS është "raster". Për të realizuar paraqitjen e realitetit, të dhënat "raster" përdorin rrjeta (grid) të përbëra nga qeliza të rregullta. Çdo qelizë ka koordinata reale (në një sistem të përcaktuar koordinativ) dhe një vlerë atributi (si p.sh. vlera e lartësisë, ndikimi i një tërmeti, sasia reshjeve, etj.). Në Figura 4 tregohet në mënyrë skematike struktura sipas së cilës përbëhet një grid.

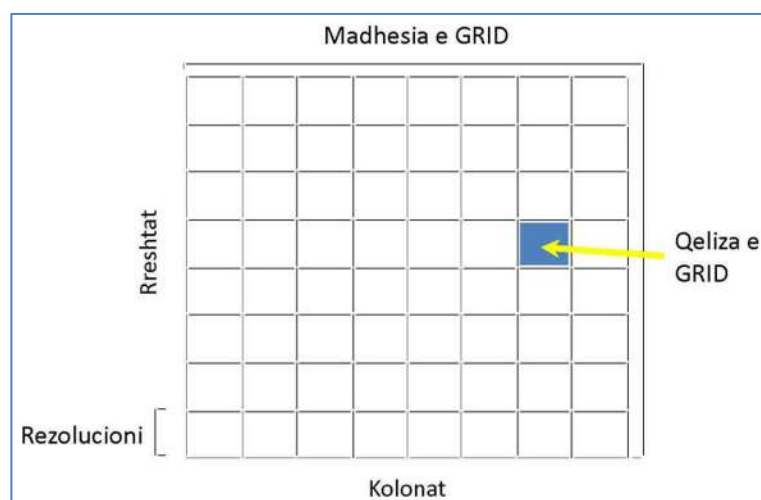


Figura 4: Struktura e një GRID

Përmasat e qelizës mund të përcaktohen nga përdoruesi në varësi të nevojës për një sipërfaqe më të detajuar apo më pak të detajuar. Edhe në rastet kur madhësia e qelizës është me të vërtetë e vogël duke bërë një zmadhim është e mundur që të dallohen katrorët individualë që perbëjnë të tërë raster-in.

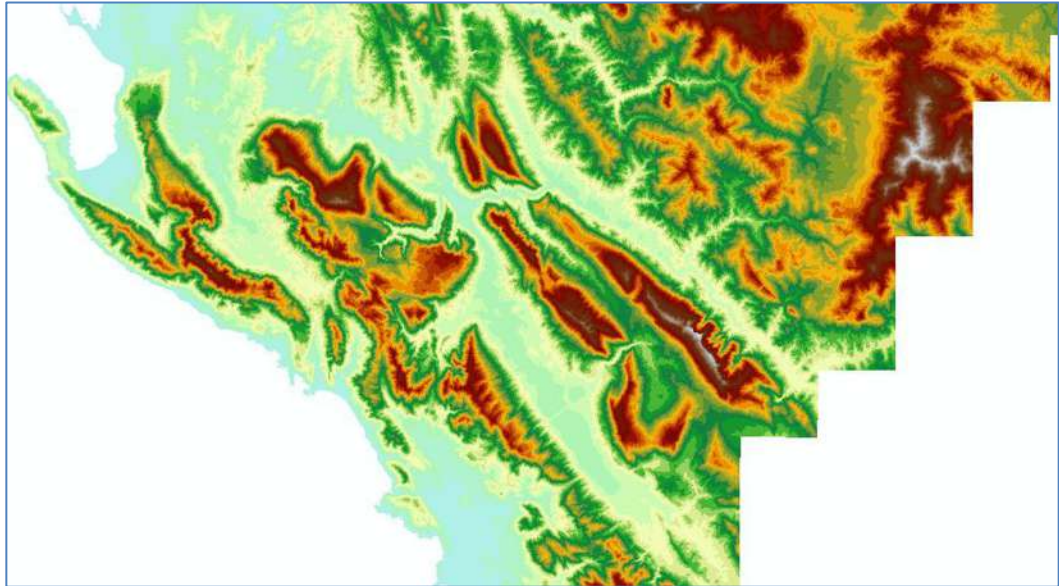


Figura 5: Raster në shkallë zmadhimi të vogël

Në Figura 5 është treguar relievi i Shqipërisë (pjesa jugore) i ndërtuar në formatin raster të trajtuar më sipër. Në këtë rast vlera e atributit për këtë raster është lartësia mbi nivelin e detit. Në zmadhimin e treguar në figure çdo gjë është “e lëmuar” pa thyerje në kalimin nga ngjyra në ngjyre.

Kryerja e një zmadhimi në një zonë çfarëdo të raster-it do të shfaqë pamjen e Figura 6, ku dallohen qelizat që formojnë raster-in dhe atributet e ndryshme të secilës prej tyre të paraqitura me ngjyra të ndryshme në bazë të lartësisë.

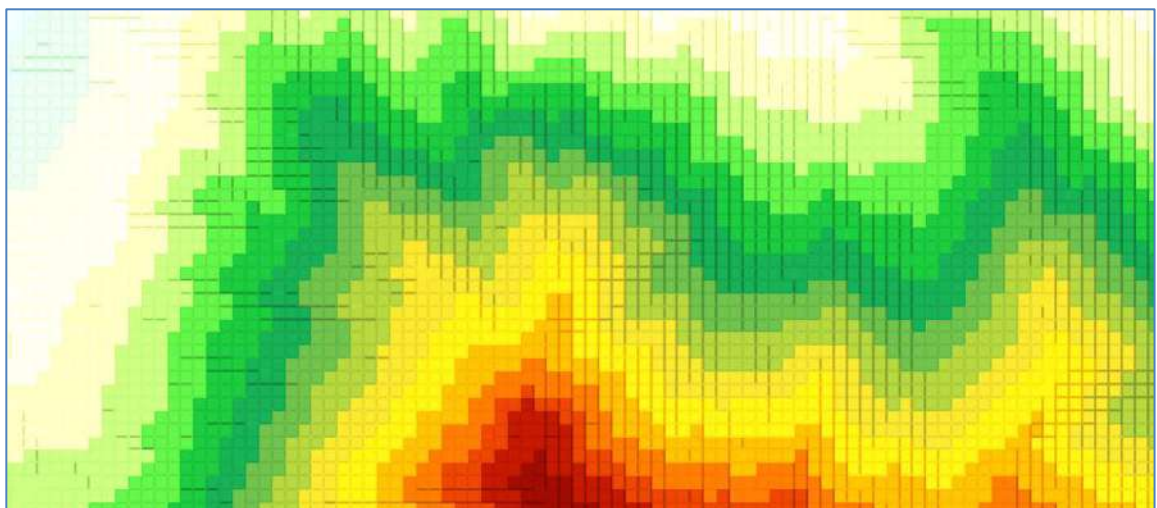


Figura 6: Raster në shkallë zmadhimi të madhe

Ky lloj raster-i, ku secila qelizë e tij është në gjendje të mbajë një atribut në varësi të fenomenit që përfaqësohet, quhet “grid”. Shtresat e informacionit që janë të bazuara në formatin shape janë të orientuara në prezantimin dhe analizën e objekteve të specifikuar në hapësirë (ato që përfaqësohen nga pika, vija dhe poligone), ndërsa grid-at raster janë të orientuara më tepër në drejtim të attributeve të vetë hapësirës.

Një lloj i veçantë i grid janë imazhet raster, të cilat zakonisht përfitohen nga skanimi i materialeve hartografike në letër ose nga eksportimi i materialeve vektoriale në kompjuter në një nga formatet e njohura të imazheve (tiff, jpg, etj.). Në Figura 7 tregohet mënyra se si një imazh raster prezanton objektet e realitetit.

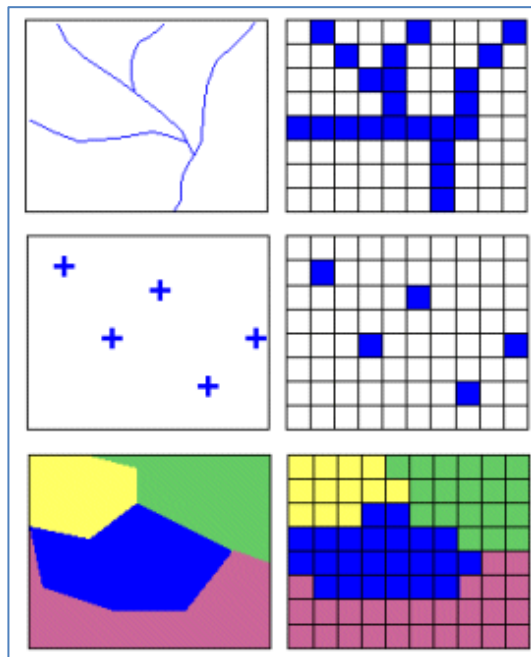


Figura 7: Prezantimi i realitetit me anë të imazhit raster

Në ndryshim nga grid raster, qelizat në këtë format nuk mbajnë attribute mbi vlerën e qelizës, por ato mund të mbajnë vetëm një ngjyre të caktuar. Një imazh raster, nëpërmjet kombinimit të ngjyrave të ndryshme, bën prezantimin e realitetit. Në Figura 8 tregohet se si vendosen ngjyrat në qelizat e një imazhi raster dhe përfitim në këtë mënyrë të krejt hartës.

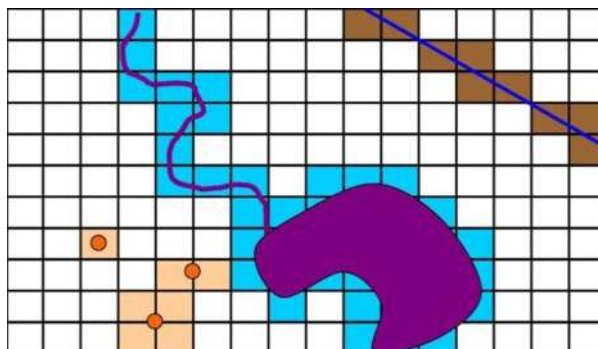


Figura 8: Vlera e qelizave të imazhit raster sipas objekteve

Është e kuptueshme që sa më e vogël të jetë madhësia e çdo qelize (atëherë rezolucioni do të ishte më i madh) aq më tepër i saktë do të ishte prezantimi i objekteve realë nga imazhi raster.

Një tjetër model për ruajtjen e të dhënave GIS, të cilat përveç pozicionit kanë të përcaktuar dhe një atribut (lartësia, sasia reshjeve, fuqia tërmetit, etj.) është TIN (Triangular Irregular Network). TIN është një lloj i veçantë vektorial i të dhënave hapsinore, i cili përbëhet nga një rrjet i parregullt trekëndëshash, të krijuar nga triangulizimi i një grupi pikash. Ka metoda të ndryshme për krijimin e këtyre trekëndëshave, por ajo që përdoret më tepër është metoda e triangulizimit Delaunay (e cila është ajo që përdoret dhe në aplikimin ArcGIS). Kjo metodë siguron që asnjë nga pikat të mos bjerë brenda një trekëndëshi dhe mënjanon sa më shumë që të jetë e mundur krijimin e trekëndëshave të ngushtë. Në Figura 9 është treguar një pjesë e relievit të Shqipërisë në formatin TIN.

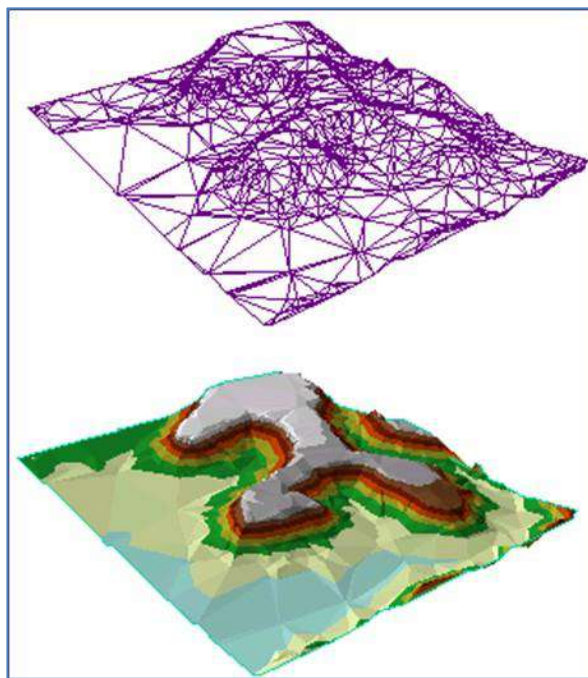


Figura 9: Sipërfaqja TIN e simbolizuar në dy mënyra

Në pjesën e sipërme është treguar prezantimi i të dhënave TIN duke treguar vetëm trekëndëshat me të cilët është ndërtuar ndërsa në pjesën e poshtme është po i njëjti TIN, por në këtë rast i klasifikuar sipas lartësive dhe i simbolizuar me ngjyra.

Duke qenë që pikat e trekëndëshave janë të vendosur në formë të parregullt mbi një sipërfaqe, TIN-et janë shumë të pershtatshëm në zona ku ka ndryshim të shpeshtë të sipërfaqes ose ku duhet që të jepen më shumë detaje duke rezultuar në një rezolucion të lartë dhe në të njëjtën kohë, në zonat ku sipërfaqja nuk ndryshon shpesh, modelet e të dhënave TIN mund të kenë rezolucion më të ulët. Objektet që shërbejnë për ndërtimin e TIN nuk e ndryshojnë pozicionin e tyre, kështu që TIN ruan të njëjtën saktësi me atë të të dhënave që shërbejnë për ndërtimin e tij.

Modelet TIN janë më të vështirë për t'u ndërtuar dhe procesuar në krahasim me të dhënat GRID raster. Kjo sepse të dhënat burim duhet të kenë cilësi të lartë dhe përpunimi e manaxhimi i modeleve TIN është më pak i frytshëm sesa ai i GRID për shkak të kompleksitetit të strukturës së të

dhënave. Si rrjedhim TIN përdoren në përgjithësi për të modeluar me saktësi të lartë zona relativisht të vogla dhe aty ku është e nevojshme që të kryhen llogaritje të sipërfaqes dhe vëllimit.

Formatet e të dhënave të listuara më sipër, janë ato që mund të gjenden dhe përdoren më shpesh në të gjitha aplikimet GIS. Këto formatë të dhënash dhe modelesh janë të përdorura në të gjithë skenarët GIS si dhe analizat e hartuara në kapitullin përkatës të këtij studimi.

3.4 Mjetet e analizës GIS

Në këtë seksion do të trajtohen mjetet kryesore që ofrojnë aplikimet GIS për të mundësuar analizën e të dhënave dhe marrjen e vendimeve. Këto mjete janë përdorur në të gjithë skenarët e GIS të përshkruar në kapitullin 4; por duke patur synimin që vëmendja të përqëndrohet në mundësitë e GIS për të manaxhuar, analizuar dhe krijuar të dhëna të reja, në atë kapitull nuk i është kushtuar rëndësi shpjegimit teknik të funksioneve, por rezultateve dhe mënyrës së manipulimit të të dhënave.

Aplikimet GIS janë shumë të përshtashme për kryerjen e analizave të ndryshme sepse:

- GIS mund të testojë dhe manipulojë variablat më shpejt dhe në mënyrë komode
- Testimi i modeleve me anë të GIS është më pak i kushtueshëm se sa në realitet
- Aplikimet GIS mund të parashikojnë pasojat e aktiviteteve të ndryshme dhe japin në këtë mënyrë mundësinë e zgjedhjes së “variantit më të mirë”
- GIS ka mundësi të kërkojë dhe tërheqë të dhëna nga atributet duke u bazuar në kritere të specifikuar dhe t’i paraqesë rezultatet në hapësirë aty ku ndodhin fenomenet.

Analizimi i të dhënave përfshin një apo më shumë kombinime, p.sh.:

- Matja e veçorive hapsinore (p.sh. sipërfaqja, gjatësia, etj.) dhe mardhëniet (p.sh. largësitë midis vendodhjeve dhe objekteve) brenda një shtresë informacioni apo midis shtresave të ndryshme.
- Hartimi i kërkesave (query), krahasimi dhe llogaritja e attributeve. Ky është veprimi i kërkimit për të dhënat e nevojshme në database. Përdoruesi jep një komandë të tipit “Çfarë është kjo?”, aplikimi i GIS do të kërkojë në rekordet e shtresave të lidhura me kërkesën dhe do të identifikojë objektin/objektet me atributet e tij/tyre. Gjuha standarte për hartimin e query është SQL (Structured Query Language).
- Aplikimi i funksioneve hapsinore (p.sh. buffer) në shtresat ekzistuese të të dhënave dhe krijimi i shtresave të reja me rezultatet e funksionit, të cilat mund të jenë attribute të ndryshuara apo të reja dhe pozicione hapsinore të ndryshme të objekteve.
- Kombinimi i gjeometrive dhe attributeve të një apo më shumë shtresave të informacionit me anë të funksioneve përkatëse (p.sh. overlay)
- Përdorimi i një shtresë hapsinore për të veçuar gjeometritë dhe/ose atributet duke përdorur pozicionin reciprok në ligje me një shtresë të dytë.

Qëllimi i analizës hapsinore varion nga kërkesat e thjeshta rreth një fenomeni hapsinor deri në kombinime të komplikuar të kërkesave mbi atributet, mardhëniet hapsinore dhe ndryshimet të të dhënave origjinale.

Njëri nga mjetet e GIS për të kryer analiza hapsinore është hartimi i kërkesave (query) të cilat mund të ndahen në:

- Kërkesat mbi atributet (Attribute Query) procesojnë atributet e të dhënave të objekteve hapsinore. P.sh. të identifikohen të gjithë bashkitë/komunat që kanë shkolla të mesme në mënyrë që të gjendet mesatarja e shkollave të mesme. Kjo zgjedhje mund të bazohet vetëm në atributet e objekteve dhe nuk ka nevojë për informacion hapsinor.
- Kërkesat hapsinore (Spatial Query) procesojnë informacionin hapsinor të të dhënave. P.sh. të gjenden të gjitha shkollat e mesme të cilat nuk janë më larg se 2km nga rrugët e rrjetit kryesor. Përgjigja për këtë kërkesë mund të jepet vetëm nëse dihet pozicioni i shkollave dhe i rrugëve.

Gjeoprocesimi është grupi i mjeteve që ofrojnë aplikimet GIS të cilat ndihmojnë në efikasitetin e analizave të ndryshme hapsinore. Pavarësisht nga mënyrat se si përdoren këto mjete (duke përdorur modele të ndryshme që grupojnë disa funksione në një, duke procesuar automatikisht një numër të madh të dhënash, duke programuar skripte që ndihmojnë analizën, etj.) gjeoprocesimi është një nga mjetet kryesore për të shfrytëzuar plotësisht të dhënat dhe për të kaluar aplikimin GIS në një status më të avancuar se sa thjesht një mjet vizual informacioni hapsinor.

Gjeoprocesimi është përpunimi i informacionit gjeografik dhe ndoshta mund të konsiderohet si mjeti më i rëndësishëm i GIS. Ai kombinon të dhënat hapsinore dhe tabelare e dy apo më shumë shtresave gjeografike duke krijuar një shtresë të re të përfutur nga kombinimi i shtresave të para. Mjetet e gjeoprocesimit mund të ndahen në tre grupe:

- Ndarje e objekteve në objekte më të vegjël (p.sh. Clip, Intersect, Union, etj.)
- Kombinim i objekteve në objekte më të mëdha (p.sh. Dissolve, Merge)
- Krijim i objekteve të rinj me anë të “buffer”

3.4.1 Funksionet e manipulimit hapsinor

Dissolve. Ky funksion bën të mundur bashkimin e objekteve të shtresës bazë në bazë të një atributi të përbashkët.

Në Figura 10 tregohet skematikisht veprimi i këtij funksioni.

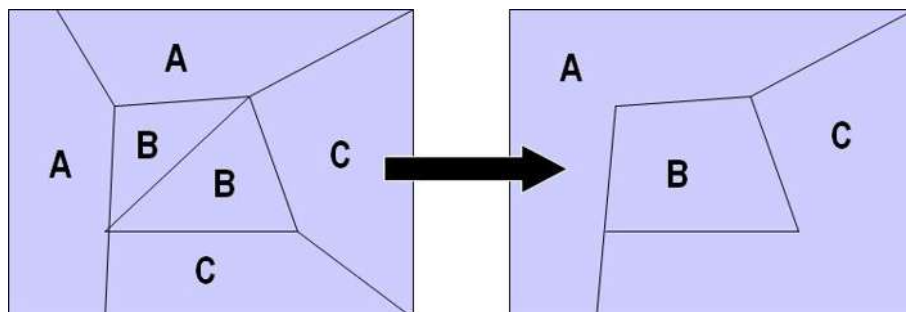


Figura 10: Funksioni Dissolve

Ky funksion vepron vetëm mbi një shtresë bazë e cila mund të jetë e çfarëdo lloji (pikë, vijë apo poligon). Shtresa rezultative është e të njëjtit lloj gjeografik (pikë, vijë apo poligon) si shtresa bazë. Shtresa e re që krijohet do të ketë një zvogëlim të numrit të objekteve. Atributi sipas të cilit është bërë Dissolve, hidhet automatikisht në tabelën e attributeve të shtresës rezultative. Atributet e tjera të shtresës rezultative nuk hidhen në mënyrë automatike, por është në dorë të përdoruesit të zgjedhë cilat janë ato që duhet të merren nga shtresa bazë. Këto attribute shtesë mund të llogariten në bazë të shumë funksioneve si shuma, mesatarja, etj. si dhe sipas një sërë veprimesh të tjera statistikore. Nga ana gjeometrike funksioni dissolve do të shkaktojë heqjen e kufinjve midis objekteve që kanë të njëjtën vlerë të atributit sipas të cilit është kryer komanda. Në varësi të aplikimit GIS që përdoret, funksioni mund të ketë opsione shtesë për të lejuar krijimin e objekteve multi apo jo, etj.

Merge. Mundëson “bashkimin” e dy apo më shumë shtresave fqinje (ose jo fqinje) në të njëjtën shtresë, pak a shumë si mozaik. Ky funksion është shumë i efektshëm në rastin kur fushat e attributeve të dy (apo më shumë) shtresave bazë perputhen ekzaktësisht me njëra-tjetrën. Pas zbatimit të këtij funksioni duhet shqyrtuar nëse është e nevojshme që të zbatohet funksioni Dissolve (për të unifikuar objektet e njëjtë në zonën e ngjitjes së dy apo më shumë shtresave).

Në Figura 11 është treguar skematikisht funksioni merge.



Figura 11: Funksioni Merge (ESRI Source)

Skenari i zakonshëm i përdorimit të këtij funksioni është për të kombinuar shtresa të ndryshme të dhënash në një të vetme. Shtresat mund të jenë të çfarëdo lloji gjeometrie (pikë, vijë apo poligon), por funksioni mund të zbatohet vetëm në grupe shtresash të të njëjtit lloj (nuk mund të zbatohet merge për të bashkuar një shtresë pikë me poligon, etj.). Shtresat bazë mbi të cilat zbatohet funksioni merge nuk modifikohen dhe rezultati ruhet në një shtresë të re e cila ka të njëjtën gjeometri me shtresat bazë. Shtresa e re e krijuar nga ky funksion do të përmbajë të gjitha fushat e attributeve të shtresave bazë të analizuar. Normalisht (në varësi të aplikimit GIS që përdoret) përdoruesi ka mundësi të kontrollojë fushat e attributeve të shtresës rezultative. Duhet bërë kujdes në zbatimin e këtij funksioni në rastet kur shtresat bazë kanë mbivendosje; ky funksion nuk bën asnjë rregullim të këtij problemi dhe në këtë rast është i përshtatshëm funksioni union.

Append. Mundëson shtimin e shtresave të të dhënave në një shtresë ekzistuese.

Në Figura 12 është treguar funksioni në mënyrë skematike.

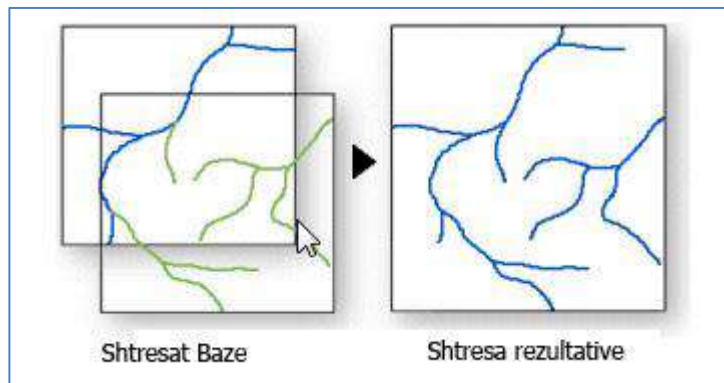


Figura 12: Funksioni Append (ESRI Source)

Shtresat bazë mund të jenë të çfarëdo gjeometrie (pikë, vijë poligon raster, etj.). Në ngjashmëri me funksionin merge edhe ky funksion nuk bën ndonjë përputhje të objekteve që bashkohen apo ndonjë kontroll për mbivendosje (funksioni union është më i përshtatshëm në këto raste). Në varësi të aplikimit GIS të përdorur, mund të manaxhohen fushat e attributeve të shtresës rezultative; sidoqoftë skenari më i përshtatshëm (dhe më me kuptim) është kur fushat e attributeve të shtresave janë identike me njëra-tjetrën.

Eliminate. Ky funksion bën eliminimin e gabimeve të mundshme të shtresës bazë. Këto gabime mund të jenë rrjedhojë e dixhitalizimit, bashkimit të dy apo më shumë shtresave me njëra-tjetrën, etj.

Në Figura 13 është treguar në mënyrë skematike funksioni eliminate.

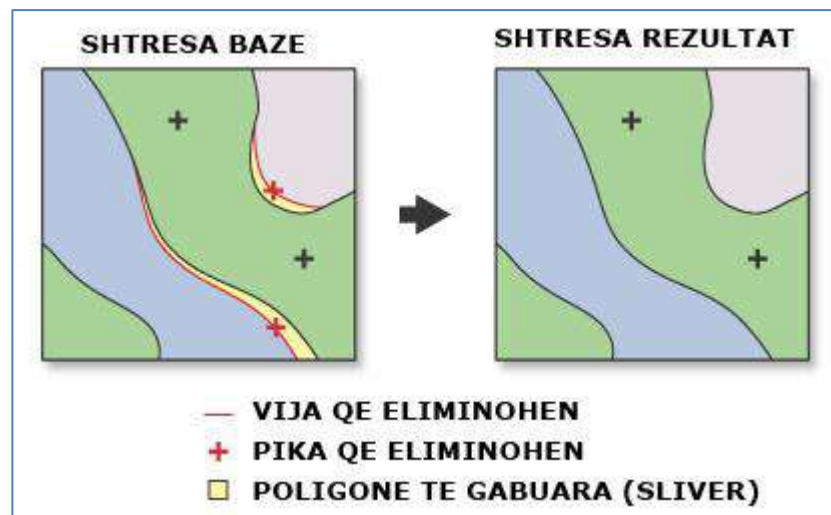


Figura 13: Funksioni Eliminate (ESRI Source)

Poligonet sliver që duhen eliminuar mund të shkrihen me poligonet që kanë ngjitur sipas zgjedhjes.

3.4.2 Funksionet “Overlay”

Union. Kombinon objektet e dy apo më shumë shtresave duke zbërthyer objektet e krijuar objekte të reja. Ky funksion ruan të gjithë atributet e objekteve të shtresave origjinale. Shtresat origjinale duhet që të jenë të të njëjtit lloj (vijë ose poligon) dhe objektet në to nuk preken gjatë zbatimit të këtij funksioni.

Në Figura 14 tregohet funksioni në mënyrë skematike.

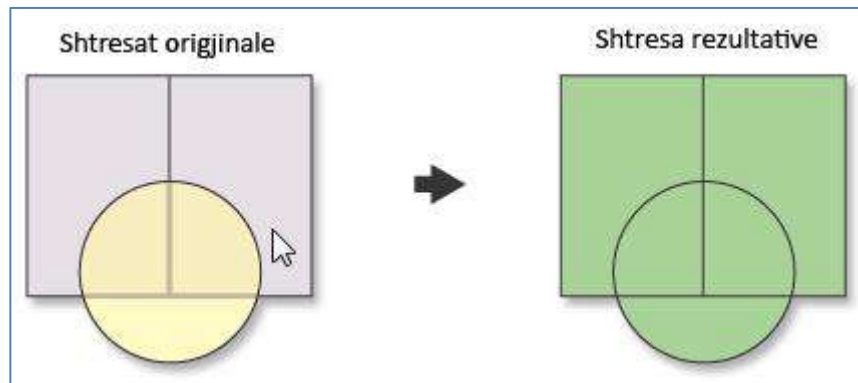


Figura 14: Funksioni Union (ESRI Source)

Në Figura 15 tregohet një shembull i kombinimit të mundshëm të shtresave për të marrë një shtresë rezultative.

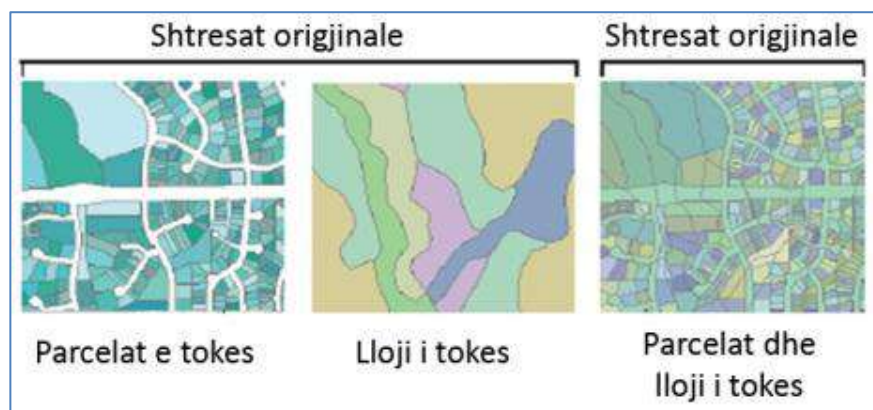


Figura 15: Rezultati i Union

Nga kombinimi i dy shtresave bëhet e mundur prodhimi i një shtresë të tretë e cila nga ana gjeografike është shtresa e parcelave të tokës, por ka më tepër se shtresa origjinale atributet e llojit të tokës që janë mbushur si rezultat i mardhënieve hapsinore të dy shtresave me njëra-tjetrën. Rezultati është shtresa e “Parcelat dhe Lloji i tokës” e cila mund të klasifikohet sipas atributit të llojit të tokës duke u bazuar në gjeografinë e parcelave.

Intersect. Prodhon një shtresë të re e cila do të përmbajë vetëm objektet që janë të përbashkëta për shtresat origjinale.

Në Figura 16 tregohet në mënyrë skematike ky funksion.

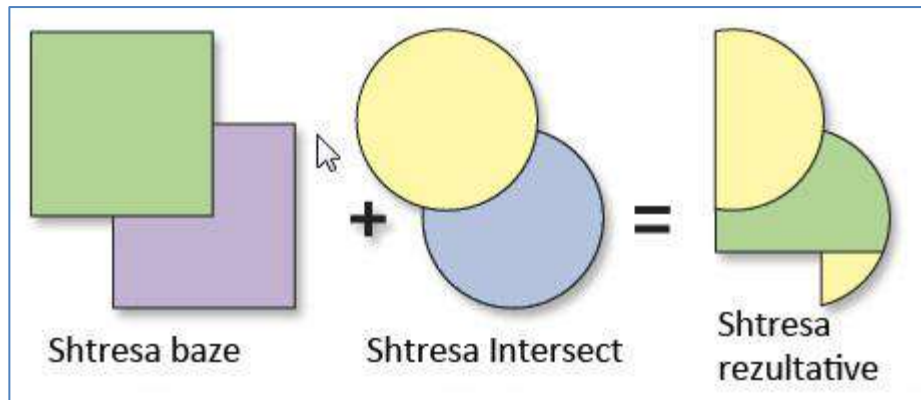


Figura 16: Funkzioni Intersect (ESRI Source)

Ky funksion ruan ndarjet brenda zonës së përbashkët, zakonisht krijon shumë poligone të rinj me të vegjël dhe ruan atributet e të dy (apo më shumë shtresave) origjinale, të cilat ruhen në gjendjen fillestare. Rezultati është një shtresë e re informacioni. Në parim ky funksion është i ngjashëm me Union përse i përket mënyrës së transferimit të attributeve, por ndryshon nga ai në shtrirjen e shtresës rezultative. Në Figura 17 tregohen në mënyrë skematike ngjashmeria dhe ndryshimi në rezultatin e prodhuar nga dy funksionet, Union dhe Intersect, ku Union është bashkimi i dy (apo më shumë shtresave që mbivendosen) ndersa Intersect është vetëm ndërprerja midis tyre.

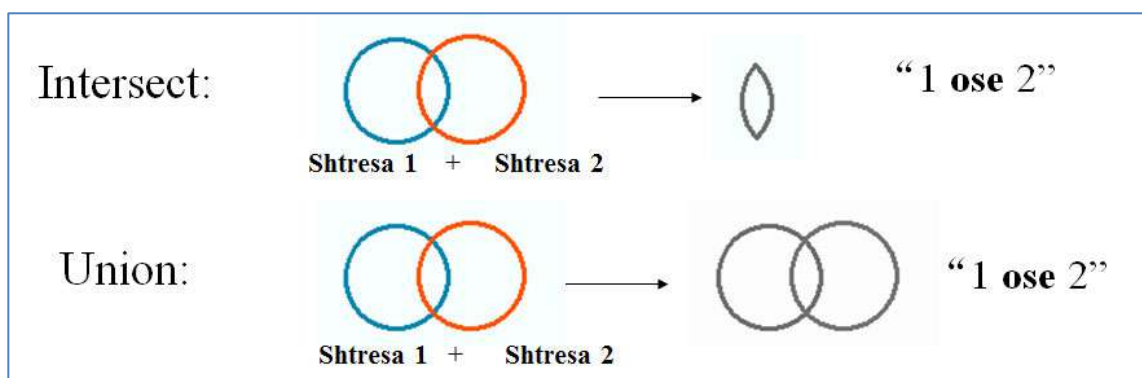


Figura 17: Ndryshimi midis Union dhe Intersect

Në figurat e mëposhtme është një shembull konkret i rezultateve që japin këto funksione. Në Figura 18 tregohen dy shtresa me poligone; njëra tregon tokat e mbjella me kulturën bujqësore 1 dhe tjetra tregon ato të mbjella me kulturën bujqësore 2.

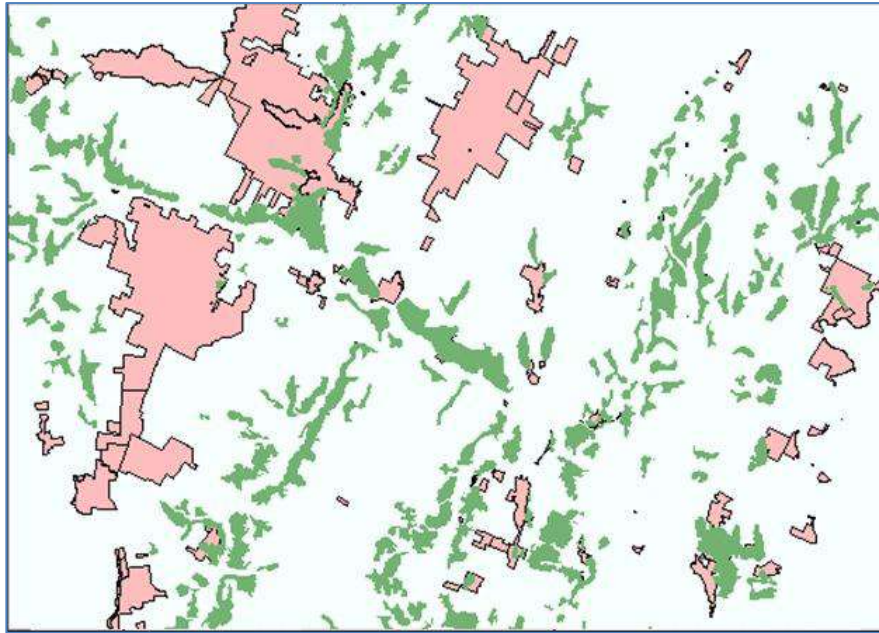


Figura 18: Shtresat origjinale të kulturave bujqësore

Union rezulton në një shtresë që i ka brenda të dyja tipet e kulturave, shih Figura 19. Nga ana gjeografike shtresa rezultative është bashkimi i të dy shtresave origjinale. Poligonet të cilët nuk kanë patur mbivendosje hapsinore midis tyre ruhen në shtresën e re vetëm me atributet e tyre, ndërsa poligonet që kanë patur mbivendosje ruhen si poligone të veçantë për çdo pjesë që mbivendosej dhe për këto poligone atributet janë të marra nga të dyja shtresat origjinale.



Figura 19: Rezultati Union

Ndërsa Intersect rezulton në një shtresë që ka brenda vetëm poligonet e tokave ku kultivohen të dy kulturat bashkë, shih Figura 20. Këto poligone të formuar do të kenë atributet e marra nga të dyja shtresat origjinale.

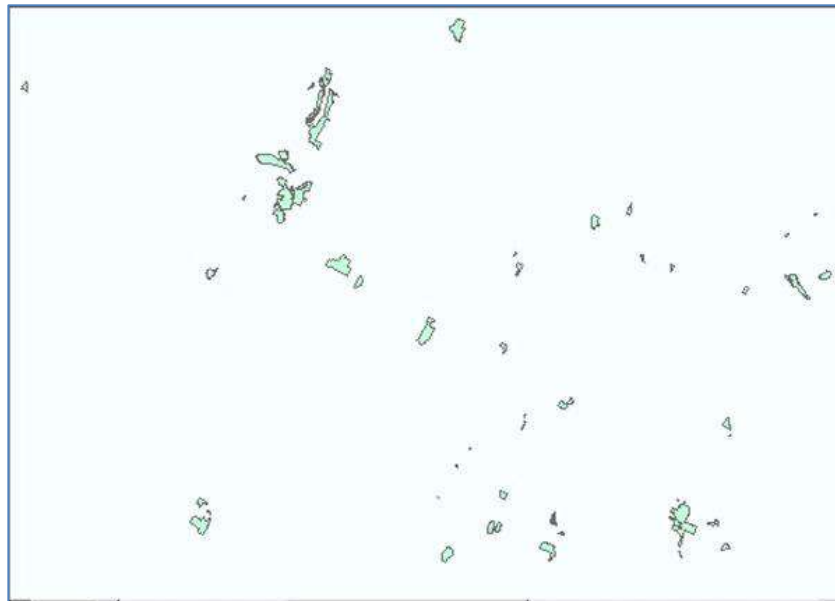


Figura 20: Rezultati Intersect

Identity. Në thelb ky funksion sillet njëllor me Intersect, por në këtë rast shtresa rezultative nuk i ruan të gjithë objektet e shtresës identity. Objektet e shtresës bazë hidhen të gjitha në shtresën rezultative ndërsa vetëm objektet që mbivendosen nga shtresa identity bashkë me atributet e tyre ruhen/krijohen në shtresën rezultative.

Në Figura 21 është treguar skematikisht funksionimi i kësaj analize.

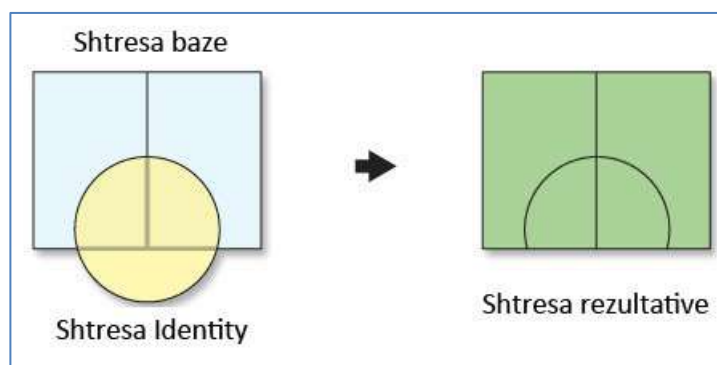


Figura 21: Funksioni Identity (ESRI Source)

Shtresat bazë mund të jenë pika, vija ose poligone ndërsa shtresa identity duhet të jetë poligon ose të ketë të njëjtën lloj gjeometrie me shtresat bazë.

Erase. Ky funksion fshin objektet e shtresës bazë në zonën që përputhet me poligonet të cilat ndodhen në shtresën erase. Në shumicën e rasteve ky funksion përdoret duke përcaktuar si shtresë erase objekte të gjeometrisë poligon. Në këtë rast shtresa bazë mund të jetë e çfarëdo gjeometrie.

Në rastet kur shtresa erase është e tipit pikë apo vijë atëherë shtresa bazë duhet të ketë të njëjtën lloj gjeometrie; p.sh. shtresa erase= vijë atëherë shtresa bazë mund të jetë vijë ose pikë dhe nëse shtresa erase=pikë atëherë shtresa bazë duhet të jetë pikë.

Në Figura 22 është treguar ky funksion në mënyrë skematike.



Figura 22: Funksioni Erase (ESRI Source)

Funksioni krijon një shtresë të re në të cilën hidhen të gjithë objektet e shtresës bazë përveç atyre që bien në hapësirën e shtresës erase. Atributet e shtresës rezultative janë të njëjta me atë të shtresës bazë.

Clip. Ky funksion përdor shtrirjen e një shtrese si kufi prerës për shtresën bazë. Normalisht objektet transformohen në më të vogla dhe ruhen atributet e shtresës bazë. Shtresa bazë mund të përmbajë çfarëdo lloj gjeometrie (pikë, vijë apo poligon) ndërsa shtresa clip duhet të jetë gjithmonë e gjeometrisë poligon. Shtresa rezultative do të ketë të njëjtën tip gjeometrie siç është shtresa bazë dhe në të nuk do të ketë asnjë lidhje atributesh nga shtresa clip.

Ne Figura 23 tregohet në mënyrë skematike funksionimi i kësaj analize.

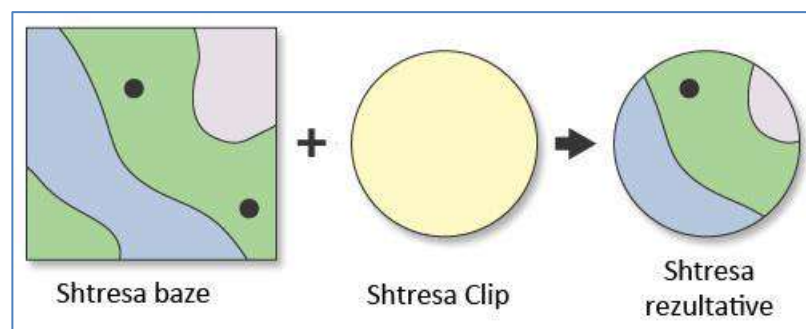


Figura 23: Funksioni Clip (ESRI Source)

Ky funksion përdoret në rastin kur nevojitet krijimi i një shtrese të re të dhënash e cila shtrihet vetëm në zonën e interesit me të njëjtat attribute si shtresa bazë.

Lidhje hapsinore (Spatial Join). Bën bashkimin e tabelave të attributeve të dy shtresave bazuar në pozicionin hapsinor që kanë objektet e këtyre shtresave në lidhje me njëri-tjetrin. Shtresat mund të jenë të çfarëdo gjeometrie. Lidhja hapsinore bën përputhjen e rekordeve të objekteve të shtresës join me objektet e shtresës bazë duke përdorur mardhënien hapsinore të secilit prej objekteve të tyre. Përdoruesi mund të përcaktojë tipin e mardhënies hapsinore për të cilën duhet të kërkoje

funksioni. Zbatimi i komandës do të krijojë një shtresë të re, e cila është e të njëjtës gjeometri dhe ka të njëjtin numër objektsh me shtresën bazë dhe ka atributet e të dyja shtresave fillestare. Shtresat që marrin pjesë në këtë funksion mund të mos kenë të njëjtin numër objektsh, kështu që mundet që një rekord në shtresën bazë t'i korrespondojnë më shumë se një rekord nga shtresa join; përdoruesi ka mundësi të përcaktojë mënyrën se si do të llogaritet vlera e rekordit përfundimtar (shuma, vlera mesatare, minimalja, etj.). Normalisht shtresa rezultat prodhohet duke zbatuar lidhjen një me një (një rekord i shtresës bazë lidhet me rekordin që i korrespondon nga shtresa join), por në varësi të analizës mundet që lidhja të bëhet një më shumë. Në këtë rast shtresa rezultat do të përmbajë më tepër rekorde se sa shtresa bazë dhe këto rekorde do të jenë të dublikuara nga ana gjeometrike.

3.4.3 Funksionet Proximity

Buffer. Objektet e realitetit shpeshherë ndikojnë në ambjentin që i rrethon në një largësi të caktuar ose nga ana tjetër ndikohen nga objektet e tjera në një largësi të caktuar.

P.sh. aktivitetet njerëzore dhe industriale mund të kenë një impakt negativ në njerëzit dhe jetën e gjallë ose ndotjet e tokës mund të kenë një ndikim në lumenjtë apo liqenet që ndodhen në një largësi të caktuar. Ndërtimi i buffer-ave të GIS në këto largësi të caktuara bën të mundur identifikim e këtij impakti, llogaritjen e attributeve të ndryshme si sipërfaqja e impaktit dhe identifikon objektet që gjenden në fushën e impaktit dhe madhësinë e tij në këto objekte.

Buffer është funksioni që mundëson ndërtimin e një poligoni rreth një objekti apo të gjithë objekteve të një shtresë. Në Figura 24 tregohet zbatimi i këtij funksioni mbi objekte me gjeometri të ndryshme (pikë, vijë ose poligon).

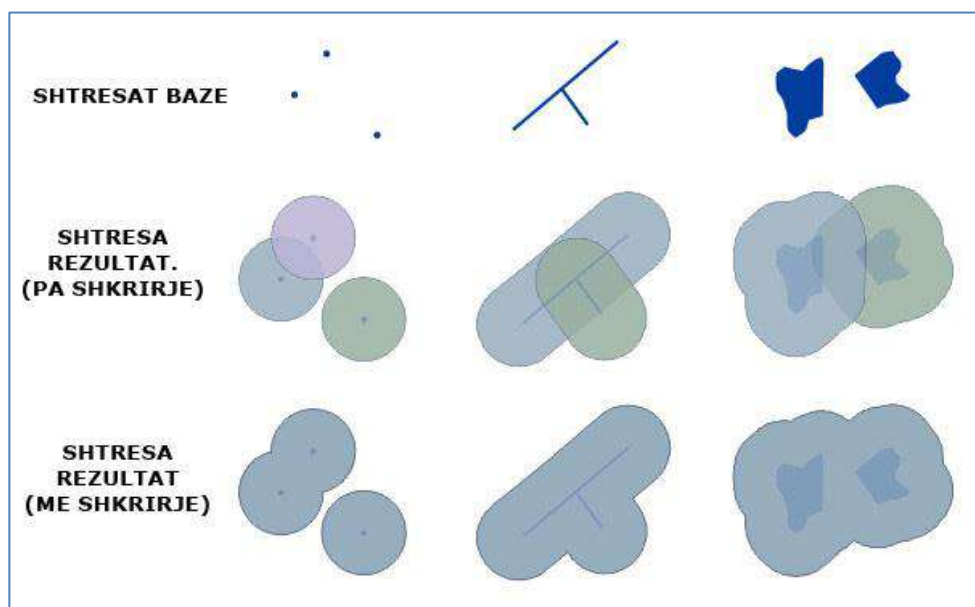


Figura 24: Funksioni Buffer (ESRI Source)

Përdorimi i këtij funksioni mbi objekte që mbulojnë sipërfaqe shumë të madhe mund të prodhojë një objekt buffer të gabuar si pasojë e shformimeve të projeksionit (ka metoda të cilat shmangin këtë

problem). Në varësi të aplikimit GIS, përdoruesi mund të ketë opsionin për shkrirjen ose jo të objekteve buffer që mbivendosen me njëra-tjetrën (shih Figura 24).

Objektet buffer mund të mbajnë në dbase e tyre atributet e objekteve që ata mbulojnë në mënyrë që të japin mundësi për analizim të mëtejshëm të të dhënave.

Multi-Buffer. Është një rast i veçantë i funksionit buffer; ai krijon buffer të shumëfishtë të larguar nga njeri-tjetri në largësi të përcaktuar nga përdoruesi.

Në Figura 25 është treguar skematikisht ky funksion.

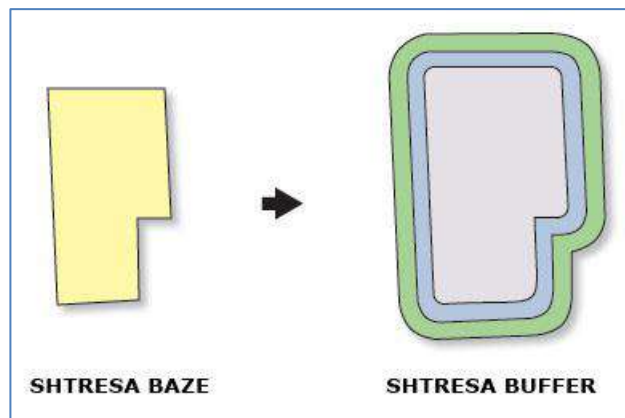


Figura 25: Funksioni Multi-Buffer (ESRI Source)

Të gjitha kushtet për zbatimin korrekt të këtij funksioni janë të njëjta me ato të funksionit buffer.

Poligoni Thiessen. Një teknikë tjetër që përdoret shumë përveç buffer është ndërtimi i poligonit Thiessen. Për të zbatuar këtë funksion mjafton vetëm një shtresë bazë me gjeometrinë pikë. Me zbatimin e funksionit krijohet një shtresë e re me gjeometrinë poligon të ndërtuar në mënyrë të tillë që çdo poligon do të ketë në hapësirën e tij vetëm një pikë. Një poligon që ndan dy pika do të ketë gjithmonë një segment në mesin e largësive midis këtyre dy pikave.

Në Figura 26 është treguar funksioni në mënyrë skematike.

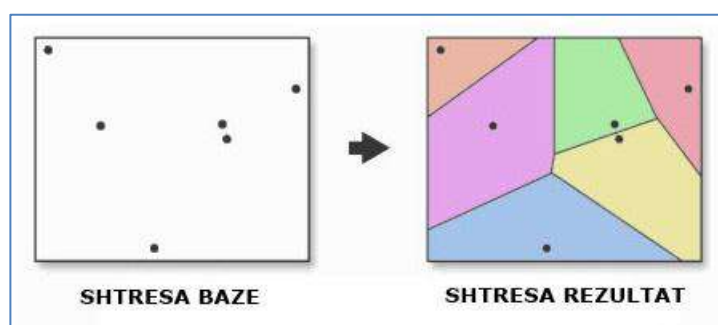


Figura 26: Funksioni Poligoni Thiessen (ESRI Source)

Kjo teknikë bazë përdoret në rastet kur duhen përcaktuar zonat e mbulimit për një vendodhje të paraqitur me gjeometrinë pikë si spitalet, shkollat, etj. Natyrisht ndërtimi i zonave poligonale thjesht

në bazë të largësisë nuk është teknikë shumë e sofistikuar (p.sh. mund të duhet që për ndërtimin e zonave të shkollave me anën e kësaj teknike, përveç largësisë të merret parasysh dhe numri i popullsisë, gjë që për këtë metodë është e pamundur). Sidoqoftë ky funksion mbetet një teknikë e dobishme në shumë situata të ndryshme. Në shtresën e re është e mundur që të hidhen atributet e shtresës bazë të pikave.

Poligonet Thiessen ndertohen sipas një procedure të përcaktuar, e cila skematikisht tregohet në Figura 27.

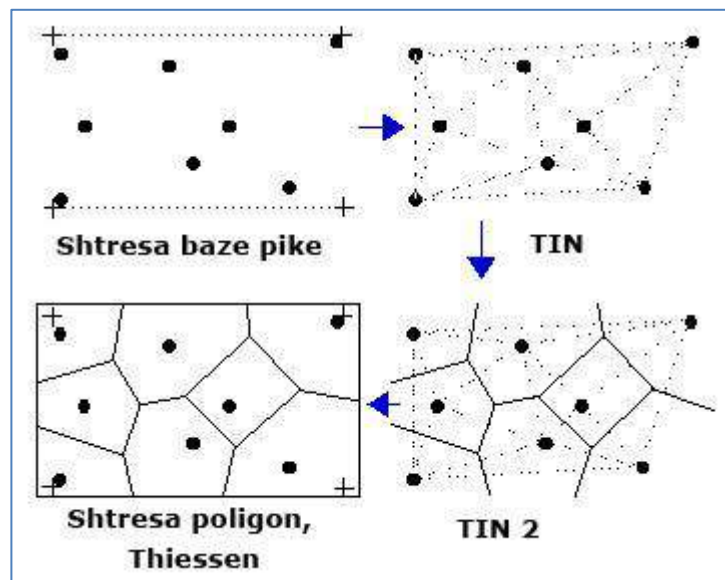


Figura 27: Mënyra e ndërtimit e poligonit Thiessen (ESRI Source)

Në fillim aplikimi GIS analizon shtresën bazë të pikave dhe ndërton një TIN duke lidhur të gjitha pikat me njëra-tjetrën në bazë të kriterit Delaunay. Në hapin e dytë aplikimi ndërton pingulet mbi brinjët e çdo trekëndëshi; ndërprerja midis pinguleve përcakton një pikë të poligonit Thiessen. Dhe në fund bashkohen pikat e gjetura duke formuar poligonet; pikat e shtresës bazë shërbejnë si pika etiketë për poligonet e ndërtuara.

Aplikimet GIS ofrojnë edhe funksione të tjera analize të cilat janë të lidhura ngushtë me aplikimin specifik të GIS që përdoret. Funksionet e përshkruara më sipër janë ato që gjenden në pothuajse të gjithë aplikimet GIS dhe janë nga më të përdorshmet në procesin e studimit dhe analizës së të dhënave si dhe në ndërtimin e skenarëve GIS për të mbështetur vendim-marrjen.

4 Skenarët GIS dhe analiza e të dhënave

Në këtë kapitull janë trajtuar të dhënat e mbledhura të tipit tabelar dhe gjeografike hapsinore.

Duke patur si qëllim vizualizimin, analizën dhe parashikimin e efekteve, të dhënat janë organizuar në skenarë GIS dhe janë të ndarë sipas natyrës së fenomeneve apo fushave të aplikimit. Kjo ndarje nuk nënkupton që disa të dhëna të trajtuara në një skenar GIS të caktuar nuk janë të vlefshme dhe nuk ndërthuren me një skenar të një natyre tjetër. Kombinimi i të dhënave tabelare dhe gjeo-hapsinore është një nga përparësitë e aplikimeve GIS; këto mund të kombinohen sipas nevojës për të prodhuar analiza dhe konkluzione që i interesojnë përdoruesit.

4.1 Rreziqet natyrore

Shqipëria preket nga disa lloje rreziqesh natyrore. Kërcënimi më i madh vjen nga tërmetet dhe përmbytjet në shkallë të mëdha. Rreziqe të tjera natyrore vijnë nga përmbytjet e vogla, rrëshqitjet e tokës dhe pasojat nga mbulimi me borë.

Rreziqet mund të ndahen në:

- Origjinë natyrore: të cilat mund të jenë gjeologjike (tërmetet, rrëshqitjet, shkëputje masash shkëmbore); hidrologjike (përmbytjet); atmosferike (stuhitë e borës, mbulimi me borë, orteqet e borës, furtunat, thatësirat); biofizike (rënia e zjarreve në pyje, epidemitë).
- Origjinë humane (të shkaktuara nga njeriu): përmbytjet e shkaktuara nga digat dhe rreziqet me origjinë teknogjenike.
- Rreziqe të tjera ekologjike: ndotjet nga industria, etj.

Disa nga rreziqet e përmendura më sipër mund të shkaktojnë fatkeqësi të cilat shtrihen në hapësirë dhe në kohë, të tilla janë përmbytjet, rënia e zjarreve, rrëshqitjet, shkëputje masash, orteqet. Disa të tjerë mund të shkaktojnë fatkeqësi të cilat kanë karakter më të gjerë, si tërmetet dhe epidemitë. Kërcënimi nga rreziqet natyrore mund të jetë i madh megjithëse jo të gjitha zonat janë të ekspozuara njëllë kundrejt këtyre rreziqeve. Sidoqoftë nëse do të ndodhë fatkeqësia, ajo do të shkaktojë viktima në njerëz dhe bagëti, dëmtoje dhe shkatërroje pasuritë, dëmtoje agrikulturën, infrastrukturën dhe mjedisin.

4.1.1 Qëndrueshmëria e tokës dhe zonimi

Shtresa kryesore e këtij skenari GIS është dixhitalizuar nga harta gjeotektonike e shkallës 1:200'000. Zonimi gjeoteknik i territorit të Shqipërisë është kryer në vitin 1997 dhe ai e ndan territorin në tre zona të qëndrueshmërisë:

- Toka të qëndrueshme
- Toka relativisht të qëndrueshme
- Toka të paqëndrueshme

Në Figura 28 tregohet territori i Shqipërisë i klasifikuar sipas gjeologjisë.

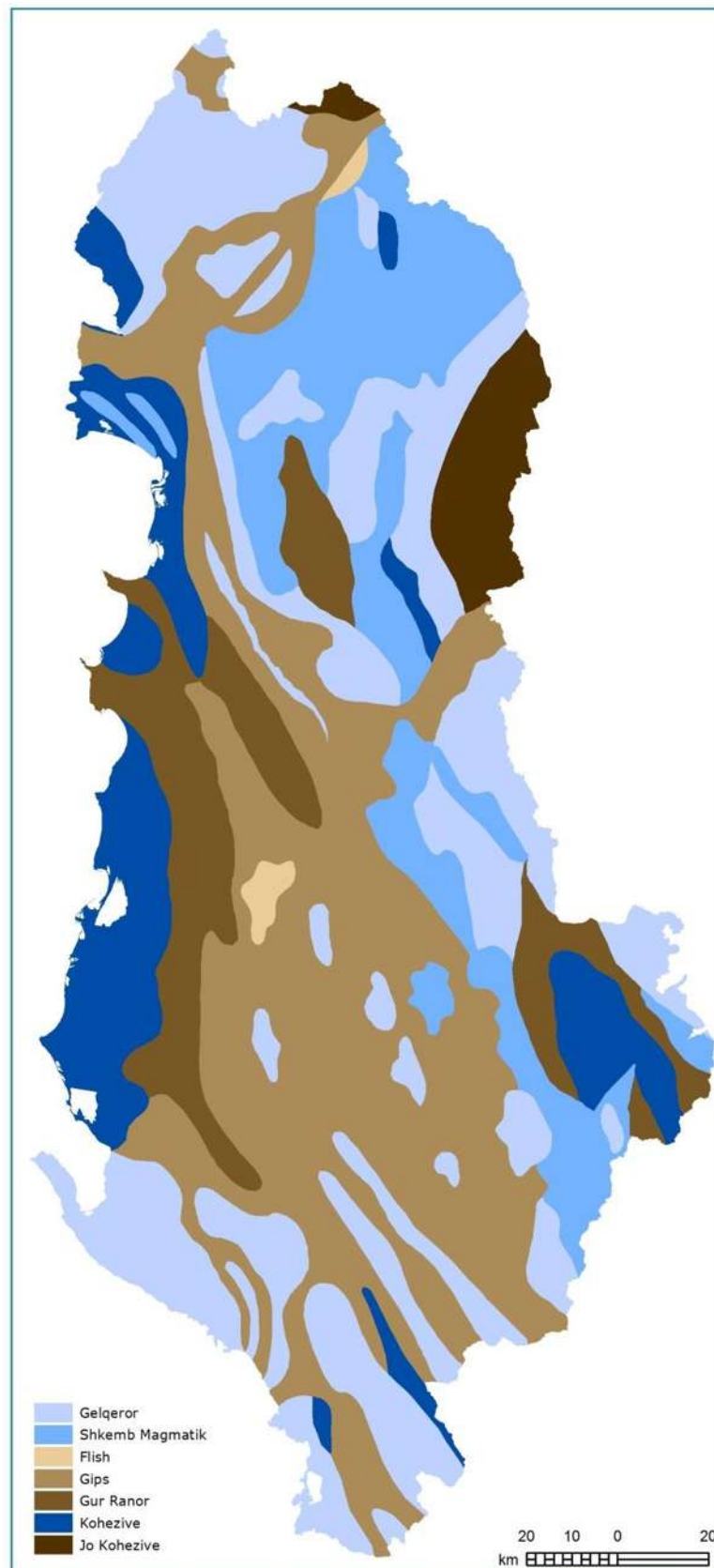
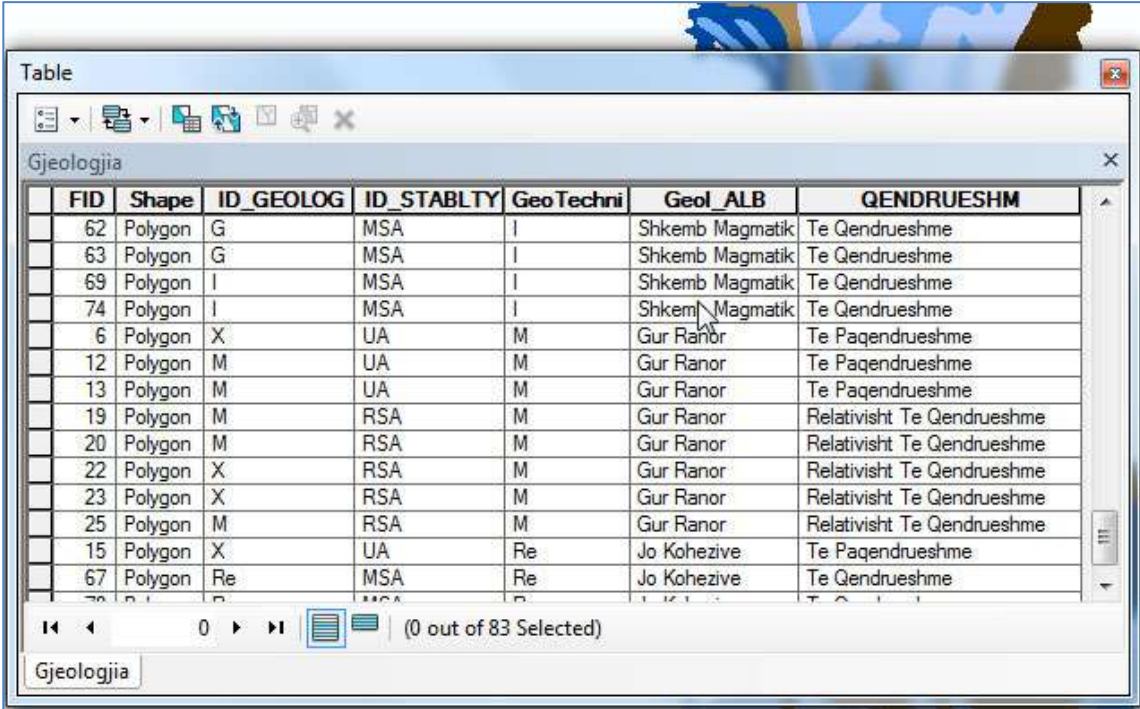


Figura 28: Gjeologjia sipas llojit

Kjo paraqitje mundësohet nga tabela e attributeve e kësaj shtresë, një fraksion i së cilës është treguar në Figura 29.



FID	Shape	ID_GEOLOG	ID_STABTY	GeoTechni	Geol_ALB	QENDRUESHM
62	Polygon	G	MSA	I	Shkemb Magmatik	Te Qendrueshme
63	Polygon	G	MSA	I	Shkemb Magmatik	Te Qendrueshme
69	Polygon	I	MSA	I	Shkemb Magmatik	Te Qendrueshme
74	Polygon	I	MSA	I	Shkemb Magmatik	Te Qendrueshme
6	Polygon	X	UA	M	Gur Ranor	Te Paqendrueshme
12	Polygon	M	UA	M	Gur Ranor	Te Paqendrueshme
13	Polygon	M	UA	M	Gur Ranor	Te Paqendrueshme
19	Polygon	M	RSA	M	Gur Ranor	Relativisht Te Qendrueshme
20	Polygon	M	RSA	M	Gur Ranor	Relativisht Te Qendrueshme
22	Polygon	X	RSA	M	Gur Ranor	Relativisht Te Qendrueshme
23	Polygon	X	RSA	M	Gur Ranor	Relativisht Te Qendrueshme
25	Polygon	M	RSA	M	Gur Ranor	Relativisht Te Qendrueshme
15	Polygon	X	UA	Re	Jo Kohezive	Te Paqendrueshme
67	Polygon	Re	MSA	Re	Jo Kohezive	Te Qendrueshme

Figura 29: Tabela attributeve për Gjeologjinë

Për të arritur paraqitjen e duhur është përdorur klasifikimi “unique values” duke u bazuar në vlerat e fushës (kolonës) “Geol_ALB”. Ky lloj klasifikimi mundëson paraqitjen me të njëjtën simbologji të gjithë objekteve (në këtë rast poligoneve) që kanë të njëjtën vlerë për fushën sipas të cilës janë klasifikuar. Siç shihet dhe nga Figura 28 për territorin e Shqipërise janë përcaktuar llojet e mëposhtme:

- Gelqeror
- Shkemb Magmatik
- Flish
- Gips
- Gur ranor
- Kohezive
- Jo-Kohezive

Duke përdorur të njëjtën teknikë është ndërtuar klasifikimi i territorit sipas qëndrueshmërisë duke përdorur informacionin e fushës “QENDRUESHM” (Figura 29). Në këtë paraqitje janë përdorur gjithashtu shtresat e ndarjes administrative (kufinj të komunave) dhe pozicioni i qyteteve kryesore. Kjo krijon mundësinë që vetëm me anë të vizualizimit është e mundur të identifikohen zonat që kanë nevojë për vëmendje. Në Figura 30 është treguar klasifikimi sipas qëndrueshmërisë së tokës.

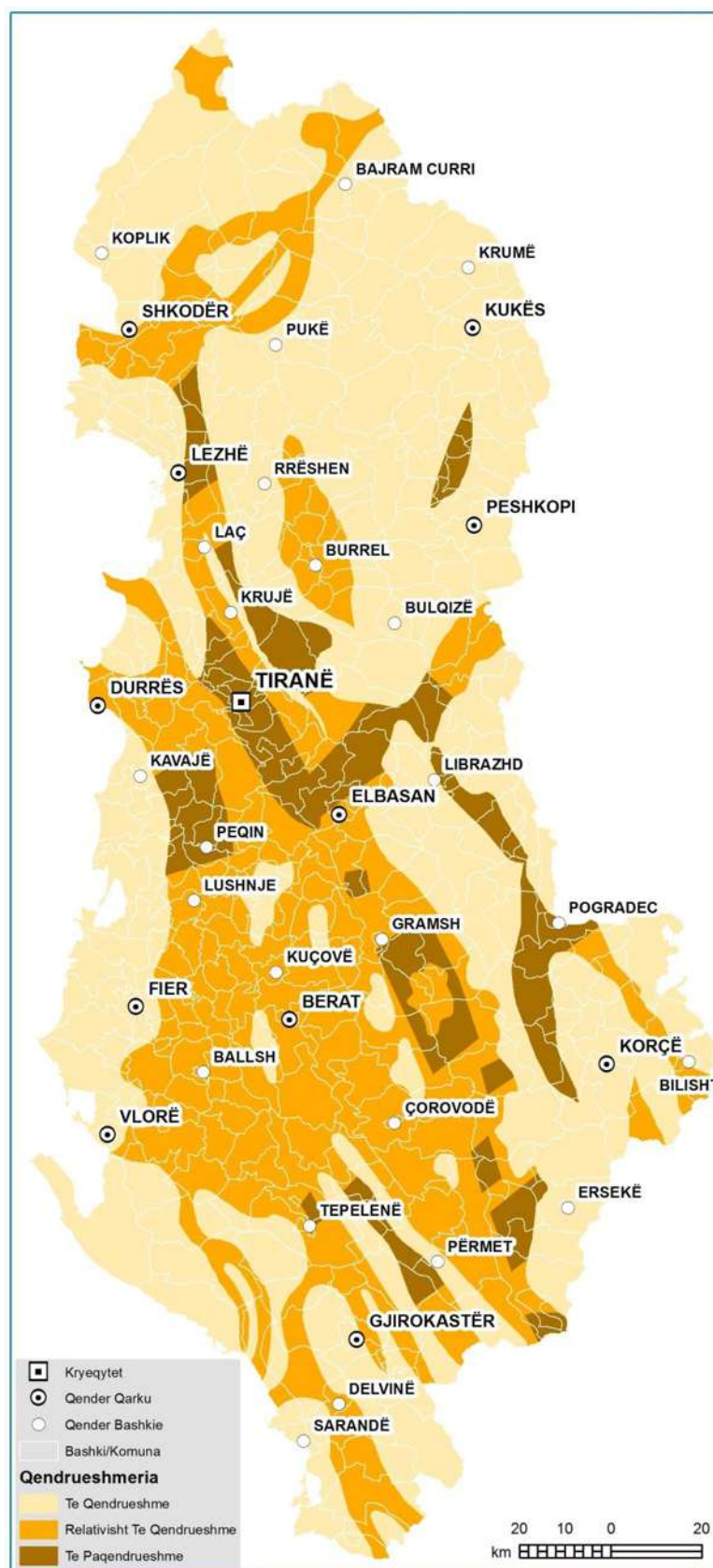


Figura 30: Klasifikimi tokave sipas qëndrueshmërisë

Duke studiuar skenarin e mësipërm mund të identifikohen me shikimin e parë qendrat e banuara të cilat ndodhen në toka të klasifikuara si të paqëndrueshme.

Për të patur rezultate të bazuara në shifra dhe jo vetëm në paraqitjen vizuale janë përdorur analizat hapsinore që ofron aplikimi i GIS; duke kombinuar pozicionin gjeografik të ndarjes administrative me shtresën e qëndrueshmërisë së tokës. Funkcioni i parë i zbatuar është “intersect” që krijon një shtresë të re të ndarjes administrative, por tashmë me attribute shtesë të marra nga shtresa e qëndrueshmërisë, duke bërë në këtë mënyrë lidhjen e informacioneve të të dy shtresave. Gjithashtu është llogaritur në GIS sipërfaqja totale e çdo njësie administrative si dhe sipërfaqja që ndan për çdo njësi secila nga kategoritë e qëndrueshmërisë së tokës. Në Tabela 1 janë treguar rezultatet e analizës.

QARKU	Sip (km ²)	Qëndrueshme (km ²)	%	Relativisht Qëndrueshme (km ²)	%	Pa- qëndrueshme (km ²)	%
Berat	1819.3	176.0	9.7	1596.9	87.8	46.3	2.5
Dibër	2495.2	1959.4	78.5	439.6	17.6	96.2	3.9
Durrës	780.2	300.0	38.5	380.8	48.8	99.4	12.7
Elbasan	3272.1	1264.7	38.7	1186.6	36.3	820.7	25.1
Fier	1810.9	817.1	45.1	960.6	53.0	33.2	1.8
Gjirokastrë	2918.9	1303.2	44.6	1443.7	49.5	172.0	5.9
Korçë	3568.2	2254.4	63.2	636.1	17.8	677.7	19.0
Kukës	2423.6	2143.1	88.4	243.4	10.0	37.2	1.5
Lezhë	1623.3	1217.2	75.0	280.2	17.3	125.9	7.8
Shkodër	3353.4	2458.0	73.3	860.8	25.7	34.7	1.0
Tiranë	1639.9	424.9	25.9	593.9	36.2	621.0	37.9
Vlorë	2632.7	1735.5	65.9	897.2	34.1	0.0	0.0
Shqipëri	28337.5	16053.4	56.7	9519.8	33.6	2764.4	9.8

Tabela 1: Qëndrueshmëria e tokave sipas qarqeve

Tabela me rezultatet e sipërme mund të përdoret në shumë sektorë të tjerë të ekonomisë të cilat kanë nevojë për to, si dhe në qeverisjen qendrore e lokale. Llogaritja e vlerave të tabelës së mësipërme dhe përdorimi i GIS jep mundësinë që të përdoret hapësira për pozicionimin e tyre, shih Figura 31.

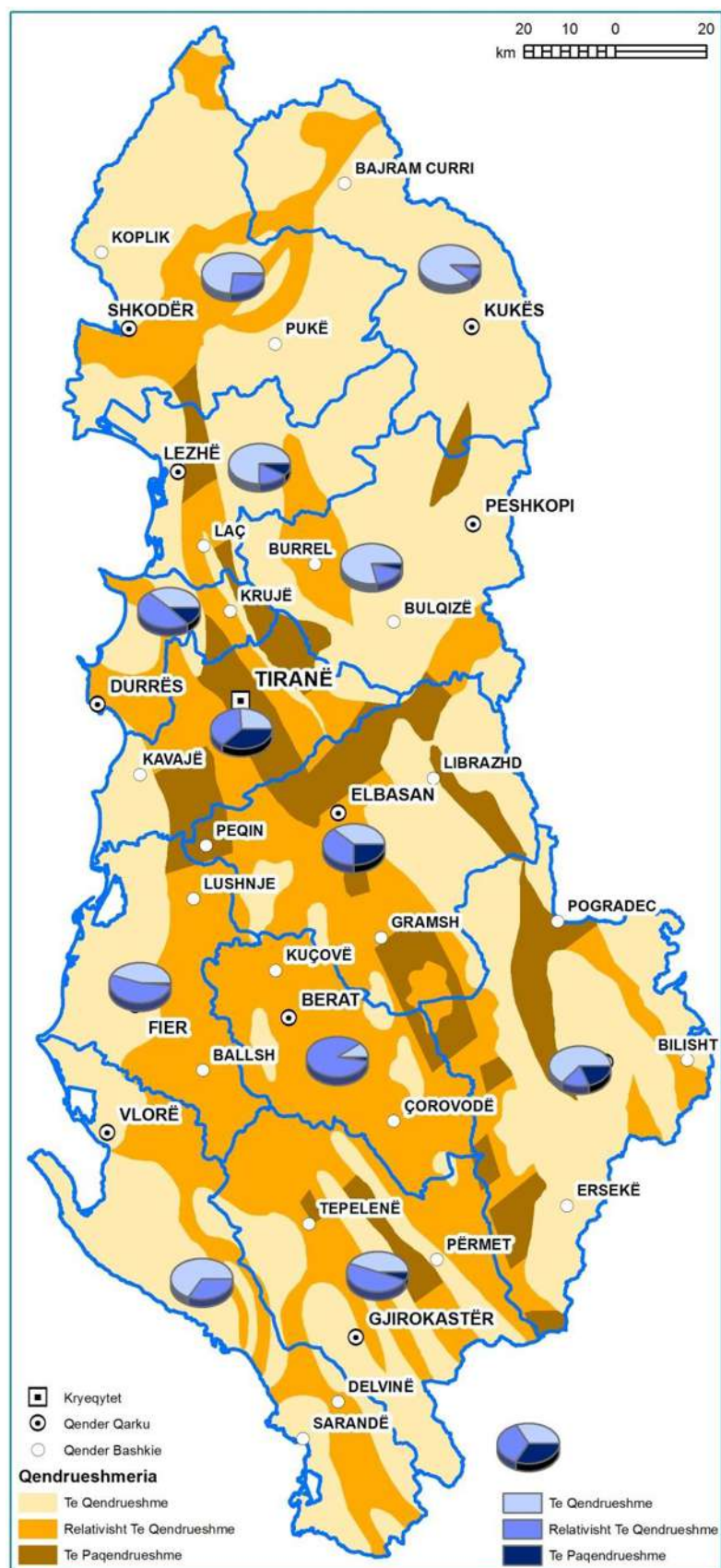


Figura 31: Qëndrueshmëria e tokave sipas qarqeve

Brenda çdo qarku është vendosur një grafik i cili tregon për çdo qark shpërndarjen e tre kategorive të qëndrueshmërisë së tokës. Kjo i jep mundësi përdoruesit që të krijojë një pamje më të qartë për nevojën që mund të ketë çdo qeverisje lokale dhe ndihmon në identifikimin e atyre njësive të cilat duhet të trajtohen me prioritet në raport me të tjerat.

Shënim: Llogaritjet e vlerave janë bërë duke u bazuar në ndarjen bashki/komunë. Për arsye hapësire në këtë studim janë paraqitur rezultatet të bazuara në ndarjen sipas qarqeve, të llogaritura në GIS me anë të funksionit “summary” sipas kodit të qarkut.

4.1.2 Tërmetet

Shqipëria është e pozicionuar në brezin sizmik Alpin-Mesdhetar i përbërë nga zona e kontaktit midis pllakave litosferike dhe Euroazisë. Pjesa më aktive është Deti Egje dhe zona rrethuese. Në këtë zonë ndodhen Greqia, Shqipëria, Mali i Zi, Maqedonia, Bullgaria e Jugut dhe Turqia Perëndimore. Kjo zonë karakterizohet nga të paktën një tërmet në vit i gradës M_{Se} 6.5.

Shqipëria karakterizohet nga aktivitet intensiv i mikro-tërmeteve ($1.0 < M_d < 3.0$), më pak për tërmetet e vegjël dhe mesatarë ($5.0 < M_d < 7.0$) dhe rrallë tërmete të mëdha ($M > 7.0$). Në Shqipëri kanë rënë 55 tërmete të forta nga mesi i shekullit të tretë Para Krishtit deri në ditët tona. Është për t'u theksuar që nga këto 55 tërmete të mëdha të rëna gjatë një periudhë 2'000 vjeçare, 36 prej tyre kanë rënë në shekullin XIX. Ky fakt tregon që numri i tërmeteve të mëdha historike është për t'u marrë parasysh. Në Tabela 2 janë të listuara tërmetet më të fuqishme të rëna gjatë kësaj periudhë.

Skenarët e Tërmeteve	Vitet	ϕ (N)	λ (E)	Thellësia (km)	I_0 (MSK-64)	M_{Occ}	$maxM_{exp}$
Zona Bregdetare Sizmike Lezha-Ulqini							
Petrovac	1979	42.16	18.87	16	9	6.9	7.2
Shkodër	1905	42.02	19.50	17	9	6.6	6.8
Lezhë	1985	41.69	19.47	10	7	6.0	6.2
Zona Ultësirës Sizmike Periadriatik							
Tiranë	1988	41.24	19.83	1	7	6.0	6.0
Durrës	1926	41.30	19.50	11	9	6.6	6.8
Berat	1959	40.85	19.96	25	8+	6.6	6.8
Zona Bregdetare Sizmike Joniane							
Vlorë	1962	40.70	19.60	27	8	6.6	6.8
Himarë	1930	40.20	19.60	10	9	6.6	6.6

Tepelinë	1920	40.35	19.95	13	9	6.6	6.8
Sarandë	1920	39.60	20.30	9		6.6	6.6
Zona Sizmike Kukës-Peshkopi							
Kukës	1998	41.94	20.40	5		5.5	5.7
Dibër	1942	41.65	20.45	14	9	6.0	6.2
Zona Sizmike Ohër-Korçë-Leskovik							
Liqeni Ohrit	1911	40.90	20.70	21	9	6.7	6.9
Leskovik	1919	39.70	20.70	10	8	6.1	6.3
Zona Sizmike Elbasan-Dibër							
Elbasan	1967	41.32	20.34	10	9	6.6	6.8
M_{occ} – Magnituda, $maxM_{exp}$ – Magnituda maksimale e pritur, I_0 – Intensiteti Epicentral							

Tabela 2: Tërmetet më të fuqishme sipas zonës sizmike

Në vitin 2000 është përfunduar Harta Sizmotektonike e Shqipërisë në shkallën 1:200'000. Kjo hartë përcakton 8 zona sizmike:

1. Zona bregdetare Lezhë – Ulqin
2. Zona ultësirës Periadriatike
3. Zona bregdetare e Jonit
4. Zona Pejë – Prizren
5. Zona Kukës – Peshkopi
6. Zona Ohër – Korçë – Leskovik
7. Zona Shkodër – Tropojë
8. Zona Elbasan – Dibër

Studimet ekzistuese për tërmetet janë shumë mirë të aplikueshme për përcaktimin e rrezikut të përgjithshëm sizmik për planifikime të ndryshme, konstruksionet inxhinierike, politika sociale – ekonomike që kërkon zhvillimi, por nuk mund të përcaktojnë një grup të caktuar elementësh që të përdoren për qëllimet e planifikimit të emergjencave dhe nevojave të manazxhimit të fatkeqësive. Për këtë qëllim nevojitet një ngjarje unike (skenar tërmeti) në mënyrë që të llogariten rezultate për humbjet e mundshme fizike, njerëzore dhe ekonomike. Me anë të tyre mund të planifikohen burimet njerëzore dhe materiale për të përballuar situatën në nivel kombëtar, qarku dhe bashkie e komune.

U zgjodhën 15 skenarë tërmetesh (Figura 32) në mënyrë të tillë që të përfaqësojnë skenarët më të mundshëm të fatkeqësive sizmike të cilët mund të shkaktojnë një impakt të madh negativ në popullsi, pasuri materiale dhe ekonominë e vendit.

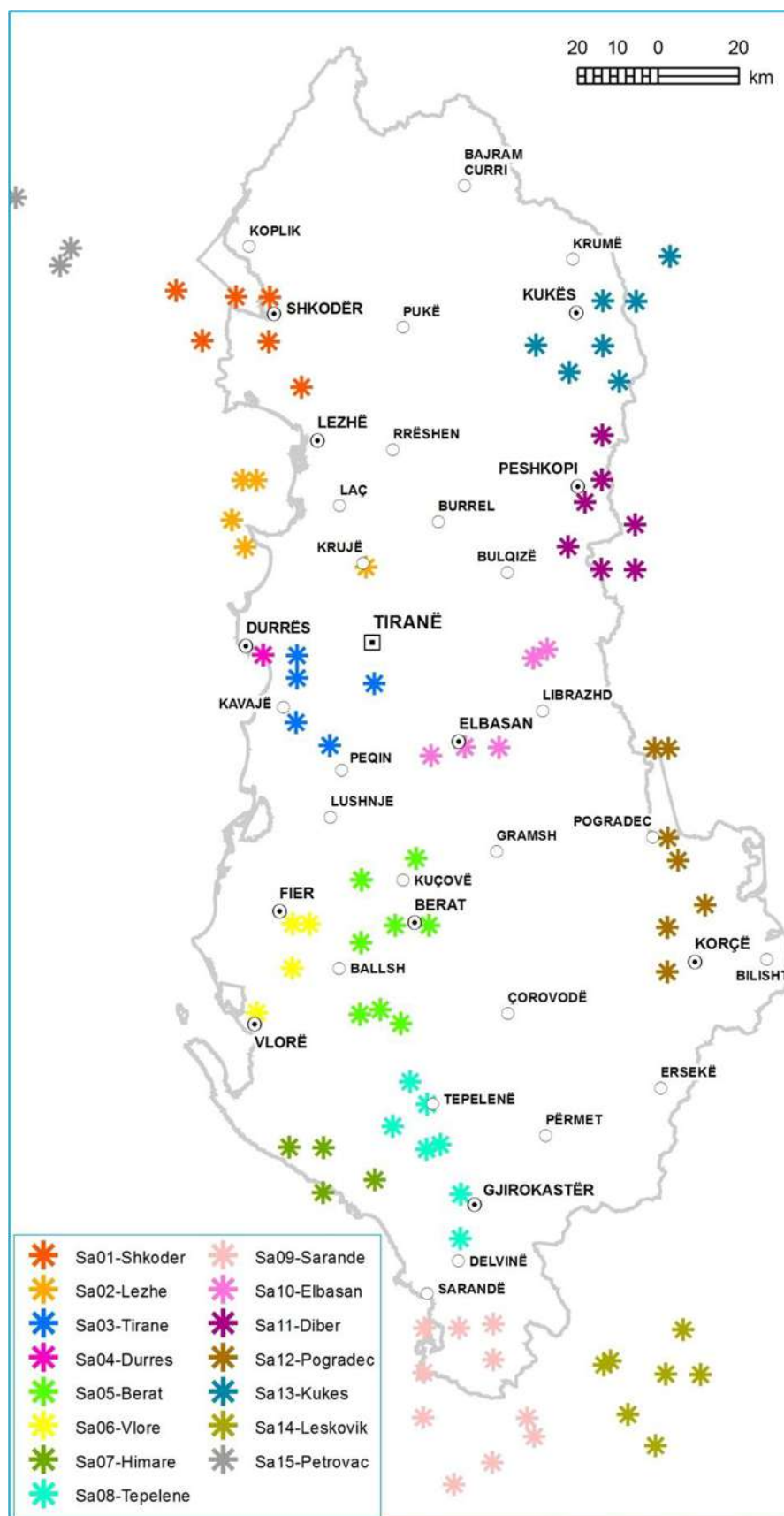
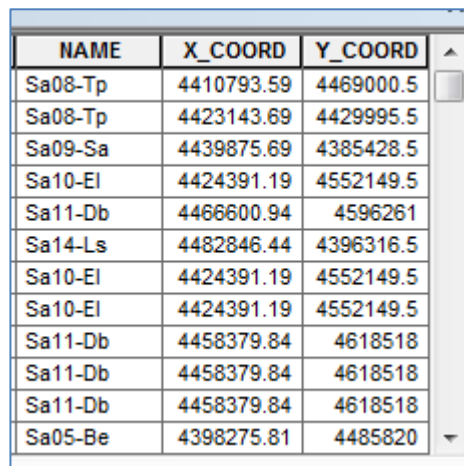


Figura 32: Skenarët e zgjedhur për studimin e impaktit të tërmetejeve

Secili nga 15 skenarët e zgjedhur përbëhet nga tërmete të veçanta që kanë rënë pak a shumë në të njëjtën hapësirë. Pozicionimi i secilit nga tërmetet në GIS u bë nga të dhënat koordinative tabelare, siç tregohet në Figura 33.



NAME	X_COORD	Y_COORD
Sa08-Tp	4410793.59	4469000.5
Sa08-Tp	4423143.69	4429995.5
Sa09-Sa	4439875.69	4385428.5
Sa10-EI	4424391.19	4552149.5
Sa11-Db	4466600.94	4596261
Sa14-Ls	4482846.44	4396316.5
Sa10-EI	4424391.19	4552149.5
Sa10-EI	4424391.19	4552149.5
Sa11-Db	4458379.84	4618518
Sa11-Db	4458379.84	4618518
Sa11-Db	4458379.84	4618518
Sa05-Be	4398275.81	4485820

Figura 33: Koordinatat për shtresën e tërmeteve

Me anë të informacionit të fushave “X-COORD” dhe “Y_COORD” është bërë krijimi automatik i shtresës së tërmeteve i treguar në Figura 32 me anë të funksionit “Add XY Data”.

Gjithashtu me ndihmën e skenarëve dhe funksioneve të GIS mund të parashikohet impakti i tërmeteve mbi popullsinë dhe ndërtesat e zonës. Por duhet patur parasysh që GIS nuk është shkopi magjik që do të zgjidhë të gjithë problemet; ai është mjet mbështetës për të hartuar dhe zgjeruar analizat e bëra nga specialistët e fushës dhe për të ofruar elementin hapsinor që mungon nga këto llogaritje. Pa rezultatet e këtyre studimeve GIS nuk mund të bëjë asgjë.

Për seciliën nga këto vatra tërmeti janë grumbulluar të dhëna tabelare mbi vitin, thellësinë dhe magnitudën. Duke përdorur mundësitë vizuale të GIS është e mundur që të përftohet një ide se në cilën zonë të Shqipërisë janë të përqendruar tërmetet me magnitudë më të madhe, ku është zona që së fundmi ka patur aktivitet sizmik, etj.

Në Tabela 3 janë treguar një pjesë e të dhënave të tërmeteve për 15 skenarët e zgjedhur.

Tërmetet	Viti	Thellësia (km)	Magnituda	Tërmetet	Viti	Thellësia (km)	Magnituda
Sa01-Sh	1927	17	4.9	Sa09-Sa	1970	32	4.6
Sa01-Sh	1932	19	4.6	Sa09-Sa	1971	59	4.5
Sa01-Sh	1934	18	4.6	Sa09-Sa	1975	6	5.3
Sa01-Sh	1948	18	5.5	Sa09-Sa	1979	26	5.7
Sa01-Sh	1968	10	5.5	Sa09-Sa	1997	6	4.5
Sa01-Sh	1970	17	4.5	Sa10-El	1920	15	5.6
Sa01-Sh	1990	18	4.5	Sa10-El	1921	16	5.1
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...

Tabela 3: Tabela e attributeve për vatrat e tërmeteve

Duke kombinuar të dhënat për secilën nga vatrat e tërmeteve me shtresa të tjera informacioni të cilat mund të ndihmojnë në analizën e këtij fenomeni është ndërtuar skenari i traguar në Figura 34.

Në këtë skenar është përdorur shtresa që përmban vendodhjen e tërmeteve, por për të arritur qëllimin e ndërtimit të këtij skenari, tërmetet janë klasifikuar sipas magnitudës (kategoritë e përdorura për klasifikimin e tërmeteve janë dinamike dhe mund të ndryshohen sipas nevojës). Ky lloj klasifikimi mundëson përdoruesin që me shikimin e parë të identifikojë zonat në të cilat kanë rënë tërmete dhe gjithashtu ku janë të përqëndruar historikisht ato me magnitudë më të madhe.

Në të njëjtin skenar është përdorur edhe shtresa e qëndrueshmërisë së tokës, e cila është e klasifikuar në tre nivele. Duke kombinuar nga ana vizuale informacionin e dhënë nga shtresa e tërmeteve me atë të shtresës së qëndrueshmërisë së tokës krijohet një ide më solide për dëmet e mundshme që mund të shkaktojë një tërmet. Kjo sepse përdoruesi është në gjendje që të vlerësojë këtë fenomen jo vetëm nga magnituda e tërmetit (kuptohet që vëmendja fillestare bie mbi tërmetet me magnitudë më të madhe), por gjithashtu ai mundet të vlerësojë dhe qëndrueshmërinë e tokës. Dy tërmete me magnitudë të njëjtë s'do të thotë që priten të kenë të njëjtin ndikim në territor; në varësi të qëndrueshmërisë së tokës në vendodhjen e tërmetit dhe në zonën përreth mund të analizohet dhe ndikimi i pritshëm i tij. Në të njëjtin skenar është treguar dhe shtresa e qendrave të banimit. Kombinimi vizual i informacioneve të dhëna nga magnituda e tërmetit, qëndrueshmëria e tokës në zonë dhe pozicionimi i qendrave të banuara, mundësojnë përdoruesin për të parashikuar impaktin real të një tërmeti në natyrë dhe njerëz.

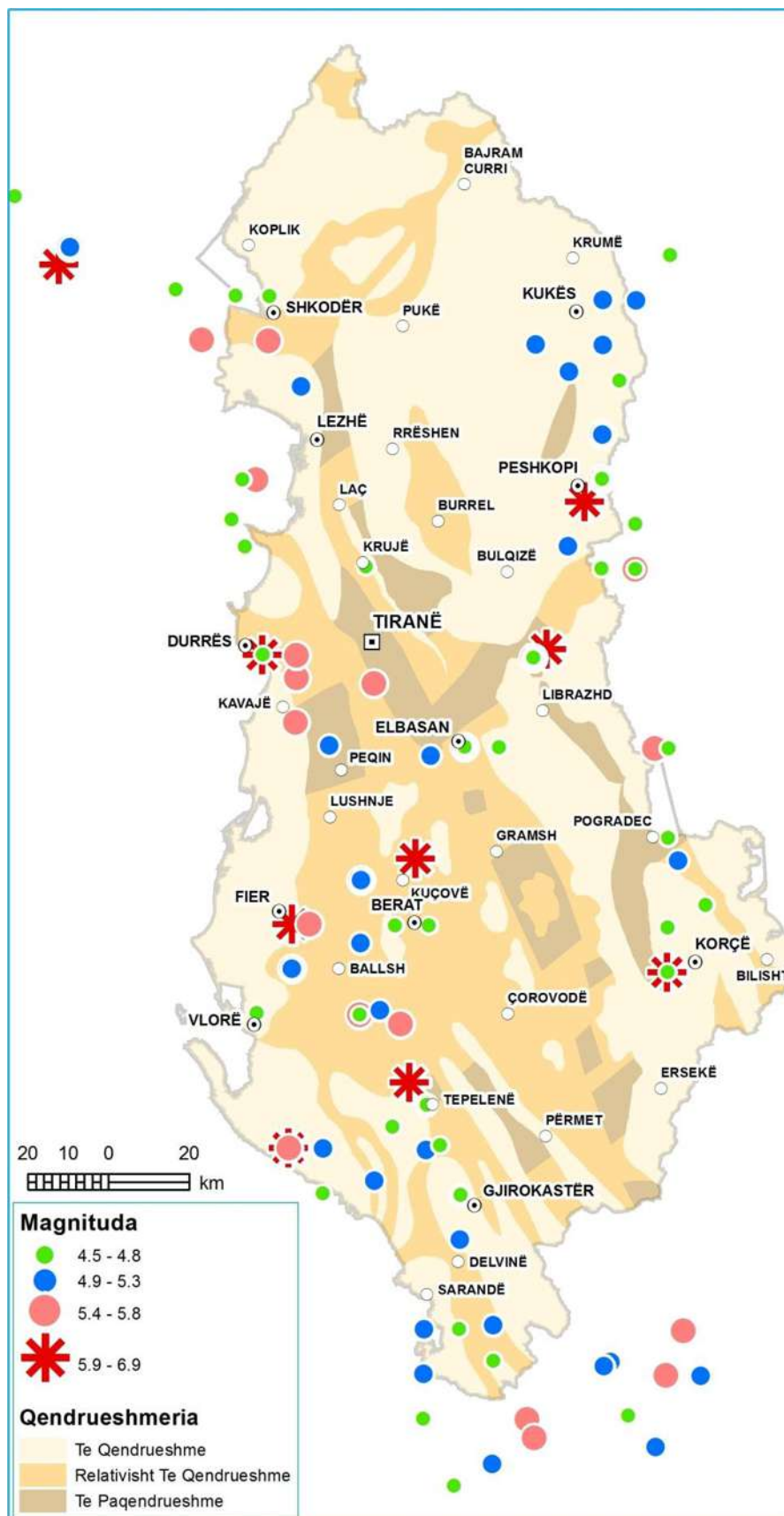


Figura 34: Tërmetet dhe qëndrueshmëria e tokës

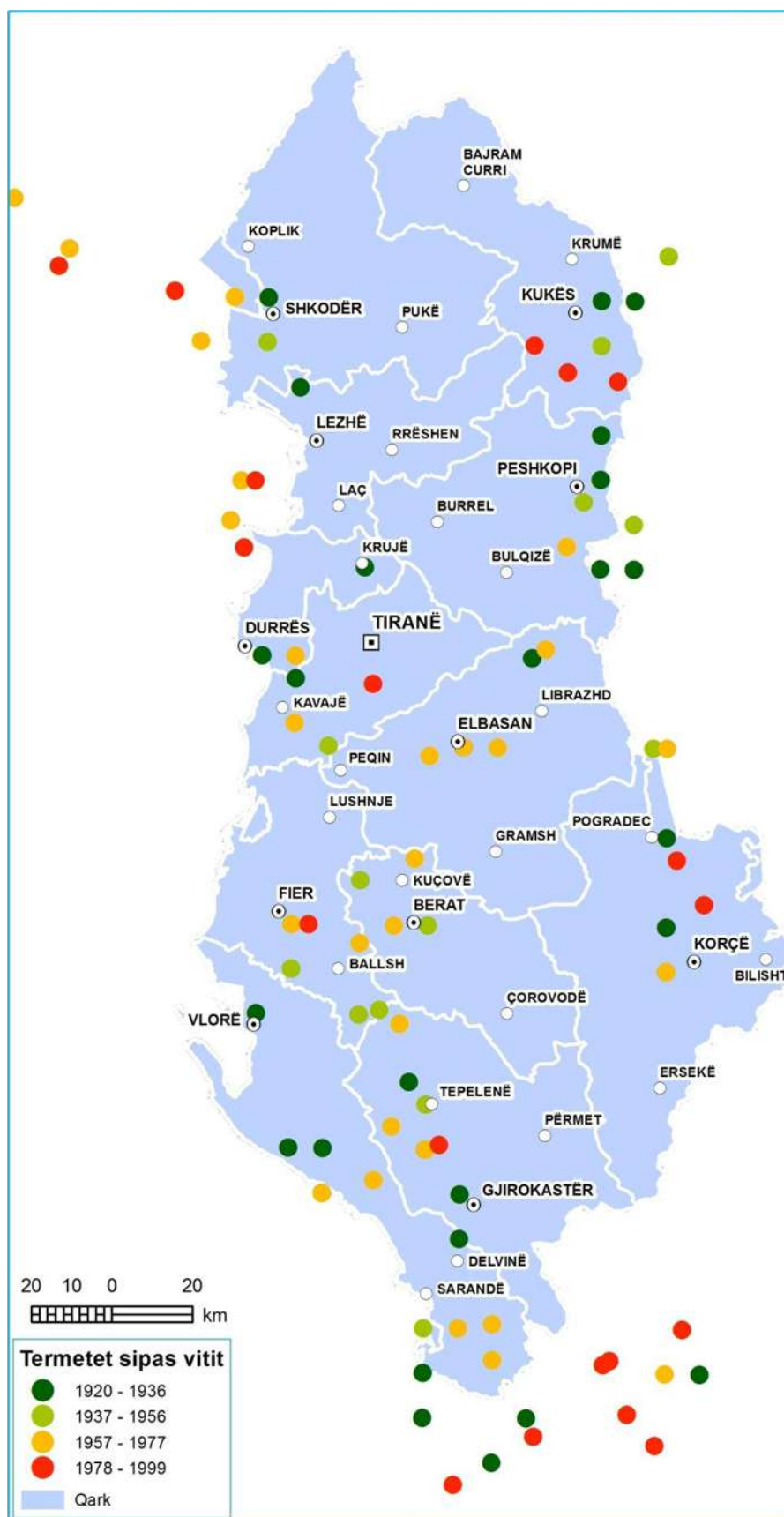


Figura 35: Tërmetet sipas viteve

Në Figura 35 vendodhjet e tërmetejeve janë treguar të klasifikuara sipas vitit të rënies; kjo bën të mundur përcaktimin (nëse ka) të zonës që është më aktive pavarësisht nga fuqia e tërmetit.

Me qëlim që të vlerësohet më mirë shkalla e impakteve të mundshme sizmike, vlerësimi i rrezikut analizohet duke përdorur Periudha Përsëritjeje të ndryshme si p.sh. çdo 50, 100, 200, 475, 100, 2000, etj. vjet.

Periudha e Përsëritjes (njihet dhe si intervali i përsëritjes) është një vlerësim i intervalit kohor midis ngjarjeve si tërmete, përmbytje, etj. dhe që janë të rëndësishëm për sa i përket intensitetit dhe madhësisë. Periudha e Përsëritjes teorike është inversi i numrit të pritur që një ngjarje të ndodhë brenda një viti. P.sh. një tërmet 10 vjeçar ka $1/10=0.1$ ose 10% mundësi që të ndodhë më shumë se një herë në 10 vjet. Një tërmet 50 vjeçar ka 0.02 ose 2% mundësi që të ndodhë më shpesh në çfarëdo viti. Kjo nuk do të thotë që një tërmet 100 vjeçar do të përsëritet rregullisht çdo 100 vjet, pavarësisht nga përcaktimi i emrit “periudhë përsëritje”. Një ngjarje 100 vjeçare mund të ndodhë një herë, dy herë, më shumë apo asnjë herë gjatë kësaj periudhë 100 vjeçare. Çdo ndodhi ka një probabilitet i cili mund të llogaritet. Gjithashtu periudha e vlerësuar e përsëritjes është një statistikë; ajo llogaritet nga një grup të dhënash, e veçuar si një vlerë teorike në një shpërndarje të idealizuar. Në realitet nuk dihet nëse një ngjarje e njëjtë apo më e madhe do të ndodhë me probabilitet 1%, ajo që dihet është që kjo ngjarje është vërtetuar një herë në 100 vjet.

Të dhënat që nevojiten për të hartuar dhe analizuar skenarët janë llogaritur nga specialistë të fushës, GIS është përdorur për t’u dhënë dimensionin hapsinor këtyre vlerave.

λ (E)	ϕ (N)	RP-01	RP-02	RP-03	RP-04	RP-05
19.8270	42.3111	0.04798	0.07256	0.10848	0.16993	0.23811
19.5364	40.6172	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19.4955	40.8126	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01092
19.5258	40.7386	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19.8052	40.8374	0.00000	0.00000	0.00000	0.00566	0.01866
19.5333	40.8504	0.00000	0.00000	0.00000	0.00143	0.01756
19.6754	41.4397	0.03057	0.04457	0.05708	0.07589	0.09868
19.4533	40.6005	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
20.8005	40.8641	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Tabela 4: Fragment i të dhënave të llogaritura për skenarët e tërmetejeve

Në Tabela 4 janë paraqitur vetëm një pjesë shumë e vogël e të dhënave të llogaritura për çdo skenar tërmeti. Siç shihet, është tepër e vështirë që të nxirren konkluzione nga të dhënat në vetvete; këtui GIS mund të japë ndihmën e tij me mjetet dhe analizat që disponon.

Në Tabela 5 është bërë një përmbledhje të gjitha të dhënave të mbledhura për çdo skenar, ku janë treguar vlerat maksimale të vlerësuar të skenarëve të tërmeteve në bazë të periudhës së përsëritjes të pranuar.

Skenari	Emri	Rp-50	Rp-100	Rp-200	Rp-475	Rp-1000	maxM _{exp}
Sa-01	Shkoder	9.8	15.8	23.5	36.0	49.3	6.8
Sa-02	Lezhe	10.5	16.1	22.6	32.0	41.4	6.2
Sa-03	Tirana	8.3	13.1	19.2	29.2	39.0	6.0
Sa-04	Durres	8.2	16.1	26.6	44.5	65.0	6.8
Sa-05	Berat	10.6	16.1	23.4	35.4	48.8	6.8
Sa-06	Vlora	10.8	18.8	28.3	44.5	62.5	6.8
Sa-07	Himara	9.4	15.1	23.0	35.4	48.7	6.6
Sa-08	Tapeline	12.5	18.5	26.6	39.8	54.0	6.8
Sa-09	Saranda	13.0	18.9	26.7	39.7	53.6	6.6
Sa-10	Elbasan	13.9	20.5	29.7	44.5	59.9	6.8
Sa-11	Diber	17.5	24.4	32.8	47.0	61.6	6.2
Sa-12	Pogradec	11.7	17.9	25.9	39.6	54.4	6.9
Sa-13	Kukes	14.0	20.3	28.2	39.9	52.8	5.7
Sa-14	Leskovik	6.4	9.3	13.4	19.1	25.5	6.3
Sa-15	Petrovac	4.0	6.8	10.8	18.0	26.6	7.2
në % të g, g=9.81 cm/s ²							

Tabela 5: Ndikimi maksimal i pritur nga çdo skenar tërmeti sipas Periudhës së Përsëritjes

Për të realizuar hedhjen e të dhënave në një formë të kuptueshme në GIS, u përdoren funksionet e krijimit të modeleve 3D. Çdo rresht i tabelës së të dhënave në bazë të koordinatave në të cilën është bërë llogaritja, u ndërtua si objekt gjeografik. Duke përdorur pozicionin gjeografik të përftuar dhe vlerat e fushave (kolonave) u llogarit një TIN (Triangular Irregular Model) për çdo Periudhë Përsëritjeje (RP-01, RP-02, etj.). GIS ofron dhe një tip tjetër objekti për të ruajtur të dhëna interpolimi apo 3D që është GRID. Por në këtë rast TIN është më i përshtatshëm pasi pikat në të cilat është mbledhur informacioni janë të shpërndara në mënyrë të çrregullt në sipërfaqe, ndërsa GRID bën një llogaritje më të mirë nëse të dhënat janë të shpërndara në mënyrë të rregullt.

Në Figura 36 është treguar njëri nga skenarët pas ndërtimit në GIS të TIN dhe kombinimit me shtresat e tjera të informacionit. Duket qartë se cili mund të jetë impakti i këtij skenari në rrjetin rrugor dhe qendrat e banuara. GIS gjithashtu mund të nxjerre një informacion të detajuar mbi këto objekte.

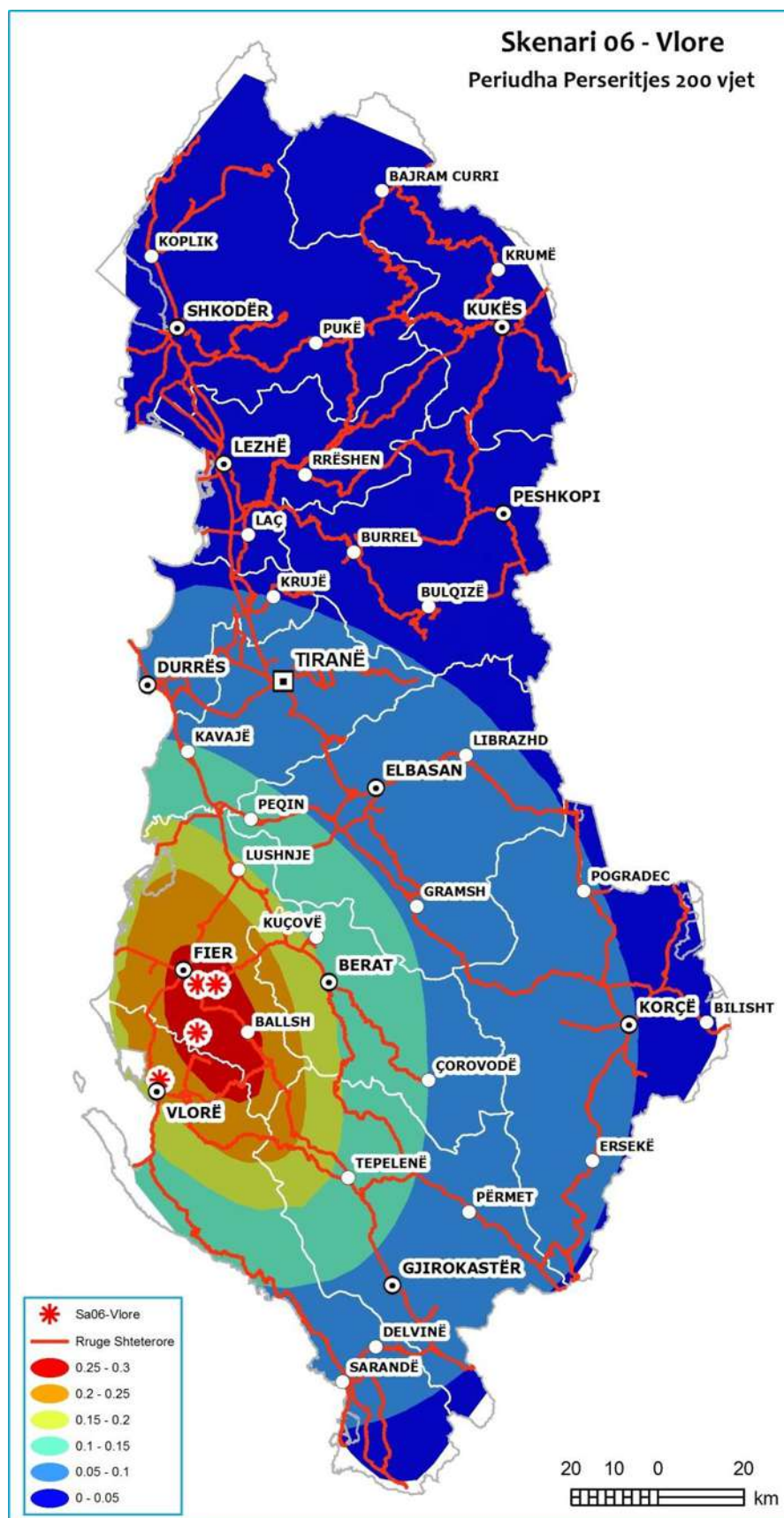
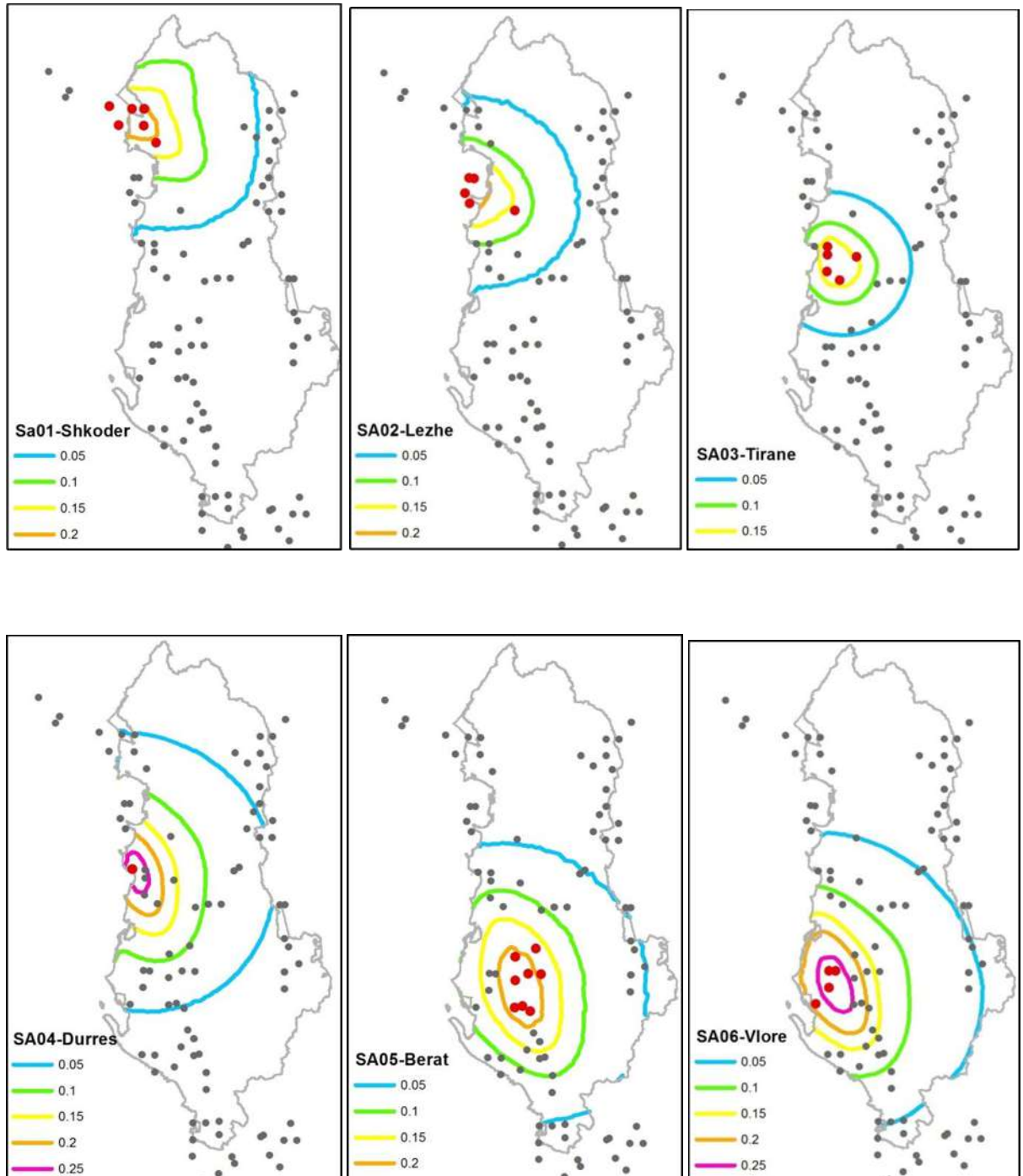
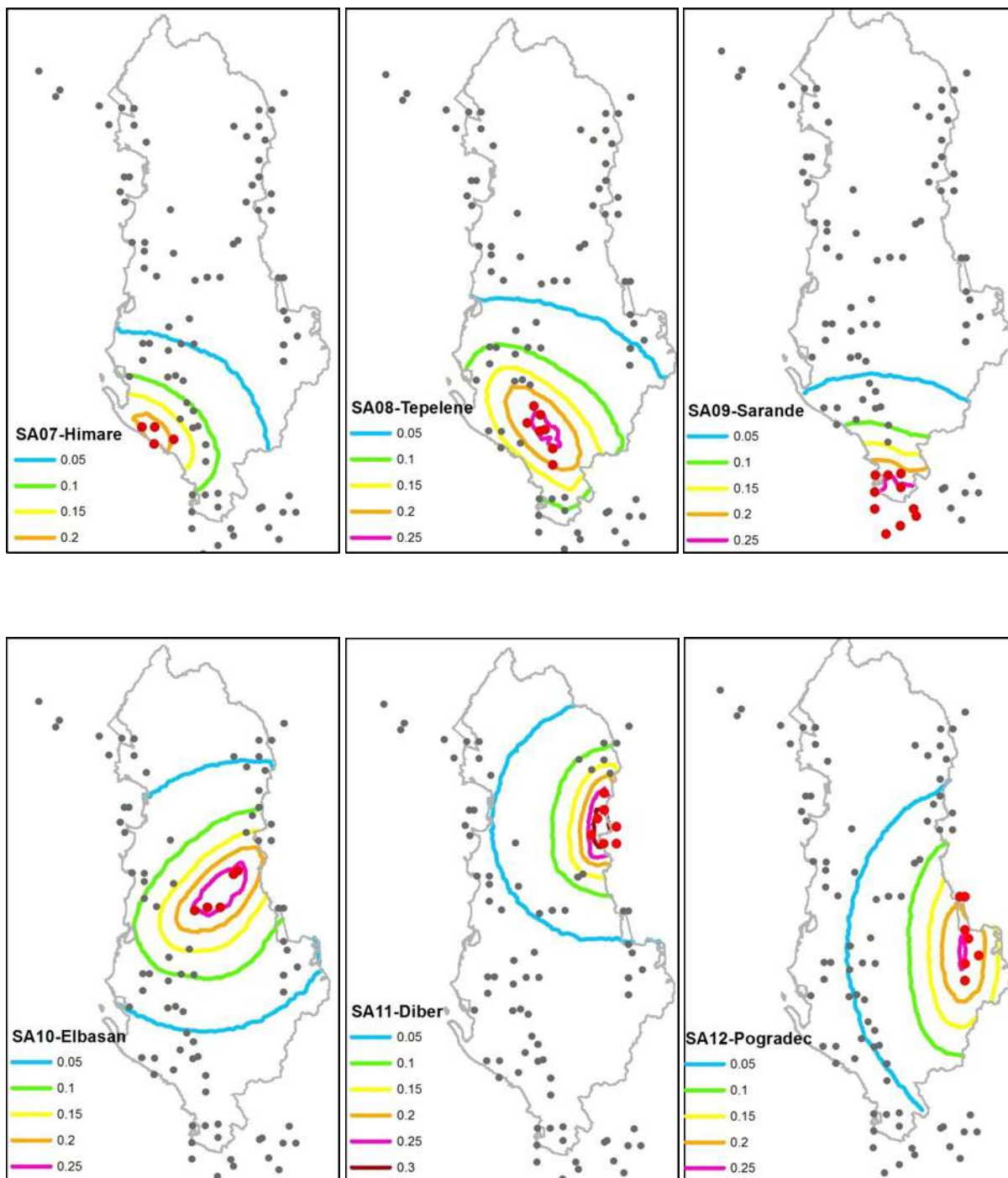


Figura 36: Skenari 06 Vlorë – Periudha përsëritjes 200 vjeçare

Në Figura 37 janë treguar rezultatet e analizave të GIS për të 15 skenarët e tërmeteve për periudhën e përsëritjes 200 vjeçare. Me anë të funksioneve të interpolimit bazuar në TIN e krijuar më parë, janë llogaritur izolinjat në vlerë çdo 0.05g.





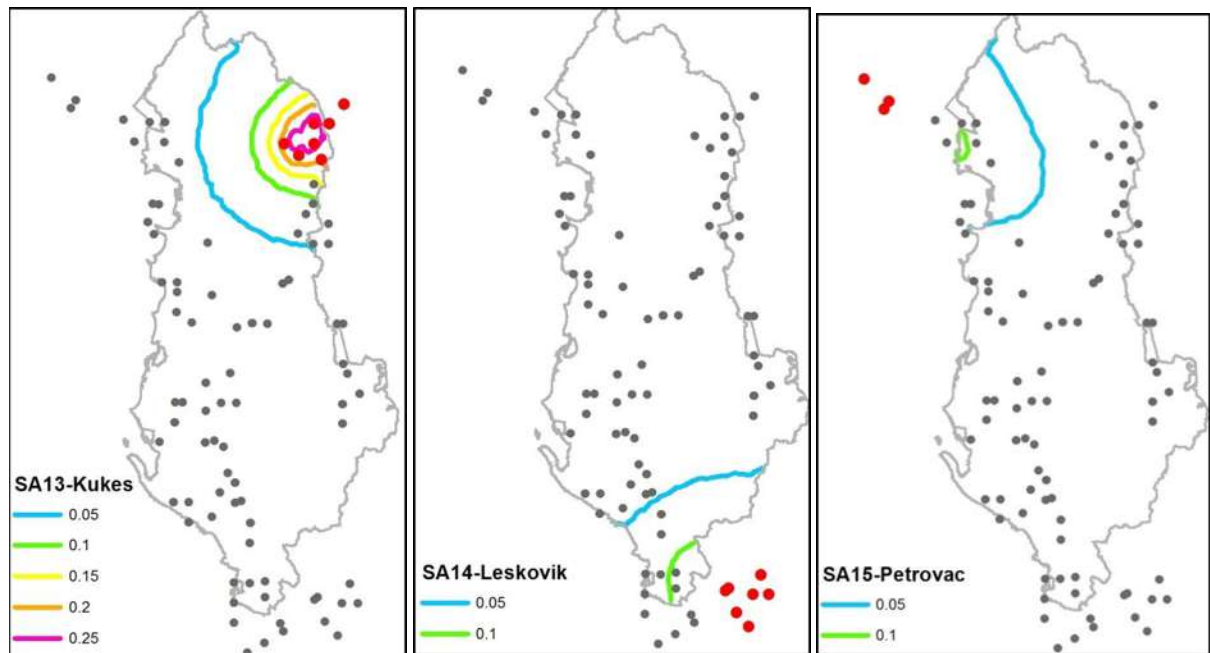


Figura 37: Ndikimi i skenarëve të tërmetejeve – Periudha përsëritjes 200 vjeçare

Skenarët e mësipërm të ndërtuar në GIS japin mundësinë e vlerësimit të dëmit të mundshëm nga rënia e secilit nga tërmetet. Për më tepër me anën e GIS mund të llogariten gjatësia rrugëve që mund të ndodhet në rrezik, qendrat e banuara brenda zonës së impaktit, numrin e banorëve dhe të ndërtesave në rrezik, etj. Këto vlerësime implementohen me funksionet hapsinore të GIS që bëjnë të mundur kombinimin e dy apo më shumë gjeometrive për të gjetur prerjen e tyre.

Vlerat 0.15g – 0.30g ose më të larta mund të shkaktojnë dëme të strukturave të ndërtesave të ndryshme, dëmtojnë infrastrukturën, digat, etj.; pas analizave në GIS, shihet që këto lloje tërmetesh kanë 1% mundësi që të ndodhin në një periudhë përsëritjeje 50 vjeçare. Për periudhat e tjera kemi vlerat 26% për periudhën e përsëritjes 100 vjeçare, 66% për 200 vjet dhe 87.3% për 1000 vjet.

4.1.3 Mbulimi me borë

Reshjet e borës janë karakteristike për rajonet malore të Shqipërisë si alpet dhe zonat malore qendrore dhe jugore. Reshjet e borës janë një fenomen i rrallë në pjesën perëndimore fushore sidomos në zonat bregdetare jug-perëndimore.

Faktorët që karakterizojnë analizën e mbulimit me borë janë:

- Numri mesatar i ditëve me borë
- Numri mesatar vjetor i ditëve me mbulim me borë
- Lartësia maksimale e mbulimit me borë

Rreziqet që shfaqen nga ky fenomen mund të klasifikohen në:

- Bllokimi i infrastrukturës
- Bllokimi (izolimi) i popullsisë
- Orteqet

Për të analizuar efektet e kësaj dukurie janë përdorur të dhënat e regjistruara nga 180 stacione të matjes (Shërbimi Meteorologjik i Shqipërisë), pozicioni i të cilave është treguar në Figura 38.

Për secilin nga këto stacione janë regjistruar të dhëna historike për reshjet e borës në bazë të të cilave mund të llogariten elementët e nevojshëm për analizimin e tyre, shih Tabela 6 dhe Tabela 7.

Nr.	λ (E)	ϕ (N)	RP 2 y	RP 5y	RP 10y	RP 20y	Vendodhja
1	20.798889	40.865000	23	40	50	61	ALARUP
2	20.057222	40.421111	10	22	31	39	ARREZ E VOGËL
3	19.733333	40.597222	2	6	9	12	BALLSH
4	20.271667	40.613333	13	23	30	37	BARC
5	19.894722	40.981389	0.9	3	5	6	BELSH
6	19.949167	40.707778	0.9	4	6	7	BERAT
7	20.988889	40.623889	26	40	50	58	BILISHT
8	20.432500	40.934167	48	81	103	124	BISHNICE
9	20.193611	41.341111	96	150	184	218	BIXE
10	19.649444	42.400000	51	82	102	121	BOGE

Tabela 6: Të dhëna për lartësinë e borës (cm) për periudhat e përsëritjes 2, 5, 10 dhe 20 vjet

Nr.	λ (E)	ϕ (N)	RP 2 y	RP 5y	RP 10y	RP 20y	Vendodhja
1	20.798889	40.865000	10	15	19	23	ALARUP
2	20.057222	40.421111	3	6	9	11	ARREZ E VOGËL
3	20.271667	40.613333	4	6	8	10	BARC
4	20.988889	40.623889	18	28	34	41	BILISHT
5	20.432500	40.934167	52	80	99	117	BISHNICE
6	20.193611	41.341111	74	109	132	155	BIXE
7	19.649444	42.400000	32	55	69	83	BOGE
8	19.541667	42.131111	4	9	11	14	BOKS
9	20.069167	41.191111	3	5	7	8	BRENESH
10	20.010556	41.608889	4	7	11	15	BURREL

Tabela 7: Të dhëna për numrin e ditëve me borë për periudhat e përsëritjes 2, 5, 10 dhe 20 vjet

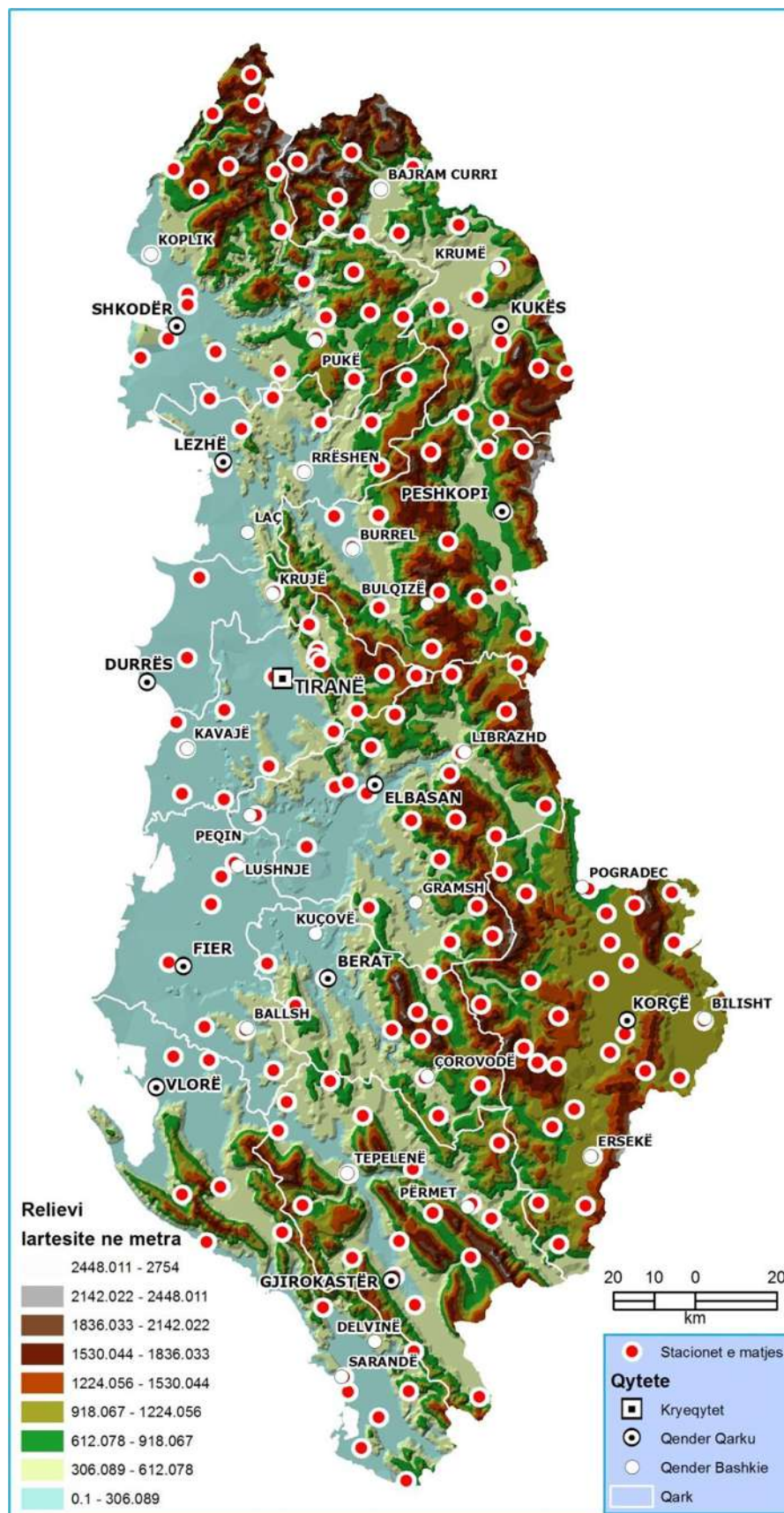


Figura 38: Vendodhja e stacioneve të matjes

Në hartën e Figura 38 bashkë me vendodhjen e stacioneve të matjes është treguar dhe modeli 3D i relievit për arsye se siç dihet fenomeni i reshjeve të borës është i lidhur ngushtë me lartësinë mbi nivelin e detit. Në zonat malore zakonisht reshjet e borës fillojnë në Nëntor dhe vazhdojnë deri nga fundi i Marsit. Në lartësitë e mëdha të Alpeve dhe në shpatet që janë të orientuara nga veriu ajo vazhdon deri në fund të verës. Të gjithë treguesit e Tabela 6 dhe Tabela 7 vërehet që ndryshojnë në lidhje me vendodhjen perëndim apo lindje dhe me lartësinë. Treguesit më të lartë janë për muajt Janar dhe Shkurt, pastaj Dhjetor dhe Mars dhe më të vogla në Nëntor.

Zona	nmDB (Ditë)	nmvDMB (Ditë)	ImMB (cm)
Fusha perëndimore, Jug-Perëndimi dhe zona bregdetare	0-5	<1 (4-5)	<25
Zonat malore – faqet perëndimore	5-15	5-20	
Zonat malore – faqet lindore	15-30	40-70 70-100 ³	
Alpet	30 – 50	Max, > 100	100 – 150
nmDB – Numri mesatar i ditëve me borë			
nmvMB – Numri mesatar vjetor i ditëve me mbulim me borë			
ImMB – Lartësia maksimale e mbulimit me borë			

Tabela 8: Vlerat mesatare të mbulimit me borë

Duke parë shifrat e Tabela 6 dhe Tabela 7 mund të krijohet një ide e përgjithshme për ndikimin e reshjeve të borës në territor, por sidoqoftë kjo pamje nuk është e plotë deri sa të dhënat të projektohen në pozicionin hapsinor ku janë marrë. Për të patur një interpretim më të qartë është përdorur metoda e interpolimit të vlerave për çdo periudhë përsëritjeje. Me anë të funksioneve të GIS janë ndërtuar modelet TIN për secilën prej tyre. Modeli TIN është shfrytëzuar për të ndërtuar tre zonat e mbulimit me borë (nën 10cm, 10 – 30 cm dhe mbi 30cm); ky klasifikim është konsideruar si më i përshtatshmi për kryerjen e analizave, por sidoqoftë modelet TIN nuk janë statikë dhe është e mundur të riklasifikohen sipas nevojës për të kryer analiza të tjera.

Me qëllim që të kompletohen analizat vizuale, në skenarët e mëposhtëm janë kombinuar shtresa të tjera informacioni të rëndësishëm, si shtresa transportit dhe qendrat e banuara, të cilat do të lejojnë kryerjen e analizave të mëtejshme. Si rezultat i këtyre kombinimeve, skenari i krijuar mund të sigurojë informacion të menjëhershëm mbi qendrat kryesore të banimit që mund të shfaqin probleme, apo me segmentët rrugorë që mbulohen me shtresë të lartë bore.

Në figurat e mëposhtme është treguar rezultati i analizave për llogaritjen e mbulimit me borë (në cm) për territorin e Shqipërisë në katër periudha përsëritjeje; 2, 5, 10 dhe 20 vjet.

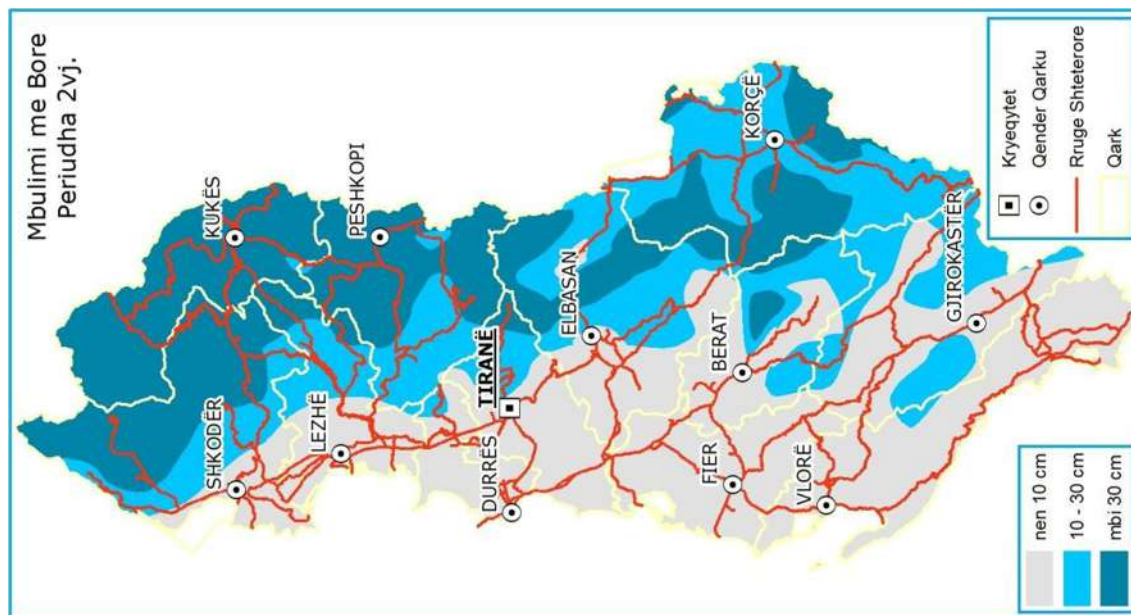


Figura 39: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 2 vjeçare

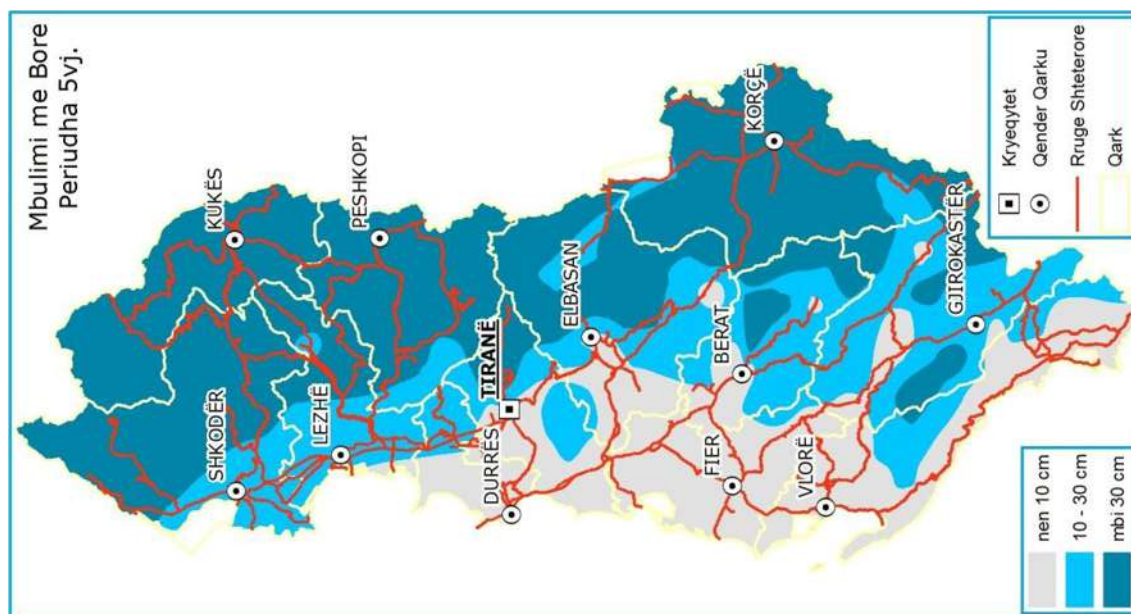


Figura 40: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 5 vjeçare

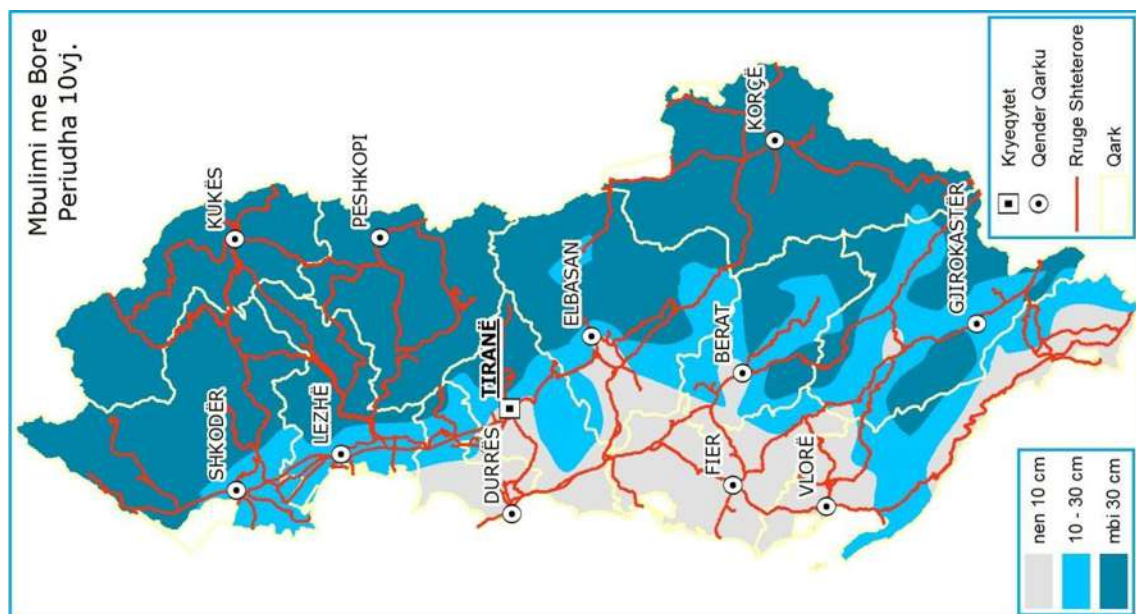


Figura 41: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 10 vjeçare

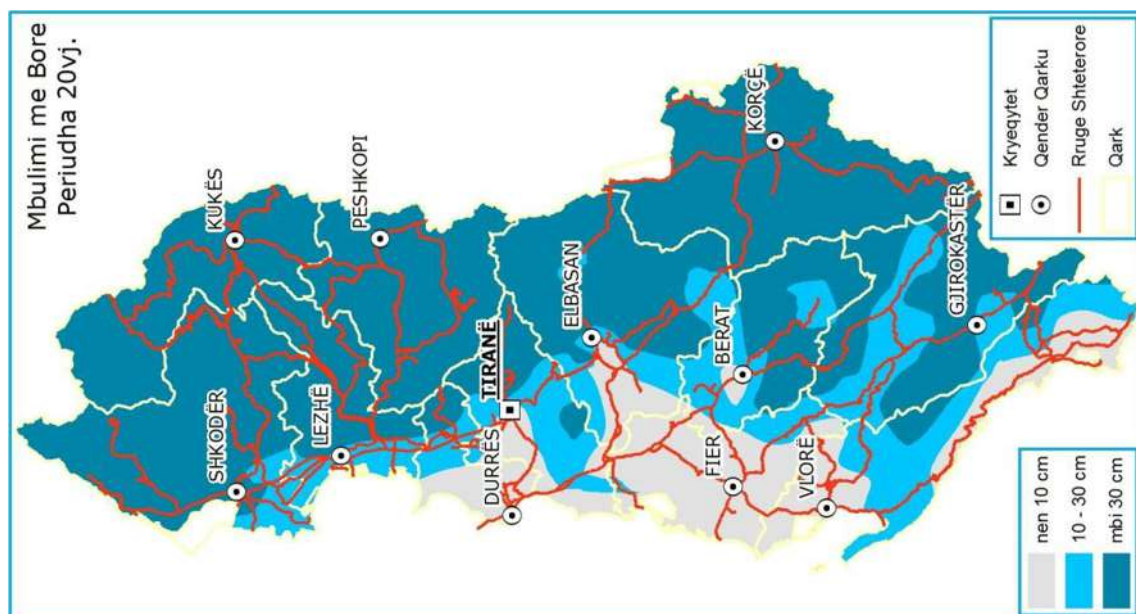


Figura 42: Mbulimi me borë, periudha përsëritjes 20 vjeçare

Një tjetër parametër shumë i rëndësishëm në vlerësimin e rrezikut nga reshjet e borës është dhe numri i ditëve në të cilat territori është i mbuluar me borë (Tabela 7). Në Figura 43 është treguar analiza në GIS për katër periudhat e përsëritjes (2, 5, 10 dhe 20 vjet).

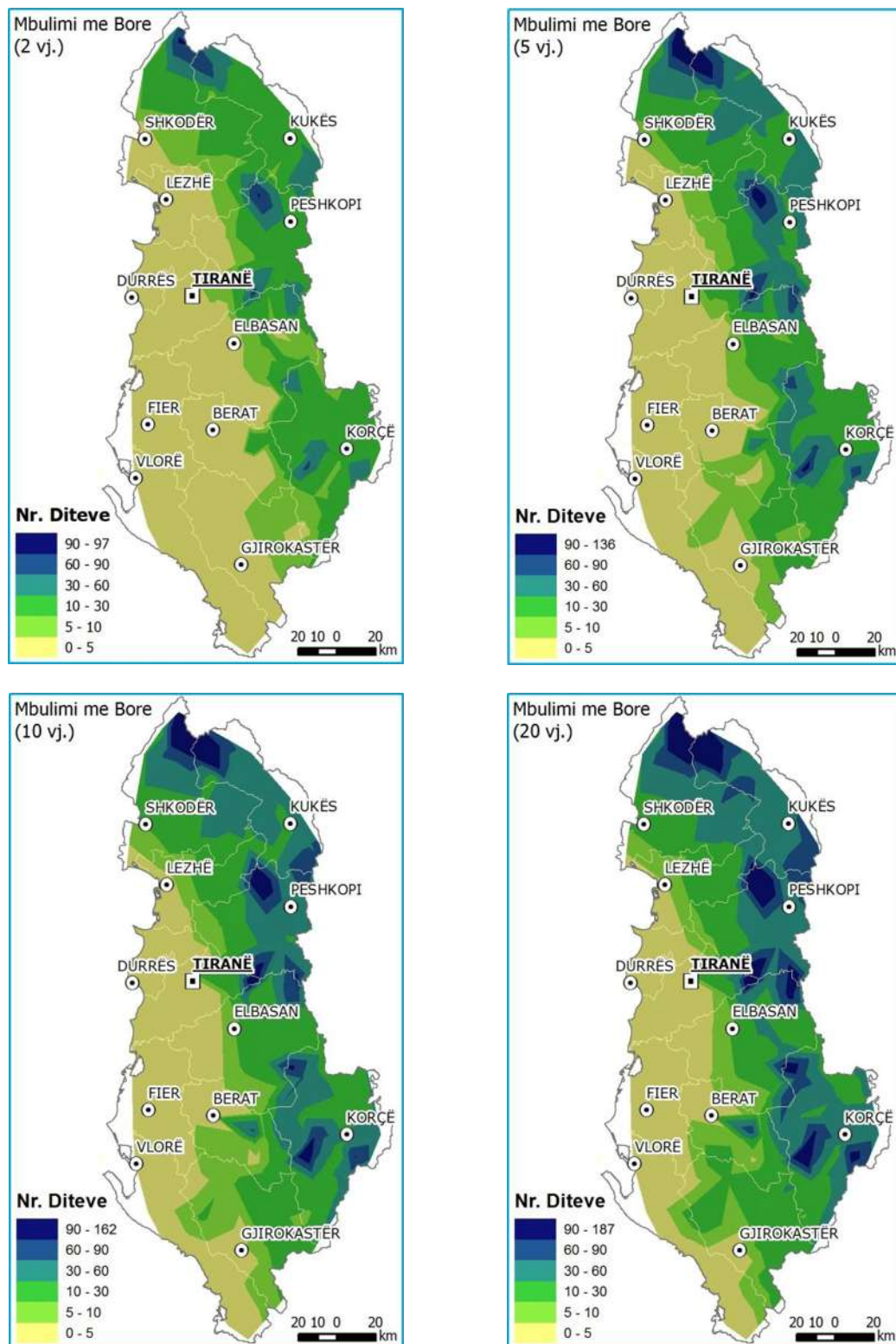


Figura 43: Mbulimi me bore, sipas numrit te diteve

Skenarët e mësipërm janë ndërtuar duke përdorur funksionet e ndërtimit të TIN nga vlerat përkatëse të mbledhura për çdo stacion matjeje.

Siç shihet dhe nga figurat, vetëm duke përdorur mjetet vizualizuese të GIS është e mundur që të krijohet një ide shumë më e qartë për të dhënat e disponueshme. Por siç është përsëritur dhe më parë, bazuar në këto skenarë dhe në kombinimin e shtresave të ndryshme të informacionit, është e mundur që për vlerësimin e fenomenit të bëhen analiza të mëtejshme (tashmë jo vetëm duke u bazuar në vizualitet) dhe të nxirren rezultate numerike apo grafike, të cilat përsëri mund të vizualizohen në GIS për të kompletuar analizën. Në rastin konkret do të analizohet bllokimi i mundshëm i sistemit rrugor, qendrat e banuara që ndikohen dhe numri i popullsisë që rrezikohet të mbetet i bllokuar.

Duke qenë se teknikisht analizat janë të njëjta për të gjithë skenarët, rezultatet janë llogaritur vetëm për skenarin çdo 5 vjet.

Për të nxjerre rezultate për rruget që mund të bllokohen është përdorur funksioni “intersect” i GIS. Ky bën të mundur që në mënyrë automatike llogarit dhe vendos atributet e çdo segmenti rrugor sipas zonës së mbulimit ku ndodhet. Më tej është përdorur funksioni “summary” sipas emrit të qarkut dhe kategorisë së rrugës. Në këtë mënyrë bëhet e mundur që të identifikohen dhe të llogariten gjatësitë e rrugëve që janë në rrezik, të klasifikuara në këtë rast sipas çdo qarku.

Në Tabela 9 dhe Tabela 10 janë listuar rezultatet e llogaritura për rrjetin rrugor shtetëror dhe lokal.

Qarku	Rrugë Total (km)	Nën 10cm (km)	Nën 10cm (%)	10 - 30cm (km)	10 - 30cm (%)	Mbi 30cm (km)	Mbi 30cm (%)
BERAT	129.5	56.2	43.4	73.3	56.6	0.0	0.0
DIBËR	296.9	0.0	0.0	12.2	4.1	284.7	95.9
DURRËS	179.6	103.7	57.8	75.9	42.2	0.0	0.0
ELBASAN	256.6	104.1	40.6	107.9	42.1	44.6	17.4
FIER	208.0	208.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GJIROKASTËR	262.6	84.6	32.2	154.9	59.0	23.2	8.8
KORÇË	345.6	0.0	0.0	34.6	10.0	311.0	90.0
KUKËS	294.4	0.0	0.0	0.0	0.0	294.4	100.0
LEZHË	321.8	4.7	1.5	208.1	64.7	109.0	33.9
SHKODËR	447.8	0.0	0.0	162.3	36.2	285.5	63.8
TIRANË	258.0	173.8	67.4	26.0	10.1	58.3	22.6
VLORË	383.1	348.8	91.1	34.3	8.9	0.0	0.0
SHQIPERIA	3384.0	1083.9	32.0	889.5	26.3	1410.7	41.7

Tabela 9: Mbulimi me borë (në cm) periudha 5 vjeçare – Rrugët Shtetërore

Qarku	Rrugë Total (km)	Nën 10cm (km)	Nën 10cm (%)	10 - 30cm (km)	10 - 30cm (%)	Mbi 30cm (km)	Mbi 30cm (%)
BERAT	795.2	202.1	25.4	422.7	53.1	170.4	21.4
DIBËR	907.2	0.0	0.0	25.9	2.9	881.3	97.1
DURRËS	424.0	279.8	66.0	144.2	34.0	0.0	0.0
ELBASAN	1168.0	235.7	20.2	378.9	32.4	553.4	47.4
FIER	900.8	841.9	93.5	59.0	6.5	0.0	0.0
GJIROKASTËR	1020.9	98.8	9.7	669.5	65.6	252.7	24.8
KORÇË	1392.6	0.0	0.0	110.6	7.9	1282.0	92.1
KUKËS	638.8	0.0	0.0	0.0	0.0	638.8	100.0
LEZHË	671.8	31.1	4.6	378.1	56.3	262.6	39.1
SHKODËR	1029.9	0.0	0.0	349.5	33.9	680.4	66.1
TIRANË	715.9	404.4	56.5	171.2	23.9	140.3	19.6
VLORE	971.1	761.6	78.4	209.4	21.6	0.0	0.0
SHQIPERIA	10636.3	2855.4	26.8	2918.8	27.4	4862.0	45.7

Tabela 10: Mbulimi me borë (në cm) periudha 5 vjeçare – Rrugët Lokale

Për çdo qark është llogaritur gjatësia totale e rrjetit rrugor dhe me anë të GIS janë llogaritur gjatësitë e rrugëve sipas 3 niveleve të mbulimit me borë dhe përqindja e tyre në raport me totalin. Në rreshtin e fundit të secilës nga tabelat janë llogaritur këto vlera për të gjithë vendin.

Siç shikohet dhe nga rezultatet, për periudhën e përsëritjes 5 vjeçare, 41.7 % e rrjetit shtetëror dhe 45.7 % e rrjetit lokal ndodhet i mbuluar me mbi 30 cm shtresë bore.

Përveç bllokimit të rrugëve impakti tjetër i mbulimit me borë është bllokimi i popullsisë dhe i banesave. Për çdo qendër banimi, në GIS janë lidhur të dhëna për numrin e banorëve, të ndërtesave dhe sipërfaqen e qendrës së banuar. Këto informacione kombinohen në hapësirë me shtresën e mbulimit me borë me anë të funksionit “Spatial Join”. Ky funksion bën të mundur që të dhënat të lidhen me njëra-tjetrën bazuar në pozicionin hapsinor që kanë objektet e dy shtresave gjeografike në lidhje me njëri-tjetrin.

Në mënyrë që të përftohen të dhëna të bazuara në ndarje qarku, është përdorur funksionii “Summarize” për fushat e qarkut dhe zonës së mbulimit.

Rezultatet e analizës janë treguar në Tabela 11, Tabela 12 dhe Tabela 13.

Qarku	Ndërtesa	Zonë e banuar	Banorë
BERAT	5,513	384,800	27,728
DIBËR	0	0	0
DURRËS	33,710	3,672,780	243,818
ELBASAN	26,771	2,784,880	202,909
FIER	64,418	5,569,100	415,273
GJIROKASTËR	3,113	320,160	24,332
KORÇË	0	0	0
KUKËS	0	0	0
LEZHË	1,185	83,640	6,406
SHKODËR	78	7,200	488
TIRANË	69,634	8,187,240	520,649
VLORE	33,251	3,155,620	212,120
SHQIPERI	237,673	24,165,420	1,653,723

Tabela 11: Mbulimi me borë nën 10cm – periudha 5 vjeçare

Qarku	Ndërtesa	Zonë e banuar	Banorë
BERAT	6,608	717,800	57,712
DIBËR	920	55,060	5,547
DURRËS	8,201	703,900	51,482
ELBASAN	15,537	1,305,580	98,974
FIER	1,929	119,120	9,827
GJIROKASTËR	13,333	1,125,680	84,799
KORÇË	4,752	496,760	37,486
KUKËS	0	0	0
LEZHË	15,813	1,413,820	111,063
SHKODËR	28,379	2,875,900	199,749
TIRANË	5,981	468,080	33,965
VLORE	4,061	294,560	20,581
SHQIPERI	105,514	9,576,260	711,185

Tabela 12: Mbulimi me borë 10 – 30cm – periudha 5 vjeçare

Qarku	Ndërtesa	Zonë e banuar	Banorë
BERAT	1,523	108,960	7,983
DIBËR	22,094	1,773,240	153,990
DURRËS	0	0	0
ELBASAN	9,964	727,880	62,130
FIER	0	0	0
GJIROKASTËR	2,257	128,680	10,929
KORÇË	40,084	3,281,440	240,560
KUKËS	11,459	991,760	91,069
LEZHË	2,940	264,700	22,390
SHKODËR	10,313	708,380	62,098
TIRANË	1,923	130,420	10,630
VLORE	0	0	0
SHQIPERI	102,557	8,115,460	661,779

Tabela 13: Mbulimi me borë mbi 30cm – periudha 5 vjeçare

GIS përveç mjeteve për të arritur në rezultate, mundet dhe të vizualizojë gjeografikisht këto të fundit në mënyrë që të dhënat të analizohen më drejtë.

Në Figura 44 dhe Figura 45 janë hedhur në GIS të dhënat e Tabela 9 dhe Tabela 10.

Për çdo qark është ndërtuar një grafik i ndarë në tre pjesë. Secila nga pjesët e grafikut tregon sasinë e kilometrave rrugore (shtetërore për Figura 44 dhe lokale për Figura 45) që bien në secilën nga tre zonat e matjes së mbulimit me borë. Kjo mundëson përcaktimin e shpejtë të qarqeve të cilat kanë më shumë rrugë të mbuluara me borë, duke bërë dhe një parashikim të investimeve. Në skenar janë përdorur madhësi të ndryshme të secilit grafik; kjo madhësi përkon me gjatësinë totale të rrugëve për atë qark. (në legjendë tregohet madhësia e grafikut që i përgjigjet një sasie të caktuar kilometrash). Një paraqitje e tillë jep mundësi që jo vetëm të identifikohet qarku me perqindjen më të madhe të rrugëve nën borë, por dhe të krijohet një ide për vlerën totale të rrugëve nën borë.

Në hartë gjithashtu janë kombinuar shtresat e mbulimit me borë (skenari 5 vjeçar) dhe modeli 3D i terrenit.

Në Figura 46 është paraqitur numri i popullsisë (sipas qarqeve) që ndodhet në secilin nga brezat e përcaktuar të mbulimit me borë (Tabela 11, Tabela 12 dhe Tabela 13). Ashtu si dhe në skenarët e figurave të sqaruar më sipër, madhësia e grafikut tregon shumën totale të popullsisë dhe shpërndarja e ngjyrave brenda tij tregon popullsinë që ndodhet në brezin specifik të mbulimit me borë.

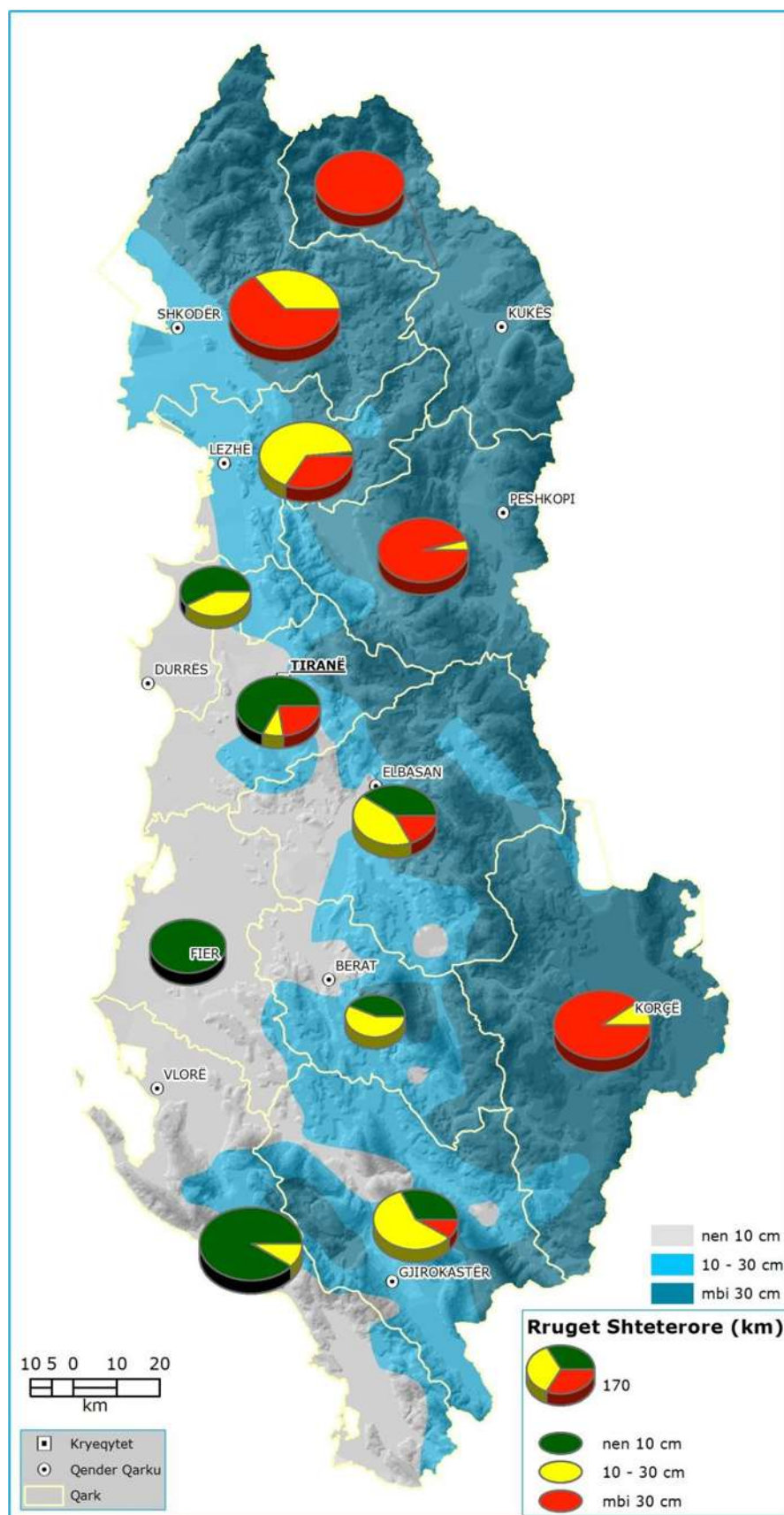


Figura 44: Rrugët shtetërore të mbuluara me borë (për. 5vj.), sipas qarqeve

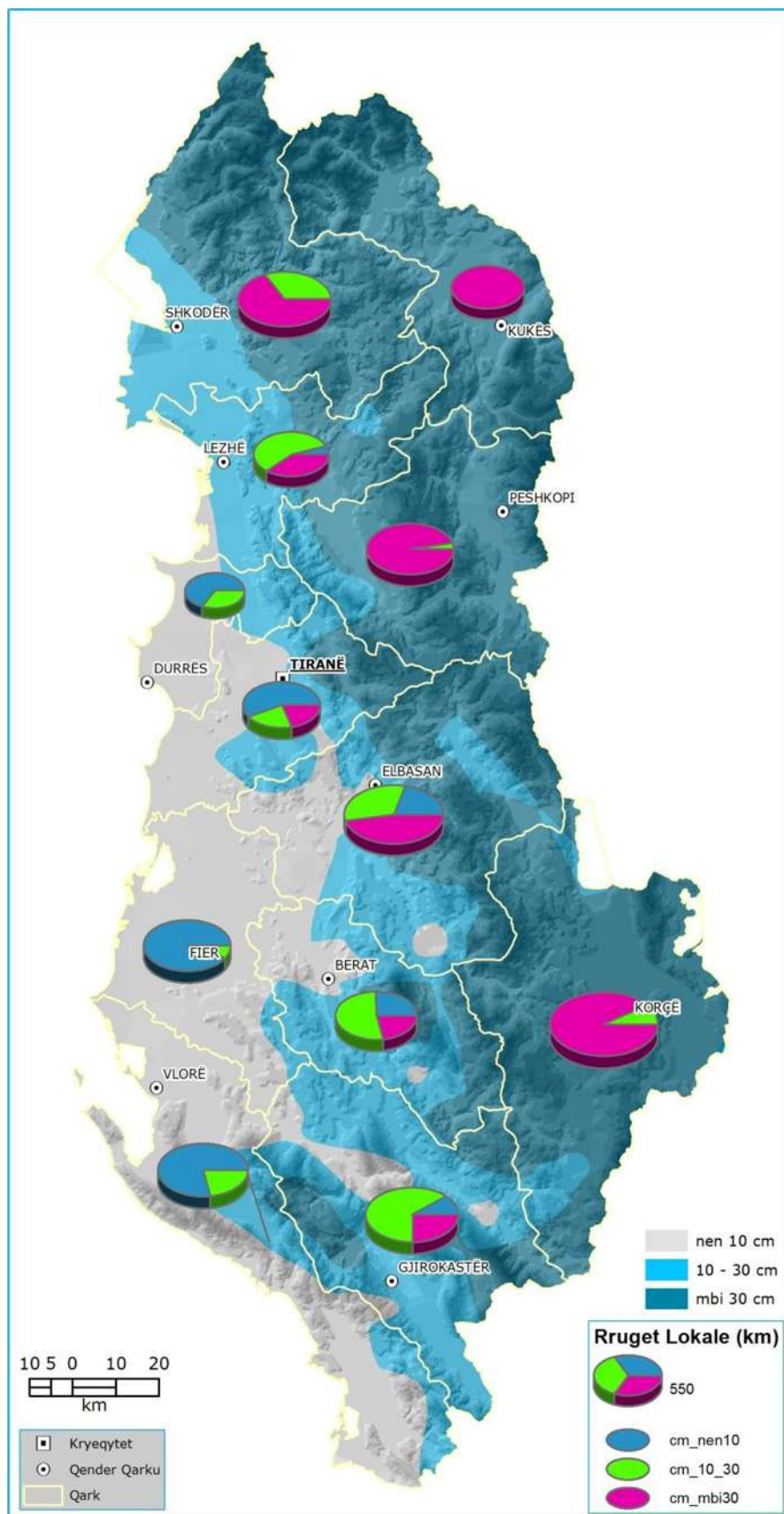


Figura 45: Rrugët lokale të mbuluara me borë (për. 5vj.), sipas qarqeve

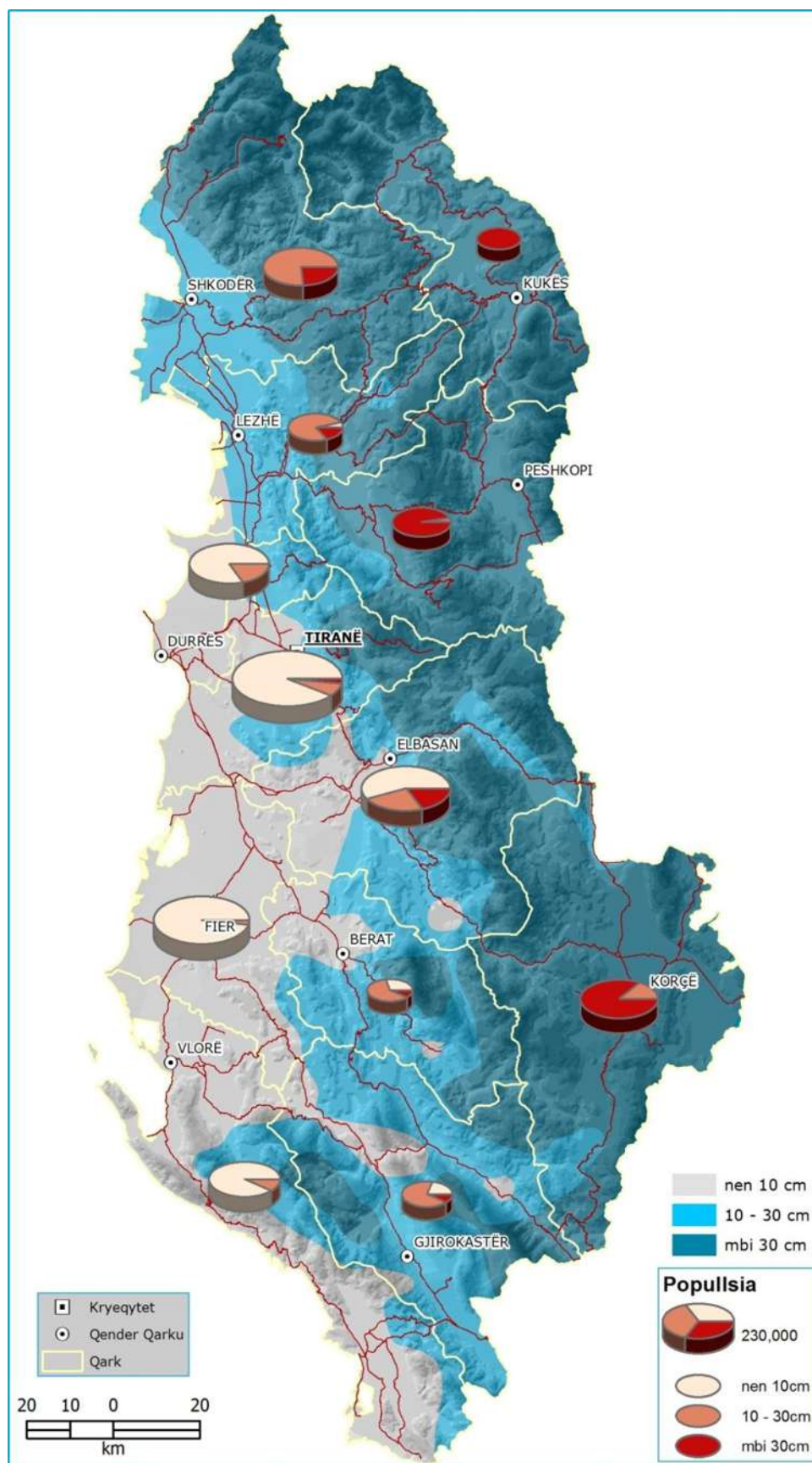


Figura 46: Numri i popullsisë në secilin brez mbulimi me borë (për. 5vj.), sipas qarqeve

4.2 Arsimi

Arsimi është një sektor shumë i rëndësishëm në planifikimin e zhvillimit të një rajoni. Në këtë seksion do të trajtohen skenarë të ndryshëm GIS për të vizualizuar dhe analizuar të dhënat. Për këtë qëllim janë marrë koordinatat e të gjitha ndërtesave të shkollave për arsimin para-universitar, në mënyrë që të bëjmë të mundur hedhjen e tyre në pozicionin gjeografik të duhur. Gjithashtu këto të dhëna gjeografike janë të shoqëruara me të dhëna tabelare në lidhje me numrin e studentëve, të mësuesve, gjendjen e strukturës së ndërtesës së shkollës (muret, tavani, themelet, etj.), gjendjen e infrastrukturës (elektriciteti, kanalizimet, ujësjellësi, etj.), sipërfaqet e disponueshme për zhvillimin e mësimi (klasa mësimi, laboratore, ambiente për zhvillimin e sporteve, etj.), etj. Duke parë sasinë dhe shumëllojshmërinë e të dhënave, GIS bëhet një mjet i domosdoshëm për të vizualizuar dhe analizuar faktorët e ndryshëm, bashkë me analizat dBase.

4.2.1 Popullsia, numri i studentëve

Faktori i parë i rëndësishëm është studimi i numrit të popullsisë, por në këtë rast vlerat e popullsisë në total nuk përbëjnë një të dhënë të rëndësishme për studimin e arsimit; për këtë duhen të dhëna për popullsinë të ndara në grup-mosha. Kjo bën të mundur studimin e popullsisë të lidhur me nivelin arsimor të institucionit (elementar, 9-vjeçar, i mesëm).

Në Tabela 14 tregohen një pjesë e të dhënave të disponueshme për popullsinë, të siguruar nga regjistri i shtetasve, viti 2011, në formatin original.

Qarku	Rrethi	Kodi	NJQV	Seksi	Pop.	Lindje 1987	Lindje 1988	Lindje 1989	Lindje 1990
Berat	BERAT	015	Cukalat	F	2013	32	38	40	45
Berat	BERAT	015	Cukalat	M	2320	48	45	50	55
Berat	KUÇOVE	017	Kuçovë	F	14856	237	258	244	260
Berat	KUÇOVE	017	Kuçovë	M	15077	292	296	293	280
Berat	KUÇOVE	018	Kozare	F	3797	82	62	73	70
Berat	KUÇOVE	018	Kozare	M	4117	75	93	73	87
Berat	KUÇOVE	019	Perondi	F	5011	90	115	98	83
Berat	KUÇOVE	019	Perondi	M	5532	100	85	113	113
Berat	SKRAPAR	021	Çorovodë	F	3303	51	57	66	65
Berat	SKRAPAR	021	Çorovodë	M	3304	61	54	52	60

Tabela 14: Të dhëna për popullsinë në formatin original (fragment)

Të dhënat që do të përdoren për këtë analizë janë të bazuara në nivel bashkie/komune dhe kanë numrin e lindjeve në çdo vit duke filluar nga viti 1987 deri në vitin 2011. Është e kuptueshme që sa më të detajuara të jenë të dhënat aq më të detajuara do të jenë paraqitjet dhe rezultatet e analizave të GIS; në rastin konkret, të dhëna të bazuara në qytet/fshat do të ishin shumë më të favorshme, por për qëllimin e këtij studimi nuk ka ndonjë ndryshim në procedurat e ndjekura dhe teknikat e zbatuara.

Të dhënat që sigurohen rrallëherë janë në formatin e kërkuar nga GIS; të dhënat e Tabela 14 janë në format excel dhe problemi më i madh është që nuk janë të sistemuara sipas konceptit të të dhënave në GIS, ku çdo rresht të dhënash i duhet t'i përgjigjet një objekti gjeografik. Siç shikohet dhe në tabelë për një objekt gjeografik (që në rastin tonë është një bashki/komunë) ka dy rreshta (i pari për të dhënat e gjinisë femërore dhe i dyti për meshkujt). Është e mundur që këto të dhëna të transformohen në format korrekt GIS, por puna është voluminoze dhe rrezikon që të përsëritet sa herë që do të ishte e nevojshme të bëhej azhurnimi i tyre (pasi ka shumë mundësi që të vijnë gjithmonë me të njëjtën strukturë nëse burimi i informacionit është po ai).

Ky problem mund të zgjidhet në mënyrë të përhershme duke përdorur ruajtjen e të dhënave të GIS në database hapsinore (RDBMS) si SQL, PostgreSQL, Oracle, etj. Këto programe ofrojnë mundësinë e ruajtjes në të njëjtin vend si të dhënave gjeografike (hapsinore) ashtu edhe të dhënave tabelare (dBase), duke mundësuar në këtë mënyrë dhe krijimin e lidhjeve logjike midis dy llojeve të informacionit. Gjithashtu programet dBase ofrojnë mundësinë e krijimit të "View", të cilat janë tabela virtuale përmbajtja e të cilave përcaktohet nga "query". "View" përbëhet nga fusha dhe rekorde njëloj si një tabelë e vërtetë, por ajo nuk ruan të dhëna në vetvete. Të dhënat e kësaj tabelë virtuale vijnë nga tabelat e tjera të vërteta nëpërmjet përcaktimit të "query" (kërkesa). "View" vepron njëloj si një filtër për tabelat e vërteta që janë të lidhura me të.

Kodi	NJQV	Seksi	M POP	POP	F POP	M_1987	V_1987	F_1987	M_1988	V_1988	F_1988
002	Bashkia Berat R1	F		10701			191			189	
002	Bashkia Berat R1	M		10813			183			192	
003	Bashkia Berat R2	F		10965			190			192	
003	Bashkia Berat R2	M		11025			193			200	
004	Bashkia Berat R3	F		9648			189			174	
004	Bashkia Berat R3	M		9931			191			180	
	Bashkia Berat		31769	31314		567	570	572		555	
005	Bashkia Ura Vajguri F	F		5682			83			106	
005	Bashkia Ura Vajguri M	M		6068			96			123	
	Bashkia Ura Vajgurore		6068	5682		83	96	106		123	
006	Komuna Kutalli	F		6307			82			109	
006	Komuna Kutalli	M		6689			114			114	
	Komuna Kutalli		6689	6307		82	114	109		114	
007	Komuna Lumas	F		3312			58			62	
007	Komuna Lumas	M		3617			82			69	
	Komuna Lumas		3617	3312		58	82	62		69	
008	Komuna Otlak	F		7118			119			140	
008	Komuna Otlak	M		7385			123			148	
	Komuna Otlak		7385	7118		119	123	140		148	
009	Komuna Poshnje	F		4809			80			82	
009	Komuna Poshnje	M		5271			90			104	
	Komuna Poshnje		5271	4809		80	90	82		104	
010	Komuna Roshnik	F		1914			37			39	
010	Komuna Roshnik	M		2089			35			50	
	Komuna Roshnik		2089	1914		37	35	39		50	

Figura 47: Ndërtimi i "query" për përcaktimin e "view"

"View" mundëson paraqitjen të dhënave në formën që i përshtatet më mirë GIS, pavarësisht nga mënyra se si është tabela origjinale. Në këtë mënyrë sa herë që azhurnohet informacioni në tabelat origjinale, tabela virtuale "View" pasqyron të njëjtin informacion, por të organizuar për GIS. Kjo mënjanon nevojën e përpunimit të të dhënave sa herë që ato merren nga burime të ndryshme dhe automatizon procesin në kohë. Në Figura 47 tregon një prezantim skematik të një "SQL Query" që

proçeson të dhënat origjinale të popullsisë. Fusha më e rëndësishme (ku bazohet dhe “query”) është “Kodi” që përmban identifikuesin unik të të dhënave (që në këtë rast është kodi i bashkisë/komunës). Rekordet e markuara (me portokalli) janë ato që prodhohen nga “query” dhe vetëm këto do të jenë pjesë e tabelës virtuale që do të krijohet. I njëjti koncept përdoret për të gjitha fushat e tjera të tabelës origjinale. Nga ekzekutimi i “query” mbi tabelën/tabelat origjinale u krijua tabela virtuale që në mënyrë të reduktuar është treguar në Figura 48.

Qarku	Rrethi	COM_ID	NJQV	M_POP	F_POP	M_1987	F_1987	M_1988	F_1988
Berat	BERAT	1	Bashkia Berat	31769	31314	567	570	572	555
Berat	BERAT	10	Bashkia Urë Vajgurore	6068	5682	83	96	106	123
Berat	BERAT	2	Komuna Kutalli	6689	6307	82	114	109	114
Berat	BERAT	3	Komuna Lumas	3617	3312	58	82	62	69
Berat	BERAT	5	Komuna Otlak	7385	7118	119	123	140	148
Berat	BERAT	6	Komuna Poshnje	5271	4809	80	90	82	104
Berat	BERAT	7	Komuna Roshnik	2089	1914	37	35	39	50

Figura 48: Tabela virtuale përfundimtare

Paraqitja dhe analiza në GIS e popullsisë aktuale ka interes, por nuk siguron të dhëna të mjaftueshme për planifikimin në të ardhmen dhe kanalizimin e investimeve në një sektor të caktuar. Një mënyrë tjetër e përdorimit të të dhënave për popullsinë është analiza dhe llogaritja për vitet në vijim. Teknisht llogaritjet e duhura janë të realizuara me anë të një “view” dhe në figurat e mëposhtme janë treguar në skenarë GIS rezultatet e kësaj analize.

GIS jep mundësi që menjëherë të krijohet një ide e qartë për tendencën e popullsisë për një nivel arsimor të caktuar dhe për më tepër, vetëm duke përdorur mjetin e vizualizimit, bëhet e mundur identifikimi i zonave ku parashikohet një rritje e popullsisë apo anasjelltas, kuptohen tendencat e zonave të ndryshme për rritje apo ulje të numrit. Duke interpretuar paraqitjen e GIS bëhet e mundur marrja e vendimeve të rëndësishme për vendin e ngritjes së një institucioni të ri arsimor; p.sh. duke analizuar hartën e Figura 49, shihet që në Bashkinë Tiranë do të ketë një rënie prej rreth 900 fëmijësh që priten të frekuentojnë kopështet në vitin 2013. Kjo mund të bjerë pak ndesh me situatën aktuale, pasi normalisht në këtë bashki, kopështet punojnë të gjitha me kapacitet të plotë dhe mund të vijë e arsyeshme kërkesa për ngritjen e kopështeve të rinj. Në fakt duke analizuar hartën në GIS mund të kuptohet që ngarkesa në Tiranë mund të vijë nga rritja e popullsisë në bashkitë e komunat kufitare me të, se sa nga vetë popullsia që jeton në Tiranë. Një arsyetim tjetër do të ishte dhe njerezit që vazhdojnë të shpërngulen në Tiranë dhe ndikojnë në rritjen e kërkesave. Sidoqoftë duke përdorur informacionin e pozicionuar në hapësirë mund të arrihet në konkluzion që, nëse ndërtohet një kopësht në rrethinat e Tiranës (ngjyra blu në hartë) do të ishte më e arsyeshme se të ndërtohej një në Tiranë ku pritet të ketë rënie të shifrave të popullsisë vendase. Sidoqoftë nga hartat e mëposhtme del në pah një tendencë e përgjithshme e rënies e numrit të popullsisë kryesisht në qytetet e mëdha (Tirana e Durrësi në krye). Çdo rritje e mundshme e numrit të popullsisë do të thotë që është rezultat i lëvizjes së popullsisë.

Për të marrë më tepër informacion për një zonë të caktuar mjafton një zmadhim mbi të dhe sistemi GIS mundëson shfaqjen e më shumë të dhënave. Në Figura 52 është treguar një pamje e zmadhuar e një zonë që i përket skenarit të Figura 51.

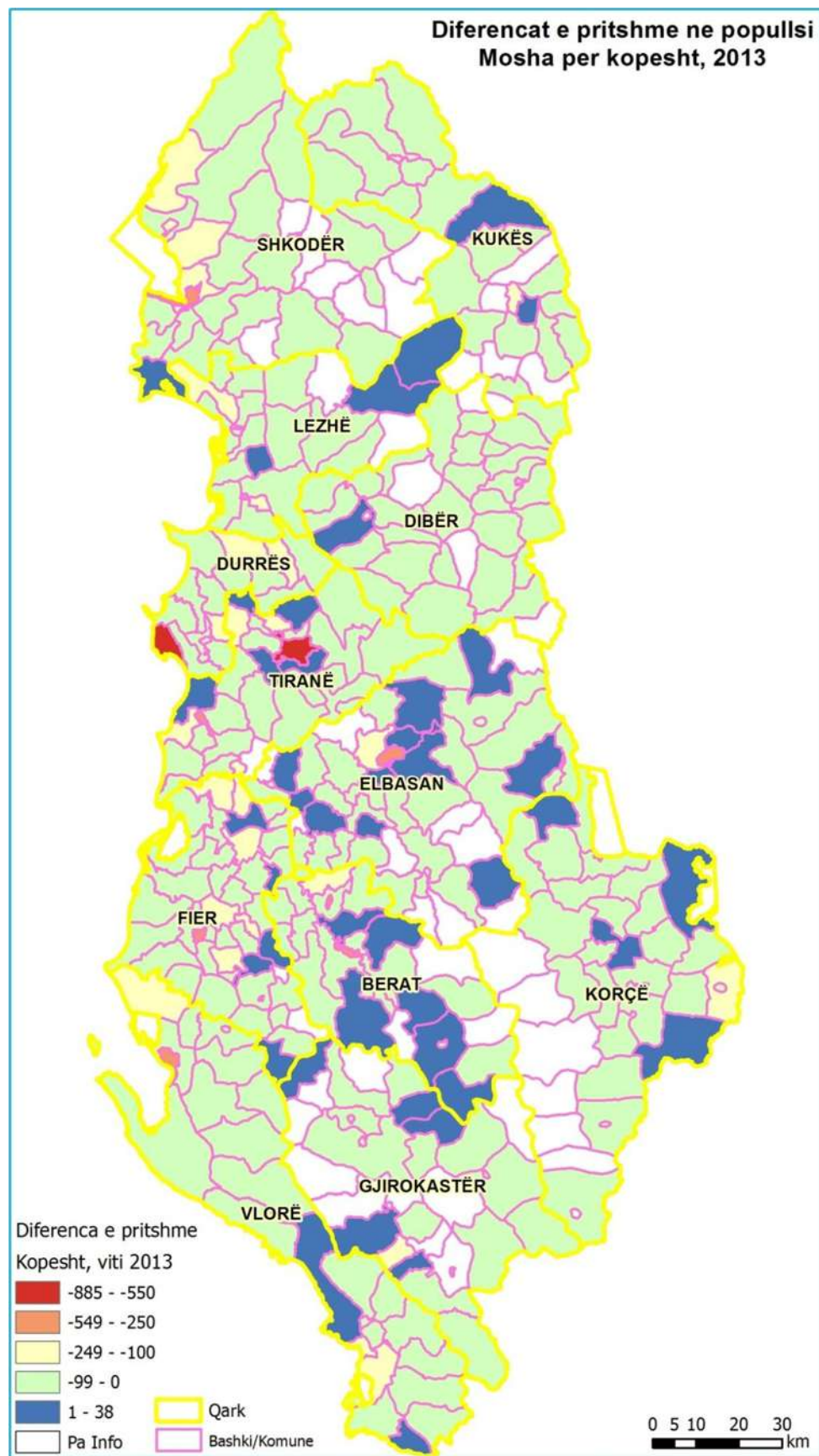


Figura 49: Diferenca e pritshme e popullsisë për moshën e kopështit në vitin 2013

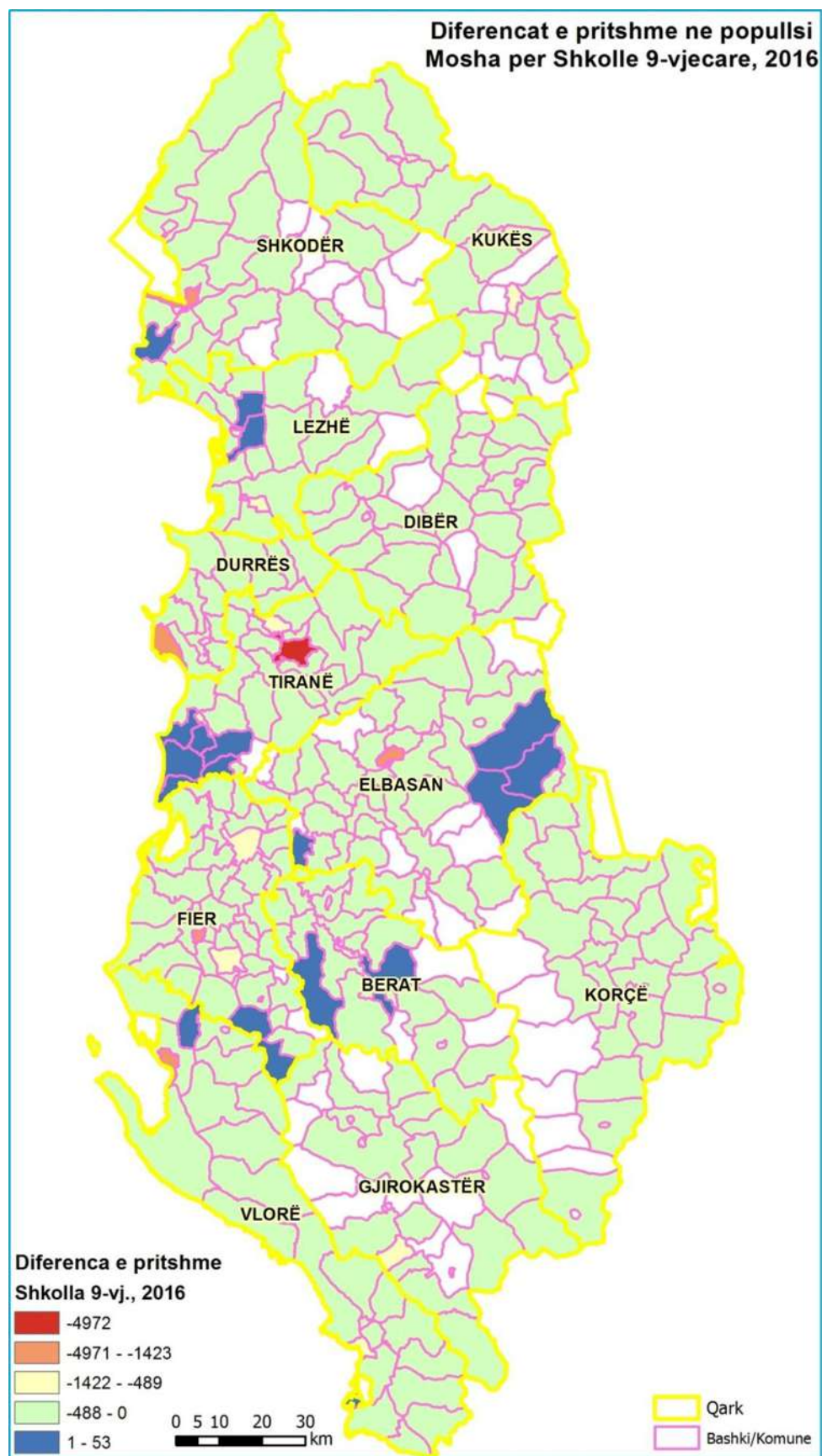


Figura 50: Diferenca e pritshme e popullsisë për moshën e shkollës 9-vjeçare në vitin 2013

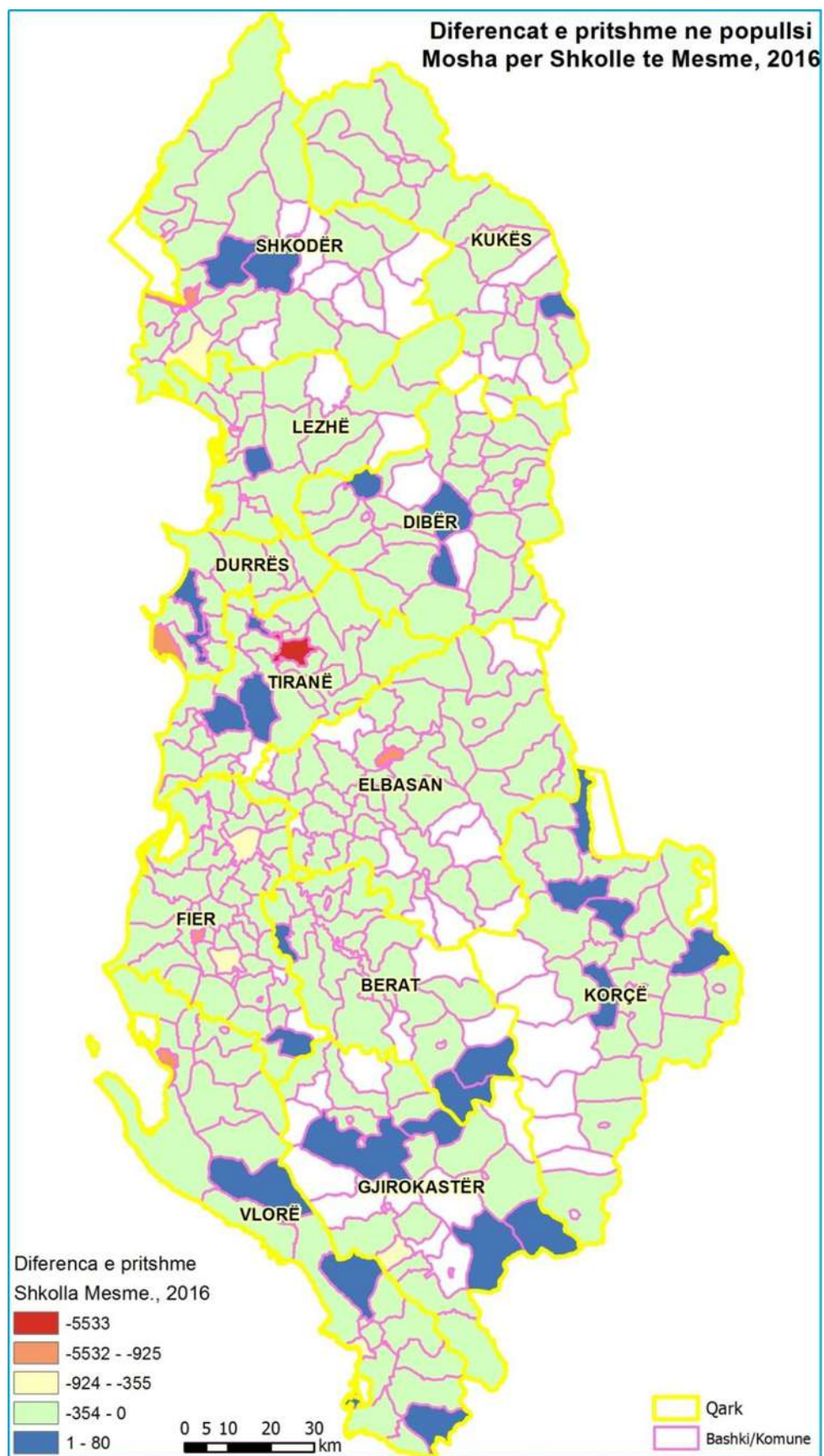


Figura 51: Diferenca e pritshme e popullsisë për moshën e shkollës së mesme në vitin 2013



Figura 52: Skenari për shkollat e mesme ne 2013, zmadhim 1



Figura 53: Skenari për shkollat e mesme ne 2013, zmadhim 2

Në GIS shfaqet rrjeti rrugor, pozicioni i qendrave të banuara dhe informacioni i detajuar i pritshmërisë së numrit të studentëve për çdo bashki/komune. Një zmadhim tjetër i paraqitjes sjell pamjen e Figura 53, ku shfaqen detajet e ndërtesave, pozicioni i saktë i shkollave të nivelit të caktuar (shkollat e mesme) dhe disa informacione bazë për secilën prej tyre. Funksione të tilla janë të programueshme sipas nevojave në varësi të tematikës në shqyrtim. Me anë të tyre bëhet e mundur marrja e informacionit në mënyrë të shpejtë pa patur nevojë për analiza të thelluara dhe marrja e vendimeve më të shpejta.

Në skenarët e shqyrtuar më sipër GIS ndihmon marrjen e vendimeve për planifikimin e investimeve në arsim, në nivel kombëtar apo rajonal. Duke patur të dhëna më të detajuara është e mundur që këto analiza të shtrihen në nivel qyteti/fshati (shih Figura 52 dhe Figura 53). P.sh. mund të shtrohen pyetje si; Cili është pozicioni më i përshtatshëm për ndërtimin e një institucioni arsimor të ri në një qendër banimi? Si është mbulimi i popullsisë në një qendër banimi me kopështe apo shkolla? A plotësohen nevojat e popullsisë me numrin aktual të tyre? etj.

Skenari i mëposhtëm analizon disa nga këto probleme për qytetin e Burrelit.

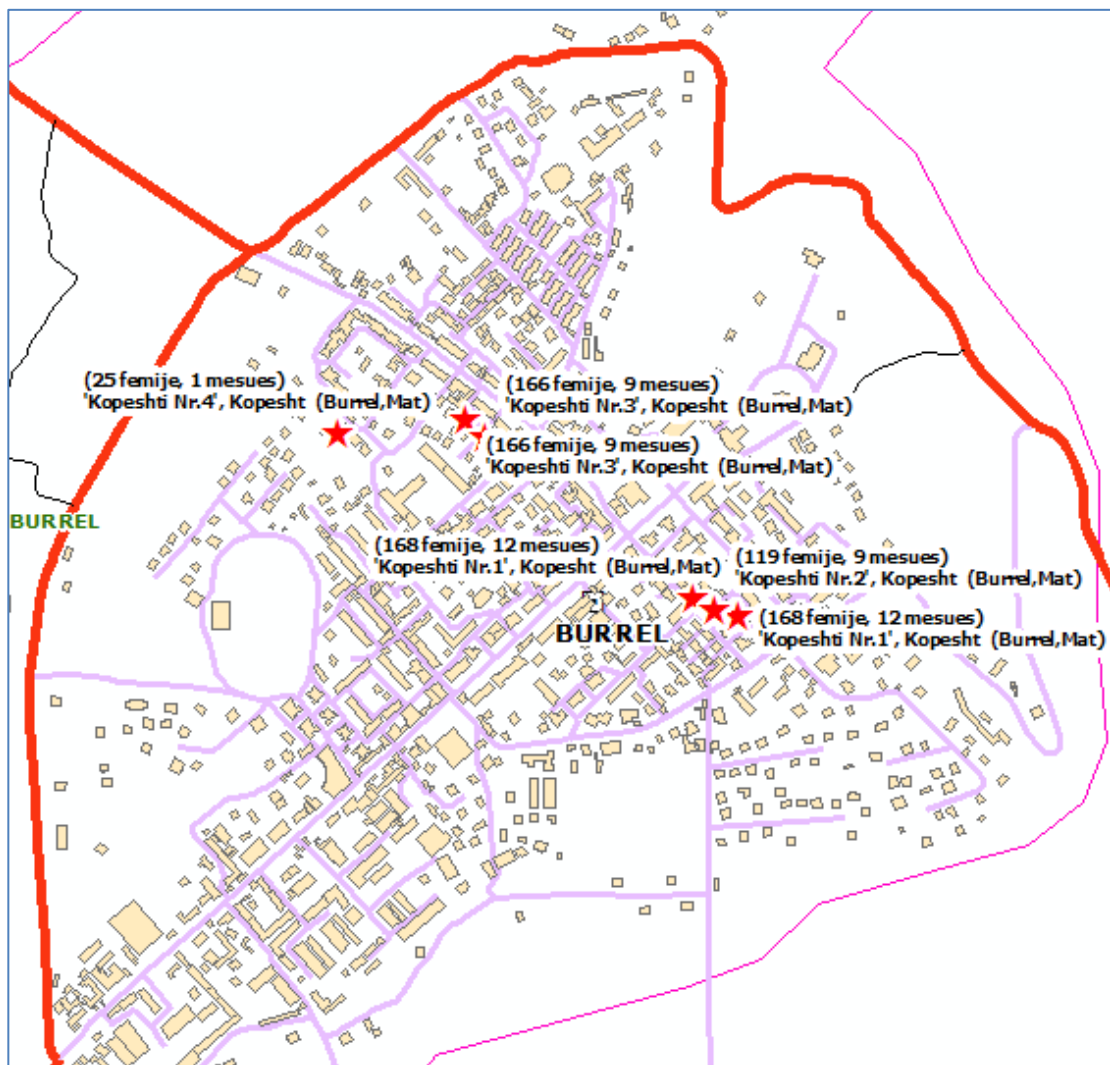


Figura 54: Vendodhja e kopështeve në qytetin e Burrelit

Në Figura 54 janë paraqitur në GIS rrugët, ndërtesat dhe vendodhja aktuale e kopështeve. Nëse planifikohet që të ndërtohet një kopësht i ri, atëherë pyetja e parë që del është; si i plotësojnë kërkesat e popullsisë, kopështet aktualë, a janë të mjaftueshëm për të mbuluar të gjithë territorin, a është me të vërtetë i nevojshëm ndërtimi i një të riu apo problemet aktuale mund të zgjidhen dhe duke rritur kapacitetin e kopështeve ekzistues.

Detyra primare e GIS është që të ndërtoje mardhëniet hapsinore midis vendodhjes së kopështeve ekzistues dhe popullsisë (ndërtesave). Për këtë qëllim ka disa mjete, por në këtë rast është përdorur funksioni “MultiBuffer” i GIS.

Në Figura 55 është treguar pamja e një zone të qytetit pas zbatimit të këtij funksioni të GIS.

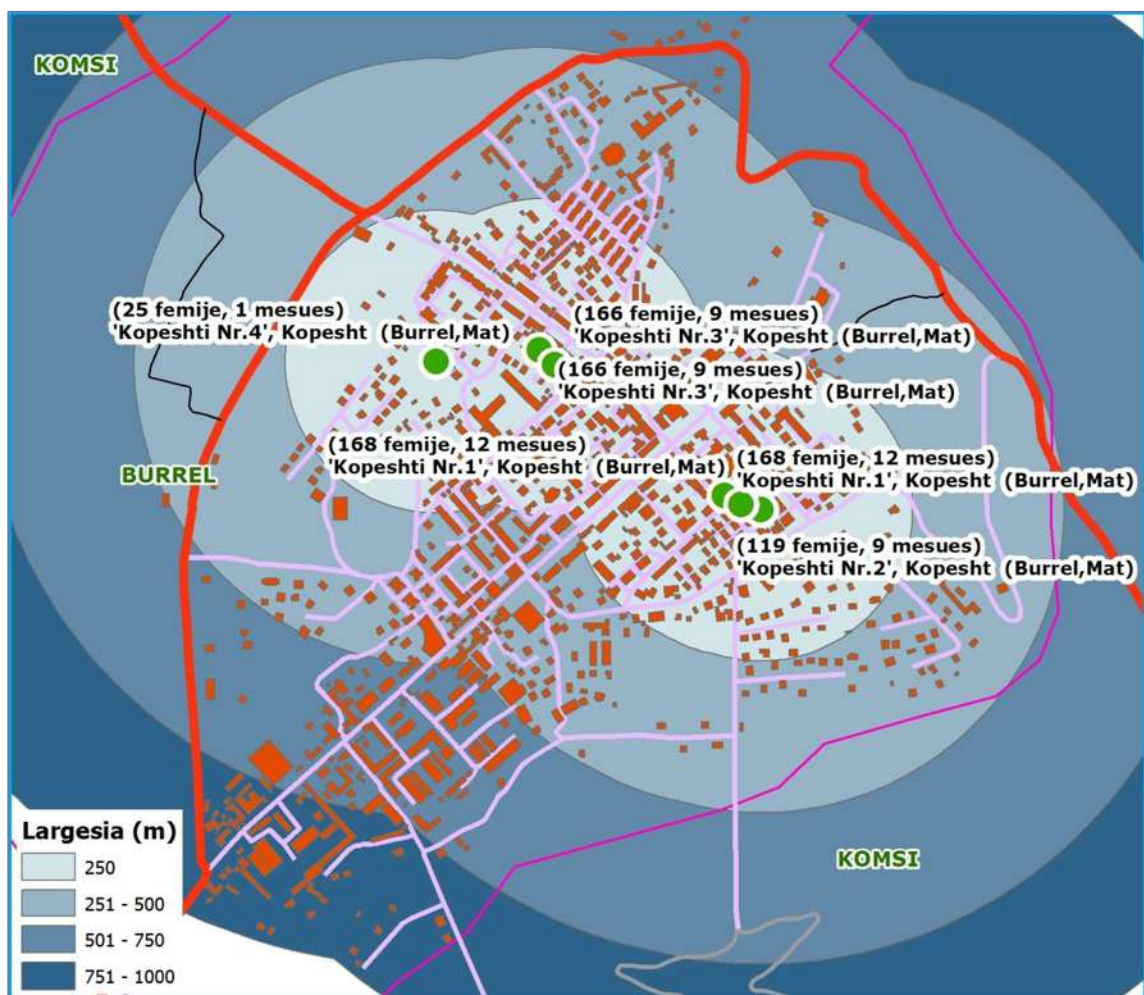


Figura 55: Mbulimi i popullsisë nga kopështet ekzistues

Duke patur parasysh që po analizohen kopështet, do të ishte e pranueshme një largësi maksimale prej 500m e ndërtesave të banimit nga institucioni, nëse do të kishim të bënim me institucione si shkolla të mesme (kjo largësi mund të përcaktohej më e madhe pasi mosha e studentëve që frekuentojnë atë lejon mbulimin e largësive më të mëdha). Për këtë arsye janë ndërtuar 4 nivele largësish me interval prej 250m. Një mënyrë e tillë paraqitjeje mundëson analizën e parë vizuale të gjendjes ekzistuese.

Siç shihet nga skenari në Figura 55, një pjesë e madhe e ndërtesave të qytetit ndodhet brenda nivelit të parë të largësisë nga të paktën njëri nga kopështet. Për të patur një rezultat të detajuar në shifra për këtë analizë, mund të shfrytëzohet lidhja hapsinore midis largësive dhe pozicionit të ndërtesave. Me anë të GIS zbatohet funksioni “Intersection” midis shtresës së ndërtesave dhe asaj që përcakton largësitë. Kjo bën të mundur që për çdo ndërtesë të përcaktohet brezi i largësisë nga kopështi më i afërt. Në Figura 56 është treguar shtresa e re e ndërtesave e llogaritur nga funksioni “intersection”, është klasifikuar me ngjyra graduale në varësi të largësisë si dhe tregohet një fragment i tabelës me të dhëna për këtë shtresë (ku dallohet llogaritja e largësisë).

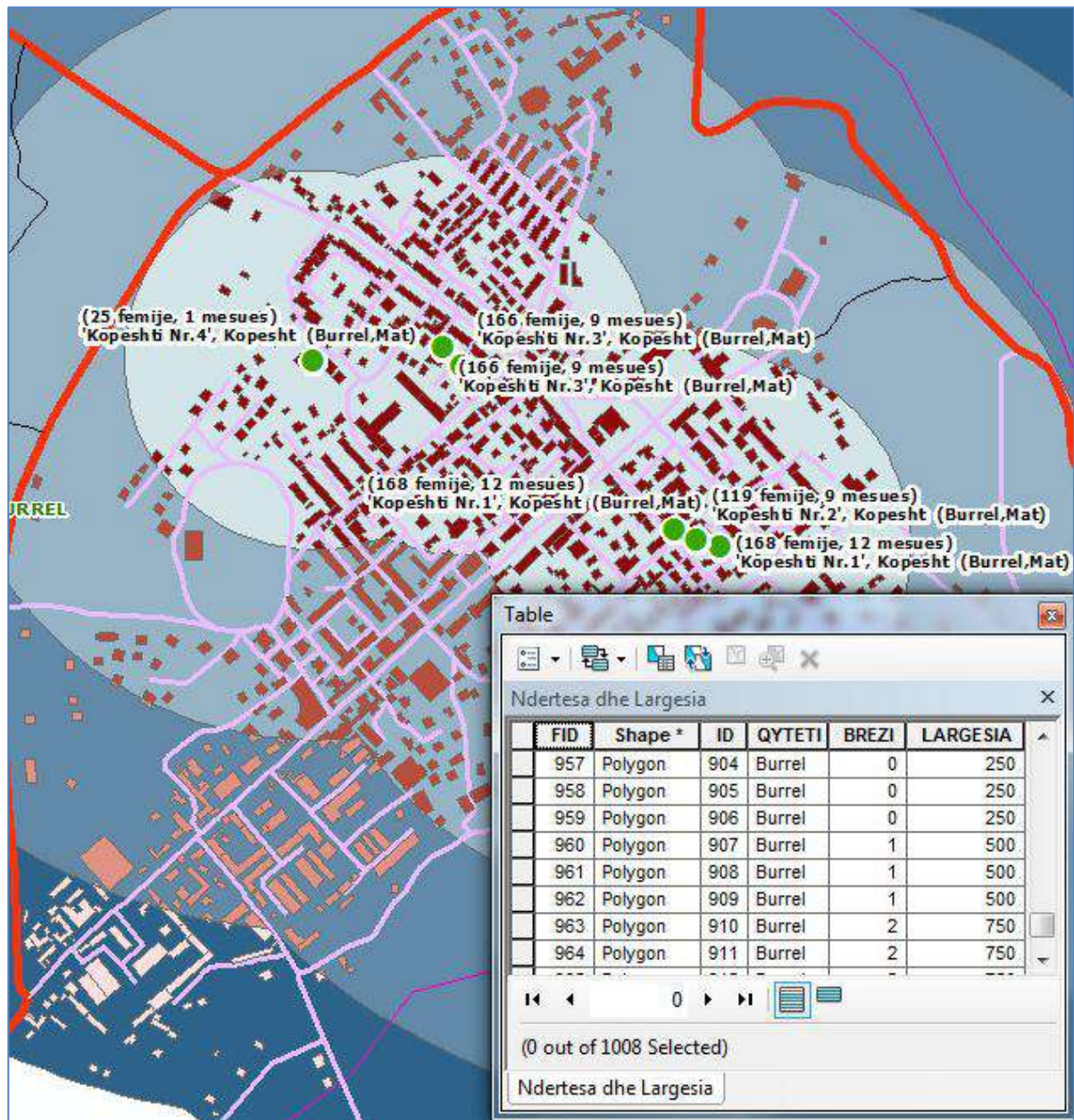


Figura 56: Shtresa e ndërtesave me atributin e largësisë nga kopështet

Për të patur një statistikë të përgjithshme të largësive nga kopshtet përdoret funksioni “summarize” i GIS në bazë të fushës “LARGESIA”. Rezultatet e analizës janë të paraqitura në Tabela 15.

LARGESIA (M)	NR. NDËRTEHAVE	%
250	511	50.7
500	302	30.0
750	123	12.2
1000	72	7.1

Tabela 15: Numri i ndërtesave dhe largësitë e tyre nga kopështet

Rezultatet e llogaritura nga analiza GIS mund të përdoren për të marrë një vendim sa më të qëndrueshëm në lidhje me ndërtimin e një kopështi të ri, apo zgjerimin e kapacitetit ekzistues dhe vendosjen e një linje transporti për pjesën e popullsisë që ndodhet larg.

Në analizën e mësipërme nuk janë dhënë shifrat e popullsisë, por “vetëm” numri i ndërtesave. Kjo për arsye se nuk ishte e mundur që të siguroheshin të dhëna të detajuara për numrin e banorëve në çdo ndërtesë, pavaresisht që të dhëna të tilla ekzistojnë në Shqipëri. Me të dhëna për popullsinë, veçanërisht të ndara sipas grup-moshave, do të ishte e mundur që të mbështetet më mirë vendim-marrja dhe planifikimi për të ardhmen.

4.2.2 Kapaciteti akademik dhe përdorimi

Në këtë seksion janë analizuar me anë të GIS (dhe database) çështje që kanë të bëjnë me kapacitetin akademik të institucioneve arsimore si p.sh. sipërfaqja në dispozicion për çdo nxënës, numri i nxënësve për klasë, raporti midis nxënësve dhe mësuesve si dhe optimizimi i shpërndarjes së nxënësve duke u bazuar në numrin e nxënësve për çdo institucion dhe shqyrtimit të mundësive për të bashkuar institucionet.

Analiza e kapaciteteve është një faktor shumë i rëndësishëm në planifikimin e fondeve dhe në shpërndarjen e tyre në zonat që kanë emergjencën më të madhe. Për këtë qëllim janë shfrytëzuar të dhënat e mbledhura për numrin e studentëve, sipërfaqen dhe numrin e klasave për të gjithë institucionet arsimore. Në Tabela 16 janë treguar një pjesë e të dhënave të mbledhura për to.

Duke analizuar këto të dhëna me anë të funksioneve të database është e mundur që të nxirren rezultate për të kuptuar më mirë kapacitetin. Për të llogaritur mbi-popullimin e mundshëm në klasa, për çdo nivel institucioni janë përdorur standarte ndërkombëtare të cilat përcaktojnë sipërfaqen që duhet të ketë në dispozicion një nxënës, të cilat janë:

- Kopështet – $1.8m^2$ për fëmijë
- Shkollat 9-vjeçare – $1.45m^2$ për nxënës
- Shkollat e mesme – $1.6m^2$ për nxënës

Të dhënat që janë në Tabela 16 kanë nevojë për përpunim të mëtejshëm në mënyrë që të japin rezultatet e nevojshme; teknikisht kjo është zgjidhur me krijimin e një “view” ku janë llogaritur të gjitha vlerat e përshtatshme për zhvillimin e analizave.

Në Figura 57, Figura 58, Figura 59, Tabela 17, Tabela 18, Tabela 19, janë shfaqur rezultatet e analizës të kryer nëpërmjet funksioneve të database dhe GIS për çdo nivel institucioni arsimor.

Ndërsa në Figura 60, Figura 61 dhe Figura 62, është bërë paraqitja e këtyre analizave në rang vendi duke përdorur skenarët e GIS.

QARKU	BASHKIA ose KOMUNA	QYTETI ose FSHATI	EMRI INSTITUCIONIT	TURNE	NUMRI NXENESVE	NUMRI NXENESVE (Klasa 1 – 5)	NUMRI NXENESVE (Klasa 6 – 9)	NUMRI MESUESVE	NUMRI KLASAVE	SIPËRFAQJA
Diber	Klos	Bëjnë	Ramiz Kadiu	JO	109	50	59	9	7	217
Kukes	Zapod	Bele	Bele, 9 Vjeçare	JO	75	41	34	5	3	102
Fier	Qender	Belishove	Shefqet Aliaj	JO	50	27	23	6	4	60
Korçe	Qender	Belorta	Belorta, 9 Vjeçare	JO	184	71	113	14	9	270
Elbasan	Belsh	Belsh	Halit Uruçi	JO	48	48	0	2	2	50
Shkoder	Berdice	Beltoje	Dom Mikel Gjergji	JO	88	21	67	8	6	236
Berat	Berat	Berat	28 Nentori	JO	283	145	138	18	14	532
Berat	Berat	Berat	Ajet Xhindole	PO	420	211	209	25	15	575
Berat	Berat	Berat	Shyqyri Lakra	JO	340	197	143	19	16	584
Berat	Berat	Berat	Mehmet Ali Vrioni	JO	325	155	170	20	17	591

Tabela 16: Fragment nga të dhënat për institucionet arsimore

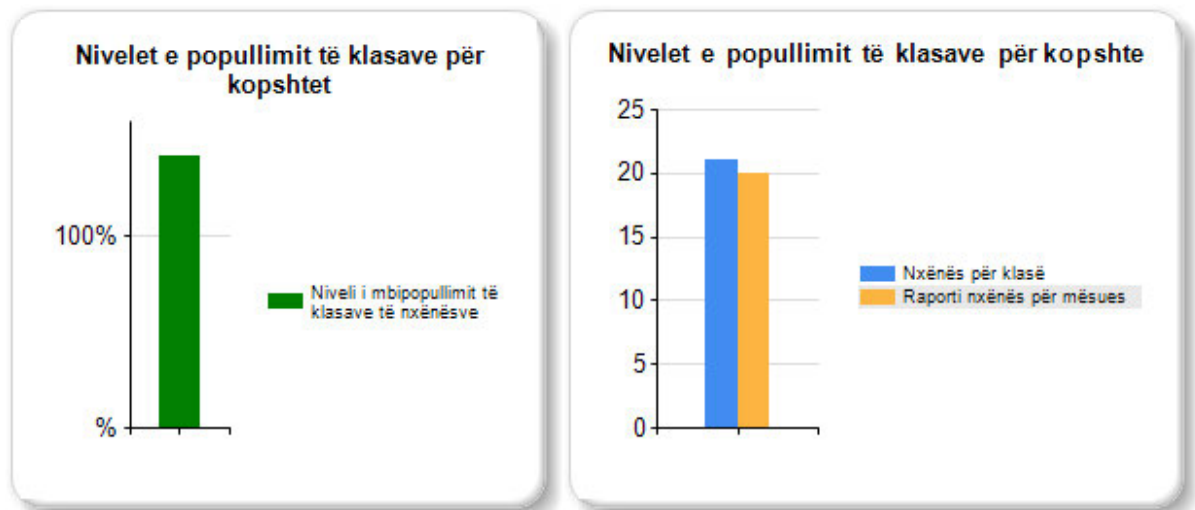


Figura 57: Grafiku i popullimit të klasave për kopështet

	Niveli i mbipopullimit të klasave (nxënës për m2)	Nxënës për klasë	Nxënës për mësues
SHQIPERIA	143%	21	20
BERAT	147%	20	19
DIBER	152%	19	18
DURRES	160%	27	26
ELBASAN	148%	20	20
FIER	149%	22	22
GJIROKASTER	116%	17	16
KORÇE	124%	18	17
KUKES	139%	20	20
LEZHE	119%	19	19
SHKODER	149%	20	19
TIRANE QARK	157%	22	21
TIRANE QYTET	133%	32	24
VLORE	131%	19	18

Tabela 17: Nivelet e popullimit të klasave për kopështet

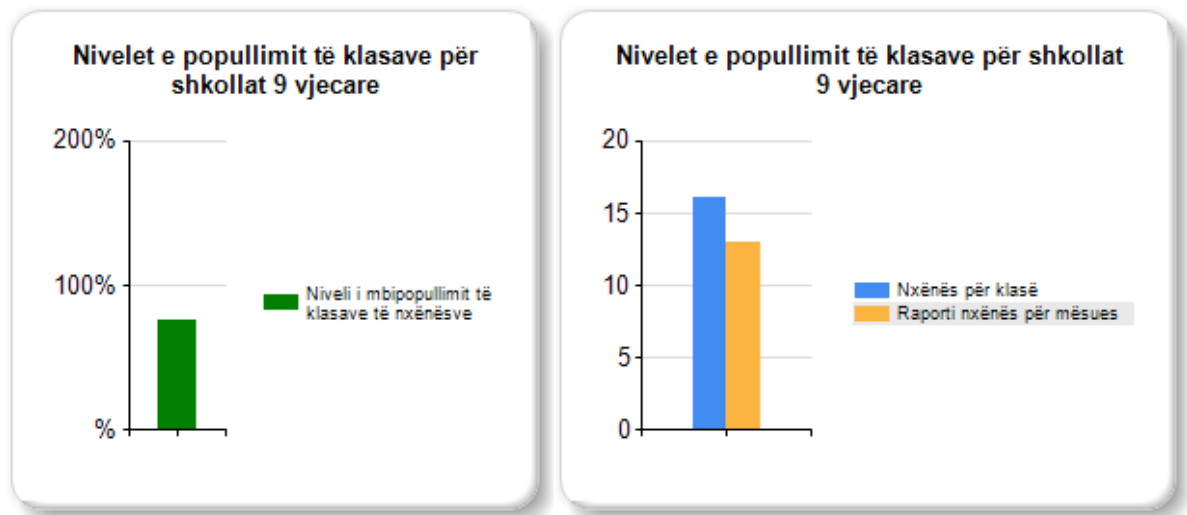


Figura 58: Grafiku i popullimit të klasave për shkollat 9-vjeçare

	"Niveli i mbipopullimit të klasave (nxënës për m2)"	Nxënës për klasë	Nxënës për mësues
SHQIPERIA	76%	16	13
BERAT	64%	13	12
DIBER	71%	14	13
DURRES	124%	29	19
ELBASAN	76%	15	12
FIER	81%	19	14
GJIROKASTER	38%	7	7
KORÇE	66%	13	11
KUKES	71%	14	13
LEZHE	71%	16	13
SHKODER	69%	14	12
TIRANE QARK	97%	21	14
TIRANE QYTET	158%	41	24
VLORE	70%	16	12

Tabela 18: Nivelet i popullimit të klasave për shkollat 9-vjeçare

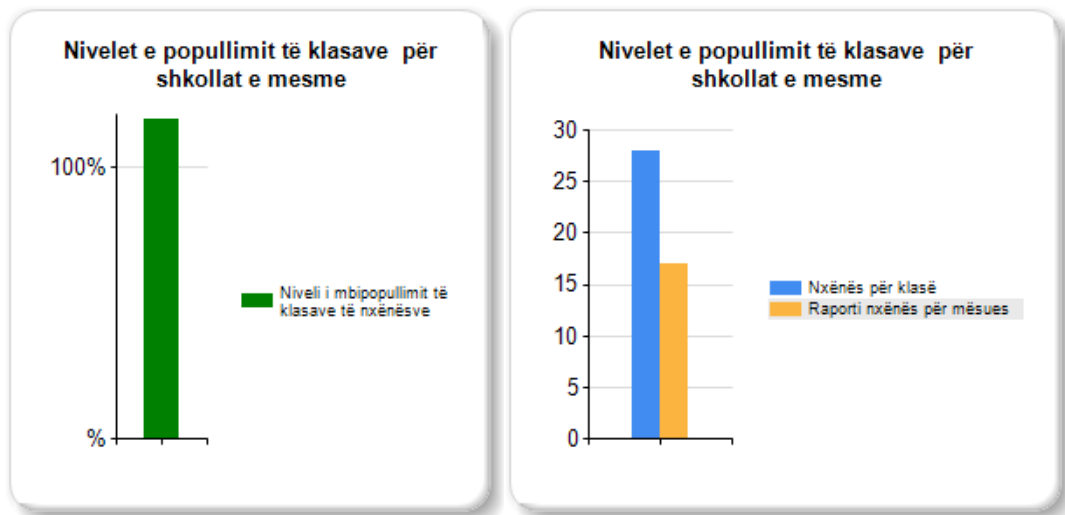


Figura 59: Grafiku i popullimit të klasave për shkollat e mesme

	"Niveli i mbipopullimit të klasave (nxënës për m2)"	Nxënës për klasë	Nxënës për mësues
SHQIPERI	118%	28	17
BERAT	108%	25	15
DIBER	120%	28	17
DURRES	135%	34	22
ELBASAN	115%	28	17
FIER	105%	24	16
GJIROKASTER	94%	19	11
KORÇE	124%	26	16
KUKES	126%	29	16
LEZHE	119%	30	17
SHKODER	118%	27	16
TIRANE QARK	125%	29	20
TIRANE QYTET	155%	41	23
VLORE	103%	23	14

Tabela 19: Niveli i popullimit të klasave për shkollat e mesme

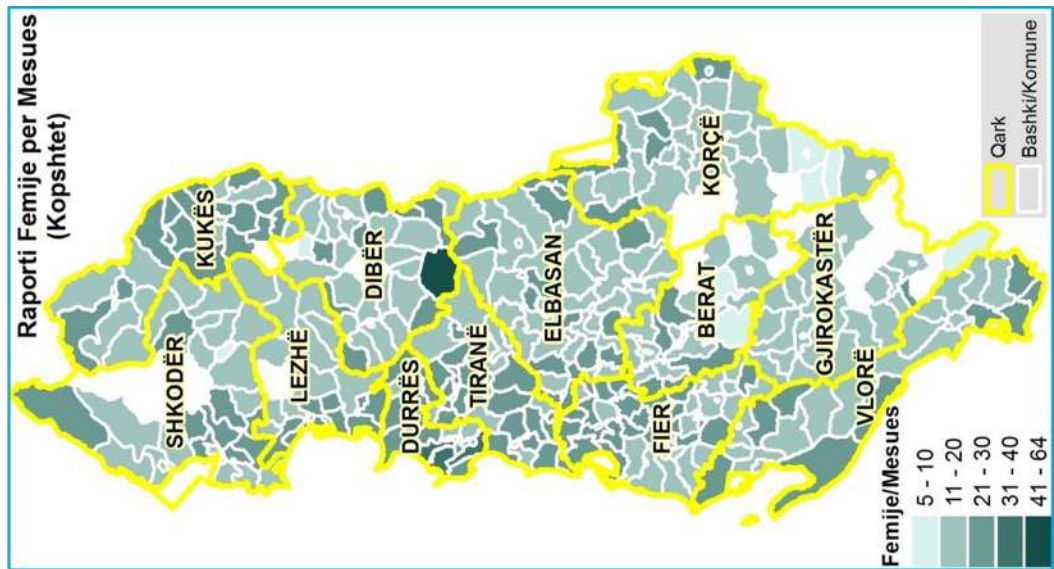


Figura 60: Raporti fëmijë/mësues për kopshtet

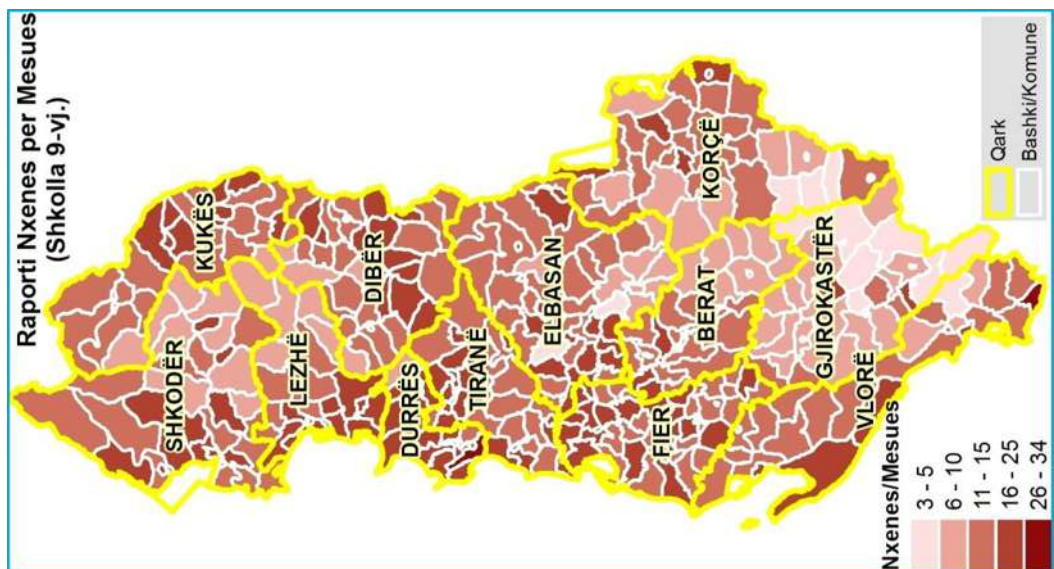


Figura 61: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare

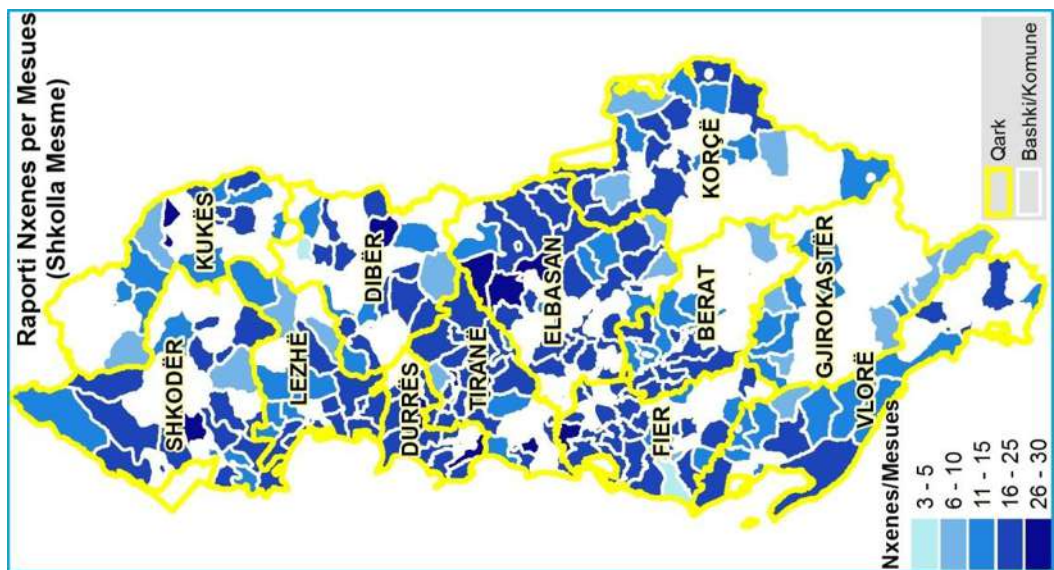


Figura 62: Raporti nxënës/mësues për shkollat e mesme

Skenarët e treguar më sipër ndihmojnë në identifikimin e rajonit në të cilin mund të kërkohet të merren masa për përmirësimin e kapaciteteve. Gjithashtu këto skenarë GIS të shtrirë në kohë, ndihmojnë për të kuptuar tendencën e numrit të nxënësve për çdo rajon; kjo bën të mundur që të bëhet një planifikim më i mirë i fondeve duke mos u ndikuar nga një situatë e cila nuk është tipike për një rajon të caktuar (p.sh. në një periudhë të caktuar mund të vërehet një mbipopullim i shkollave të një zonë, e cila historikisht nuk prezanon këto numra).

Këto skenarë bëjnë në njëfarë mënyre fotografimin e situatës për rajonin dhe bëjnë të mundur identifikimin e një problemi të mundshëm në hapësirë. Por një skenar GIS është shumë teper se një fotografi statike e problemit. Duke kombinuar funksionet e dukshmërisë së shtresave të informacionit dhe klasifikimin e objekteve sipas attributeve që janë të rëndësishme për skenarin, GIS krijon një ambjent pune i cili është dinamik dhe jep mundësinë që me pak klikime të merren informacione që në kushte të tjera do të kërkonin ditë për t'u analizuar.

Në figurat e mëposhtme është treguar skenari për shkollat 9-vjeçare. Zmadhimi mbi një zonë të caktuar fillon shfaqjen e informacioneve shtesë. Nga një zmadhim i caktuar në GIS shfaqen vendodhjet e shkollave dhe një shtresë e veçantë që ka largësitë e shkollave në breza prej 1km (Figura 64). Kjo bën të mundur marrjen e vendimeve në rastet kur ka mbipopullim në njërin nga shkollat dhe kërkohet një tjetër e përshtatshme në afërsi të saj për të bërë riorganizmin e nxënësve dhe mësuesve.

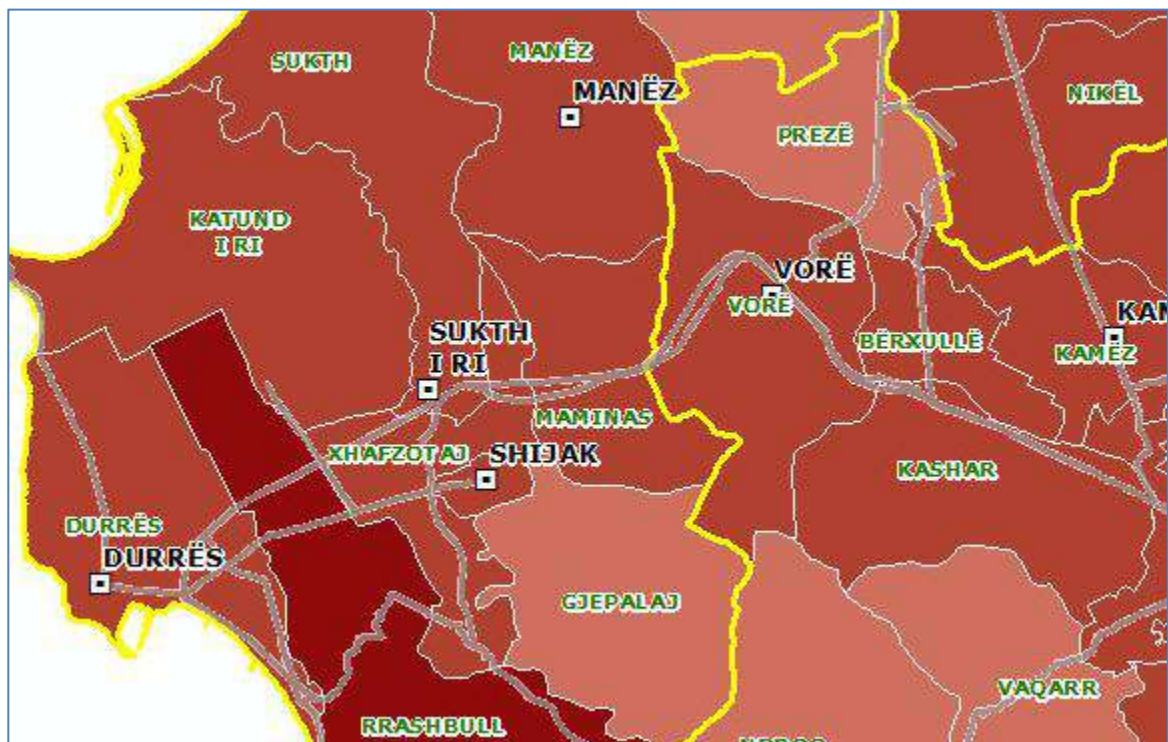


Figura 63: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare, zmadhim 1

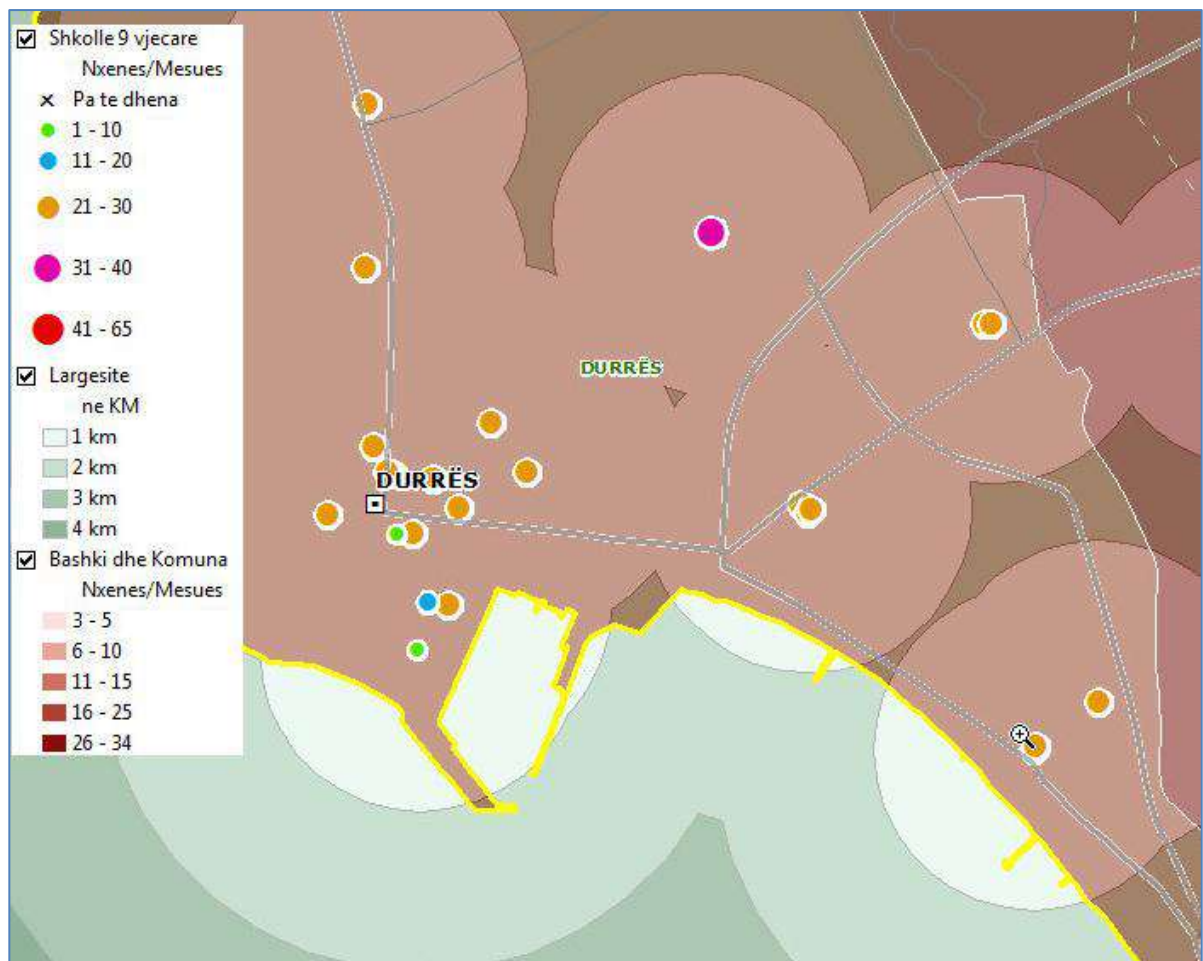


Figura 64: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare, zmadhim 2

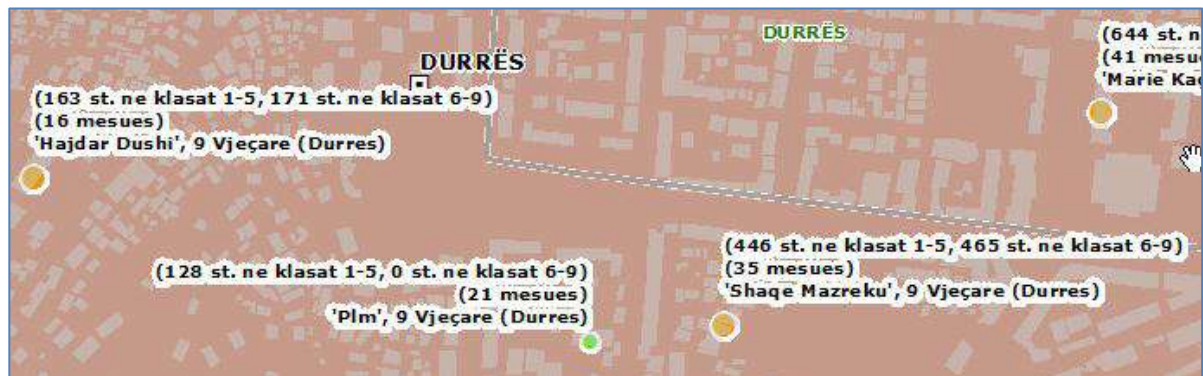


Figura 65: Raporti nxënës/mësues për shkollat 9-vjeçare, zmadhim 3

Duke vazhduar zmadhimin shfaqen të dhënat kryesore të shkollave në lidhje me skenarin e zgjedhur dhe informacionet mbi ndërtesat dhe rrugët.

Një rast i veçantë për kapacitetin e institucioneve arsimore është numri minimal i nxënësve. Ky element është i rëndësishëm në llogaritjen e shpenzimeve dhe optimizimin e tyre; me anë të analizave të database dhe GIS, u llogaritën rezultatet si më poshtë:

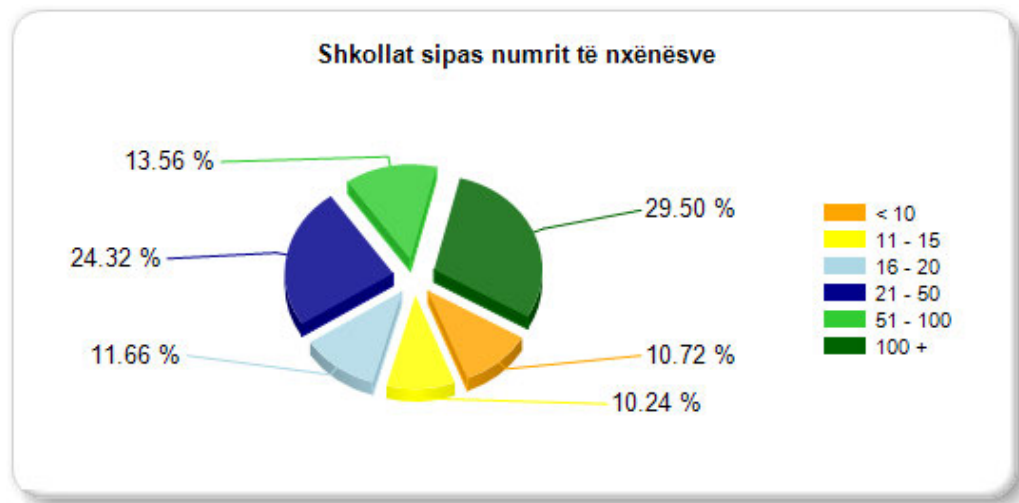


Figura 66: Grafiku i shkollave sipas numrit të nxënësve

	< 10 nxënës	11 - 15 nxënës	16 - 20 nxënës	21 – 50 nxënës	51 – 100 nxënës	100 + nxënës
BERAT	48	36	51	75	44	88
DIBER	50	62	65	127	48	94
DURRES	4	10	20	64	39	116
ELBASAN	75	77	115	152	104	184
FIER	13	34	58	184	54	188
GJIROKASTER	90	48	23	41	29	38
KORÇE	77	52	51	118	77	116
KUKES	33	32	32	73	40	73
LEZHE	34	29	26	50	43	80
SHKODER	49	64	41	113	64	113
TIRANE QARK	38	31	57	106	56	155
TIRANE QYTET	2	0	1	26	18	122
VLORE	17	31	36	73	54	91
SHQIPERI	530	506	576	1202	670	1458

Tabela 20: Institucionet arsimore sipas numrit të nxënësve

Në këtë rast interesi ynë është i përqëndruar në identifikimin e institucioneve që ndodhen në kolonën e parë të tabelës, pra ato me më pak se 10 nxënës. Statistika për numrin e institucioneve sipas ndarjeve administrative mund të nxirren dhe nga rezultatet e tabelës së mësipërme, por vetëm me këtë pamje të të dhënave është e pamundur që të gjendet një zgjidhje apo një arsye për këtë problem. Në këtë pikë një ndihmë shumë të fuqishme jep GIS me analizën hapsinore. Në skenarin e mëposhtëm do të shqyrtohet vetëm niveli i kopshteve, por duke përdorur të njëjtën teknikë dhe analizë mund të ndërtohen dhe të analizohen skenarët për institucionet arsimore të të gjitha niveleve.

Në Figura 67 janë treguar vendodhjet e të gjithë kopshteve që kanë më pak se 10 fëmijë.

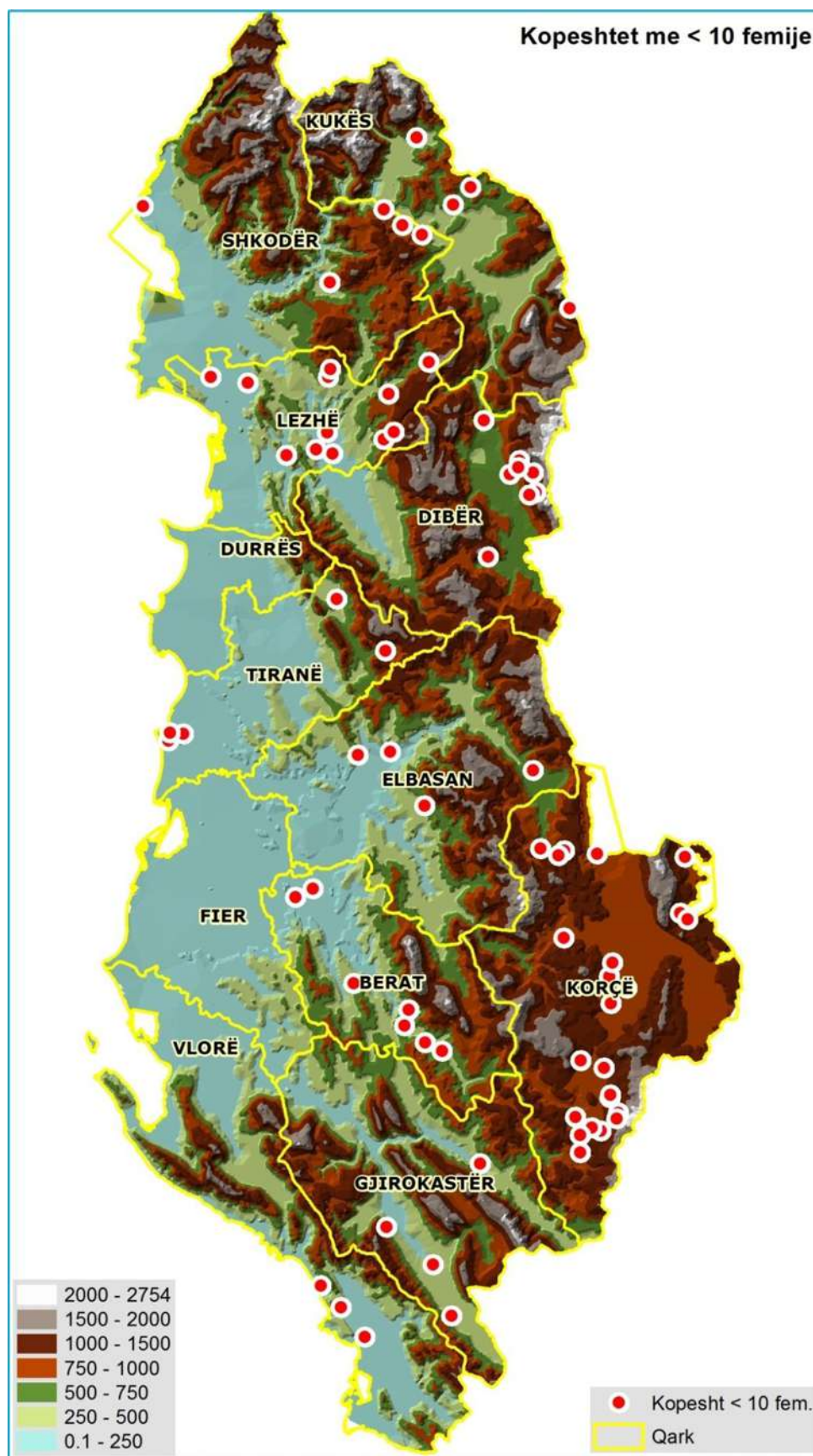


Figura 67: Vendodhja e kopështeve me më pak se 10 fëmijë

Skenari i mësipërm jep mundësi që problemi të shihet dhe analizohet me një vizion të ndryshëm nga ai i shifrave në një tabelë. Pozicionimi i institucioneve në hapësirë lejon identifikimin e atyre për të cilat është e mundur që të merren masa të mëtjeshme; problemet më të mëdha janë në zonat ku ka më tepër se një kopësht me më pak se 10 fëmijë, pra aty ku kemi përqëndrim të tyre. Nuk duhet të këtë arsye që të shfaqen situata të tilla, pasi nga ana ekonomike është një shpenzim i tepërt. Në vendet ku kopështi me më pak se 10 fëmijë është i vetëm atëherë situata është më pak urgjente, pasi nëse ekonomikisht një situatë e tillë s'është e favorshme, nga ana tjetër duke qenë se nuk ka një kopësht tjetër në atë zonë atëherë është e nevojshme që ky kopësht të vazhdojë të funksionojë.

Duke u bazuar në skenarin e Figura 67, është praktikisht shumë e thjeshtë të veçohen zonat e përqëndrimit. Skenari është programuar në mënyrë të tillë që me zmadhimin në zonën e interesit shfaqen informacione të tjera të cilat janë të vlefshme për interpretimin e skenarit.

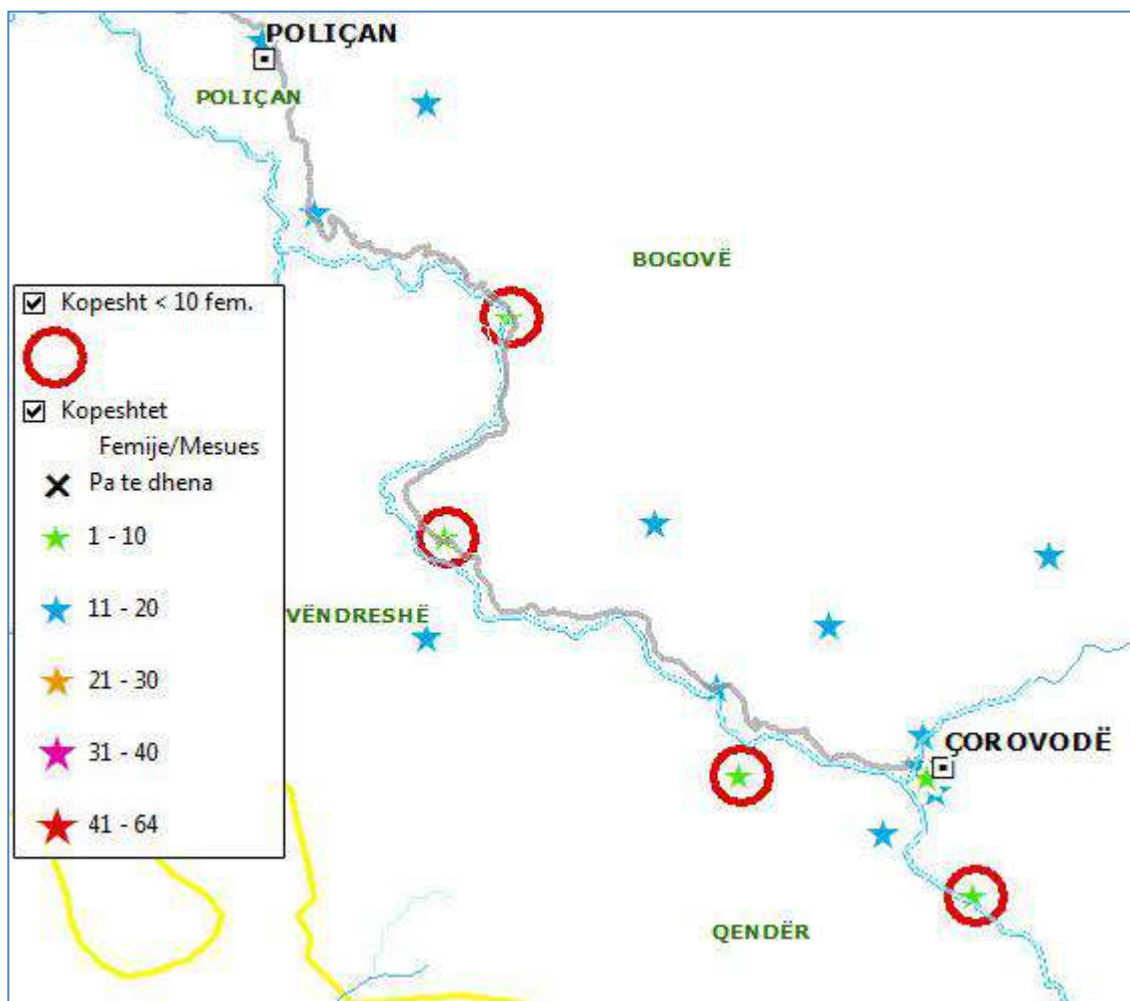


Figura 68: Kopështe me më pak se 10 fëmijë – zmadhim 1

Në Figura 68 është rezultati në GIS i zmadhimit të bërë në qarkun e Beratit (Figura 67), qyteti i Çorovodës. Për të arritur në një konkluzion më të sigurtë, përveç kopështeve me më pak se 10 fëmijë (të markuar me rreth të kuq) janë treguar dhe vendodhjet e kopështeve të tjerë. Kjo bën të mundur që me shikimin e parë të identifikohet zona ku ka mundësi të bëhet një ri-organizim.

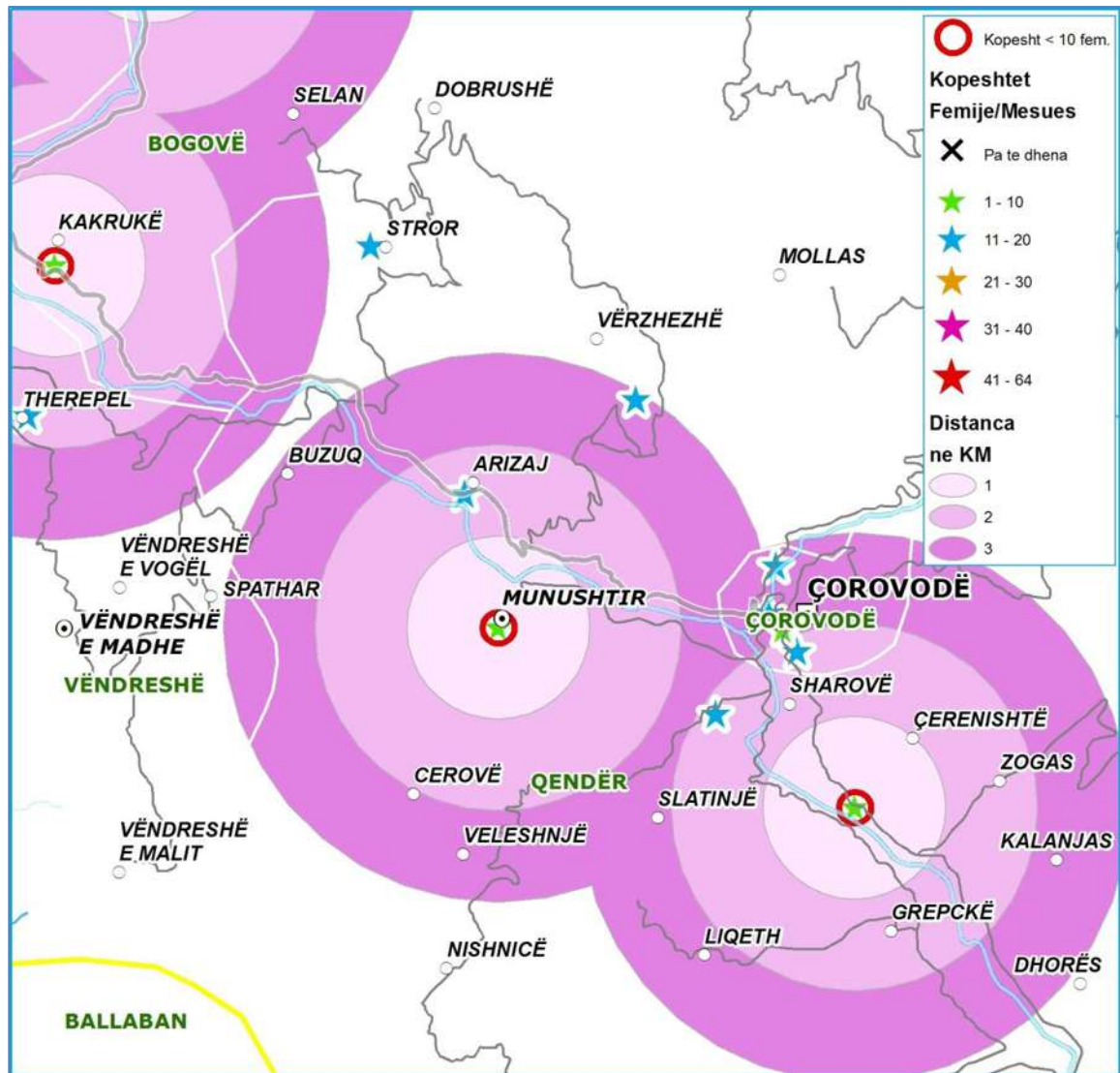


Figura 69: Kopështet me më pak se 10 fëmijë – zmadhim 2

Në skenarin e Figura 69 është bërë një zmadhim i mëtejshëm në një shkallë më të madhe. Në mënyrë automatike skenari GIS krijon një shtresë informacioni ku janë të hedhura largësitë nga kopështet që janë në shqyrtim. Meqë në këtë skenar analizohen vetëm ata me më pak se 10 fëmijë atëherë shtresa e largësive është ndërtuar në lidhje me pozicionin e tyre. Gjithashtu është shfaqur dhe shtresa me të gjitha kopështet e tjera të klasifikuara sipas raportit të numrit të fëmijëve për çdo mësues. Kjo bën të mundur që të analizohet kapaciteti i kopështeve të tjerë që ndodhen në afërsi, me qëllim që të kuptohet nëse ekziston mundësia e shkrirjes së tyre. Në të njëjtën kohë, analiza mbështetet nga shtresa që tregon largësitë (në rastin e trajtuar në figurë janë çdo 1km). Këto distanca mund të krijohen sipas rastit konkret bazuar në zgjidhjen që mund t'i jepet problemit në drejtim të transportit me automjet apo në këmbë. Për këtë qëllim jep ndihmë dhe shtresa e rrjetit të transportit.

Pasi identifikohet kopështi që mund të ketë një zgjidhje për të marrë detaje të tjera, mjafton të një zmadhim në zonën e identifikuar, shih Figura 70.

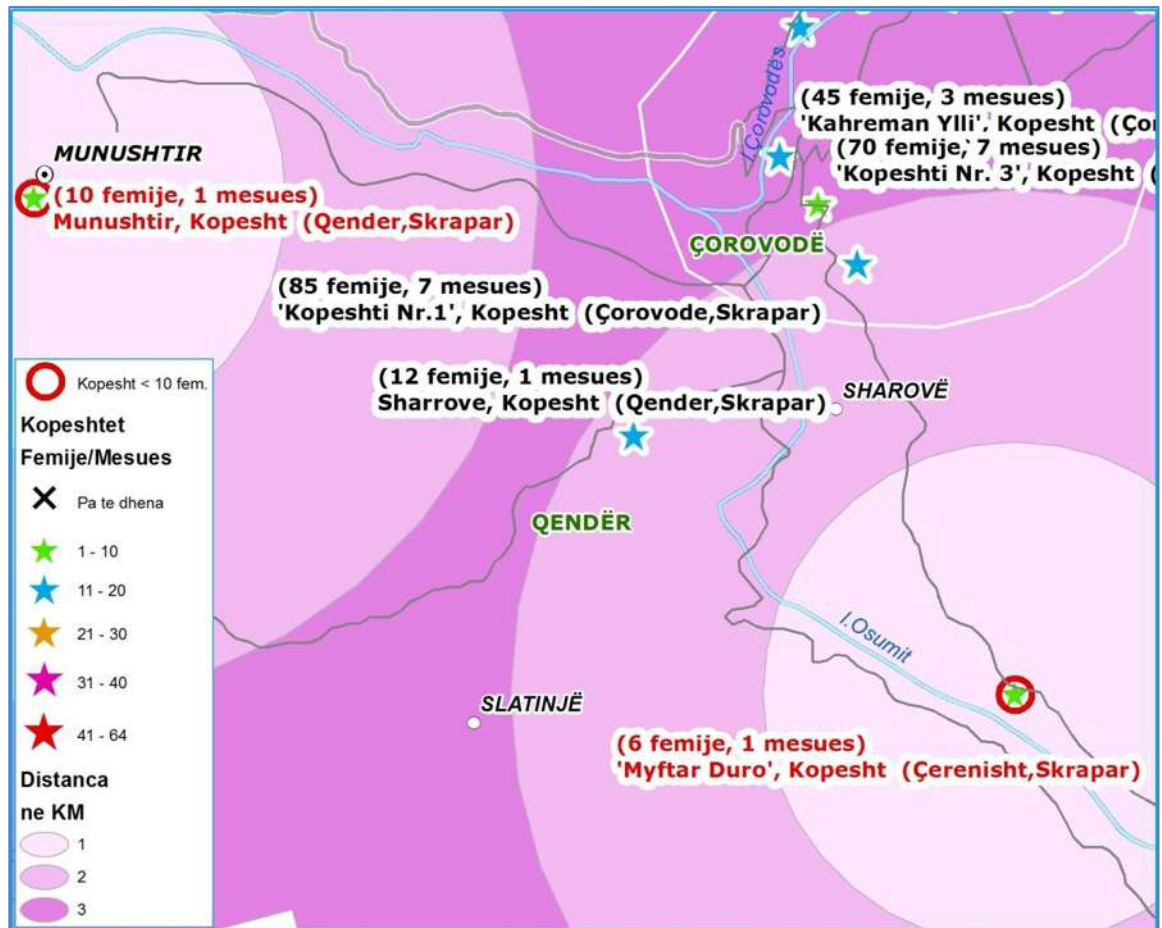


Figura 70: Kopeshte me më pak se 10 fëmijë – zmadhim 3

Ky skenar përmban të njëjtat shtresa të skenarit të mëparshëm, por tani objektet në shqyrtim (kopeshtet) kanë një informacion tepër, që është numri i fëmijëve dhe i mësuesve për secilin. Ky informacion ndihmon në analizën përfundimtare të problemit.

Një skenar i tillë GIS mund të ketë dhe shtresa të tjera informacioni, si të fushës arsimore ashtu edhe të fushave të tjera në mënyrë që zgjidhja të jetë sa më e qëndrueshme; informacione të tilla mund të jenë, gjendja e ndërtesave të kopeshteve, parashikimi i numrit të popullsisë që i takon nivelit të kopeshteve për vitet e ardhshme, etj.

5 Konkluzione

Themeli i çdo database GIS është “Çdo objekt në tokë mund të gjeo-referencohet”. Database është një koleksion informacioni mbi objektet dhe lidhjet midis tyre. Gjeo-referenca është pozicioni i një shtresë apo mbulese në hapësirë, i përcaktuar nga një sistem koordinativ referencë.

Një GIS është një sistem kompjuterik i dizenuar të punojë me të dhëna të referencuara nga koordinatat hapsinore/gjeografike, që është si një sistem database me aftësi specifike për të dhëna referencë hapsinore ashtu dhe një grup mjetesh që punojnë me këto të dhëna. Ai shpesh konsiderohet si hartografi e nivelit të lartë.

Teknologjia e GIS integron funksione database si “query” dhe analiza statistikore me vizualizimin unik dhe përfitimet e analizës gjeografike që ofrohet nga hartat. Këto karakteristika e dallojnë GIS nga sisteme të tjera dhe e bëjnë të vlefshëm për një gamë të gjerë profesionistësh për të shpjeguar ngjarjet, parashikuar rezultatet dhe strategjitë e planifikimit.

Zhvillimi i qëndrueshëm është balanca e plotësimit të nevojave të sotme të njerëzimit, duke mbrojtur mjedisin për të siguruar nevojat e brezave të ardhshëm. Rritja e popullsisë dhe e nevojave të tyre për burimet e tokës sjell nevojën e praktikave të qëndrueshme.

Implementimi i këtyre praktikave kërkon shpesh bashkëpunimin midis organizatave të ndryshme dhe gjithashtu të kompanive të prodhimit të aplikimeve GIS. Aplikimet GIS bëjnë të mundur që përdoruesit e ndryshëm kudo në botë të shkëmbejnë ide mbi plotësimin e nevojave për burime, planifikimin e një përdorimi tokë efikas dhe mbrojtjen e mjedisit për të garantuar mbijetesën e brezave të ardhshëm.

GIS është një mjet i rëndësishëm dhe gjithashtu ai ndihmon njerëzit të hartojnë plane për strategjitë e menaxhimit të cilat të jenë të qëndrueshme në nivel lokal ashtu dhe në nivel global.

Sistemet e informacionit gjeografik u japin hartuesve të politikave dhe agjensive të planifikimit mjetet e vizualizimit për menaxhimin e rritjes dhe ndryshimit. GIS është mjeti kyç i përdorur në:

- Vlerësim
- Dhënie e prioriteteve
- Zbutje. Zbutja e efekteve të fatkeqësive natyrore dhe mjetet për analizat e rreziqeve potenciale, janë funksione të zakonshme të aplikimeve GIS. Informacioni mund të vizualizohet dhe analizohet nëpërmjet një database qendrore në mënyrë që të zbusë efektet në zonat që janë në rrezik. GIS mund të përdoret për të aksesuar informacionet për ndotjen e tokave, ujit apo atmosferës. Me ndihmën e GIS mund të monitorohet ndotja dhe lidhja me ambjentin, të identifikohen rreziqet potenciale. Gjithashtu mund t’i jepet prioritet skenarëve më të rrezikshëm të ndotjes dhe mund të modelohet rritja e niveleve të ndotjes duke parashikuar ndikimin mbi ambjentin.
- Planifikim. Analiza gjeo-hapsinore është thelbësore për planifikimin që përfshin kërkesat për ndërtimin e një dige, mbjelljen e pemëve për mbrojtjen nga dielli në zonat urbane apo përcaktimin e rregullave për mbrojtjen e një habitati. Mjetet e GIS janë thelbësore për të

realizuar analizat gjeo-hapsinore. Skenarët e planifikimit mjedisor përfshijnë planet për manaxhimin e plehrave për të përcaktuar vendodhjen më të mirë të trajtimit dhe grumbullimit të tyre, rrugët më të mira për flotat detare, analizat e impaktit në banorë dhe tokë, plan mbrojtje për një rrjedhje toksike (zonat e impaktit, infrastruktura, skenarët, rrugët e evakuimit), plan manaxhimi për vegetacionin, për gjetjen e korridorit të duhur për mbjelljen apo prerjen.

- Shkencë. Shkencëtarët që merren me mjedisin mund të përdorin GIS për të studiuar ndryshimet, impaktet dhe mardhëniet në mjedis. GIS është një komponent integral i metodologjisë shkencore, duke mundësuar shkencëtarët të kapin, manaxhojnë, manipulojnë dhe vizualizojnë informacion gjeografik. Ai mundëson mbledhjen e një vëllimi të madh informacioni rreth ngjarjeve të vrojtueshme dhe ndërton e teston teoritë rreth modeleve gjeografike dhe proceseve që tregojnë modelet relacionale.
- Trajnim

Zhvillimi i qëndrueshëm është një objektivi primar dhe një problem urgjent që duhet marrë parasysh nga shoqëria jonë. Teknologjitë gjeo-hapsinore ofrojnë mjete të besueshme për mbështetjen e analizës, zgjidhjes së problemeve, planifikimit, vendim-marrjes dhe manaxhimit të proceseve që nevojiten për të arritur objektivat.

Komuniteti i shkencës GIS duhet të luajë rolin e tij në eksplorimin e mëtejshëm të mundësive për të zgjidhur problemet e zhvillimit të qëndrueshëm me anë të mënyrave të proceseve të zhvillimit të qëndrueshëm. Gjithashtu komuniteti GIS duhet të ndikojë në ndërgjegjësimin e të gjithë aktorëve të përfshirë përsa i përket potencialit të teknologjive gjeo-hapsinore.

Literatura

1. James B. Pick (2005). Geographic Information Systems in Business.
2. Julie Delaney & Kimberly Van Niel (2010). Geographical Information Systems, An Introduction (Second Edition).
3. Wiley, Edited by Mikhail Kanevski (2008). Advanced Mapping of Environmental Data.
4. Wiley, Edited by John Stillwell & Graham Clarke (2004). Applied GIS and Spatial Analysis.
5. Springer, Edited by Shashi Shekhar & Hui Xiong (2008). Encyclopedia of GIS.
6. Ian Gilfoyle & Peter Thorpe (2004). Geographical Information Management in Local Government.
7. Joel M. Caplan (2010). GIS for Public Safety: An annotated guide to ArcGIS tools & procedures.
8. Taylor & Francis, Edited by Stewart Fotheringham & Peter Rogerson (1994). Spatial Analysis and GIS.
9. Philippe Rigaux, Michel Scholl & Agnes Voisard (2002). Spatial Databases, With Application to GIS.
10. Taylor & Francis, Edited by Michele Campagna (2006). GIS for Sustainable Development.
11. Jochen Albrecht (2007). Key Concepts & Techniques in GIS.
12. ESRI (2004). Geoprocessing in ArcGIS.
13. ESRI (2004). ArcGIS Spatial Analyst Tutorial.
14. Ian Attfield, Mathewos Tamiru, Bruno Parolin, Anton De Grauwe (2004). Improving micro-planning in education through a Geographical Information System.
15. Francis Harvey (2008). A Primer of GIS, Fundamental geographic and cartographic concepts.
16. Taylor & Francis, Edited by Andrew Skidmore (2002). Environmental Modelling with GIS and Remote Sensing.
17. Taylor & Francis, Edited by Atsuyuki Okabe (2006). GIS-Based Studies in the Humanities and Social Sciences.