



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
UNIVERSITY OF PRISTINA
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY
Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e "Fakulteteve Teknike", 10000 Prishtinë, Kosovë
Tel: +383 38 554 899 URL: <https://fin.uni-pr.edu> e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. 1087/2

Prishtinë 30/05/2025

Formulari F3

**RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË DIPLOMËS
MASTER**

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT				
Vendimi i Këshillit të FIN-it	Nr.	716/1	Date	28.03.2024
Komisioni vlerësues sipas vendimit të këshillit	1.	Prof.Asst.Dr.Besim Ajvazi		Kryetar
	2.	Prof.Asoc.Dr.Bashkim Idrizi		Mentor
	3.	Prof.Asoc.Dr.Përparim Ahmeti		Anëtar
Emri i projekt propozimit i miratuar sipas vendimit të këshillit të FIN.	"Zhvillimi i platformës Ueb GIS bazuar në softuerët me kod të hapur. Rast studimi: Rrjetet lumore dhe rrugore në komunën e Vushtrrisë."			
Vlerësimi i dorëshkrimit				
Bazuar në rregulloren për studime Master të UP, Komisioni për vlerësim të diplomës master së temës me titull "Zhvillimi i platformës Ueb GIS bazuar në softuerët me kod të hapur. Rast studimi: Rrjetet lumore dhe rrugore në komunën e Vushtrrisë." të nivelit të studimeve Master të kandidatit Dardan Muzaqi, Bachelor i Gjeodezisë, programi studimor Gjeodezi, pas analizës së dorëshkrimit të punimit të diplomës master të dorëzuar nga kandidati, dhe konsultimeve paraprake, komisioni paraqet këtë : RAPORT Në dorëshkrimin e punimit të diplomës master të dorëzuar nga kandidati Dardan Muzaqi, me titull: "Zhvillimi i platformës Ueb GIS bazuar në softuerët me kod të hapur. Rast studimi: Rrjetet lumore dhe rrugore në komunën e Vushtrrisë." është prezantuar një përmbajtje e dorëshkrimit të punimit master e zbërthyer në këta kapituj :				



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
UNIVERSITY OF PRISTINA
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY
Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e "Fakulteteve Teknike", 10000 Prishtinë, Kosovë
Tel: +383 38 554 899 URL: <https://fin.uni-pr.edu> e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. _____

Prishtinë ____ / ____ / ____

• Kapitulli 1 – Hyrja: Përmban një shqyrtim të literaturës përkatëse, duke prezantuar disa studime të ngjashme mbi aplikimin e platformave Ueb GIS për menaxhimin e rrjeteve lumore dhe rrugore. Në vazhdim të këtij kapitulli paraqiten qëllimet dhe synimet e studimit, duke argumentuar rëndësinë dhe nevojën e zhvillimit të kësaj platforme, si dhe ndikimin e saj të pritur. Në fund të kapitullit jepet një përshkrim i detajuar i zonës së studimit, e cila është Komuna e Vushtrrisë, duke përfshirë veçoritë morfologjike, klimatike, hidrografike dhe infrastrukturën ekzistuese rrugore dhe lumore.

• Kapitulli 2 – Të dhënat dhe metodologjia: Përqendrohet në përshkrimin e të dhënave gjeohapësinore të përdorura në projekt, duke përfshirë burimet e informacionit si Gjeoportali Shtetëror i Kosovës dhe burime nga shtresat personale. Gjithashtu trajtohen programet softuerike të përdorura si PostgreSQL/PostGIS, GeoServer dhe OpenLayers, duke ilustruar rolin dhe rëndësinë e secilit në zhvillimin e platformës. Në këtë kapitull, shtjellohet edhe krijimi dhe publikimi i shërbimeve ueb (WMS, WFS, WCS) dhe shpjegohet metodologjia e aplikuar për zhvillimin dhe funksionimin e platformës duke aplikuar analiza hapësinore si pg_routing, intersect dhe buffer.

• Kapitulli 3 – Arkitektura dhe struktura e platformës Ueb GIS: Paraqet arkitekturën e plotë të sistemit, duke shpjeguar lidhjen dhe ndërveprimin midis komponentëve kryesorë si databaza, serveri lokal i të dhënave (GeoServer), dhe ndërfaqja e përdoruesit (OpenLayers). Gjithashtu jepet një paraqitje e strukturës së bazës së të dhënave dhe mënyrës së ruajtjes dhe menaxhimit të të dhënave gjeohapësinore. Në këtë kapitull përfshihet edhe integrimi i shërbimeve shtesë si Google Street View për përmirësimin e raportimeve dhe përdorimit të platformës në kohë reale.

• Kapitulli 4 – Rezultatet dhe diskutimi: Përshkruan rezultatet kryesore të arritura nga implementimi dhe testimi i platformës, duke treguar aplikacionet dhe funksionalitetet konkrete që platforma ofron për përdoruesit.



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e "Fakulteteve Teknike", 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. _____

Prishtinë ____/____/____

• Kapitulli 5 dhe 6– Përfundimet dhe rekomandimet: Në këtë pjesë jepen përfundimet kryesore të punimit, duke theksuar sukseset e arritura, si dhe identifikohen mundësitë për përmirësime dhe zhvillime të ardhshme. Në fund, kapitulli përmban rekomandime konkrete për përdorimin dhe zhvillimin e mëtejshëm të platformës në Komunën e Vushtrrisë dhe potencialisht në rajone të tjera.

Data e hartimit/nënshkrimit të raportit: _____

Komisioni Vlerësues:

1. 

Prof. Asst. Dr. Besim Ajvazi – kryetar

2. 

Prof. Asoc. Dr. Bashkim Idrizi – mentor

3. 

Prof. Asoc. Dr. Përparim Ahmeti – anëtar

ABSTRAKT

Pranuar me: 16.05.2025			
Nj. org.	Numër	Shtojca	Vlera
OG	965/1	-	-

Në këtë punim do të tregohet se si është krijuar një platformë Ueb GIS (Sistem Gjeografik Informativ) për publikimin, analizën e rrjetit të lumenjve dhe rrugëve në komunën e Vushtrisë. Qëllimi kryesor i këtij projekti është të krijoj një burim të qëndrueshëm të informacionit gjeohapësinor, duke përfshirë detaje të rëndësishme mbi karakteristikat e rrjetit të lumenjve dhe rrugëve, si dhe të krijojë një mjedis të thjeshtë pune për kryerjen e analizave hapësinore nga të gjitha palët e interesuara, si një bazë të dhënash e integruar për analizën e rrjetit të lumenjve dhe rrugëve.

Platforma e zhvilluar përfaqëson një kontribut në literaturën shkencore të fushës së GIS-it, duke demonstruar një implementim konkret të softuerëve me kod të hapur për menaxhimin e të dhënave hapësinore në kontekstin lokal. Kjo qasje kontribuon në zhvillimin e praktikave të qëndrueshme dhe ekonomisht të përballueshme për administrimin hapësinor.

Në aspektin praktik, platforma mund t'i ndihmojë administratës lokale për monitorimin, menaxhimin dhe mirëmbajtjen e të dhënave gjeohapësinore që janë nën përgjegjësinë e tyre. Ajo është gjithashtu e dobishme për institucione si MMPHI, të cilat janë të përfshira në analizën dhe planifikimin e rrjeteve rrugore dhe hidrografike, si dhe për të gjitha palët tjera të interesuara.

Prezantimi dhe punimi do të paraqesin platformën e zhvilluar dhe përdorimin e saj nga nivele të ndryshme përdoruesish, si dhe përditësimet dhe mirëmbajtjen e saj.

Fjalët kyçe: ueb gis, të dhëna gjeohapësinore, lum, rrugë, analizë hapësinore.

Pranuar me: 14.05.2015			
Nj. org.	Numër	Shtojca	Vlera
06	965/1	-	-

ABSTRACT

In this paper will be shown how has been established a Web GIS (Geography Information System) platform for publication and analysis of river and road networks in the municipality of Vushtrri. The main aim of this project is to enable a sustainable source of geospatial information, including important details on the characteristics of rivers and roads networks, as well as to make an easy working environment for performing spatial analysis by all stakeholders as an integrated database for the river and road network analysis.

The developed platform represents a contribution to the scientific literature in the field of GIS, demonstrating a concrete implementation of open-source software for the management of geospatial data in a local context. This approach supports the advancement of sustainable and cost-effective practices for spatial data administration.

From a practical perspective, the platform can assist local administrations in monitoring, managing, and maintaining geospatial data under their responsibility. It is also beneficial for institutions such as the Ministry of Environment, Spatial Planning, and Infrastructure (MESPI), which are involved in the analysis and planning of road and hydrographic networks, as well as for all other relevant stakeholders.

The presentation and paper will present the developed platform and its usage by various user levels, as well as its updates and maintenance.

Keywords: *web gis, geospatial data, river, road, spatial analysis.*



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT
Departamenti për Gjeodezi, Gjeoinformacion, Observimet e Tokës dhe Hapësirës
Niveli i studimeve: Master

PUNIMI I DIPLOMËS - MASTER

Zhvillimi i platformës Ueb GIS bazuar në softuerët me kod të hapur.

Rast studimi: Rrjetet lumore dhe rrugore në komunën e Vushtrrisë.

Mentori:

Prof.Dr. Bashkim IDRIZI

Punoi:

BSc. Dardan MUZAQI

Prishtinë, Maj 2025

DEKLARATA E AUTORËSISË PËR PUNIMIN

Ky punim diplome paraqet punën time individuale, e ndërmarrë si pjesë e studimeve në Departamentin për Gjeodezi, Gjeoinformacion, Observimet e Tokës dhe Hapësirës - Fakulteti i Ndërtimtarisë, në Universitetin e Prishtinës. Të gjitha shkrimet dhe opinionet e paraqitura në këtë punim janë përgjegjësi e studentit-diplomantit dhe nuk pasqyrojnë domosdoshmërisht qëndrimet e Profesorit apo të Departamentit përkatës, respektivisht të Fakultetit.

FALËNDERIMET

Në radhë të parë, dëshiroj të shpreh mirënjohjen time të sinqertë ndaj profesorit Bashkim IDRIZI, për mbështetjen e tij të palodhshme, udhëzimet e vlefshme dhe durimin e tij gjatë gjithë këtij procesi. Këshillat dhe përvoja e tij kanë luajtur një rol thelbësor në realizimin e këtij punimi.

Një falënderim i veçantë shkon për stafin akademik të Fakultetit të Ndërtimtarisë përkatësisht Departamentit për Gjeodezi, Gjeoinformacion, Observimet e Tokës dhe Hapësirës të cilët më kanë mbështetur dhe më kanë dhënë njohuritë e nevojshme për të arritur deri në këtë pikë. Kontributi i tyre ka qenë thelbësor në formimin tim profesional dhe personal.

Gjithashtu, jam thellësisht mirënjohës ndaj familjes sime për mbështetjen e tyre të vazhdueshme dhe të pakushtëzuar. Përkushtimi dhe durimi i tyre kanë qenë një burim frymëzimi dhe forcë për mua. Së fundmi, një falënderim i përzemërt për shokët dhe kolegët e mi për inkurajimin e tyre dhe për diskutimet e frytshme që më ndihmuan në përmirësimin e punimit tim.

Ky punim nuk do të ishte i mundur pa mbështetjen dhe inkurajimin e vazhdueshëm, ju shpreh falënderimet e mia më të sinqerta.

ABSTRAKT

Në këtë punim do të tregohet se si është krijuar një platformë Ueb GIS (Sistem Gjeografik Informativ) për publikimin, analizën e rrjetit të lumenjve dhe rrugëve në komunën e Vushtrrisë. Qëllimi kryesor i këtij projekti është të krijoj një burim të qëndrueshëm të informacionit gjeohapësinor, duke përfshirë detaje të rëndësishme mbi karakteristikat e rrjetit të lumenjve dhe rrugëve, si dhe të krijojë një mjedis të thjeshtë pune për kryerjen e analizave hapësinore nga të gjitha palët e interesuara, si një bazë të dhënash e integruar për analizën e rrjetit të lumenjve dhe rrugëve.

Platforma e zhvilluar përfaqëson një kontribut në literaturën shkencore të fushës së GIS-it, duke demonstruar një implementim konkret të softuerëve me kod të hapur për menaxhimin e të dhënave hapësinore në kontekstin lokal. Kjo qasje kontribuon në zhvillimin e praktikave të qëndrueshme dhe ekonomikisht të përballueshme për administrimin hapësinor.

Në aspektin praktik, platforma mund t'i ndihmojë administratës lokale për monitorimin, menaxhimin dhe mirëmbajtjen e të dhënave gjeohapësinore që janë nën përgjegjësinë e tyre. Ajo është gjithashtu e dobishme për institucione si MMPHI, të cilat janë të përfshira në analizën dhe planifikimin e rrjeteve rrugore dhe hidrografike, si dhe për të gjitha palët tjera të interesuara.

Prezantimi dhe punimi do të paraqesin platformën e zhvilluar dhe përdorimin e saj nga nivele të ndryshme përdoruesish, si dhe përditësimet dhe mirëmbajtjen e saj.

Fjalët kyçe: ueb gis, të dhëna gjeohapësinore, lum, rrugë, analizë hapësinore.

ABSTRACT

In this paper will be shown how has been established a Web GIS (Geography Information System) platform for publication and analysis of river and road networks in the municipality of Vushtri. The main aim of this project is to enable a sustainable source of geospatial information, including important details on the characteristics of rivers and roads networks, as well as to make an easy working environment for performing spatial analysis by all stakeholders as an integrated database for the river and road network analysis.

The developed platform represents a contribution to the scientific literature in the field of GIS, demonstrating a concrete implementation of open-source software for the management of geospatial data in a local context. This approach supports the advancement of sustainable and cost-effective practices for spatial data administration.

From a practical perspective, the platform can assist local administrations in monitoring, managing, and maintaining geospatial data under their responsibility. It is also beneficial for institutions such as the Ministry of Environment, Spatial Planning, and Infrastructure (MESPI), which are involved in the analysis and planning of road and hydrographic networks, as well as for all other relevant stakeholders.

The presentation and paper will present the developed platform and its usage by various user levels, as well as its updates and maintenance.

Keywords: *web gis, geospatial data, river, road, spatial analysis.*

LISTA E SHKURTESAVE

Shkurtesa	Kuptimi
1. GIS	Sistemi i Informacionit Gjeografik (Geographic Information System)
2. OGC	Konsorciumi i hapur gjeohapësinorë (Open Geospatial Consortium)
3. WMS	Shërbim për shpërndarjen e hartave përmes uebit (Web Map Service)
4. WFS	Shërbim për shpërndarjen e të dhënave gjeografike (Web Feature Service)
5. WCS	Shërbim për shpërndarjen e të dhënave raster (Web Coverage Service)
6. FOSS	Softuer i lirë me kod të hapur (Free and Open Source Software)
7. QGIS	Një aplikacion desktop për GIS (Quantum GIS)
8. pgRouting	Shtesë për PostgreSQL/PostGIS për analizë të rrjeteve
9. DTM	Model Digjital i Terrenit (Digital Terrain Model)
10. AKK	Agjencia Kadastrale e Kosovës
11. KLGJ	Instituti i Pushtetit Lokal të Kosovës (Kosovo Local Government Institute)
12. API	Ndërfaqe Programimi për Aplikacione (Application Programming Interface)
13. URL	Adresë unike në internet (Uniform Resource Locator)

LISTA E TABELAVE

<i>Tabela-1 Krahاسimi ndërmjet disa prej softuerëve me kod të hapur.....</i>	32
--	-----------

LISTA E FIGURAVE

Figura-1.1 Territori i komunës së Vushtrrisë.....	4
Figura-1.2 Segmentet e rrugëve të hapura dhe të mbyllura, si dhe urat, gjatë një skenari përmbajtjeje 100-vjeçare. Është e rëndësishme për të ilustruar ndikimin e përmbajtjeve në infrastrukturën rrugore.....	6
Figura-1.3 Dallimet midis skedarëve raster. (a) Modeli Digjital i Terrenit me rezolucion 25 m (DTM 25m), paraqet tiparet e përgjithshme të terrenit me më pak detaje. (b) Modeli Digjital i Terrenit me rezolucion 5 m (DTM 5m), thekson detaje më të imta të terrenit.....	8
Figura-1.4 Krahësimi 2D/3D i rrezikut të përmbajtjeve. (a,c) Pamjet 2D dhe 3D të zonave të përmbajtura në komunën e Biellës, të shfaqura me ngjyrë blu. Zonat e gjelbra paraqiten me ngjyrë të gjelbër të hapur. (b,d) Pamjet 2D dhe 3D të ndërtesave dhe rrugëve të rrezikuara nga përmbajtjet në komunën e Biellës, të theksuara me ngjyrë të verdhë. Zonat me ngjyrë të bardhë dhe të hirit përfaqësojnë rrugët dhe ndërtesat në zona të sigurt, ndërsa zonat e zeza tregojnë rajonet e paurbanizuara.....	9
Figura-1.5 Harta e qasjes me biçikletë në zonat pyjore në Zonën Metropolitane të Poznań-it me qendrat e përcaktuara nga ndarja me rrjetë heksagonale prej 1000 m.	11
Figura-1.6 Rruga më e shkurtër nga Laxhipur deri te Universiteti i Assam-it.	13
Figura-1.7 Kjo figure paraqet rrugën më të shkurtër e shënuar me ngjyrë të kaltërt.....	15
Figura-1.8 Krijimi i Ueb Aplikacionit për komunën e Gävle, Suedi.....	17
Figura-1.9 Ueb GIS nën-aplikacioni me qasje publike (Burimi: Realizimi i qeverisjes përmes GIS-it për komunën e Pejës; Sylka M., 2010).	19
Figura-1.10 Ueb GIS nën-aplikacioni me qasje të rezervuar (Burimi: Realizimi i qeverisjes përmes GIS-it për komunën e Pejës; Sylka M., 2010).	19
Figura-1.11 Vendndodhja e Sokółka-s në ndarjet administrative të Polonisë.....	20
Figura-1.12 Ndërfaqja e gjeoportalit e disponueshme për banorët dhe turistët si një hartë interaktive.	22
Figura-2.1 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Ortofoto 2018 (Burimi: Agjencioni Ortofoto 2012.....	24
Figura-2.2 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Ortofoto 2012 (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2012).	24
Figura-2.3 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Kufinj të komunal (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2025).	25
Figura-2.4 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Parcelat kadastrale (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2025).	25

Figura-2.5 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Ndërtesat (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2025).	26
Figura-2.6 Të dhënat nga shtresa personale – Rrugët.	27
Figura-2.7 Të dhënat nga shtresa personale – Lumenjtë.	27
Figura-2.8 Të dhënat nga shtresa personale – Rrugët.	28
Figura-2.9 Krijimi i hapësirës punuese dhe insertimi i të dhënave (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	34
Figura-2.10 Publikimi i të dhënave nga shtresa personale (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	35
Figura-2.11 EPSG:9141 dhe EPSG:7392 (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	36
Figura-2.12 Definimi i sistemi koordinativ referent (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	36
Figura-2.13 Stilizimi i shtresës Kufiri Komunës (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	37
Figura-2.14 Ngarkimi i SLD në GeoServer (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	38
Figura-2.15 Stilizimi i shtresave dhe lidhja mes tyre (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	38
Figura-2.16 Përcaktimi i projeksionit, njësisë, rezolucionit, qendrës së pozicionimit etj (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	39
Figura-2.17 Definimi i linqeve të Ueb shërbimeve dhe formatet e shkarkimit të të dhënave (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	40
Figura-2.18 Konfigurimi i shtresave vektoriale dhe rasteriale (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	41
Figura-2.19 Ip-adresa lokale e krijuesit (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	42
Figura-2.20 Qasja përmes ip-ve lokale të krijuesit (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	43
Figura-2.21 Qasja përmes QR Code (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	43
Figura-2.22 Gjenerimi i rrugës optimale ndërmjet Vushtrrisë dhe Prishtinës përmes analizës së rrjetit (pgRouting).	44
Figura-2.23 Vizualizimi i zonës (buffer) me distancë 50m te lumit.	46
Figura-2.24 Identifikimi i pikëprerjeve ndërmjet rrugëve dhe lumenjëve.	47
Figura-2.25 Krijimi i WMS (Web Map Service) dhe lidhja me databazën e GeoServerit lokal (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	49
Figura-2.26 Aktivizimi i WMS për shtresën Hekurudhë (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	50
Figura-2.27 Krijimi i WCS (Web Cover Service) dhe lidhja me databazën e GeoServerit lokal (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).	50

Figura-2.28 Aktivizimi i WCS për shtresën nure:Img_Sample (Imazh që paraqet Amerikën Veriore) (Burimi: Web-GIS Vushtri; Muzaqi D., 2025).	51
Figura-2.29 Krijimi i WFS (Web Feature Service) dhe lidhja me databazën e GeoServerit lokal (Burimi: Web-GIS Vushtri; Muzaqi D., 2025).	51
Figura-2.30 Aktivizimi i WFS për shtresën Vendbanimet (Burimi: Web-GIS Vushtri; Muzaqi D., 2025).	52
 Figura-3.1 Arkitektura e sistemit Ueb GIS.	 54
 Figura-4.1 Struktura e bazës së të dhënave.	 56

Përmbajtja:

DEKLARATA E AUTORËSISË PËR PUNIMIN.....	
FALËNDERIMET	
ABSTRAKT.....	
ABSTRACT	
LISTA E SHKURTESAVE.....	
LISTA E TABELAVE.....	
LISTA E FIGURAVE.....	
1.HYRJJE	1
1.1 Qëllimi i studimit.....	1
1.2 Zona e studimit	3
1.3 Shqyrtimi i literaturës.....	5
1.1.1 Vendimmarrje e bazuar në Ueb për mbështetjen e kornizës së optimizimit të qasjes në rrjetin rrugor dhe alokimin e objekteve emergjente gjatë përmytjeve (Alabbad Y., Mount J., Campbell A., and Demir I., 2024)	5
1.1.2 Aplikacion Ueb GIS për parandalimin e rreziqeve Hidrogeologjike: Rast studimi në Luginën Cervo (Aschieri D., Sobrino N., Macii E., 2024).....	7
1.1.3 Aplikime të bazave të të dhënave hapësinore për analizën e rrjetit: Rast studimi mbi qasje me biçikletë të zonave pyjore në Zonën Metropolitane të Poznań-it, Poloni (Kostecki R., 2024).....	10
1.1.4 Analizë e rrjetit rrugor të bazuar në QGIS për infrastrukturë të qëndrueshme rrugore: Një aplikim në rrethinë të Cachar në Assam, Indi (Debnath P., 2022).....	12
1.1.5 Analizë e rrjetit rrugor të qytetit Guwahati duke përdorur GIS (Das D., Ojha A., Kramsapi H., Baruah P., Dutta M., 2019)	14
1.1.6 Aplikacion Ueb GIS në qeverisjen lokale – Rast studimi: Komuna e Gavles, Suedi (Tereshenkov A., 2009)	16
1.1.7 Realizimi i qeverisjes përmes GIS-it për komunën e Pejës (Sylka M., 2010).....	18
1.1.8 GIS Lokal: Zhvillimi dhe vlerësimi i gjeoportalit për qeveritë lokale dhe komunitetet vendore. Rast studimi i një qyteti të vogël në Poloni (Medolińska, K., Gołębiowska, I., & Karsznia, I., 2017)	20
2. TË DHËNAT DHE METODOLOGJIA.....	23
2.1 Përshkrimi i të dhënave burimore që janë përdorur gjatë zgjidhjes së problemit	23
2.1.1 Të dhënat nga ueb shërbimet e Gjeoportalit Shtetëror të Kosovës	23
2.1.2 Të dhënat nga shtresa personale.....	26

2.2 Softuerët me kod të hapur për krijimin e Ueb Gis-it.....	28
2.2.1 Avancimet në GIS bazuar në ueb dhe përdorimi i standardeve të hapura	28
2.2.2 Softuerët me kod të hapur	30
2.3 Publikimi dhe lidhja e Geoserver-it me platformën Ueb GIS.....	34
2.3.1 Publikimi dhe stilizimi i të dhënave në GeoServer.....	34
2.3.2 Lidhja e GeoServerit me platformën Ueb GIS.....	39
2.4 Krijimi dhe shpërndarja e platformës	41
2.4.1 Qasja përmes IP-adresës lokale.....	42
2.4.2 Qasja përmes QR CODE.....	43
2.4.3 Krijimi i mini-platformës së rrugëve (PG Routing with OpenStreetMap).....	44
2.4.4 Zbatimi i analizave hapësinore në platformë (Buffer dhe Intersect).....	46
2.5 Krijimi i ueb shërbimeve për përdorim nga palët e treta	47
2.5.1 Përdorimi i ueb shërbimit WMS	49
2.5.2 Përdorimi i ueb shërbimit WCS	50
2.5.3 Përdorimi i ueb shërbimit WFS	51
3. ARKITEKTURA E E SISTEMIT UEB GIS PËR RRJETET LUMORE DHE RRUGORE NË KOMUNËN E VUSHTRISË	53
4. STRUKTURA E BAZËS SË TË DHËNAVE	56
4.1 Tipet e të dhënave në bazën e të dhënave.....	57
4.2 Inkuadrimi i Google Street View për raportime në kohën reale	57
5. REZULTATET DHE DISKUTIMI I TYRE.....	59
5.1 Aplikacionet dhe funksionalitetet kryesore	59
5.2 Diskutimi i rezultateve	60
6. PËRFUNDIMET.....	64
7. REKOMANDIMET.....	65
8. LITERATURA DHE REFERENCAT.....	66
9. SHTOJCAT	68

1.HYRJJE

1.1 Qëllimi i studimit

Pikësnyimi kryesor i këtij punimi është të demonstrojë mënyrën e integritit të teknologjisë Ueb me sistemet GIS, me qëllim krijimin e një platforme funksionale për menaxhimin e të dhënave gjeohapësinore. Integrimi i Ueb-it me GIS lejon njerëzit të ndërveprojnë me aplikacionet GIS në mënyrë globale dhe të kenë qasje në informacion pothuajse menjëherë, duke krijuar një sistem që u mundëson përdoruesve të analizojnë dhe vizualizojnë informacionet gjeografike përmes një shfletuesi Ueb (Fu P., 2018).

Qëllimi i kësaj platforme është të ndihmoj në:

- Përmirësimin e infrastrukturës rrugore përmes identifikimit të zonave për riparim dhe ndërtim të rrugëve të reja.
- Menaxhimin e burimeve ujore për parandalimin e përmytjeve dhe ruajtjen e mjedisit.
- Informimin e qytetarëve dhe autoriteteve vendore për gjendjen e rrugëve dhe lumenjëve.
- Ndihmën në planifikimin urban dhe zhvillimin e komunës.

Kjo platformë luan një rol kyç në disponueshmërinë e të dhënave gjeohapësinore për një gamë të gjerë përdoruesish, përfshirë publikun e përgjithshëm dhe institucionet komunale.

Për të krijuar një platformë të këtij lloji, së pari duhet të krijojmë një gjeodatabazë të dhënash për ruajtjen e të dhënave gjeohapësinore, si p.sh. PostgreSQL. Më pas, duke përdorur GeoServer, i cili është një server i bazuar në Java që mundëson krijimin e hartave dhe lehtëson ndarjen e të dhënave. Platforma operon plotësisht në përputhje me parimet e burimit të hapur dhe respekton standardet OGC. Duke u bazuar në platforma të burimit të hapur si PostgreSQL, GeoServer dhe OpenLayers, kjo platformë Ueb GIS ofron fleksibilitet të lartë dhe mbështetje për standardet ndërkombëtare për ndarjen dhe menaxhimin e të dhënave. PostgreSQL përdoret për ruajtjen dhe menaxhimin e të dhënave gjeohapësinore në një bazë të dhënash të strukturuar, ndërsa GeoServer dhe OpenLayers mundësojnë krijimin dhe vizualizimin e hartave, duke i integruar ato lehtësisht në aplikacione të ndryshme për përdoruesit e komunës. Fleksibiliteti dhe shkallëzueshmëria e këtyre teknologjive e bën këtë platformë të përshtatshme për të adresuar nevojat e tanishme dhe ato të ardhshme.

Zhvillimi i një platforme Ueb GIS për komunën e Vushtrrisë buron nga nevoja konkrete për përmirësimin e menaxhimit të të dhënave hapësinore dhe për ofrimin e një mjeti të unifikuar për analizë dhe vendimmarrje. Aktualisht, shumica e të dhënave hapësinore që lidhen me rrjetin rrugor dhe hidrografinë e komunës ruhen në mënyrë të shpërndarë, jo të standardizuar dhe jo gjithmonë të qasshme për palët e interesuara. Përdorimi i këtij Ueb GIS synon të përmirësojë nevojat e komunitetit dhe të lehtësojë shkëmbimin e informacionit gjeohapësinor dhe bashkëpunimin për krijimin e hartave dhe zbatimin e projekteve për zhvillimin e komunës. Kjo platformë u mundëson përdoruesve qasje të shpejtë dhe të lehtë në informacionin gjeohapësinor nga çdo pajisje me qasje në internet, pa pasur nevojë për pajisje apo njohuri të specializuara në GIS.

Vlerësimi i nevojave në këtë kontekst tregon se:

- Administrata komunale ka nevojë për një sistem të centralizuar për monitorimin dhe mirëmbajtjen e rrjetit rrugor dhe lumor;
- Qytetarët kanë nevojë për akses publik dhe të lehtë në informacione për infrastrukturën rrugore dhe rreziqet mjedisore;
- Planifikuesit urban dhe inxhinierët kërkojnë të dhëna të sakta dhe të përditësuara për të ndihmuar në vendimmarrjen teknike dhe zhvillimin afatgjatë;
- Institucionet shtetërore si MMPHI dhe Agjencioni Kadastral i Kosovës kanë nevojë për një bashkëpunim më të ngushtë me komunat nëpërmjet shkëmbimit të standardizuar të të dhënave hapësinore.

Platforma e propozuar synon të mbushë këtë boshllëk duke ofruar:

- Një bazë të dhënash gjeohapësinore të strukturuar dhe të menaxhueshme;
- Një ndërfaqe ueb interaktive, të qasshme nga përdorues të ndryshëm, pa pasur nevojë për softuerë të specializuar;
- Një model të qëndrueshëm dhe me kosto të ulët, i bazuar në softuerë me kod të hapur;
- Një mundësi për bashkëpunim ndërinstitutional dhe përditësim të të dhënave në kohë reale.

Rëndësia e këtij projekti qëndron në ndikimin e tij të drejtpërdrejtë në mbrojtjen e mjedisit, rritjen e transparencës dhe fuqizimin e vendimmarrjes së bazuar në të dhëna. Duke qenë se ky është një model që mund të përsëritet edhe në komuna të tjera, ai përfaqëson një kontribut të qëndrueshëm dhe të zbatueshëm në nivel kombëtar.

1.2 Zona e studimit

Zona e përzgjedhur për studim është Komuna e Vushtrrisë, e cila ndodhet në pjesën veriore të Kosovës dhe shtrihet në një hapësirë prej rreth 344 km².

Komuna e Vushtrrisë shtrihet në koordinata karteziiane minimale (KOSOVAREF01) (**7487464, 4727309**) dhe maksimale (**7509687, 4756335**). Ndërsa, koordinatat gjeografike (WGS84) të skajshme të territorit të saj janë nga (**20.8467061, 42.685502**) deri në (**21.118442, 42.946790**), duke mbuluar një hapësirë të gjerë dhe strategjike.

Sipas Kosovo Local Government Institute [KLG] kjo komunë përfshin 67 fshatra dhe ka një rëndësi të veçantë historike dhe ekonomike në rajon.

Karakteristikat morfologjike, klimatike, hidrografike dhe infrastrukturore të Komunës së Vushtrrisë

Në bazë të veçorive morfologjike, territori i Komunës së Vushtrrisë ndahet në tri njësi kryesore relievo: zona fushore, zona kodrinore dhe zona malore (MMPH, 2005).

Zona fushore shtrihet përgjatë rrafshit aluvial të lumit Sitnicë, në drejtimin veri-jug, dhe karakterizohet nga terrene të ulëta, me pjerrësi të lehta, të përshtatshme për bujqësi dhe zhvillim urban.

Zona kodrinore përfshin shpatet jugperëndimore të masivit të Kopaonikut dhe ato lindore të Qyqavicës, duke përbërë një zonë të ndërmjetme ndërmjet fushës dhe maleve. Zona malore, që ndodhet në jug të Kopaonikut dhe lindje të Qyqavicës, përbëhet nga terrene të thepisura dhe lartësi më të mëdha, me kushte më të ashpra klimatike dhe më pak të përshtatshme për vendbanime.

Lartësia mbidetare varion nga 508 metra në Smrekonicë, në luginën e lumit Sitnicë, deri në 1380 metra, në Majën e Zezë, në jug të fshatit Bare (MMPH, 2005).

Komuna e Vushtrrisë karakterizohet nga një klimë mesatare kontinentale, me temperaturë mesatare vjetore prej 10.1°C dhe reshje mesatare vjetore prej 650–700 mm. Erërat gjatë stinës së ngrohtë fryjnë zakonisht në drejtim juglindje–veriperëndim, ndërsa gjatë stinës së ftohtë dominojnë ato me drejtim verior (MMPH, 2005).

Në aspektin hidrografik, territori i komunës përshkohet nga lumi Sitnicë, i cili përbën boshtin kryesor lumor. Përveç tij, në qytet dhe rrethina kalojnë edhe lumenjtë Tërstena dhe Studinjja, të cilët, ndonëse me shtrirje më të kufizuar, kanë ndikim të rëndësishëm në formimin e relievit dhe në shfrytëzimin bujqësor të tokave përreth (MMPH, 2005).

Rrjeti rrugor i komunës është mjaft i zhvilluar dhe i rëndësishëm në kuadër të infrastrukturës rajonale. Rruga magjistrale Mitrovicë–Prishtinë kalon përmes territorit të Vushtrrisë, duke e lidhur atë me qendrat kryesore urbane të Kosovës. Po ashtu, përmes komunës kalon edhe linja

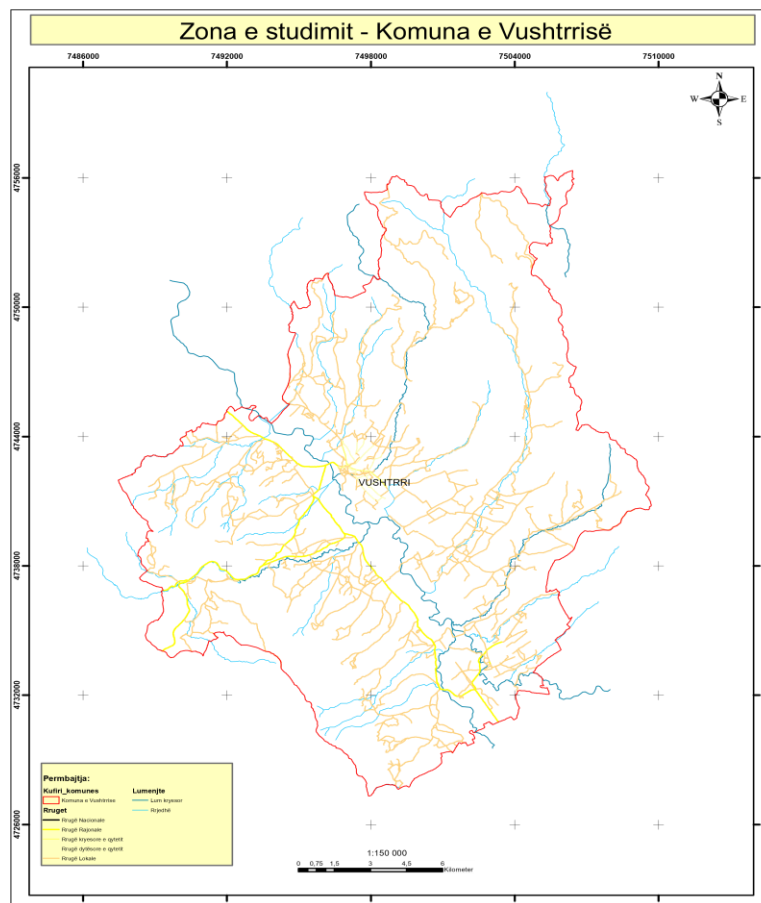


Figura-1. 1 Territori i komunës së Vushtrrisë.

hekurudhore që ndonëse është në gjendje jo të mirë, ka pasur një rëndësi historike për transportin e mallrave dhe udhëtarëve (MMPH, 2005).

Ky pozicion gjeografik kërkon një qasje të kujdesshme në planifikimin e infrastrukturës për të garantuar që rrjeti rrugor të jetë i mirë rregulluar dhe të mbështesë lidhjet ndërmjet zonave të largëta dhe atyre urbane. Me përqendrimin në rrjetin e rrugëve dhe lumenjëve në komunën e Vushtrisë, kjo platformë synon të ofrojë një burim të rëndësishëm të informacionit për të gjitha palët e përfshira. Funksionaliteti dhe gatishmëria e rrugëve kanë një ndikim të drejtpërdrejtë në ekonominë lokale dhe në jetën e përditshme të qytetarëve.

1.3 Shqyrtimi i literaturës

Në shqyrtimin e literaturës do të përfshijmë analizën e disa punimeve shkencore, hulumtimet dhe burimet e të dhënave që janë përdorur gjatë zhvillimit të aplikacioneve.

1.1.1 Vendimmarrje e bazuar në Ueb për mbështetjen e kornizës së optimizimit të qasjes në rrjetin rrugor dhe alokimin e objekteve emergjente gjatë përmbytjeve (Alabbad Y., Mount J., Campbell A., and Demir I., 2024)

Një shembull i rëndësishëm dhe aktual i aplikimit të platformave Ueb GIS në menaxhimin e rrjeteve rrugore dhe infrastrukturës së emergjencës gjatë përmbytjeve është studimi i kryer nga Alabbad et al. (2024) i cili është i publikuar në revistën *Urban informatics*. Autorët kanë propozuar një kornizë të detajuar dhe të bazuar në ueb për mbështetjen e vendimmarrjes, që synon optimizimin e aksesit në rrjetin rrugor dhe alokimin efikas të objekteve emergjente në situata të përmbytjeve. Ky aplikacion i avancuar dhe i integruar paraqet një zhvillim të rëndësishëm në përdorimin e teknologjisë GIS dhe metodave analitike në përgjigje ndaj krizave natyrore.

Kjo kornizë është projektuar të jetë e lehtë për përdoruesit pa përvojë teknike, duke lejuar një ndërveprim të thjeshtë dhe efektiv. Sistemi përmban ndërfaqe grafike të thjeshta për vlerësimin e rrugëve më optimale, analizën e gjendjes së infrastrukturës dhe shpërndarjen e objekteve emergjente, duke siguruar një platformë efikase për koordinimin dhe përgjigjen ndaj emergjencave në kohë reale. Përdoruesit kanë mundësinë të vizualizojnë skenarë të ndryshëm të përmbytjeve dhe të marrin informacione të sakta rreth gjendjes aktuale dhe opsioneve më të mira të kalimit, duke kontribuar në minimizimin e kohës së përgjigjes dhe rritjen e efektivitetit operacional.

Në mënyrë specifike, teknologjia e përdorur në këtë platformë mbështetet në metoda të rrjetit grafik dhe analiza hapësinore që mundësojnë modelimin e ngjarjeve komplekse të përmytjeve dhe optimizimin e rrugëve të aksesit. Rrjetet grafike përdoren për të modeluar lidhjet ndërmjet nyjeve të infrastrukturës rrugore, ndërsa analizat hapësinore ndihmojnë në identifikimin e zonave të prekura nga përmytjet dhe objekteve emergjente në dispozicion. Këto analiza bëhen duke përdorur algoritme të avancuara të rrugëve më të shkurtra dhe alokimit optimal të resurseve, duke mundësuar një përgjigje efikase dhe të shpejtë gjatë emergjencave.

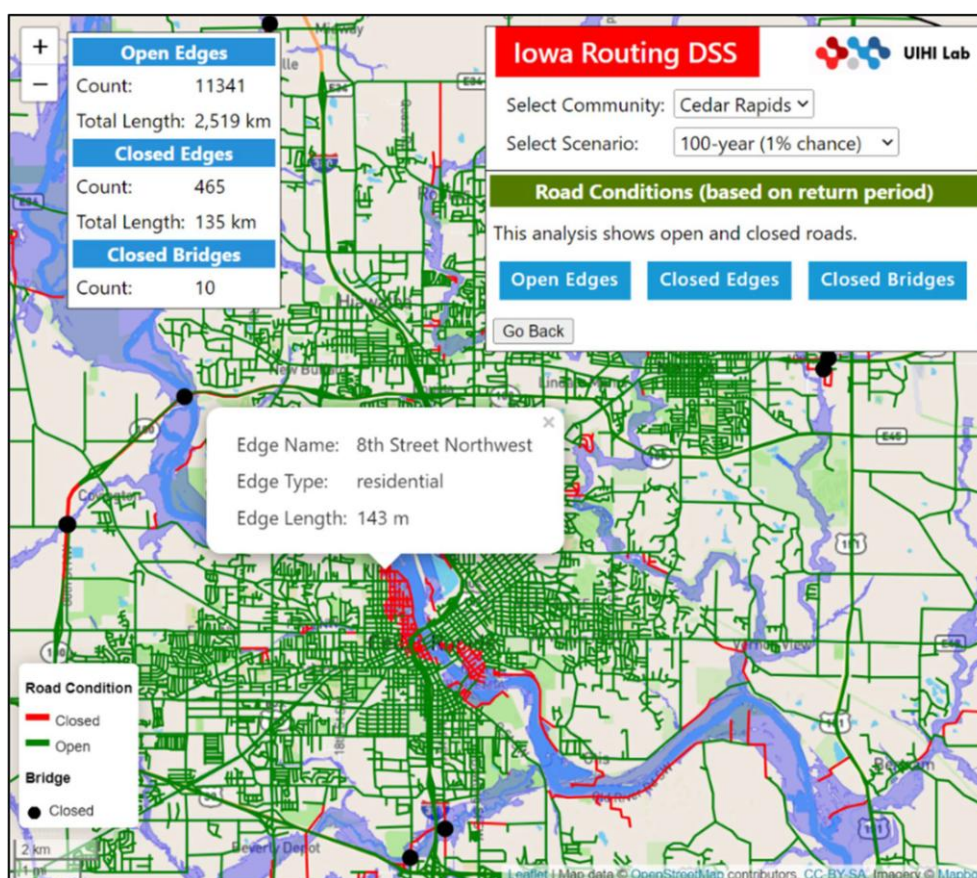


Figura-1. 2 Segmentet e rrugëve të hapura dhe të mbyllura, si dhe urat, gjatë një skenari përmytjeje 100-vjeçare. Është e rëndësishme për të ilustruar ndikimin e përmytjeve në infrastrukturën rrugore.

Testimi i platformës u realizua në dy komunitete të veçanta në shtetin e Iowa-s, në Cedar Rapids dhe Charles City. Gjatë këtij procesi testimi, demonstronhet aftësia për të siguruar informacion të detajuar mbi statusin e rrugëve, rrugët e kalueshme në mënyrë optimale dhe alokimit të resurseve emergjente që në rastin tonë i kemi përdorur të dhënat nga OSM. Rezultatet e testimit kanë treguar

se platforma mund të zvogëlojë ndjeshëm kohën e përgjigjes së autoriteteve lokale dhe të rrisë efikasitetin e ndërhyrjes së shërbimeve emergjente gjatë situatave kritike.

Gjithashtu, një tjetër aspekt i rëndësishëm i kësaj kornize është integrimi i saj me burime të jashtme të të dhënave në kohë reale, siç janë stacionet meteorologjike dhe sistemet e paralajmërimit të përmbytjeve. Kjo integrim mundëson përditësime automatike dhe një vlerësim më të saktë të situatës në terren, duke përmirësuar ndjeshëm kapacitetin e sistemit për të reaguar ndaj ndryshimeve të shpejta të situatës.

Platforma e propozuar nga Alabbad et al. (2024) është një shembull praktik i aplikimit efektiv të teknologjisë GIS në menaxhimin e emergjencave dhe është e rëndësishme për t'u konsideruar edhe në kontekstin e rajoneve të tjera, siç është komuna e Vushtrrisë. Potenciali i kësaj kornize për të përmirësuar menaxhimin e krizave dhe të përforcojë koordinimin midis institucioneve lokale është shumë i lartë. Për më tepër, kjo platformë mund të shërbejë si një model referimi për zhvillimin e zgjidhjeve të ngjashme në kontekste të ndryshme rajonale.

Studimi i Alabbad dhe kolegëve përfaqëson një hap të rëndësishëm përpara në përdorimin e GIS-it të bazuar në ueb për menaxhimin e infrastrukturës rrugore dhe shërbimeve emergjente. Kjo kornizë jo vetëm që lehtëson vendimmarrjen efektive gjatë përmbytjeve, por gjithashtu kontribuon në rritjen e kapaciteteve të përgjithshme të institucioneve për të përballuar dhe menaxhuar situata emergjente komplekse dhe dinamike.

1.1.2 Aplikacion Ueb GIS për parandalimin e rreziqeve Hidrogeologjike: Rast studimi në Luginën Cervo (Aschieri D., Sobrino N., Macii E., 2024)

Një aplikim tjetër i rëndësishëm dhe aktual i teknologjisë Ueb-GIS për parandalimin e rreziqeve hidro-geologjike është paraqitur nga Aschieri, Sobrino dhe Macii (2024) në studimin e tyre në Luginën e Cervo-s në Itali. Ky punim shkencor i cili është i publikuar në revistën akademike *Sustainability* tregon zhvillimin e një aplikacioni Ueb-GIS që synon menaxhimin efektiv të rrezikut hidro-geologjik, si pjesë e projektit NODES—Nord Ovest Digitale e Sostenibile, i financuar në kuadër të Planit Kombëtar të Rimëkëmbjes dhe Reziliencës së Italisë.

Platforma e zhvilluar integron të dhëna hapësinore statike dhe dinamike, duke krijuar një ndërfaqe interaktive për vlerësimin dhe planifikimin e masave parandaluese dhe reagimit ndaj rreziqeve si

përmytjet, rrëshqitjet e tokës dhe rrjedhat e mbetjeve. Duke shfrytëzuar kapacitetet e avancuara të Ueb-GIS, aplikacioni lehtëson bashkëpunimin midis grupeve të interesit dhe mundëson aksesin në kohë reale në të dhënat hapësinore dhe mjedisore. Kjo bën që vendimet të jenë më të informuara dhe të shpejta, duke përmirësuar ndjeshëm menaxhimin e emergjencave dhe planifikimin territorial.

Metodologjia e përdorur në këtë platformë përfshin kombinimin e të dhënave hapësinore nëpërmjet softuerëve të GIS-it si QGIS dhe aplikimin e algoritmeve të specializuara për analizën e rrjeteve ujore, rrugore dhe zonave me rrezik të lartë për fenomene natyrore. Në mënyrë specifike, platforma përdor modele digjitale të terrenit (DTM) me rezolucion të lartë për të përfaqësuar në mënyrë sa më reale topografinë e zonës studimore. Për më tepër, integrimi i sensorëve IoT (Internet of Things) për monitorimin në kohë reale të parametrave mjedisorë si reshjet atmosferike dhe nivelet e ujërave sipërfaqësorë, përmirëson ndjeshëm aftësinë për të reaguar shpejt dhe në mënyrë efektive ndaj situatave emergjente.

Comparison between data of two Digital Terrain Models (DTM) with a precision of respectively 25m for the first one and 5m for the second one.

DTM 25m:
Raster dimensions: 10663 x 8150
Pixel dimensions: 25.0 x 25.0
Data type: float32
Number of data per cell: 625.0

DTM 5m:
Raster dimensions: 53394 x 40748
Pixel dimensions: 5.0 x 5.0
Data type: float32
Number of data per cell: 25.0

Cervo Valley DTM plots.

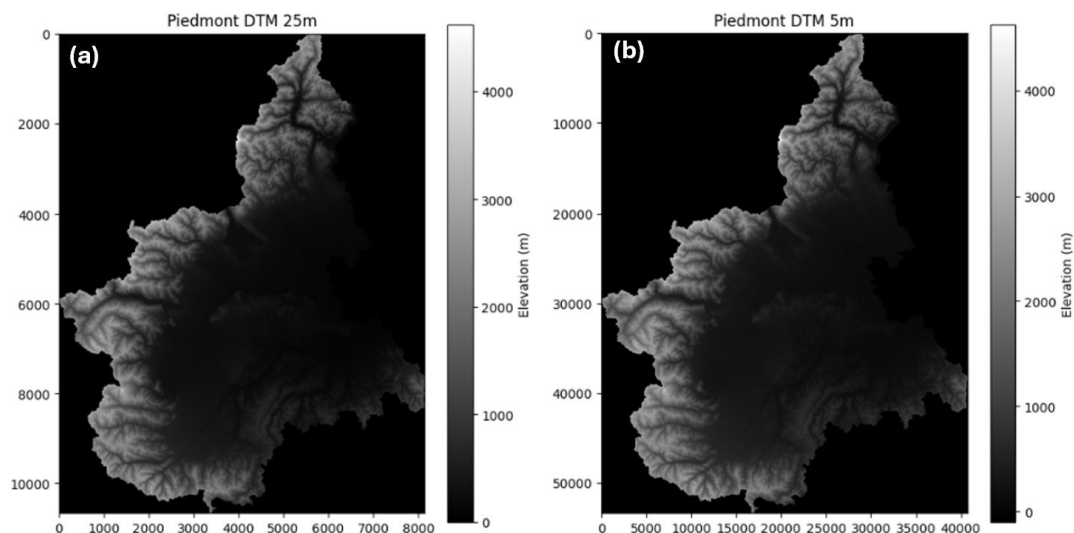


Figura-1. 3 Dallimet midis skedarëve raster. (a) Modeli Digjital i Terrenit me rezolucion 25 m (DTM 25m), paraqet tiparet e përgjithshme të terrenit me më pak detaje. (b) Modeli Digjital i Terrenit me rezolucion 5 m (DTM 5m), thekson detaje më të imta të terrenit.

Për të siguruar cilësi të lartë të të dhënave, burimet kryesore janë institucione publike si Geoportale Piemonte dhe ARPA Piemonte, që ofrojnë të dhëna të verifikuara dhe të azhurnuara. Këto të dhëna përfshijnë informacione mbi rrjetet hidrografike, infrastrukturën rrugore dhe zonat urbane, duke mundësuar analiza të detajuara dhe rezultate të sakta. Testimet në terren, duke përdorur raste konkrete në Luginën e Cervo-s, kanë treguar se aplikimi i platformës mund të ulë ndjeshëm kohën e nevojshme për marrjen e vendimeve kritike dhe të rrisë efikasitetin e reagimit në raste emergjente.

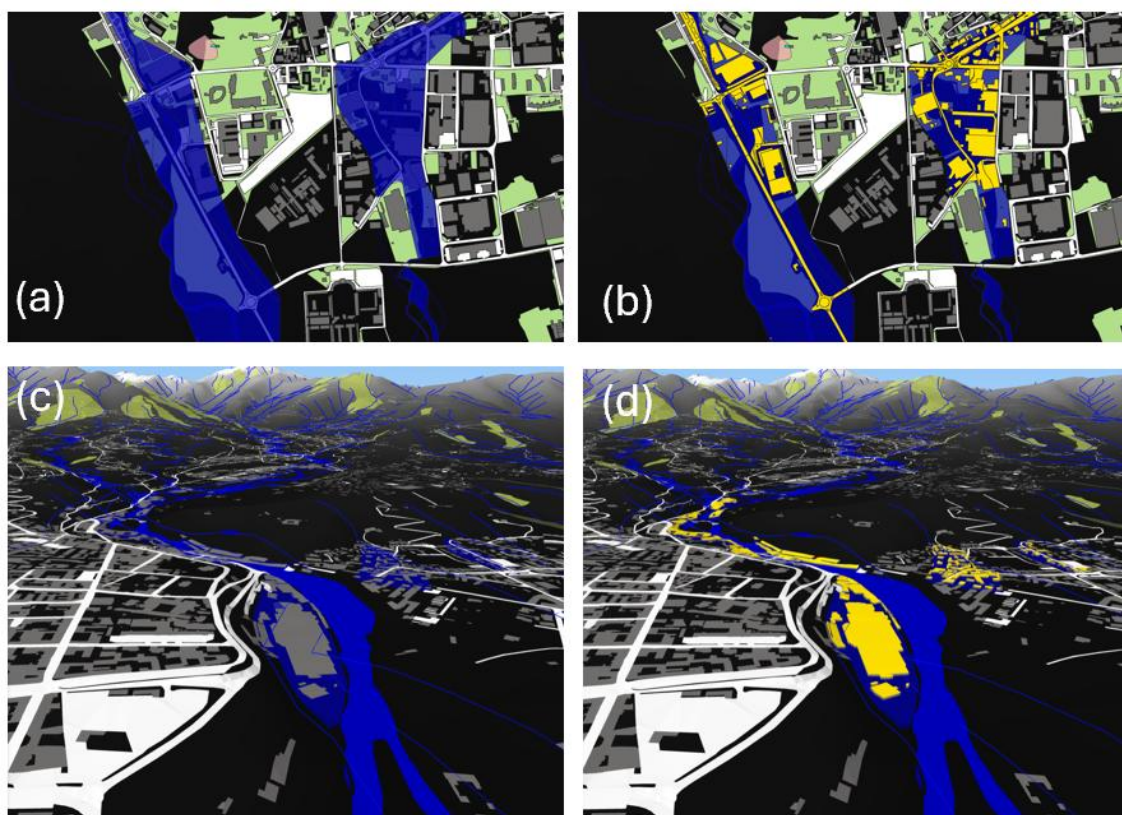


Figura-1. 4 Krahاسimi 2D/3D i rrezikut të përmbytjeve. (a,c) Pamjet 2D dhe 3D të zonave të përmbytura në komunën e Biellës, të shfaqura me ngjyrë blu. Zonat e gjelbra paraqiten me ngjyrë të gjelbër të hapur. (b,d) Pamjet 2D dhe 3D të ndërtesave dhe rrugëve të rrezikuara nga përmbytjet në komunën e Biellës, të theksuara me ngjyrë të verdhë. Zonat me ngjyrë të bardhë dhe të hirit përfaqësojnë rrugët dhe ndërtesat në zona të sigurta, ndërsa zonat e zeza tregojnë rajonet e paurbanizuara.

Rezultatet e testimit të platformës tregojnë se përdorimi i aplikacioneve të tilla mund të zvogëlojë në mënyrë të konsiderueshme kohën e reagimit dhe të përmirësojë koordinimin ndërmjet institucioneve përgjegjëse për emergjenca dhe menaxhimin e rrezikut në përgjithësi. Përveç përfitimeve operacionale, platforma gjithashtu ndihmon në edukimin dhe ndërgjegjësimin e komuniteteve lokale mbi rreziqet hidro-gjeologjike, duke u mundësuar qytetarëve qasje në informacione të rëndësishme që ndikojnë drejtpërdrejt në sigurinë e tyre.

Ky studim ofron një model të qartë dhe efikas për përdorimin e teknologjive të avancuara GIS në menaxhimin e rreziqeve mjedisore dhe emergjencave civile, duke kontribuar në rritjen e mbrojtjes territoriale dhe duke u shërbyer si referencë për projekte të ngjashme në kontekste të tjera rajonale apo kombëtare. Përveç kësaj, ky studim përforcon rëndësinë e investimit në teknologji digjitale dhe avancimin e kapaciteteve teknike të institucioneve lokale për të përballuar më mirë sfidat e ardhshme që lidhen me ndryshimet klimatike dhe menaxhimin e burimeve natyrore.

1.1.3 Aplikime të bazave të të dhënave hapësinore për analizën e rrjetit: Rast studimi mbi qasje me biçikletë të zonave pyjore në Zonën Metropolitane të Poznań-it, Poloni (Kostecki R., 2024)

Një studim tjetër i rëndësishëm që trajton aplikimin e teknologjisë GIS në analizën e qasjes është realizuar nga Kostecki (2024), i cili fokusohet në analizën e qasjes së zonave pyjore përmes rrugëve të biçikletave në Zonën Metropolitane të Poznań-it, Poloni. Ky artikull shkencor i publikuar në revistën *Reports on Geodesy and Geoinformatics* prezanton një aplikacion të bazuar në bazën e të dhënave hapësinore duke përdorur PostgreSQL me zgjerimin PostGIS dhe bibliotekën pgRouting. Aplikacioni synon analizimin e qasjes së rrjetit të rrugëve për çiklizëm dhe identifikimin e zonave më lehtë dhe më vështirë të arritshme në zonat e gjelbra pyjore.

Metodologjia e studimit përfshin përgatitjen e të dhënave nga burime të hapura, specifikisht nga OpenStreetMap, dhe përdorimin e algoritmeve të rrjeteve, veçanërisht algoritmin e Dijkstras për përcaktimin e rrugëve optimale dhe krijimin e izokroneve. Këto izokronet janë krijuar për intervale kohore prej 5, 10, 15 dhe 20 minutash, duke identifikuar në mënyrë efektive hapësirat e qasshme brenda një periudhe kohore specifike nga pikat e përzgjedhura. Analiza u zhvillua duke përdorur rrjetin e rrugëve me gjatësi totale prej rreth 9,500 km në një zonë me sipërfaqe prej afërsisht 2,181

km². Një pjesë e rëndësishme e metodës së përdorur ishte përgatitja paraprake e rrjetit, ku u bë eliminimi i rrugëve të papërshtatshme për çiklizëm dhe optimizimi i topologjisë së rrjetit duke përdorur mjete specifike të PostGIS dhe pgRouting. Testimi i rrjetit dhe kontrollimi i rezultateve të analizës u realizua përmes mjeteve të specializuara si QGIS, duke siguruar saktësi të lartë të rezultateve.

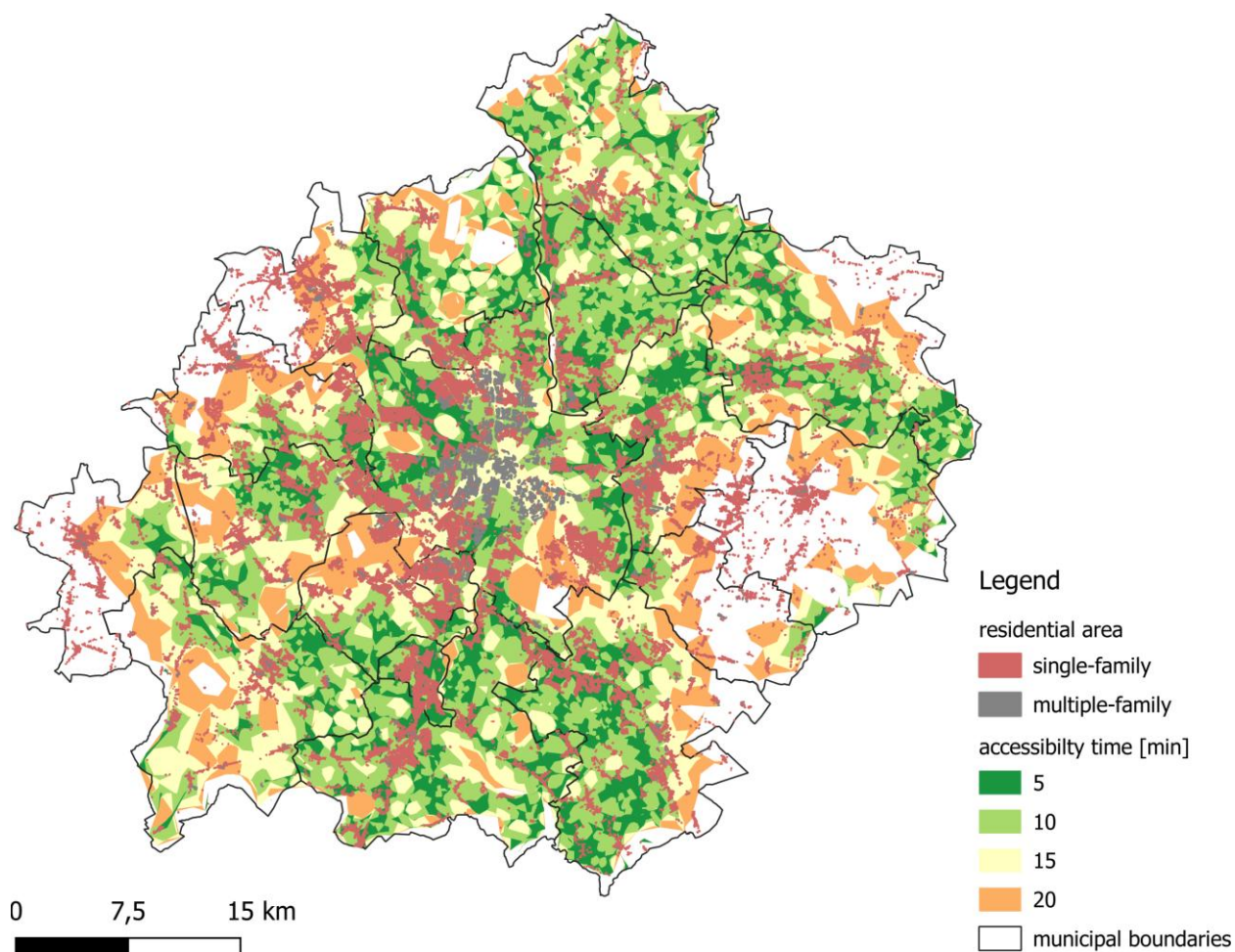


Figura-1. 5 Harta e qasjes me biçikletë në zonat pyjore në Zonën Metropolitane të Poznań-it me qendrat e përcaktuara nga ndarja me rrjetë heksagonale prej 1000 m.

Rezultatet treguan se shumica e zonave të banuara kanë qasje të mirë në hapësirat e gjelbra brenda intervaleve të caktuara kohore, por u identifikuan edhe zona me qasje të kufizuar që mund të kenë nevojë për investime shtesë në infrastrukturën e rrugëve për biçikleta. Një vëmendje e veçantë iu kushtua shpërndarjes së zonave rezidenciale në raport me pyjet më të mëdha, si Parku Kombëtar Wielkopolski dhe Parku Peizazhor Puszcza Zielonka, duke treguar se afërsia ndaj këtyre zonave

të gjelbra rrit ndjeshëm cilësinë e jetës dhe nxit aktivitetin fizik të banorëve lokalë. Studimi përmend gjithashtu rëndësinë e përdorimit të rrjetit heksagonal për ndarjen e parcelave pyjore në nënzona më të vogla dhe vendosjen e qendrave të tyre për analiza më të detajuara. Kjo metodë ka siguruar një përfaqësim më të mirë dhe ka mundur rezultate më të sakta dhe më të dobishme për planifikimin urban dhe mjedisor.

Kostecki (2024) përmes këtij punimi tregon se përdorimi i platformave GIS të bazuara në PostgreSQL/PostGIS dhe pgRouting është shumë efikas dhe fleksibël për analizën e qasjes në rrjete komplekse hapësinore. Gjithashtu, ky studim sugjeron përdorimin e metodologjisë së propozuar si një model për analizën e problemeve të tjera të qasjeve në rajone të ndryshme, duke përfshirë mundësitë e planifikimit urban dhe zhvillimin e mëtejshëm të infrastrukturës së çiklizmit. Për më tepër, ai vë në dukje nevojën e vazhdueshme për kërkime të mëtejshme që marrin parasysh faktorë shtesë si pjerrësitë e terrenit dhe cilësinë e rrugëve për të përmirësuar më tej saktësinë dhe dobinë e këtyre analizave.

1.1.4 Analizë e rrjetit rrugor të bazuar në QGIS për infrastrukturë të qëndrueshme rrugore: Një aplikim në rrethinë të Cachar në Assam, Indi (Debnath P., 2022)

Një studim i rëndësishëm që thekson përdorimin praktik të QGIS për analizën e rrjetit rrugor është ai i realizuar nga Debnath (2022), i cili trajton një qasje të qëndrueshme për menaxhimin e infrastrukturës rrugore në rrethinë të Cachar në shtetin Assam të Indisë. Ky artikull, i botuar në revistën akademike *Infrastructures*, shqyrton problemet e zakonshme që lidhen me bllokimet në trafik, rrugët në gjendje të keqe, përmytjet e shpeshta dhe mungesën e digjitalizimit të rrugëve në zonat urbane dhe rurale. Nëpërmjet përdorimit të softuerit të lirë dhe me burim të hapur QGIS, studimi synon të krijojë një platformë funksionale për analizën dhe optimizimin e rrjetit rrugor të këtij rajoni.

Metodologjia përfshin krijimin e një baze të dhënash hapësinore duke përdorur OpenStreetMap (OSM), digjitalizimin e rrugëve kryesore dhe dytësore, si dhe përdorimin e algoritmit të Dijkstra-s për gjetjen e rrugëve më të shkurtra ndërmjet nyjeve në rrjet. Rrjeti u modelua në QGIS përmes ndërtimit të një shtrese vektoriale që përmban nyjet (kryqëzimet) dhe lidhjet ndërmjet tyre (rrugët),

duke u analizuar për secilën nga pesë njësitë administrative të rrethinës: Katigora, Lakhipur, Silchar, Sonai dhe Udarbond.

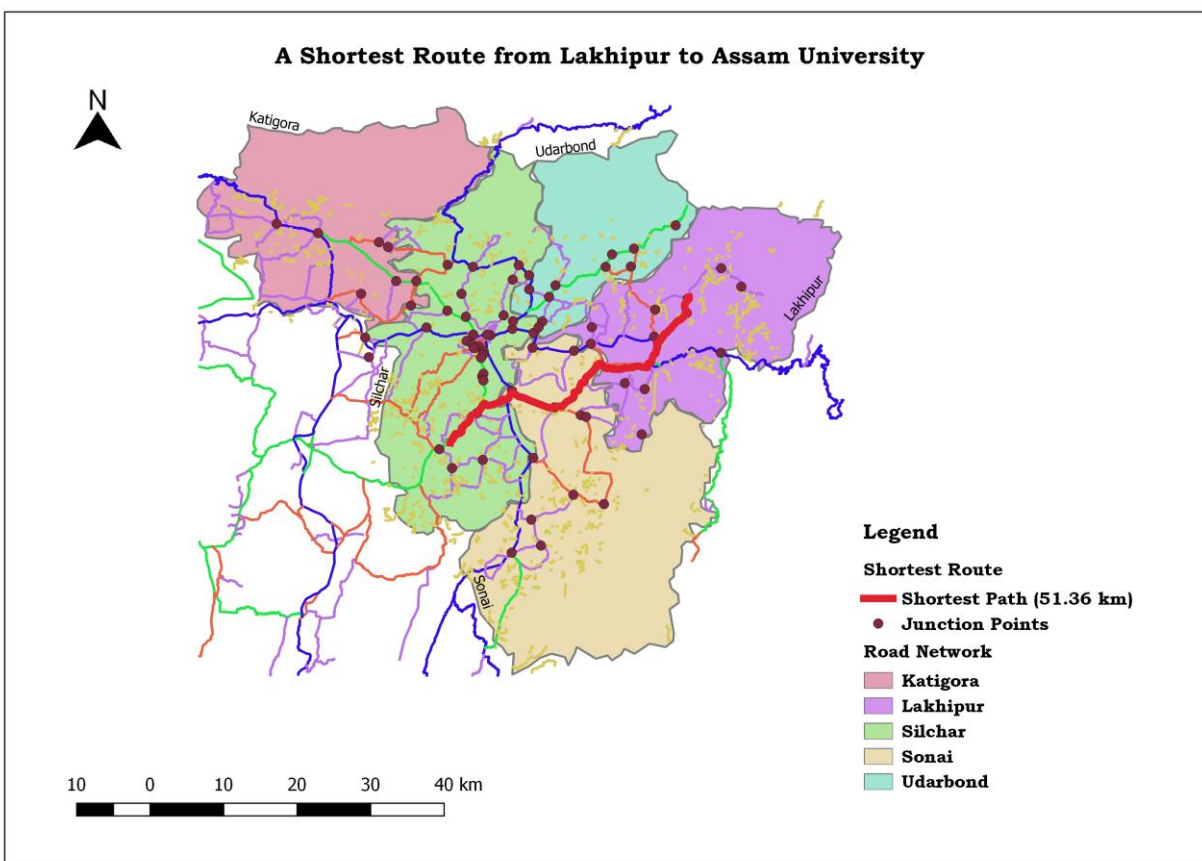


Figura-1. 6 Rruga më e shkurtër nga Lakhipur deri te Universiteti i Assam-it.

Rezultatet treguan se zona urbane e Silchar kishte densitetin më të lartë të rrugëve si për rrugët kryesore (0.1957 km/km^2) ashtu edhe për ato dytësore (0.4562 km/km^2), duke sjellë ngarkesën më të madhe të trafikut. Kjo u shoqërua me identifikimin e rrugëve alternative për përmirësimin e qarkullimit dhe ofrimin e reagimit më të shpejtë në raste emergjente si përmbytje, aksidente apo ndihma mjekësore. Diskutimi në punim thekson se vizualizimi gjeohapësinor i të dhënave është një mjet thelbësor për vendimmarrje, pasi ndihmon në paraqitjen e të dhënave komplekse për përdoruesit e zakonshëm dhe për autoritetet vendore. Avantazhi i QGIS qëndron në mundësinë për të punuar pa internet (offline), për të mbivendosur shtresa të ndryshme të të dhënave, si dhe për të projektuar vendndodhje optimale për shërbime publike, gjë që nuk ofrohet në të njëjtin nivel nga aplikacione komerciale si Google Maps.

Në përfundim, studimi sugjeron përdorimin e QGIS jo vetëm për analiza rrugore, por edhe për planifikim urban dhe zhvillim të qëndrueshëm të infrastrukturës. Përdorimi i të dhënave të hapura dhe mjeteve me burim të hapur ofron një alternativë të fuqishme dhe të përballueshme për vendimmarrje të bazuar në të dhëna në rajone që përballen me sfida në zhvillimin e rrjeteve rrugore. Ky artikull përbën një referencë të vlefshme për punime të ngjashme në kontekste të ndryshme, përfshirë edhe komunat në rajonet shqiptare.

1.1.5 Analizë e rrjetit rrugor të qytetit Guwahati duke përdorur GIS (Das D., Ojha A., Kramsapi H., Baruah P., Dutta M., 2019)

Një kontribut me rëndësi të veçantë në fushën e analizës së rrjeteve rrugore përmes teknologjisë GIS është studimi i realizuar nga Das et al. (2019), i botuar në revistën shkencore *SN Applied Sciences*. Ky punim trajton analizën e rrjetit rrugor të qytetit Guwahati, Indi, duke përdorur platformën ArcGIS me qëllim identifikimin dhe optimizimin e rrugëve ekzistuese, si dhe për të ndihmuar në reduktimin e problemeve të trafikut, përmbytjeve dhe kostove të larta të transportit.

Autorët argumentojnë se zhvillimi urban dhe funksionimi i një qyteti janë të lidhura ngushtë me eficiencën e infrastrukturës së tij rrugore. Në këtë kontekst, ata propozojnë përdorimin e Network Analyst në ArcGIS për të krijuar një rrjet të digjitalizuar të rrugëve të qytetit dhe për të analizuar skenarë të ndryshëm të lëvizshmërisë. Qasja e tyre bazohet në konceptet teorike të grafit dhe topologjisë, duke e bërë të mundur krijimin e një modeli hapësinor të rrjetit rrugor me nyje (kryqëzime) dhe lidhje (rrugë).

Metodologjia përfshin digjitalizimin e hartës rrugore përmes imazheve satelitore të Google Earth, ndarjen e rrugëve në kategori (rrugë kryesore, dytësore, rrugica), krijimin e një seti të dhënash të rrjetit dhe vendosjen e pikave të origjinës dhe destinacionit për të gjeneruar rrugën më të shkurtër. Për këtë qëllim, përdoret algoritmi i Dijkstra-s, i cili bazohet në llogaritjen e distancës më të shkurtër mes dy nyjeve në një rrjet të lidhur.

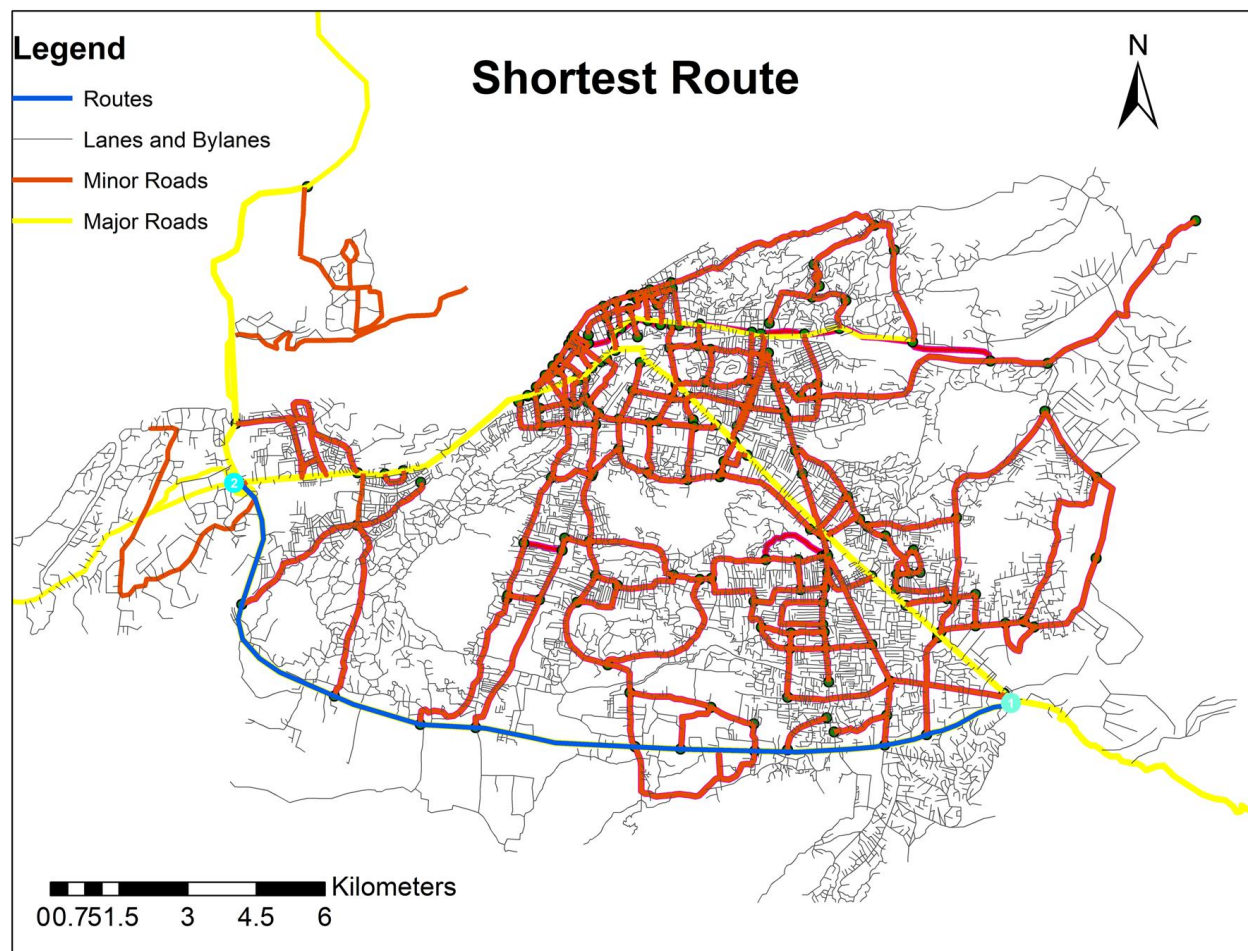


Figura-1. 7 Kjo figure paraqet rrugën më të shkurtër e shënuar me ngjyrë të kaltërt.

Rezultatet e analizës identifikuan mungesat në infrastrukturë në zonat periferike dhe rurale të qytetit, të cilat shpesh kanë rrugë të kufizuara dhe mungesë lidhjesh efikase. Për shembull, nga 90 lagje të qytetit, më shumë se gjysma nuk kanë densitet të mjaftueshëm rrugësh, gjë që ndikon negativisht në qarkullimin, koston e transportit dhe emetimet ndotëse. Përmes analizës së të dhënave, studimi demonstroi se shpërndarja e ngarkesës së trafikut në rrugë alternative dhe përmirësimi i strukturës rrugore mund të sjellin përfitime të rëndësishme në aspektin ekonomik, mjedisor dhe urbanistik. Për më tepër, analiza përfshin krijimin e hartave që tregojnë densitetin e rrugëve në secilën lagje, rrugët më të ngarkuara, si dhe rrugët më të efektshme për lëvizje të shpejtë gjatë emergjencave. Për shembull, janë analizuar rrugët që lidhin pika kyçe si Paltan Bazar me ISBT dhe Jalukbari me Khanapara për të ofruar alternativa më të shkurtëra që reduktojnë kohën dhe koston e udhëtimit.

Ky punim paraqet vlerën e përdorimit të GIS dhe veçanërisht të ArcGIS Network Analyst në planifikimin dhe menaxhimin e infrastrukturës rrugore. Ai rekomandon integrimin e analizave të avancuara të rrjetit me të dhëna reale të trafikut dhe kushteve rrugore për përmirësim të vazhdueshëm të mobilitetit urban. Studimi paraqet një shembull praktik dhe shkencërisht të argumentuar për përdorimin e teknologjisë GIS në zgjidhjen e sfidave reale të qyteteve në zhvillim dhe mund të shërbejë si model për aplikime të ngjashme në rajone të tjera.

1.1.6 Aplikacion Ueb GIS në qeverisjen lokale – Rast studimi: Komuna e Gavles, Suedi (*Tereshenkov A., 2009*)

Qëllimi i këtij punimi është analizimi kritik i përdorimit të aplikacioneve të GIS-it në internet në qeverisjen lokale, si dhe problemet e lidhura me projektimin, zhvillimin dhe zbatimin e aplikacioneve të hartave në internet për rastin studimor të komunës së Gävle, Suedi. Projekti përfshinte një analizë shkencore dhe të plotë të opsioneve për zhvillimin e aplikacioneve GIS në internet duke përdorur teknologjitë e GIS-it të ESRI-it. Gjatë këtij projekti kërkimor, mjetet dhe paketat softuerike të ESRI&GIS janë përdorur për të kryer një analizë të gjithëanshme të sistemit të propozuar për aplikacionin e hartave në internet, për të arritur një kuptim më të mirë të metodave të disponueshme dhe në fund për të zhvilluar një prototip të aplikacionit të hartave në internet për komunën e Gävle.

Në këtë punim u krijua një aplikacion ueb për harta bazë të komunës së Gävle. Aplikacioni i krijuar u lejon përdoruesve të kenë qasje në setet e të dhënave të hartave dhe të kërkojnë informacionin e nevojshëm shpejt dhe me efikasitet. Aplikacioni për hartë në internet krahas këtij punimi e vërtetoi se ESRI ArcGIS Server kishte kapacitetin për të zhvilluar një aplikacion për hartë në internet që mund t'u lejojë publikut të gjithëanshëm të marrë informacionin e kërkuar mbi harta. Aplikacioni për harta në internet u implementua mbi ESRI ArcGIS Server , ArcSDE për ruajtjen e të dhënave gjeohapësinore dhe ArcGIS Desktop për përpilimin e dokumenteve të hartave. Të dhënat e hartave ruhen në bazën e të dhënave Microsoft SQL Server. ArcSDE në këtë rast është një portë për DBMS për aplikacionin web GIS.

GIS-i është përdorur në Gävle që nga viti 1988. Kjo pjesë e ka ndihmuar autorin që ti sigurojë bazat kryesore të të dhënave GIS, të cilat përfshijnë një numër të madh datasetesh me informacion gjeografik, siç janë:

- Të dhëna për kompanitë (regjistri),
- Të dhëna për pasuritë e paluajtshme (regjistri),
- Të dhëna të adresave/të dhëna të ndërtesave (regjistri i adresave dhe ndërtesave),
- Të dhëna për popullsinë (regjistri i qytetarëve të komunës),
- Të dhëna të personelit,
- Të dhëna të infrastrukturës ,
- Informacion për shkollat (regjistri i nxënësve, shkollat),
- Të dhëna për hidrologjinë (lumet, përrenjtë, kanalet),
- Të dhëna për zhvillimin e mjedisit,
- Të dhëna për planet e detajuara të qytetit dhe
- Të dhëna administrative të qytetit.

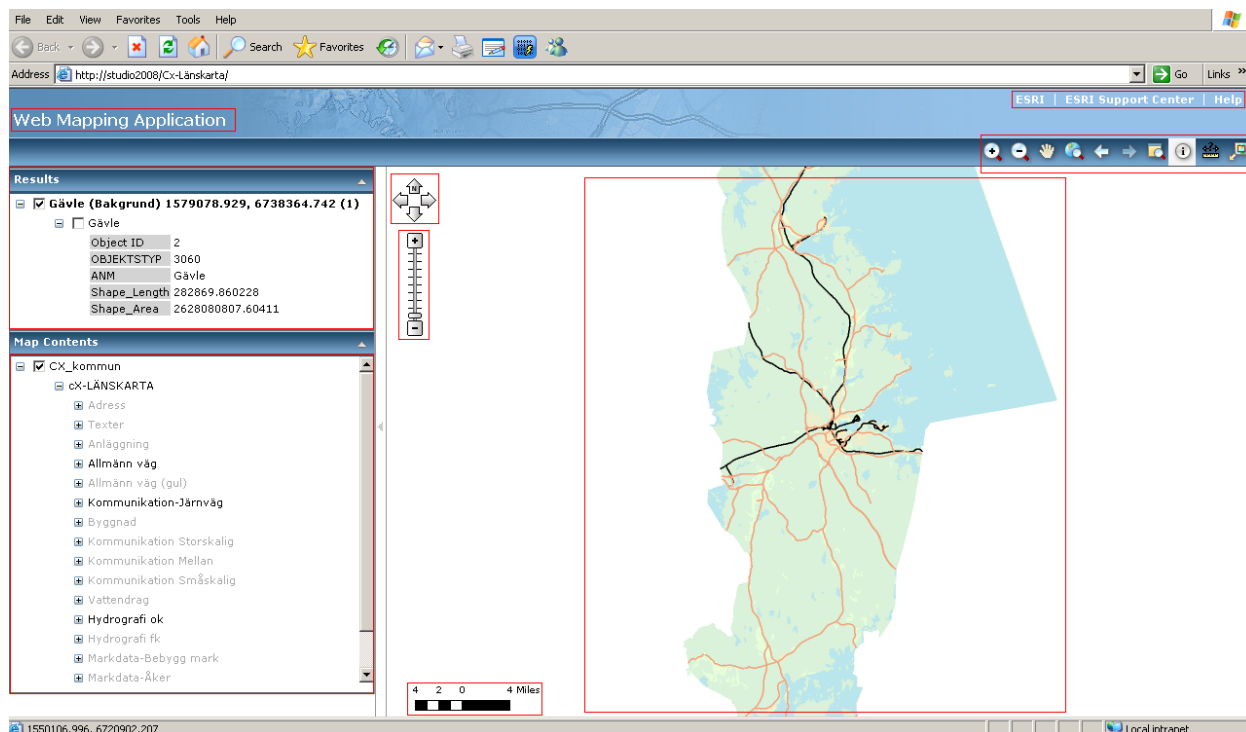


Figura-1. 8 Krijimi i Ueb Aplikacionit për komunën e Gävle, Suedi.

1.1.7 Realizimi i qeverisjes përmes GIS-it për komunën e Pejës (*Sylka M., 2010*)

Ky punim ofron një ndihmë të konsiderueshme për institucionet komunale në përmbushjen e detyrave të tyre duke përdorur teknologjinë më të përparuar të asaj kohe. Ky sistem mundëson një komunikim më të shpejtë dhe më të qartë ndërmjet drejtorive të ndryshme komunale, si dhe ndërmjet komunës dhe qytetarëve. Qytetarët do të kenë gjithashtu mundësi vizuale përmes internetit në projektet e ndryshme të komunës, duke përmirësuar kështu transparencën dhe shpejtësinë e ofrimit të shërbimeve. I bazuar në sistemin e informacionit Gjeografik (GIS), ky projekt ofron mundësinë që institucionet komunale të monitorojnë gjendjen e përgjithshme në kohë reale.

Qëllimi i këtij punimi është argumentojë zbatimin e një modeli të ri të sistemit të informacionit gjeografik të bazuar në Ueb-GIS dhe mbështetjen e vendimmarrjes në nivelin e qeverisjes lokale. Implementimi i një qeverisjeje përmes GIS-it në komunën e Pejës është përdorur si një rast studimi për të analizuar mundësinë e implementimit të Ueb-GIS-it. Pasi që qeveritë lokale po përdorin harta dhe atlase në formate të ndryshme digjitale për prezantim në faqet e tyre të internetit, kryesisht në formate rasterike ose PDF, ende nuk ka një sistem që mundëson përditësimin dhe azhurnimin e të dhënave në këto harta. Pra si pikë-synim i këtij punimi është të krijojë një sistem të GIS-it nëpërmjet të cilit do të mundësohet përditësimi i të dhënave dhe qasje direkte në harta, metodë e cila ndihmon poashtu edhe në ruajtjen e të dhënave në një databazë.

Për mbledhjen e të dhënave në këtë punim është përdorur produkti i Esri-it ArcPAD i cili mundëson mbledhjen e të dhënave në terren në formë të saktë dhe të besueshme, integrohen GPS-i dhe kamera digjitale në mbledhjen e të dhënave etj.

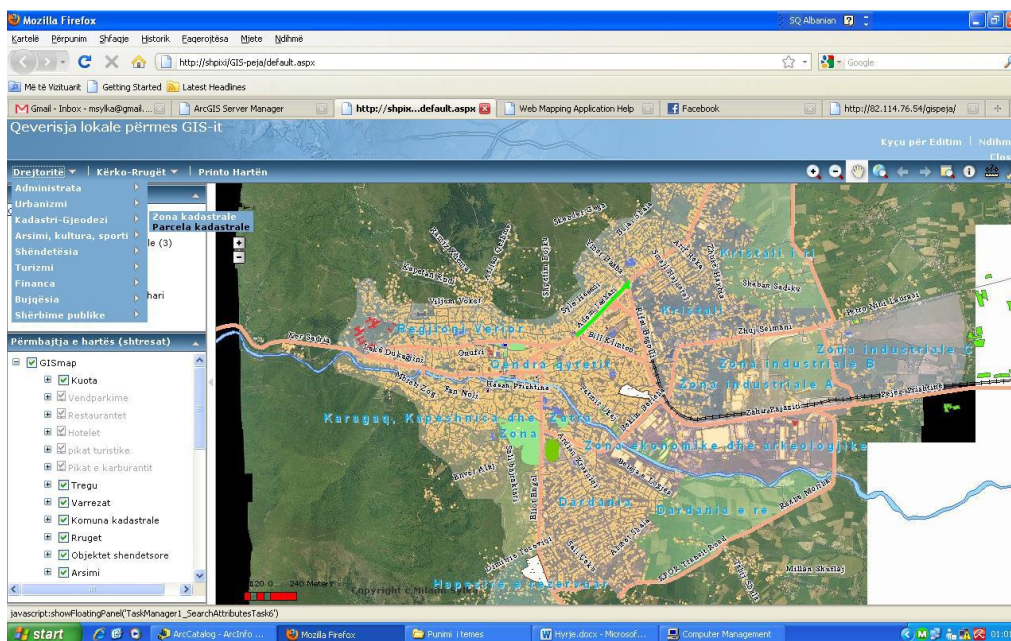


Figura-1. 9 Ueb GIS nën-aplikacioni me qasje publike (Burimi: Realizimi i qeverisjes përmes GIS-it për komunën e Pejës; Sylka M., 2010).

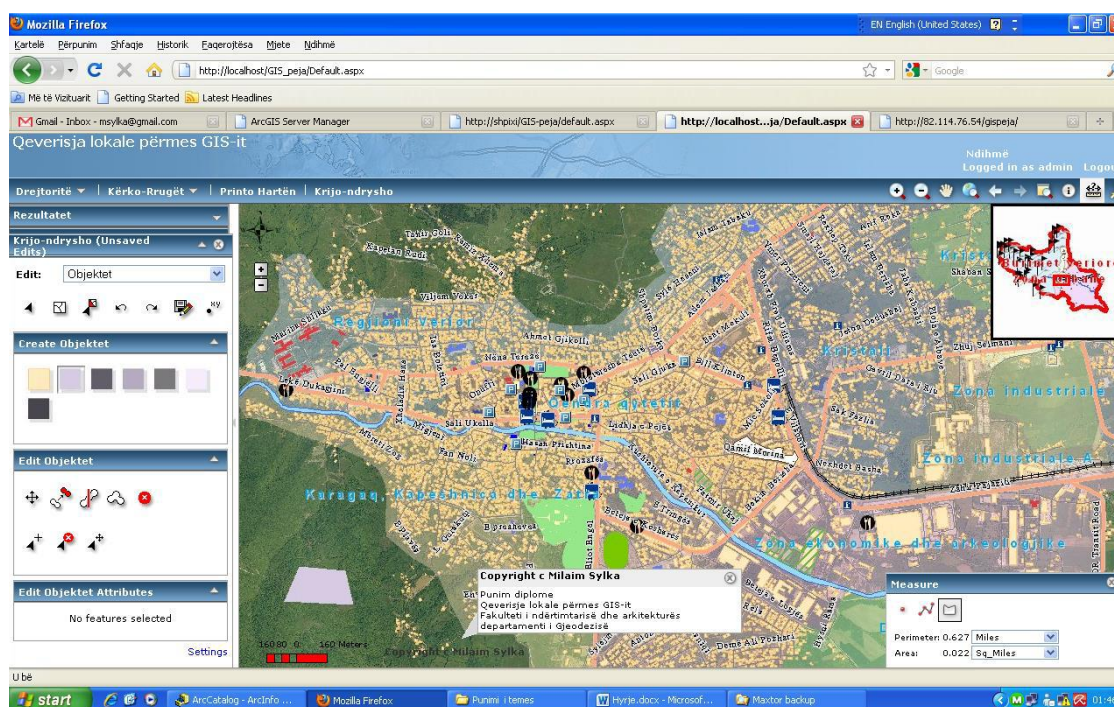


Figura-1. 10 Ueb GIS nën-aplikacioni me qasje të rezervuar (Burimi: Realizimi i qeverisjes përmes GIS-it për komunën e Pejës; Sylka M., 2010).

1.1.8 GIS Lokal: Zhvillimi dhe vlerësimi i gjeoportalit për qeveritë lokale dhe komunitetet vendore. Rast studimi i një qyteti të vogël në Poloni (Medolińska, K., Gołębiowska, I., & Karsznia, I., 2017)

Punimi paraqet zhvillimin dhe vlerësimin e një Sistemi të Informacionit Gjeografik (GIS) lokal në formën e një gjeoportali për autoritetet dhe komunitetin lokal në qytetin e vogël Sokółka, në Poloni. Duke u bazuar në nevojat specifike të administratës lokale dhe duke synuar krijimin e një zgjidhjeje me kosto të ulët, ky projekt përfshin përdorimin e teknologjive me burim të hapur si GEOPANEL dhe PostgreSQL/PostGIS për të menaxhuar dhe shpërndarë të dhënat hapësinore. Qëllimi kryesor është përmirësimi i menaxhimit hapësinor, lehtësimi i aksesit për qytetarët, turistët dhe investitorët ndaj të dhënave hapësinore, mbështetja e vendimmarrjes dhe planifikimit hapësinor, si dhe popullarizimi i teknologjive të GIS në komunitetin lokal.



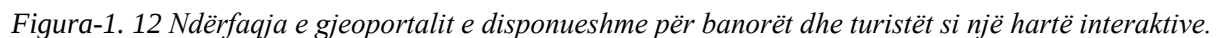
Figura-1. 11 Vendndodhja e Sokółka-s në ndarjet administrative të Polonisë.

Metodologjia e përdorur në këtë punim përfshin disa hapa kryesorë. Fillimisht, u realizua një analizë e nevojave të administratës lokale në politikën hapësinore për të përcaktuar objektivat e projektit. Më pas, u realizua projektimi dhe zhvillimi i gjeoportalit, duke integruar burime të

ndryshme të të dhënave hapësinore dhe duke hartuar një model funksional bazuar në një arkitekturë klient-server. Zbatimi pilot përfshiu krijimin e një prototipi të gjeoportalit me shtresa tematike të ndryshme si regjistri i tokës dhe ndërtesave, planet e menaxhimit hapësinor lokal dhe hartat e qytetit. Përfundimisht, u realizua një vlerësim i projektit përmes një analize SWOT dhe një ankete për të matur pranimin dhe efektivitetin e gjeoportalit nga përdoruesit potencialë.

Teknologjitë e përdorura në projekt përfshijnë GEOPANEL për menaxhimin e të dhënave hapësinore dhe ofrimin e tyre si shërbime WMS, PostgreSQL me zgjerimin PostGIS për ruajtjen dhe përpunimin e të dhënave, si dhe QGIS dhe ArcGIS për analiza hapësinore dhe operacione plotësuese. Gjeoportal u zhvillua për të përmbushur nevojat e ndryshme të përdoruesve, duke ofruar një modul publik për qytetarët dhe turistët që mundëson shikimin e të dhënave për planifikimin hapësinor dhe objektet e qytetit, ndërsa modulet për zyrtarët lejojnë kryerjen e analizave, printimin e hartave dhe organizimin e konsultimeve online.

Rezultatet e projektit tregojnë krijimin e një gjeoportali funksional dhe të pranueshëm nga përdoruesit. Sipas anketës së kryer me 60 respondentë përfshirë qytetarë, turistë, investitorë dhe punonjës të administratës lokale, 93.3% e tyre mbështesin idenë e aksesit të qytetarëve ndaj të dhënave hapësinore përmes gjeoportalit, ndërsa 90% janë të gatshëm ta përdorin atë për proceset e planifikimit hapësinor dhe investimeve. Analiza SWOT zbulon se projekti ka shumë forca si kosto e ulët dhe përdorimi i burimeve me burim të hapur, por gjithashtu përballet me disa dobësi si mungesa e përgatitjes së stafit dhe ndërveprueshmëria e të dhënave. Megjithatë, mundësitë për rritjen e pjesëmarrjes qytetare dhe ndjekja e praktikave të mira teknologjike paraqiten si avantazhe të mëdha, ndërsa kërcënimet përfshijnë ndryshimet në drejtim dhe zhvillimet e shpejta teknologjike.



Në përfundim, gjeoportali i zhvilluar për qytetin Sokółka kontribuon në harmonizimin e të dhënave hapësinore, rrit transparencën dhe përfshirjen sociale në proceset vendimmarrëse lokale. Ai përmirëson efikasitetin e administratës lokale dhe rrit interesin e qytetarëve për vendimmarrjen e autoriteteve, duke shërbyer si një model i suksesshëm për projekte të ngjashme në qytete të vogla dhe komuna të tjera. Ky projekt demonstroi se implementimi i teknologjive të GIS mund të sjellë përfitime të mëdha sociale dhe ekonomike, duke përmirësuar menaxhimin hapësinor .

2. TË DHËNAT DHE METODOLOGJIA

Në këtë kapitull do t'i përshkruajmë të dhënat që janë përdorur nga burimet e hapura si dhe softuerët që janë përdorur për krijimin e platformës Ueb GIS.

2.1 Përshkrimi i të dhënave burimore që janë përdorur gjatë zgjidhjes së problemit

Përgjatë procesit të zgjidhjes së problemit kemi përdorur gjithsej 2 lloje të të dhënave burimore; të dhënat nga ueb shërbimet dhe të dhënat nga shtresa personale.

Dallimi ndërmjet të 2 llojeve është se kur përdorim të dhënat nga ueb shërbimet nënkupton se ne jemi duke i shfrytëzuar si palë të treta, ndërsa të dhënat nga shtresa personale janë të dhënat që jo domosdoshmërisht nënkupton që janë të krijuara nga ne por i kemi në databazë dhe nuk i kemi përdorur si ueb shërbimet.

2.1.1 Të dhënat nga ueb shërbimet e Gjeoportalit Shtetëror të Kosovës

Qëllimi i përdorimit të ueb shërbimeve nga AKK është të sigurohet një bazë standarde dhe e besueshme për vizualizimin dhe referencën hapësinore të komunës së Vushtrrisë. Mënyra e përdorimit të të dhënave është përmes ueb shërbimeve WMS nga Gjeoportali Shtetëror dhe janë përdorur për vizualizim në ndërfaqen e platformës Ueb GIS përmes GeoServer dhe OpenLayers.

Karakteristikat:

- *Formati:* Raster,
- *Sistemi koordinativ:* EPSG:9141 dhe EPSG:7392,
- *Burimi:* Agjencioni Kadastral i Kosovës,
- *Përmbajtja:* Ortofoto 2012 & 2018, kufijtë komunal, parcelat kadastrale, ndërtesat,
- *Përparësia:* Të dhëna të përditësuara dhe të standardizuara për gjithë territorin e Kosovës.

Në vazhdim do t'i shfaqim secilën nga të dhënat që i kemi përdorur nga AKK, të cilat veçse i kemi definuar tek përmbajtja.

- *Ortofoto 2018*

Ortofotoja e vitit 2018 për territorin e Kosovës është një imazh i përpunuar që kombinon saktësinë e imazheve ajrore, duke ofruar detaje të hollësishme për sipërfaqet e ndërtuara, zonat rurale, rrjetin rrugor. Formati i shërbimit është WMS.

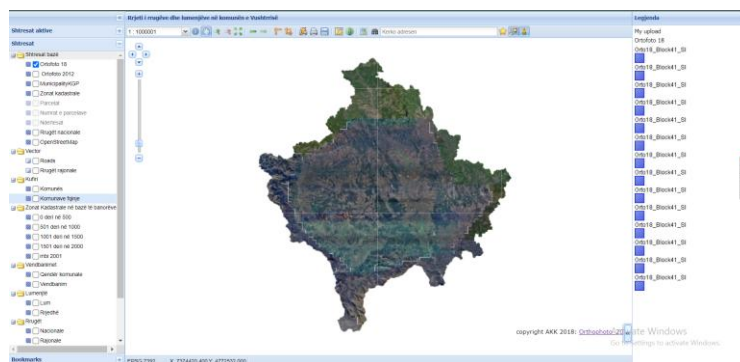


Figura-2. 1 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Ortofoto 2018 (Burimi: Agjencioni Ortofoto 2012)

Ortofotoja e vitit 2012 paraqet territorin e Kosovës dhe është njashtu një imazh i përpunuar që kombinon saktësinë e imazheve ajrore të vitit 2012, duke na ofruar detaje të këtij territori. Formati i shërbimit është WMS.

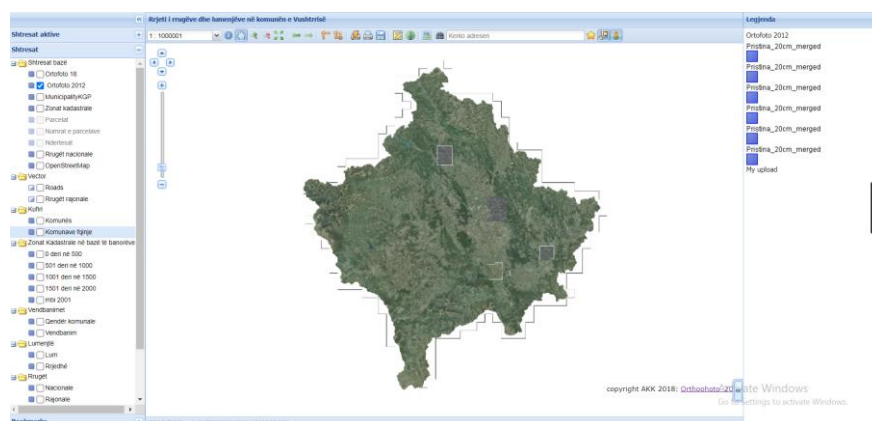


Figura-2. 2 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Ortofoto 2012 (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2012).

- *Kufinj të komunal*

Paraqesin kufinj të 38 komunave të territorit të Republikës së Kosovës të cilat njashu janë të paraqitura në formatin WMS.

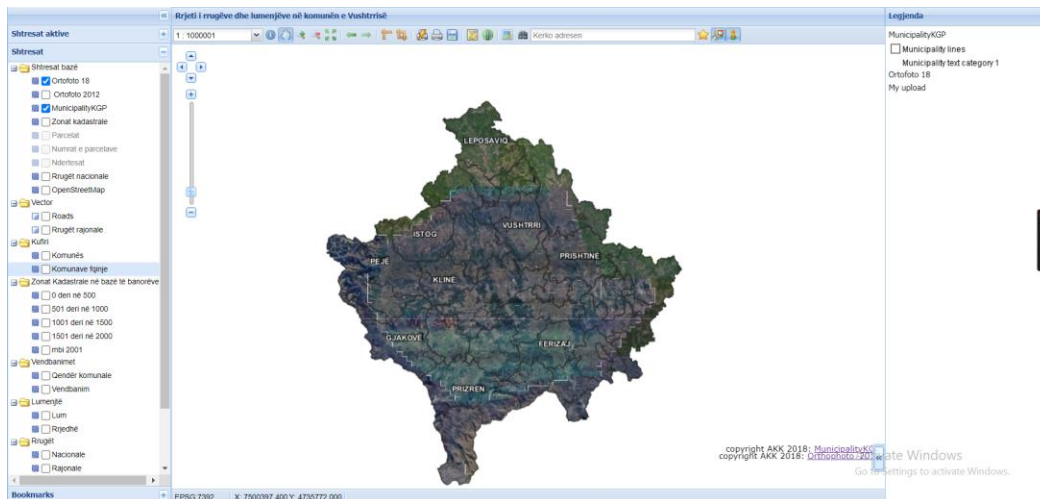


Figura-2. 3 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Kufinj të komunal (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2025).

- *Parcelat kadastrale*

Paraqesin kufinj të kadastral të parcelave të cilat janë të lidhura direkt me Gjeoportalin shtetëror të Kosovës dhe përditësimet janë gjithmonë të fundit në formatin WMS.

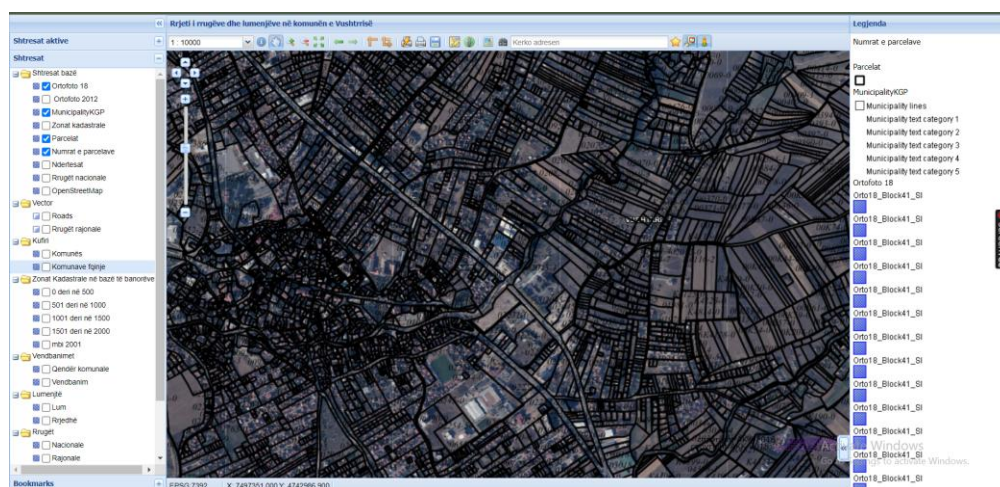


Figura-2. 4 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Parcelat kadastrale (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2025).

- *Ndërtesat*

Janë të paraqitura vetëm ndërtesat të cilat janë të legalizuara dhe ueb shërbimi është në formatin WMS.

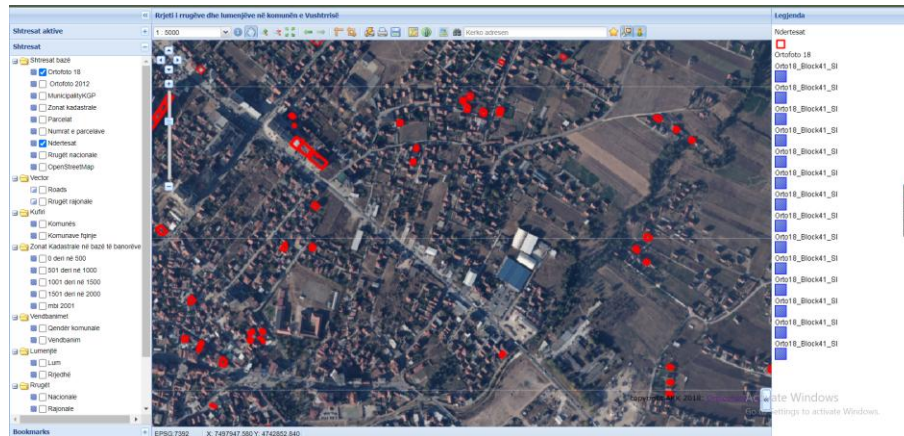


Figura-2. 5 Ueb shërbimet nga Gjeoportali shtetëror i Kosovës – Ndërtesat (Burimi: Agjencioni Kadastral i Kosovës, 2025).

2.1.2 Të dhënat nga shtresa personale

Qëllimi i përdorimit të të dhënave nga shtresa është të paraqiten të dhëna specifike për komunën e Vushtrisë, të cilat nuk janë të disponueshme përmes Gjeoportalit, duke plotësuar boshllëqet në analizat e projektit.

Këto të dhëna janë përdorur në analizat topologjike dhe tematike përgjatë studimeve në Master, dhe i kemi integruar në bazën e të dhënave PostgreSQL/PostGIS. Janë publikuar përmes GeoServer si ueb shërbime WFS dhe vizualizuar në Ueb për analizë të rrjetit të rrugëve dhe lumenjëve.

Karakteristikat:

- *Formati:* Vektor (SHP, GeoJSON)
- *Burimi:* Përgatitur gjatë studimeve në Master dhe mbështetur në të dhënat e AKK
- *Shtresat:*
 - Rrjetet rrugore (të kategorizuara sipas rëndësisë dhe paraqitjes në shkallë)
 - Lumenjtë, Zonat kadastrale dhe Hekurudha (me simbologji sipas shkallës)

- *Shkallët e paraqitjes*: p.sh. rrugët lokale nga 1:25,001 deri 1:2,500
- *Përparësia*: Përshtatshmëri për analiza specifike dhe mundësi për personalizim të të dhënave sipas nevojave të komunës

Në vazhdim do t'i përshkruajmë të dhënat nga shtresa personale.

- Rrugët e komunës së Vushtrisë të cilat janë të kategorizuara dhe të simbolizuara sipas rëndësisë dhe llojit të tyre si dhe janë të definuara se në cilën shkallë duhet të paraqiten dhe llojin e paraqitjes. P.sh rrugët lokale paraqiten kur shkalla është më e madhe se 1:25001 deri në shkallën 1:2500.

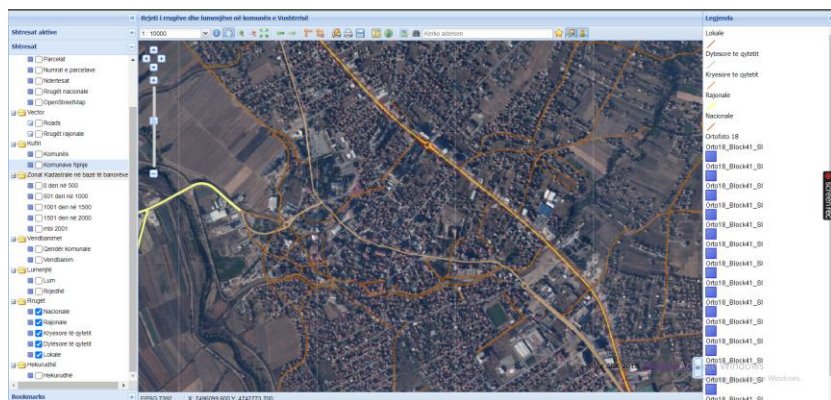


Figura-2. 6 Të dhënat nga shtresa personale – Rrugët.

- Lumenjtë e komunës së Vushtrisë të cilët janë të kategorizuara dhe të simbolizuara sipas rëndësisë dhe llojit të tyre.

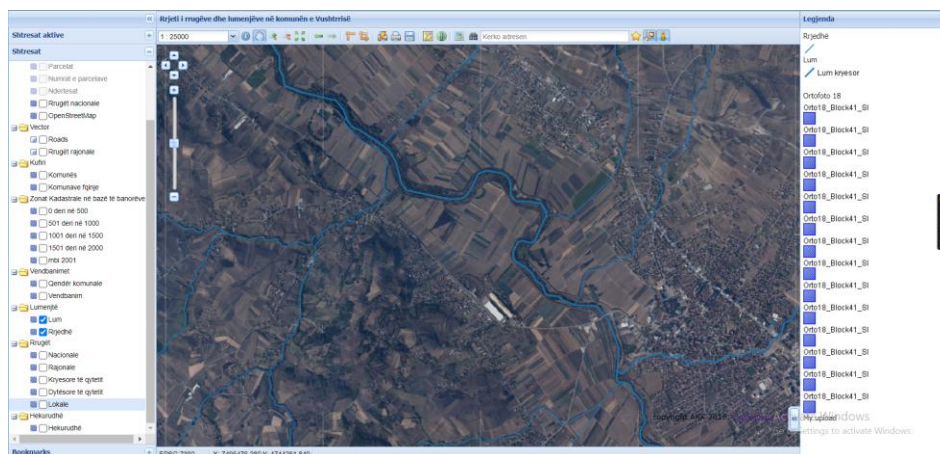


Figura-2. 7 Të dhënat nga shtresa personale – Lumenjtë.

- Hekurudha paraqitet në shkallën 1:200,000 deri në 1:2500 me simbologji të njejtë.

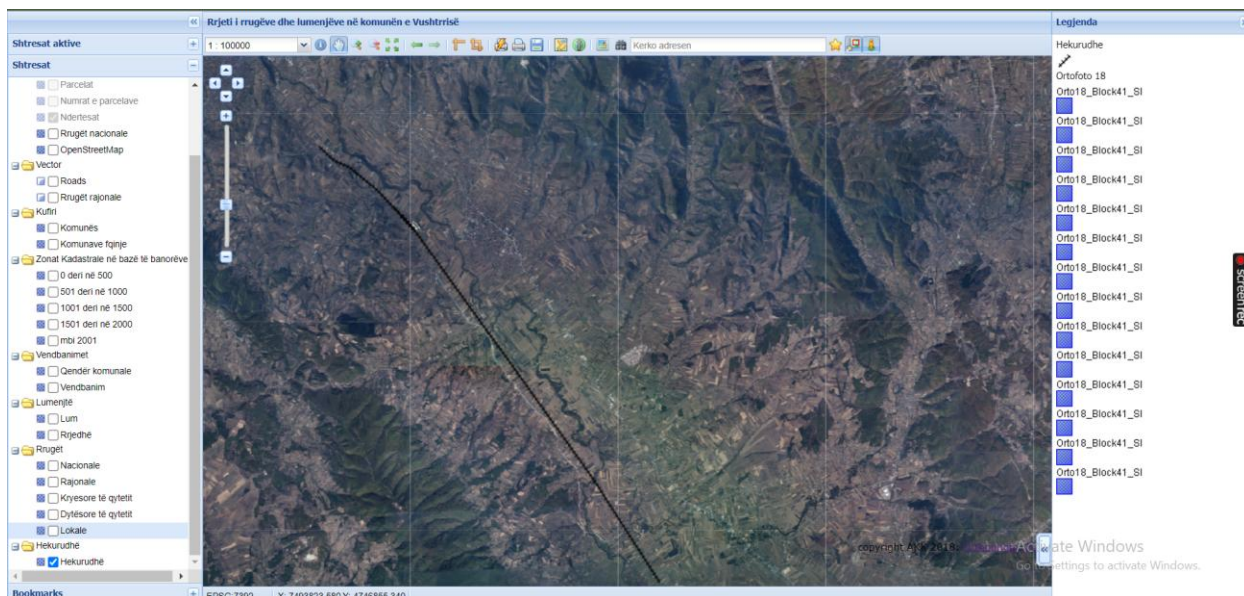


Figura-2. 8 Të dhënat nga shtresa personale – Rrugët.

2.2 Softuerët me kod të hapur për krijimin e Ueb Gis-it

2.2.1 Avancimet në GIS bazuar në ueb dhe përdorimi i standardeve të hapura

Sistemet GIS të bazuara në ueb kanë evoluar dukshëm gjatë dy dekadave të fundit, duke kaluar nga shfaqja e thjeshtë e hartave statike drejt vizualizimeve dinamike, analizave hapësinore dhe shërbimeve të integruara të hartave. Kjo është mundur falë zhvillimit të vazhdueshëm teknologjik dhe rritjes së kërkesës për shërbime gjeohapësinore më të qasshme, më të përdorshme dhe interaktive. Një ndër trendët më të rëndësishëm në këtë drejtim është përdorimi i standardeve dhe softuerëve me burim të hapur (open source), të cilët kanë mundur krijimin e platformave fleksibile dhe ekonomike, që promovojnë ndërveprimin e shërbimeve dhe shkëmbimin e lehtë të të dhënave gjeohapësinore.

Një nga sfidat kryesore në fushën e GIS-it dhe kartografisë së sotme është standardizimi i metodave kartografike dhe menaxhimi i cilësisë së të dhënave hapësinore, të cilat janë vendimtare për saktësinë dhe besueshmërinë e analizave hapësinore. Me rritjen e përdorimit të të dhënave komplekse nga burime të ndryshme, interoperabiliteti dhe konsistenca bëhen gjithnjë e më kritike. Për më tepër, sigurimi i performancës dhe efikasitetit të platformave GIS kërkon përdorimin e teknikave të avancuara të optimizimit dhe infrastrukturave të fuqishme

teknologjike, në mënyrë që platformat të përballojnë ngarkesa të larta dhe të ofrojnë shërbime në kohë reale. Përballimi efektiv i këtyre sfidave kërkon zhvillimin e vazhdueshëm të standardeve ndërkombëtare dhe bashkëpunimin ndërinstitucional në nivel lokal dhe global (Planetary Cartography and GIS, 2019).

Standardizimi gjithashtu përmirëson bashkëpunimin midis institucioneve dhe ndihmon në eliminimin e duplikimit të të dhënave, duke ulur kostot e përgjithshme.

Sot, komunitetet lokale dhe administratat publike po shfrytëzojnë gjithnjë e më shumë GIS-in e bazuar në ueb për të mbështetur vendimmarrjen, duke përfshirë përdoruesit në procese vendimmarrëse bashkëpunuese. Kjo nënkupton që zhvillimi i platformave Ueb GIS, përveç aspektit teknik, duhet të marrë parasysh edhe aspekte sociale dhe organizative, siç janë politika e të dhënave, privatësia, dhe bashkëpunimi mes palëve të interesuara.

Sfidë tjetër kryesore mbetet menaxhimi i cilësisë së të dhënave dhe i performancës së platformave, veçanërisht në raste kur shërbimet GIS ofrohen në një infrastrukturë të shpërndarë ose në cloud. Për këtë arsye, është e rëndësishme përdorimi i teknikave të avancuara të balancimit të ngarkesës (load balancing) dhe menaxhimit të performancës në mënyrë që platformat të jenë të besueshme dhe efikase në përdorim.

Në përgjithësi, zhvillimi i një platforme Ueb GIS të bazuar në softuerë me kod të hapur, e cila integron standarde të hapura për publikimin dhe menaxhimin e të dhënave, është një qasje moderne, ekonomike dhe e qëndrueshme për institucionet publike dhe administratat lokale që duan të përmirësojnë shërbimet e tyre dhe të rrisin transparencën në përdorimin e të dhënave gjeohapësinore (Advances in Web-based GIS, Mapping Services and Applications, (2011).

Për krijimin e një platforme Ueb GIS me burim të hapur, ka disa platforma dhe softuerë që janë të vlerësuar pozitivisht dhe ofrojnë fleksibilitet të lartë. Këta softuerë ndihmojnë në krijimin, menaxhimin dhe publikimin e të dhënave gjeohapësinore.

2.2.2 Softuerët me kod të hapur

1. GeoServer

Geoserveri është një softuer me kod të hapur, i shkruar në gjuhën Java, i cili u mundëson përdoruesve shpërndarjen dhe editimin e të dhënave gjeohapësinore. I krijuar për ndërveprueshmëri, ai publikon të dhëna nga çdo burim kryesor hapësinor duke përdorur standarde të hapura. Ky server përkrahë standardet e OGC si WMS, WFS, dhe WCS, dhe mund të integrohet lehtësisht me ueb aplikacione për GIS (GeoServer, 2014).

2. MapServer

MapServer është softuer me kod të hapur, qëllimi i të cilit është shfaqja dinamike e hartave me përmbajtje gjeohapësinore për t'i shfaqur në internet. Disa nga veçoritë e tij kryesore përfshijnë:

- Mbështetje për shfaqjen dhe kërkimin e qindra formateve të të dhënave rastrike, vektoriale dhe databazave.
- Mundësi ekzekutimi në sisteme të ndryshme operative (Windows, Linux, Mac OS X, etj.).
- Mbështetje për gjuhë të njohura skriptimi dhe mjedise zhvillimi (PHP, Python, Perl, Ruby, Java, .NET).
- Projektim i koordinatave në kohë reale (on-the-fly projections).
- Vizualizim i cilësisë së lartë.
- Shumë mjedise aplikative me kod të hapur, të gatshme për përdorim (MapServer, 2025).

3. OpenLayers

OpenLayers është një librari JavaScript për krijimin e aplikacioneve GIS në ueb. Është plotësisht me burim të hapur dhe mund të aksesohet lirisht. Njohuritë në programim e lehtësojnë punën me OL, por edhe personat që nuk janë programues mund ta përdorin, pasi gjithçka është e ruajtur në bibliotekën OL. Nuk është në pronësi të asnjë kompanie dhe është zhvilluar nga grupe të komuniteteve të zhvilluesve. Është e mundur të shkarkohet biblioteka JavaScript lokalisht ose në server dhe të editohet sipas nevojave të përdoruesit. Funkcionon në pothuajse të gjitha shfletuesit

modernë të internetit dhe disa më të vjetër si IE6 (Implementation of a Geoserver Application for GIS Data Distribution and Manipulation, 2013).

4. Leaflet



Leaflet është një tjetër librari JavaScript e lehtë për përdorim krijimin e hartave në ueb. Është mjaft popullore për hartat interaktive dhe ofron një gamë të gjerë plugins për të zgjeruar funksionalitetin e tij.

5. QGIS Server



QGIS Server i cili është pjesë e paketës QGIS, një server GIS i cili mund të përdoret për të publikuar të dhëna nga projekte QGIS në formë të shërbimeve OGC, si WMS dhe WFS. Mund të kombinohet me një ndërfaqe ueb për të ndërtuar aplikacione GIS. (QGIS Server 3.34 User Guide, fq 3-4)

6. PostGIS



PostGIS është një zgjerim i bazës së të dhënave PostgreSQL që shton mbështetje për të dhënat gjeohapësinore. Është ideal për ruajtjen dhe menaxhimin e të dhënave gjeografike dhe mund të lidhet me GeoServer ose MapServer për publikim në ueb.

Në vijim do të përdorim një tabelë krahasimi. Tabela paraqet një krahasim të disa prej softuerëve më të njohur me kod të hapur, të përdorur në aplikacionet GIS (Sistemet Gjeografike Informative). Për secilin softuer (GeoServer, MapServer, QGIS Server, PostgreSQL/PostGIS, OpenLayers dhe Leaflet), janë renditur përparësitë dhe mangësitë kryesore. Në pjesën e përparësive janë theksuar aspektet teknike dhe funksionale që e bëjnë secilin softuer të përshtatshëm për përdorim në platforma Ueb GIS, ndërsa në pjesën e mangësive janë evidentuar sfidat kryesore, duke përfshirë kompleksitetin teknik, kufizimet në konfigurim apo dokumentimin, që duhet të merren parasysh në zgjedhjen e softuerit për projekte specifike.

Softueri	Përparësitë	Mangësitë
GeoServer	Përkrah standardet OGC, Integrim i lehtë në ueb, Fleksibilitet në burime të dhënash, Siguri të dhënash, Riprojektim në kohë reale	Kompleks për fillestarët, Kërkon njohuri teknike
MapServer	Shumë formate rasterike/vektorë, Performancë e mirë në harta, Projektim në kohë reale, Mbështetje gjuhësh programimi	Ndërfaqe më pak intuitive, Dokumentim më pak i qartë
QGIS Server	Integrim direkt me QGIS, Publikim i thjeshtë OGC, Lehtësi përdorimi, Vizualizim konsistent me QGIS	Kufizime konfigurimi/personalizimi, Më pak opsione të avancuara
PostgreSQL/PostGIS	Menaxhim efikas i të dhënave, Analiza të avancuara gjeohapësinore, Integrim i fuqishëm me GIS serverë, Performancë e lartë	Kompleks për fillestarë, Nevojë njohurie të avancuar SQL
OpenLayers	Lehtësi në krijimin e aplikacioneve GIS në ueb, Integrim i mirë me burime të ndryshme të dhënash, Fleksibilitet dhe përshtatshmëri e lartë	Mund të jetë sfidues për fillestarë pa njohuri në JavaScript
Leaflet	E lehtë dhe efikase për krijimin e hartave interaktive, Shumë plugin të disponueshme, Performancë e mirë dhe e shpejtë	Opsione më pak të avancuara krahasuar me OpenLayers, Mundësi të kufizuara për analiza komplekse

Tabela-1 Krahasimi ndërmjet disa prej softuerëve me kod të hapur.

Në rastin tonë për platformën që kemi krijuar kemi përdorur GeoServer-in pasi që ky server është krijuar për të punuar në platforma të ndryshme dhe përdoret nga institucione, organizata dhe zhvillues për të krijuar platforma GIS dhe për të shpërndarë të dhëna në një format të përshtatshëm për ueb.

Disa nga arsyet kryesore pse kemi përzgjedhur GeoServer-in:

- [1] Të dhënat e serverit përbëhen nga një shumëllojshmëri burimesh të të dhënave;
Të dhënat vektoriale: Shapefile, WFS i jashtëm, PostGIS, ArcSDE, DB2, Oracle Spatial, MySQL, SQL Server etj.

Të dhënat rasterike: GeoTIFF, JPG dhe PNG, formatet GDL, Imazhe mozaike, Oracle GeoRaster etj.

- [2] Të dhënat shërbejnë si imazhe të sigurta dhe të shpejta duke përdorur protokollet WMS dhe WMTS;

Duke qenë se të dhënat shfaqen si imazh, ato janë plotësisht të sigurta dhe të mbrojtura. Përveç nëse dikush i ridigjitalizon të dhënat, nuk ka asnjë mënyrë për t'i vjedhur ato. Pamja e secilës shtresë së hartës mund të kontrollohet duke përdorur standardin SLD, i cili lejon ngjyrosjen dhe etiketimin e elementeve. Duke kombinuar këto rregulla me filtrat OGC, mund të implementohet stilizimi në varësi të shkallës, duke lejuar më shumë detaje të shfaqen ndërsa përdoruesi ndryshon shkallën e hartës.

- [3] Të dhënat vektoriale mund t'i dërgohen një klienti duke përdorur protokollin WFS; Një klient mund të shfrytëzojë WFS duke shkarkuar të dhënat vektoriale dhe t'i përdorë ato për analiza hapësinore. Gjithashtu, nëse i jepet e drejta, përdoruesi mund të modifikojë të dhënat dhe t'i dërgojë ato përsëri në server për të përditësuar të dhënat e ruajtura duke përdorur protokollin WFS-T. Të dhënat mund të transmetohen duke përdorur GML (të kompresuar), si dhe formate të tjera të standardeve të të dhënave, si shapefile dhe json.

- [4] Të dhënat në formatin raster mund t'i dërgohen një klienti duke përdorur protokollin WCS;

Një përdorues i GIS-it mund të kërkojë të dhënat rasteriale për t'i përdorur në analiza hapësinore. Kjo i lejon përdoruesit të krijojë aplikacione që mund të modelojnë procesin e përshkruar nga të dhënat që ne i'a lejojmë ti marrin.

- [5] Rishfaqja e të dhënave gjeohapësinore në një sistem të ri koordinativ në kohë reale; Kjo mundëson që të dhënat me projeksione të ndryshme të shfaqen së bashku në të njëjtën hartë, duke e bërë më të lehtë analizimin dhe krahasimin e tyre.

- [6] Ruajtja dhe menaxhimi i hartave të paracaktuara si pllaka (ose "tiles") për të përmirësuar performancën e ngarkimit të hartave në aplikacionet GIS;

GeoWebCache, i integruar në GeoServer, krijon dhe ruan imazhe të hartave duke i ndarë ato në pllaka (tiles) nga burime të ndryshme, si për shembull WMS (Web Map Shërbimet). Duke përdorur disa ndërfaqe shërbimi (si WMS-C, WMTS, TMS, Google Maps KML, dhe Virtual Earth), GeoWebCache përshpejton dhe optimizon shfaqjen e imazheve të hartës për aplikacionet GIS në ueb.

2.3 Publikimi dhe lidhja e Geoserver-it me platformën Ueb GIS

Publikimi i të dhënave përmes GeoServer-it, si një komponent thelbësor i platformës Ueb GIS, është një hap kyç në shpërndarjen e informacionit gjeohapësinor. GeoServer mundëson qasje të hapur dhe të shpejtë për përdoruesit, duke ofruar një ndërfaqe miqësore për vizualizimin dhe analizën e të dhënave hapësinore. Funksionaliteti i tij është i integruar ngushtë me platformën Ueb GIS, duke bërë të mundur përdorimin efikas të shërbimeve gjeohapësinore në kohë reale.

2.3.1 Publikimi dhe stilizimi i të dhënave në GeoServer

Si fillim në GeoServer krijohet një hapësirë pune (workspace) e dedikuar për të organizuar të dhënat e veçanta për komunën e Vushtrisë. Kjo siguron që të dhënat janë të strukturuar dhe të grupuara në mënyrë logjike.

The image shows two side-by-side screenshots from the GeoServer web interface. The left screenshot is titled 'New Workspace' and shows the 'Basic Info' tab. It includes fields for 'Name' (set to 'Projekti'), 'Namespace URI' (set to 'www.projekti.com'), and checkboxes for 'Default Workspace' and 'Isolated Workspace'. The right screenshot is titled 'New Vector Data Source' and shows the 'Basic Store Info' and 'Connection Parameters' sections. It includes a 'Workspace' dropdown (set to 'Projekti'), a 'Data Source Name' field (set to 'file:///C:/Users/personal/Desktop/Projekti/GeoServer/data/Projekti/Projekti.kml'), and various checkboxes for 'Enabled', 'Auto-disable on connection failure', 'Create spatial index if missing/updated', 'Use memory mapped buffers', 'Cache and reuse memory maps', and 'Skip size of optional alternative shapefile extensions'.

Figura-2. 9 Krijimi i hapësirës punuese dhe insertimi i të dhënave (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

Çdo shtresë e të dhënave gjeohapësinore, si rrjetet rrugore dhe lumore, publikohet si një shtresë e veçantë përmes GeoServer-it, duke u konfiguruar për të ofruar qasje të shpejtë dhe të saktë për përdoruesit. Kjo përfshin vendosjen e parametrave si formatet e daljes (PNG, JPEG për WMS, ose GML për WFS), projeksioni gjeografik dhe cilësimet e stilit të shtresave (p.sh., përmes SLD - Styled Layer Descriptor).

Pas insertimit të të dhënave do të fillojmë me publikimin e tyre ku do të shpjegojmë një rast se si bëhet publikimi:

Si fillim shkojm tek menyja Layers>>Add New Layers>> dhe më pastaj hapet dritarja si më poshtë ku përmes klikimit Publish vazhdojmë procesin e publikimit të të dhënave.



Published	Layer name	Action
✓	Oderine500	Publish again
✓	1001derine1500	Publish again
✓	1501derine2000	Publish again
✓	501derine1000	Publish again
✓	Dytesore te qytetit	Publish again
✓	Hekurudhe	Publish again
✓	Komunave fqinje	Publish again
✓	Komunes	Publish again
✓	Kryesore te qytetit	Publish again
✓	Lokale	Publish again
✓	Lum	Publish again
✓	Lumenjte	Publish again
✓	Nacionale	Publish again
✓	Qender komunale	Publish again
✓	QenderKvendbanim	Publish again
✓	Rajonale	Publish again
✓	Rrjedhë	Publish again
✓	Rruget_Vushtrri	Publish again
✓	Vendbanim	Publish again
✓	Zonat kadastrale	Publish again
✓	mbi 2001	Publish again

Figura-2. 10 Publikimi i të dhënave nga shtresa personale (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

2.3.1.1 Përcaktimi i elementeve matematike

Pas ndërmarrjes së veprimit për publikim na hapet një ndërfaqe e re ku në të cilën e definojmë Sistemin koordinativ referent ku hyrës (Native) e kemi Kosovaref01 ndërsa për deklarim (Declare) do ta përdorim EPSG:7392 për arsye se shërbimet e jashtme që i kemi përdorur nga Gjeoportali i

Kosovës e përdorin këtë EPSG, nëse përdorim tjetër atëherë nuk do të na shfaqen të dhënat nga Gjeoportali për vizualizim.

Parametrat janë të njëjtë sikurse KosovaRef01 që ka EPSG:9141 në vijim i paraqesim të 2 EPSG-të.

```
9141=PROJCS["Kosovaref01",GEOGCS["Kosovaref01",DATUM["Kosovaref01",SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["False_Easting",7500000.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",21.0],PARAMETER["Scale_Factor",0.9999],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0],UNIT["Meter",1.0]],'+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=21 +k=0.9999 +x_0=7500000+y_0=0 +ellps=GRS80 +towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +units=m +no_defs');
7392=PROJCS["KosovaRef 1",GEOGCS["GCS_GRS_1980",DATUM["D_ETRS_89",SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Gauss_Kruger"],PARAMETER["False_Easting",7500000.0],PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",21],PARAMETER["Scale_Factor",0.9999],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",0.0],UNIT["Meter",1.0]]
```

Figura-2. 11 EPSG:9141 dhe EPSG:7392 (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

Në vijim duhet t'i mbushim me të dhëna "hapësirat kufitare" (Boundary Boxes) përmes veglës "Compute from data" ku si fillim duhet ta definojmë tek "SRS handling" "Reproject native to declared" që d.m.th të riprojektohet nga sistemi fillestar në deklarues.

Coordinate Reference Systems

Native SRS: UNKNOWN KOSOVAREF01_Balkans_Zone_7...

Declared SRS: EPSG:7392 Find... KosovaRef 1...

SRS handling: Reproject native to declared ▼

Bounding Boxes

Native Bounding Box

Min X	Min Y	Max X	Max Y
7 487 464,57	4 727 309,922	7 509 687,079	4 756 335,988

Compute from data
Compute from SRS bounds

Lat/Lon Bounding Box

Min X	Min Y	Max X	Max Y
20,846385635825172	42,68540253138703	21,118709572321105	42,94681569373247

Compute from native bounds

Figura-2. 12 Definimi i sistemi koordinativ referent (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

2.3.1.2 Importimi i stilizimit (SLD - Style Layer Descriptor)

Më pastaj duhet të bëjmë bashkimin e shtresës personale me stilizimin e saj përmes SLD- së ku në vijim do t'i shohim hapat për zgjidhje të këtij lloji d.m.th secila shtresë personale ka stilizimin e

saj dhe procedura që shtjellohet mëposhtë vazhdon njëjtë për të gjithë shtresat të cilat kanë stilizimin e tyre që e kemi rregulluar në QGIS.

Fillimisht, stilizimi për secilën shtresë krijohet në QGIS dhe eksportohet në formatin SLD. Ky format përmban të gjitha detajet e nevojshme për pamjen grafike të shtresës, duke përfshirë ngjyrat, trashësinë e linjave, simbolet e pikave, etj.

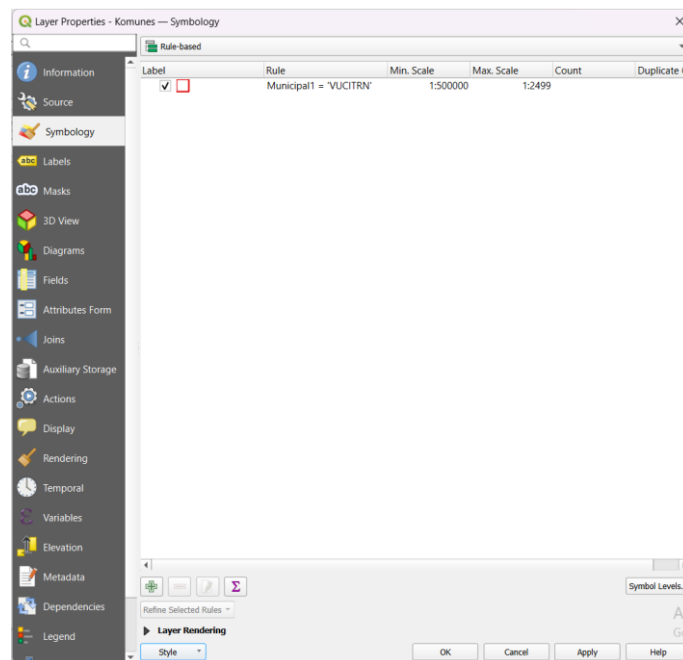


Figura-2. 13 Stilizimi i shtresës Kufiri Komunës (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

Pasi të kemi eksportuar skedarin SLD, ai ngarkohet në GeoServer për secilën shtresë përkatëse. Kjo mundëson që të dhënat e stilizuara të shfaqen automatikisht sipas parametrave të caktuar në QGIS, duke ruajtur pamjen dhe interpretimin grafik.

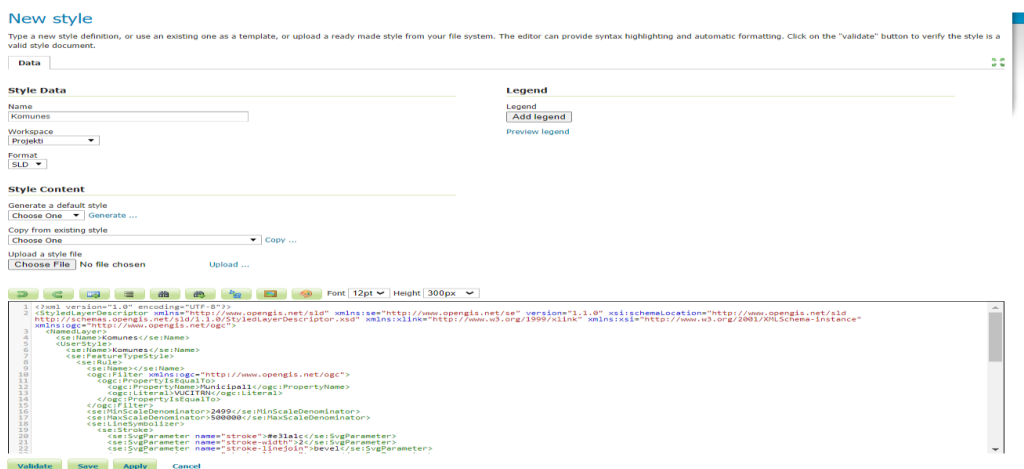


Figura-2. 14 Ngarkimi i SLD në GeoServer (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

Në GeoServer, stilizimi i shtresave mund të ndryshohet manualisht për të siguruar që të gjitha detajet shfaqen siç janë përkufizuar në QGIS. Nëse është e nevojshme, parametrat e stilizimit mund të rregullohen për të përmirësuar pamjen ose për të shtuar elemente të reja por për këtë duhet që të ndërhyjmë në kodin e skedarit SLD.

GeoServeri lejon që për të njëjtën shtresë të krijohen stile të ndryshme, të cilat mund të përdoren për skenarë të ndryshëm. Kjo i jep fleksibilitet platformës, duke lejuar përdoruesit të ndërrojnë vizualizimet bazuar në nevojat e tyre të analizës.

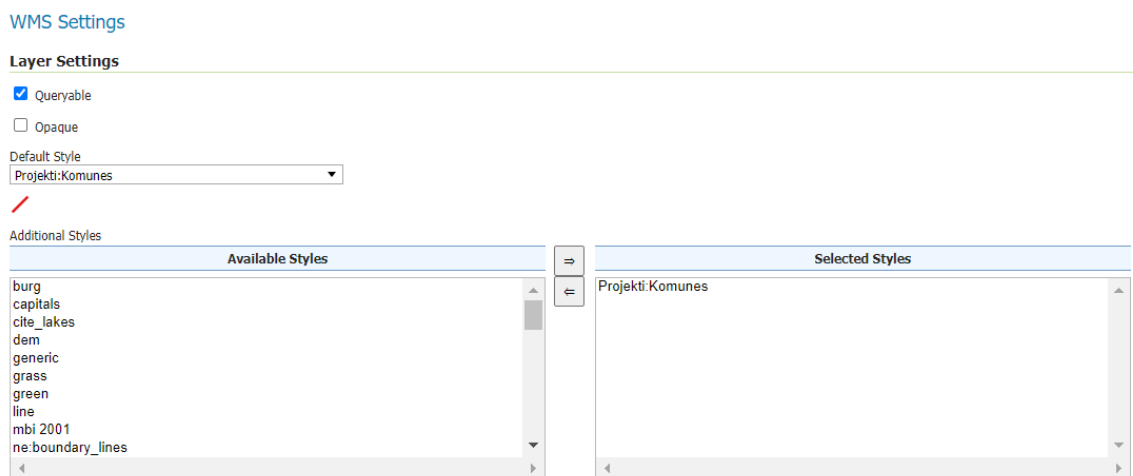


Figura-2. 15 Stilizimi i shtresave dhe lidhja mes tyre (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

2.3.2 Lidhja e GeoServerit me platformën Ueb GIS

Lidhja mes GeoServer-it dhe platformës Ueb GIS realizohet me anë të bibliotekës **Heron MC (Mapping Client)**, e cila shërben si një ndërfaqe ndërmjetësuese për vizualizimin dhe ndërveprimin e të dhënave gjeohapësinore.

Heron MC është një bibliotekë e hapur, e zhvilluar mbi OpenLayers, që mundëson krijimin e hartave të personalizuar në një mjedis ueb dhe përmirëson ndërveprimin e përdoruesve me të dhënat e publikuara nga GeoServer. Gjithashtu përdoret për të menaxhuar dhe paraqitur shtresat gjeohapësinore të publikuara nga GeoServer, duke mundësuar që këto shtresa të ngarkohen në platformë në formatet e përshtatshme për shfletim dhe analizë. Këtu përfshihen shtresat WMS, WFS dhe WCS, të cilat i lejojnë përdoruesit të ndërveprojnë me harta të ndryshme dhe të bëjnë kërkesa të personalizuar. Duke ofruar mjete për zmadhim, lëvizje, identifikim të elementeve dhe kërkesa të tjera, Heron MC ndihmon përdoruesit të ndërveprojnë në mënyrë më të lehtë dhe efektive me të dhënat. Kjo është veçanërisht e dobishme në vizualizimin e rrugëve dhe rrjeteve lumore në komunën e Vushtrrisë, duke e bërë platformën më të përdorshme, më të lehtë për interpretim dhe mbështet teknologji të hapura, si OpenLayers dhe standardet OGC, duke e bërë atë një zgjidhje të qëndrueshme dhe fleksibël për publikimin e të dhënave gjeohapësinore. Në vijim do të paraqesim formën e përcaktimit të cilësimeve për një platformë Ueb GIS duke përdorur librarinë Heron MC.

```
javascript

Heron.options.map.settings = {
  projection: 'EPSG:7392',
  units: 'm',
  resolutions: [660, 280, 140, ...],
  center: '7497569,4741482',
  zoom: 3,
  allOverlays: true
};
```

Figura-2. 16 Përcaktimi i projeksionit, njësisë, rezolucionit, qendrës së pozicionimit etj (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

Në vazhdim do të shfaqim linqet që janë përdorur si forma të jashtme dhe të brendshme për komunikimin me Ueb shërbimet si wms, wmts dhe formatet e shkarkimit të të dhënave etj. Në këtë platformë kemi 3 lloje të Ueb shërbimeve si WFS, WMS dhe WMTS dhe 3 lloje të shkarkimit të të dhënave si 'CSV', 'GeoJSON' dhe 'ESRI Shapefile'.

Linku i parë i GeoServerit na mundëson si fillim komunikimin me bazën e të dhënave që e kemi krijuar në GeoServer përmes ip-së lokale localhost:8080 më pastaj kemi të definuar edhe formatin e kërimit të të dhënave përmes librisë Heron MC si WMS por këtu nuk e kemi krijuar linkun për kërkimin e të dhënave në formatin WFS pasi që këto të dhëna mund edhe t'i kërkojmë me link direkt përgjatë konfigurimit të shtresave si në vijim.

```
javascript
```

```
Heron.GISWS.urls = {  
    GEOSERVER: 'http://localhost:8080/geoserver/wms?',  
    AKKWMTS: 'https://geoportal.rks-gov.net/wmts?',  
    AKKWMS: 'https://geoportal.rks-gov.net/wms?'  
};
```

```
javascript
```

```
Heron.options.wfs.downloadFormats = [  
    {name: 'CSV', outputFormat: 'csv', fileExt: '.csv'},  
    {name: 'GeoJSON', outputFormat: 'json', fileExt: '.json'},  
    {name: 'ESRI Shapefile', outputFormat: 'SHAPE-ZIP', fileExt: '.zip'}  
];
```

Figura-2. 17 Definimi i linqeve të Ueb shërbimeve dhe formatet e shkarkimit të të dhënave (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

Shtresat vektoriale dhe rasteriale janë konfiguruar përmes OpenLayers.Layer.WMS dhe OpenLayers.Layer.Vector.

OpenLayers.Layer.WMS përfaqëson të dhënat për ueb shërbimet WMS ndërsa OpenLayers.Layer.Vector përdoret për të kërkuar të dhënat WFS për të cilin e përmendëm edhe më herët dhe mund ta shohim linkun i cili është paraqitur direkt në url jo sikurse rasti i WMS-së. Tani do të tregojmë me nga një shembull se si mund të konfigurohet një shtresë vektoriale dhe rasteriale për publikim përmes libarisë Heron MC.

```
javascript
Heron.options.worklayers = {
  editor: new OpenLayers.Layer.Vector('Roads', {
    protocol: new OpenLayers.Protocol.WFS({
      url: 'http://localhost:8080/OgcService/1/wfs',
      featureType: 'Projekti5:Rrugët_Vushtrri',
      featureNS: 'http://192.168.0.170:8080',
      outputFormat: 'application/json'
    }),
    visibility: true
  })
};

javascript
new OpenLayers.Layer.WMS(
  "Ortofoto 2018",
  Heron.GISWS.urls.AKKWMTS,
  {layers: "Orthophoto2018Rural", format: "image/png", transparent: true},
  {isBaseLayer: true, visibility: true}
);
```

Figura-2. 18 Konfigurimi i shtresave vektoriale dhe rasteriale (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

Së pari definojmë llojin “OpenLayers” pastaj përmes linkut të GeoServer-it “localhost:8080/geoserver” i cili funksionon si rrjet lokal d.m.th i instaluar në pajisjen tonë.

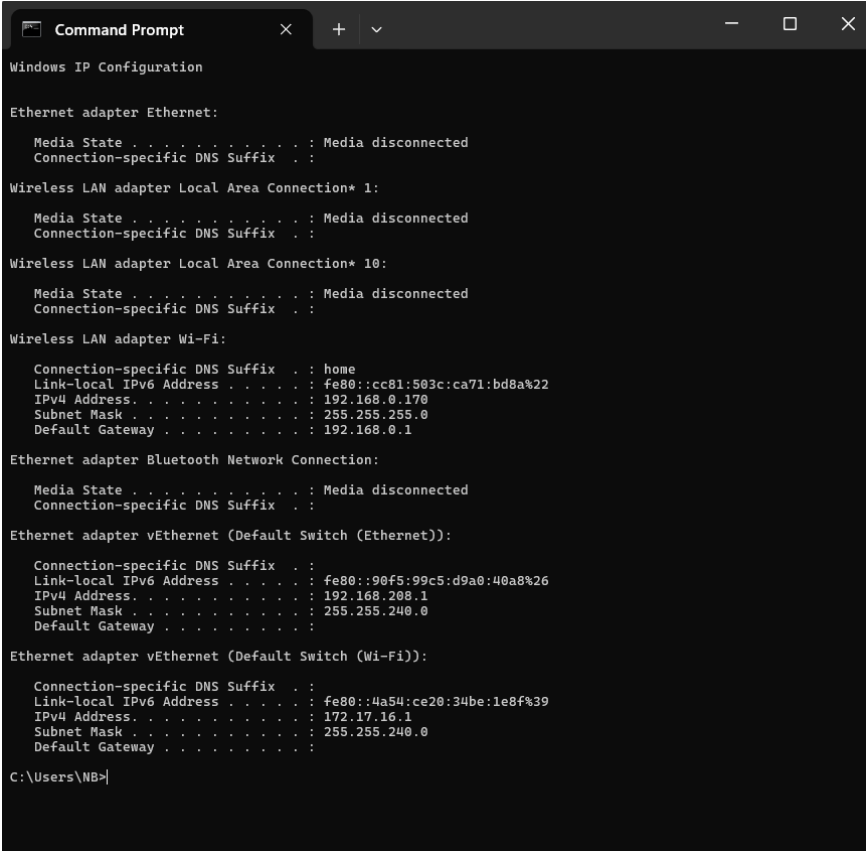
Pastaj vendosim shtresën “layers” ku Projekti paraqet hapësirën punuese ndërsa Rrugët Vushtrri është shtresa që do të publikohet në platformën Ueb GIS, ndërsa parametrat tjerë si “visibility” përdoren për paraqitje ky parametër ka funksionin se a dëshiron të paraqitet automatikisht shtresa në platformës Ueb GIS apo në mënyrë manuale duke e aktivizuar përmes butonit. “FeatureInfoFormat” nënkupton se kur klikojmë mbi shtresë si qfarë formati dëshirojmë ti marrim informatat rreth asaj shtrese, pastaj janë parametrat e WFS (Web Feature Service) si protokoli, prefixi i shtresës, dhe linku i hapësirës punuese (featureNS).

2.4 Krijimi dhe shpërndarja e platformës

Shpërndarja e platformës është realizuar në dy mënyra: përmes **IP-adresës lokale** dhe përmes një **QR CODE**. Përdorimi i këtyre dy metodave e bën të mundur që përdoruesit të kenë qasje në platformë nga pajisje të ndryshme, në mënyrë të thjeshtë dhe të shpejtë.

2.4.1 Qasja përmes IP-adresës lokale

Për të siguruar shpërndarjen e IP-adresës lokale, fillimisht shkojmë në komandën **cmd** të sistemit të operimit Windows dhe hapim komandën **ipconfig**. Kjo komandë na mundëson të identifikojmë IP-adresën lokale të PC-së, që në këtë rast është **192.168.0.170**. Kjo IP-adresë është e nevojshme për të aksesuar platformën në rrjetin lokal të Wifi-së.



```
Command Prompt
Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
Wireless LAN adapter Local Area Connection* 1:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
Wireless LAN adapter Local Area Connection* 10:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix  . : home
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::cc81:503c:ca71:bd8a%22
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.0.170
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.0.1

Ethernet adapter Bluetooth Network Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :
Ethernet adapter vEthernet (Default Switch (Ethernet)):

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::90f5:99c5:d9a0:40a8%26
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.208.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :
Ethernet adapter vEthernet (Default Switch (Wi-Fi)):

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::4a54:ce20:34be:1e8f%39
    IPv4 Address. . . . . : 172.17.16.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.240.0
    Default Gateway . . . . . :

C:\Users\NB>
```

Figura-2. 19 Ip-adresa lokale e krijesit (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

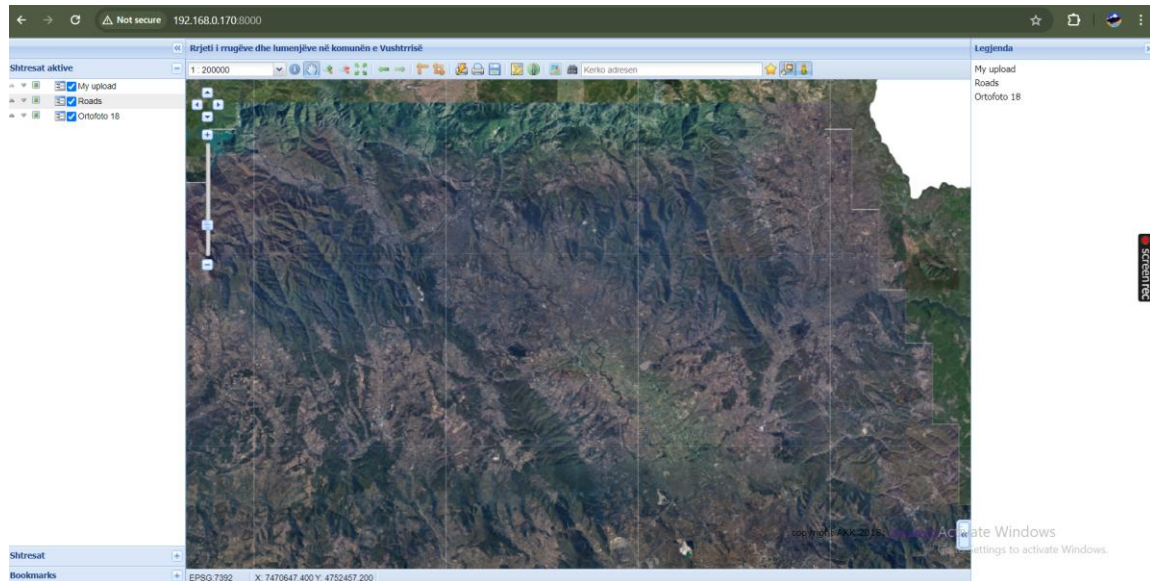


Figura-2. 20 Qasja përmes ip-ve lokale të krijuesit (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

2.4.2 Qasja përmes QR CODE

Në mënyrë që përdoruesit të kenë akses të drejtpërdrejtë në platformë, mund të lidhen gjithashtu përmes një **IP-reale**. Për të mundësuar këtë, është krijuar një **QR CODE** që drejton përdoruesit tek adresa e IP-së reale të platformës, duke ofruar mundësinë e qasjes nga çdo pajisje mobile ose kompjuter pa nevojën për të futur manualisht IP-në.

Kjo metodë është e dobishme, sepse përdoruesit mund të përdorin thjesht telefonin e tyre për të skanuar QR CODE-n dhe për të hyrë në platformë pa asnjë mundim të mëtejshëm. Shpërndarja e platformës përmes këtyre dy mënyrave mundëson qasje të lehtë dhe të shpejtë nga përdoruesit, qoftë përmes rrjetit të brendshëm, qoftë përmes internetit të jashtëm.



Figura-2. 21 Qasja përmes QR Code (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

2.4.3 Krijimi i mini-platformës së rrugëve (PG Routing with OpenStreetMap)

Në kuadër të platformës së krijuar, kemi krijuar edhe një mini-platformë të specializuar në analizën e rrjetit dhe gjetjen e rrugëve më të shkurtra duke përdorur PG Routing në kombinim me të dhënat nga OpenStreetMap. Qëllimi i kësaj mini-platforme është të ofrojë mundësinë e gjetjes së itinerareve optimale brenda komunës së Vushtrrisë, duke rritur ndjeshëm funksionalitetin e platformës Ueb GIS.

PG Routing është një zgjerim i PostgreSQL/PostGIS, i cili përdor algoritme të avancuara si Dijkstra për analizën e rrjeteve rrugore dhe përcaktimin e rrugëve optimale. Për burimin e të dhënave të rrjetit rrugor kemi përdorur të dhënat vektoriale të OpenStreetMap (OSM), një burim me kod të hapur dhe falas që ofron të dhëna të detajuara dhe të përditësuara për infrastrukturën rrugore.

Në figurën 2.22 shfaqet rruga më e shkurtër ndërmjet Vushtrrisë (pika fillestare) dhe Prishtinës (pika përfundimtare), e gjeneruar automatikisht përmes algoritmit të rrjetit rrugor (pgRouting). Rruga paraqitet me vijë të kuqe, ndërsa në anën e djathtë shfaqen udhëzimet hap pas hapi, të marra nga OpenStreetMap. Platforma llogarit distancën dhe kohëzgjatjen. Kjo analizë shërben për orientim dhe për planifikim efikas të lëvizjes në zona urbane dhe rurale.

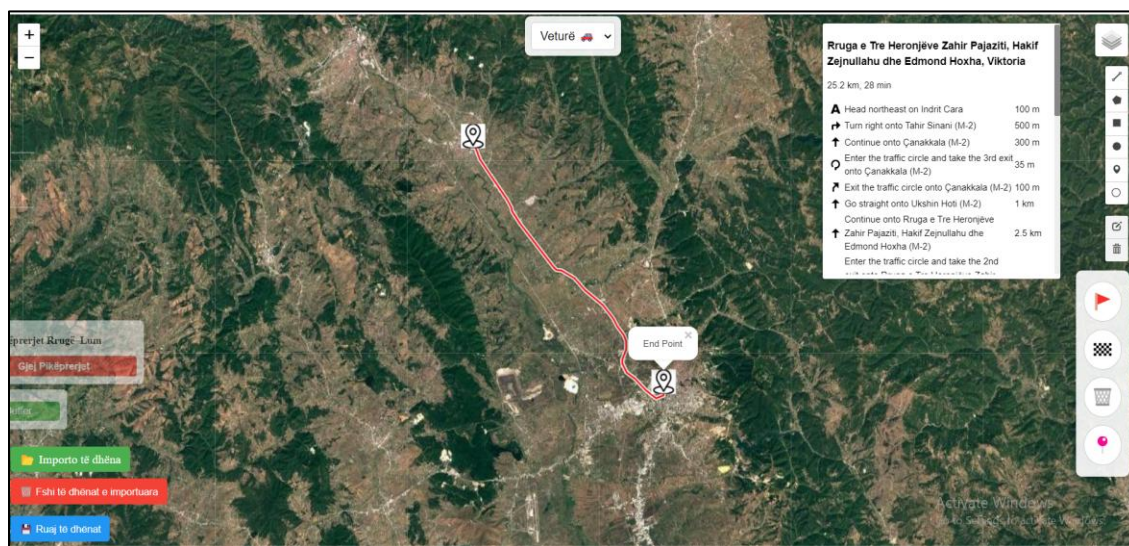


Figura-2. 22 Gjenerimi i rrugës optimale ndërmjet Vushtrrisë dhe Prishtinës përmes analizës së rrjetit (pgRouting).

Procesi i krijimit përfshiu disa hapa kryesorë:

- Shkarkimi i të dhënave rrugore nga OpenStreetMap në formatin OSM dhe konvertimi në formate të përshtatshme për PostGIS, duke përdorur vegla si osm2pgsql.
- Importimi i këtyre të dhënave në databazën PostgreSQL/PostGIS dhe përgatitja e rrjetit rrugor duke kryer analizën e topologjisë së rrugëve, korrigjimin e gabimeve, dhe krijimin e lidhjeve mes segmenteve rrugore.
- Aktivizimi dhe konfigurimi i PG Routing duke krijuar tabelat e nevojshme, si p.sh. nyjet (nodes) dhe segmentet e rrugëve (edges).
- Ndërtimi i një ndërfaqeje Ueb të lehtë për përdoruesit duke përdorur bibliotekat OpenLayers ose Leaflet, që lejon përdoruesit të për zgjedhin pika fillestare dhe përfundimtare në hartë dhe të shfaqë rrugën më të shkurtër të kalkuluar nga PG Routing.

Mini-platforma ofron këto përfitime kryesore:

- Mundësinë e përcaktimit të rrugëve optimale për shërbime emergjente, transport publik, dhe menaxhimin e trafikut.
- Mundësi e importimit të rrugës në formatin SHP, GeoJSON dhe KML.
- Mundësi e shkarkimit të rrugës në formatin GeoJSON
- Analiza të mëtutjshme të rrugës së për zgjedhur duke përdorur GeoJSON në softuer si QGIS, ArcMap etj.
- Përmirësimin e planifikimit urban dhe të infrastrukturës përmes analizave të rrjetit rrugor.
- Rritjen e ndërveprimit dhe funksionalitetit të platformës Ueb GIS duke i lejuar përdoruesve të kryejnë kërkesa të personalizuar dhe analiza në kohë reale.

Ky integrim e bën platformën më të plotë, duke plotësuar nevojat e administratës lokale, institucioneve publike dhe qytetarëve në planifikimin dhe menaxhimin efikas të infrastrukturës rrugore në komunën e Vushtrisë.

2.4.4 Zbatimi i analizave hapësinore në platformë (Buffer dhe Intersect)

Në kuadër të zhvillimit të platformës, janë implementuar dy analiza hapësinore të rëndësishme: **analiza e buffer-it** dhe **analiza e pikëprerjeve (intersection)**.

Analiza e Buffer-it

Përdorimi i bibliotekës **Turf.js** ka mundësuar krijimin e zonave (buffer) rreth lumenjve të importuar në hartë. Përdoruesi ka mundësi të zgjedhë një distancë të caktuar në njësinë metra dhe platforma gjeneron automatikisht një poligon përreth rrjedhës së lumit që përfaqëson një zonë me rrezik të mundshëm për përmbytje. Kjo analizë është e dobishme për të identifikuar zonat e ndjeshme që kërkojnë mbrojtje mjedisore ose planifikim të kujdesshëm urban.

Në figurën 2.23 paraqitet gjenerimi i një zone (buffer) rreth rrjedhës së lumit me një distancë prej 50 metrash, duke përdorur analizën hapësinore me Turf.js. Zona buffer është paraqitur me ngjyrë blu të tejdukshme.



Figura-2. 23 Vizualizimi i zonës (buffer) me distancë 50m te lumit.

Analiza e Pikëprerjeve (Intersect)

Përmes funksionit **lineIntersect** të **Turf.js**, është realizuar një analizë për të identifikuar vendet ku rrugët e importuara kryqëzohen me lumenjtë. Këto ndërprerje përfaqësojnë pika kritike të

infrastrukturës, të cilat mund të jenë të ekspozuara ndaj përmbytjeve, bllokimeve ose kërkojnë ndërtimin e urave. Platforma shfaq vizualisht këto pika në hartë me shenja të kuqe dhe lejon përdoruesin të analizojë më tej ndërlidhjen rrugë–lum në mënyrë efikase.

Figura paraqet ndërthurjen e rrjetit rrugor me rrjedhën e lumit të importuar në platformë. Vijat e kaltërta më e hapur përfaqëson rrugët, ndërsa rrjedha e lumit gjithashtu është e përfshirë me vijë të kaltërt të zbehtë . Pikat e kuqe përfaqësojnë rezultatet e analizës intersect, të cilat tregojnë vendndodhjet e sakta ku rrugët kalojnë mbi ose pranë lumit. Këto pika janë të rëndësishme për identifikimin e vendkalimeve kritike dhe ndihmojnë në planifikimin e ndërhyrjeve për përmirësimin ose ndërtimin e infrastrukturës, si ura apo barriera mbrojtëse.

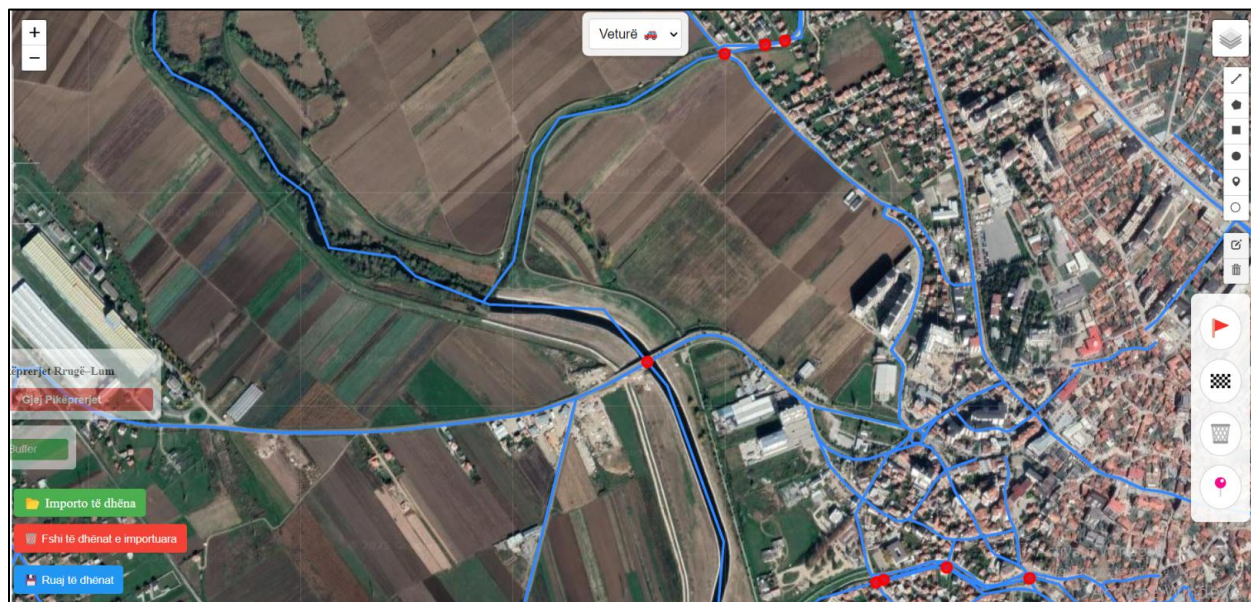


Figura-2. 24 Identifikimi i pikëprerjeve ndërmjet rrugëve dhe lumenjëve.

Të dyja këto analiza kontribuojnë në rritjen e funksionalitetit të platformës duke ofruar mjete për vlerësim hapësinor dhe mbështetje për vendimmarrje të bazuar në të dhëna gjeografike.

2.5 Krijimi i ueb shërbimeve për përdorim nga palët e treta

Në këtë kapitull kemi për ta paraqitur përdorimin e ueb serviseve nëpërmjet QGIS-it nga ku do të shohim se kjo formë funksionon dhe është shumë e përshtatshme për përdorim në kohën e internetit që jemi d.m.th përdorim i shërbimeve nga distanca. Për të rritur funksionalitetin dhe qasjen në të dhënat e platformës, të cilat mund të përdoren nga palët e treta. Këto shërbime janë krijuar duke

përdorur standardet ndërkombëtare, duke siguruar integrim të lehtë dhe qasje të besueshme në të dhëna.

OGC standardet:

- WMS (Web Map Service) për ofrimin e hartave si imazhe:
<http://192.168.0.171:8080/geoserver/wms>
- WFS (Web Feature Service) ofron qasjen në të dhënat gjeohapësinore në formatet standarde si GeoJSON ose GML: <http://192.168.0.171:8080/geoserver/wfs>
- WCS (Web Coverage Service) për të dhëna raster dhe analiza hapësinore:
<http://192.168.0.171:8080/geoserver/wcs>

Përdorimi dhe qasja në shërbime:

- Palët e treta mund të qasen në këto shërbime përmes një URL të dedikuar që u mundëson përdoruesve marrjen e të dhënave në kohë reale.
- Shembuj përdorimi:
 - Integrimi i të dhënave gjeohapësinore të komunës në aplikacione mobile ose desktop.
 - Analiza hapësinore nga institucione për qëllime kërkimore ose vendimmarrje.
 - Përdorimi i të dhënave nga kompani private për projekte të infrastrukturës ose zhvillimit urban.

Përfitimet për palët e treta:

- Qasje e hapur dhe fleksibile: Mundësia për të përdorur të dhënat në formën që u përshtatet më mirë nevojave të tyre.
- Përmirësim i bashkëpunimit: Rritja e efikasitetit të institucioneve përmes shkëmbimit të të dhënave në kohë reale.

- Rritja e transparencës: Palët e treta mund të verifikojnë të dhënat dhe të kontribuojnë me informacion të vlefshëm për komunitetin.

Shembuj praktikë:

1. Institucionet publike: Autoritetet për planifikim urban mund të përdorin analizën e rrjetit për të planifikuar lëvizjen brenda qytetit dhe për të optimizuar qasjen në shërbime publike. Përmes analizës së buffer-it, mund të identifikojnë zona të rrezikut për përmbajtje, ndërsa analiza e pikëprerjeve ndihmon në planifikimin e urave ose ndërhyrjeve infrastrukturore.
2. Kërkuesit dhe akademikët: Të dhënat hapësinore mund të përdoren për hulumtime mjedisore, si dhe mund të aplikojnë analizat hapësinore si buffer dhe intersect për të studiuar ndikimin e infrastrukturës mbi mjedisin, shpërndarjen hapësinore të rrezikut hidrologjik, ose marrëdhënien rrjet–topografi në studime demografike apo klimatike.
3. Bizneset private: Kompanitë ndërtimore mund të përdorin analizën e rrugëve për të vlerësuar qasjen në zona të reja ndërtimi, ndërsa analizat buffer dhe intersect u ndihmojnë të shmangin investime në zona me rrezik të lartë apo me mungesë infrastrukture të përshtatshme.

2.5.1 Përdorimi i ueb shërbimit WMS

Tani do të paraqesim mundësitë e përdorimit të ueb shërbimeve përmes IP-adresës lokale. Si fillim do ta shfaqim rastin e përdorimit të ueb shërbimit WMS.

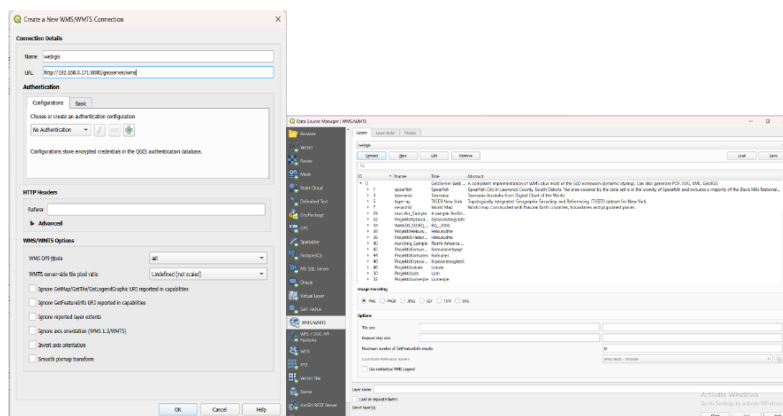


Figura-2. 25 Krijimi i WMS (Web Map Service) dhe lidhja me databazën e GeoServerit lokal (Burimi: Web-GIS Vushtri; Muzaqi D., 2025).

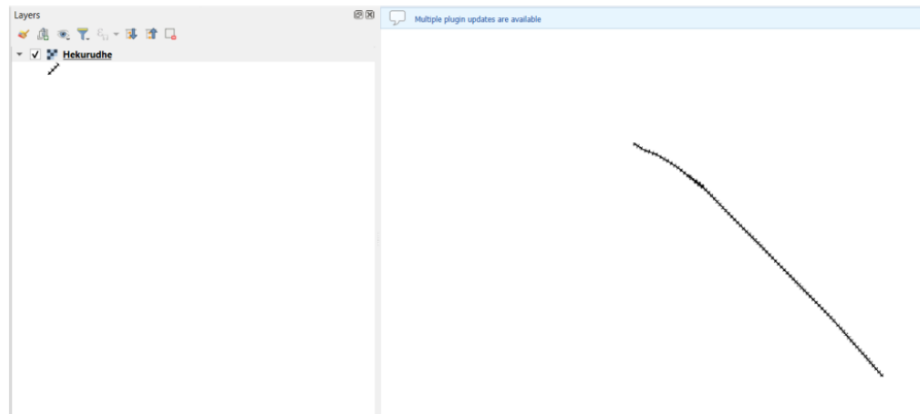


Figura-2. 26 Aktivizimi i WMS për shtresën Hekurudhë (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

2.5.2 Përdorimi i ueb shërbimit WCS

Në këtë pjesë kemi paraqitur përdorimin e WCS në softuerin QGIS si një standard i zhvilluar nga OGC (Open Geospatial Consortium) që ofron akses në të dhënat raster ose mbulimet hapësinore (coverage data), si hartat e elevacioneve, të dhënat klimatike, ose modelet dixhitale të terrenit (DTM). Ndryshe nga WMS, i cili gjeneron harta të vizualizuara, WCS ofron qasje direkte në të dhënat origjinale raster për analizë dhe përdorim shkencor.

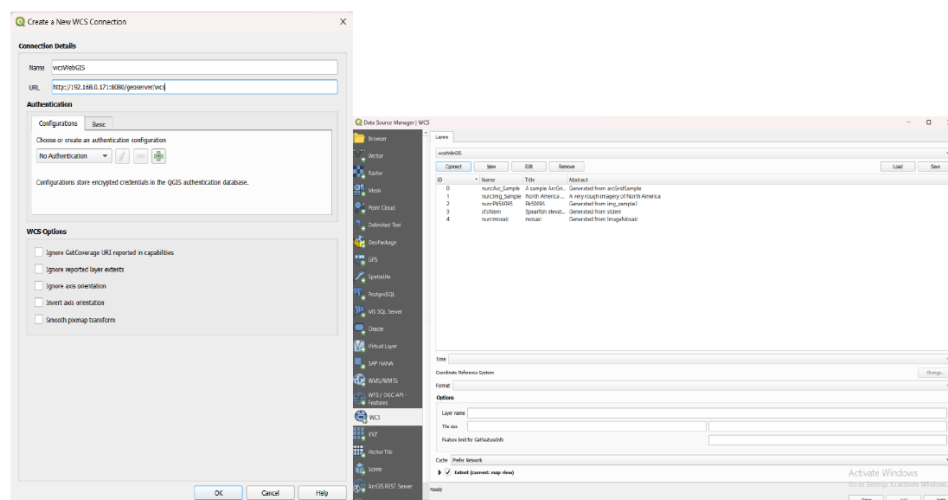


Figura-2. 27 Krijimi i WCS (Web Cover Service) dhe lidhja me databazën e GeoServerit lokal (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

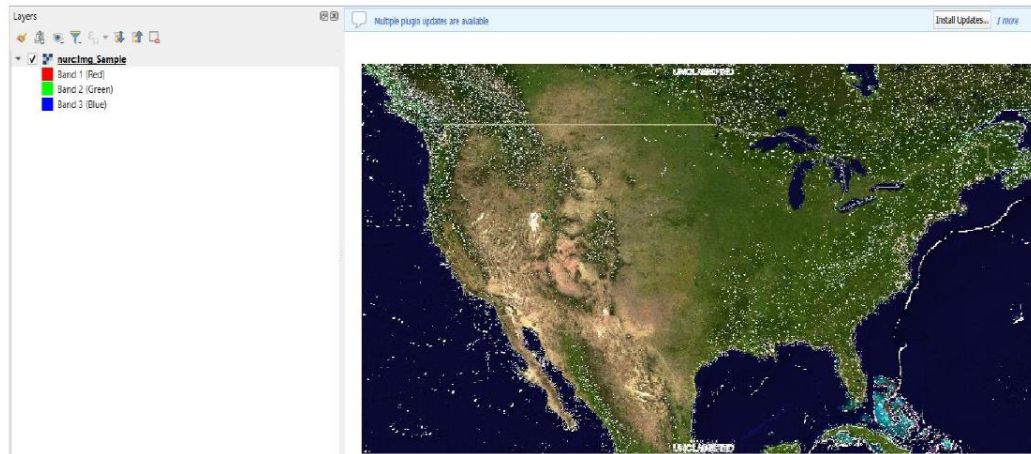


Figura-2. 28 Aktivizimi i WCS për shtresën `nurs:Img_Sample` (Imazh që paraqet Amerikën Veriore) (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

2.5.3 Përdorimi i ueb shërbimit WFS

Tani do të shfaqim përdorimin e **WFS (Web Feature Service)** në softuerin QGIS si një standard i zhvilluar nga OGC (Open Geospatial Consortium) që lejon shpërndarjen, kërkimin, dhe manipulimin e të dhënave vektoriale përmes web-it. Ndryshe nga WCS, që ofron vetëm të dhëna raster, WFS ofron të dhëna vektoriale në formate si GeoJSON, GML, apo shpërndarje të tjera që mund të përdoren për analiza të avancuara ose manipulime gjeohapësinore.

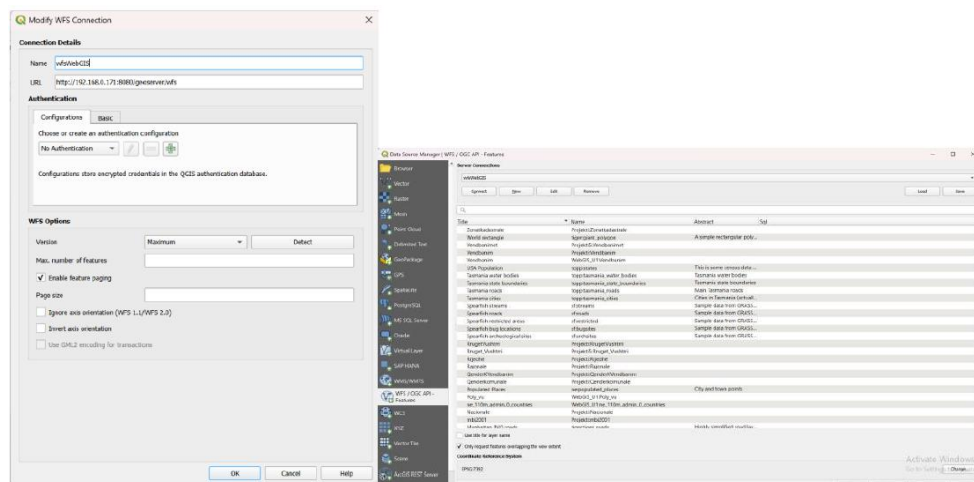


Figura-2. 29 Krijimi i WFS (Web Feature Service) dhe lidhja me databazën e GeoServerit lokal (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

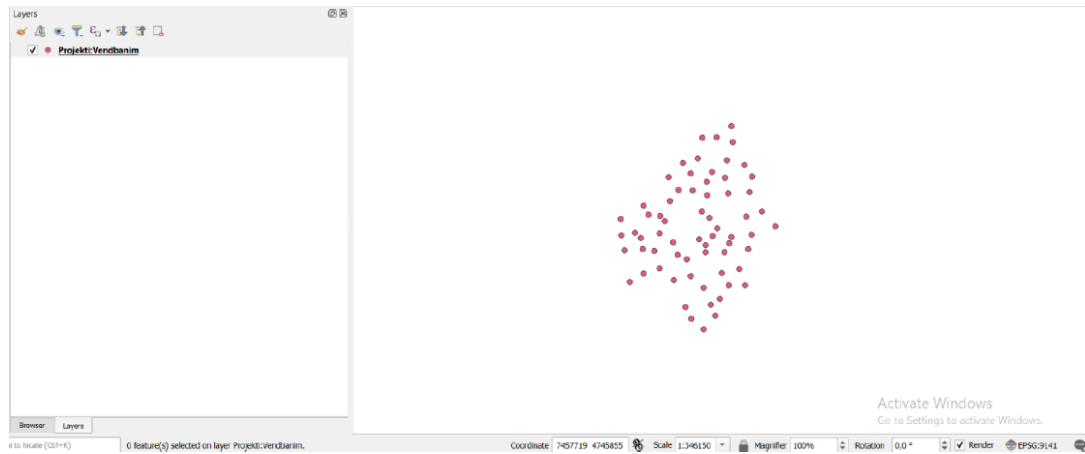


Figura-2. 30 Aktivizimi i WFS për shtresën Vendbanimet (Burimi: Web-GIS Vushtrri; Muzaqi D., 2025).

3. ARKITEKTURA E E SISTEMIT UEB GIS PËR RRJETET LUMORE DHE RRUGORE NË KOMUNËN E VUSHTRISË

Arkitektura bazë e një sistemi Ueb GIS përfshin minimalisht dy elemente themelore: një server dhe një klient. Klienti zakonisht është përdorues i një aplikacioni ueb, një aplikacion desktop ose një aplikacion mobil që dërgon kërkesa te serveri duke përdorur protokollin HTTP. Serveri GIS është përgjegjës për marrjen e kërkesave, kryerjen e operacioneve të kërkuara GIS—si p.sh. analizën hapësinore, përpunimin e të dhënave, krijimin dhe shpërndarjen e hartave interaktive—dhe kthimin e përgjigjeve në formate të ndryshme si HTML, XML ose JSON. Kjo strukturë është e lehtë për tu implementuar dhe mirëmbajtur, por mund të jetë e kufizuar në funksionalitete dhe performancë për projekte më komplekse ose me shumë përdorues. Për të plotësuar kërkesat më komplekse të sistemeve të mëdha, zakonisht shtohen elementë shtesë, duke evoluar në një arkitekturë më të avancuar shumë-shtresore (Web GIS: Principles and Applications, 2010).

Arkitektura më e përhapur e Ueb GIS-it është ajo tre-shtresore, e përbërë nga shtresa e të dhënave, shtresa e aplikimit dhe shtresa e klientit:

- **Shtresa e të dhënave:** Ruajtja dhe menaxhimi i të dhënave gjeohapësinore, duke përdorur sisteme të bazave të të dhënave si PostgreSQL/PostGIS, Oracle Spatial apo SQL Server. Në këtë shtresë bëhet ruajtja, përditësimi dhe optimizimi i të dhënave.
- **Shtresa e aplikimit:** Përmban serverin GIS si GeoServer, ArcGIS Server ose MapServer. Kjo shtresë ofron shërbime si WMS, WFS, dhe WCS për publikimin dhe shpërndarjen e të dhënave. Në këtë nivel implementohen logjika dhe analizat hapësinore, gjenerimi i hartave, menaxhimi i përdoruesve, autorizimi dhe autentifikimi i aksesit.
- **Shtresa e klientit:** Paraqet ndërfaqen vizuale të përdoruesit që ndërvepron drejtpërdrejtë me të dhënat e serverit GIS. Klienti përdor zakonisht teknologji të bazuara në ueb si HTML, CSS, JavaScript, dhe bibliotekat e specializuara si OpenLayers ose Leaflet për të vizualizuar hartat interaktive dhe për të mundësuar ndërveprimet e përdoruesve (Web GIS: Principles and Applications, 2010).

Platforma Ueb GIS synon të shërbejë të dhëna të gjeoreferencuara (d.m.th., çdo qelizë ose tipar përmban informacion për pozicionin e tij në Tokë) i cili do të jetë në formë rasteri (si formati GeoTiff) ose vektor (si formati ShapeFile).

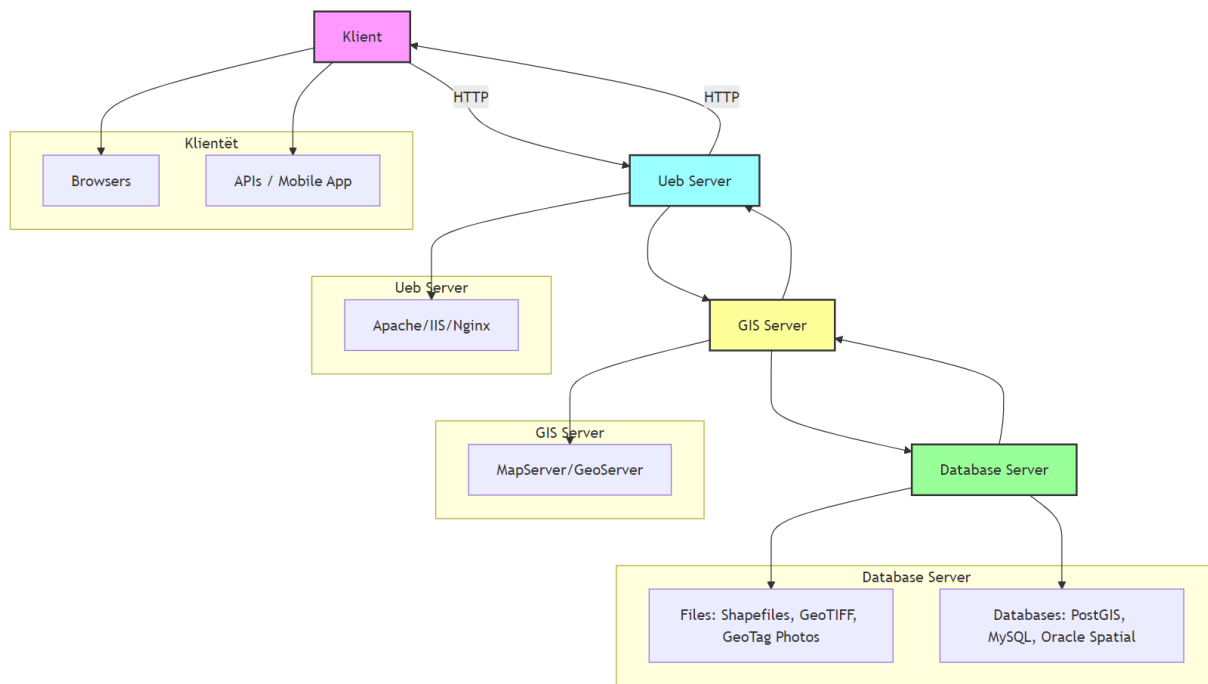


Figura-3. 1 Arkitektura e sistemit Ueb GIS.

Baza e të dhënave në server (Database Server) lexon një kërkesë dhe krijon të dhënat e bazuara në hartë nga kërkesat që janë përcaktuar nga GetCapabilities. Përgjigja e kërkuar e të dhënave pastaj dërgohet te shërbimi i hartave në internet (GIS Server). Përgjigja mund të dalë në 3 forma të cilat do t'i shtjellojmë në vijim:

- WMS (Web Map Service) - është një standard i OGC (Open Geospatial Consortium) që përdoret për shpërndarjen dhe shfaqjen e hartave në internet. Shërbimi WMS lejon përdoruesit të kërkojnë imazhe të hartave nga një server GIS dhe të marrin përgjigje në formën e imazheve gjeoreferencuara, që mund të përfshihen në aplikacione dhe ueb-faqe. Në rastin tonë WMS kemi përdorur të dhënat nga Gjeoportali i Agjensionit kadastral të Kosovës si Ortofoto 2018, 2012, Parcelat etj.

- WFS (Web Feature Service) - është poashtu pjesë e standardeve të OGC dhe përdoret për aplikacione që kërkojnë ndërveprim të avancuar me të dhënat gjeohapësinore, duke përfshirë analiza hapësinore, menaxhimin e të dhënave gjeohapësinore dhe integrimin në GIS. Për shembull, në projekte urbanistike, WFS mund të ndihmojë për të shkëmbyer dhe përditësuar të dhëna për rrugë ose lumenjë në kohë reale.

Në rastin tonë WFS kemi përdorur të dhënat nga shtresa personale si Rrugët, Lumenjtë, Hekurudha, Zonat kadastrale etj.

- WCS (Web Coverage Service) – është standard i OGC që ofron shpërndarjen e të dhënave rasterike përmes internetit. Ky shërbim lejon shkarkimin dhe analizimin e të dhënave të vazhdueshme hapësinore (si imazhet satelitore, modelet e lartësive, të dhënat klimatike, etj.), duke i bërë të përdorshme në formatin e tyre për analiza të avancuara dhe modelim.

4. STRUKTURA E BAZËS SË TË DHËNAVE

Për nevojat e këtij sistemi Ueb GIS, është përzgjedhur PostgreSQL si sistem për menaxhimin e bazës së të dhënave hapësinore, me zgjerimin PostGIS për të mbështetur të dhëna gjeohapësinore. PostgreSQL/PostGIS ofron jo vetëm ruajtjen dhe menaxhimin efikas të të dhënave hapësinore, por gjithashtu ofron funksione analitike të avancuara që lehtësojnë analizën dhe modelimin e të dhënave për rrjete rrugore, lumenjë dhe struktura të tjera hapësinore. Ky sistem është zgjedhur për shkak të mundësive që ofron, mbështetjes për standardet hapësinore ndërkombëtare (si OGC), dhe integritetit të tij me mjete të tjera GIS, duke përmbushur kështu kërkesat të projektit për saktësi dhe performancë në analizat hapësinore. Zgjerimi PostGIS në PostgreSQL mundëson ruajtjen e të dhënave hapësinore, duke mbështetur të gjitha tipet e veçorive si pika, linja dhe poligone. PostGIS gjithashtu ofron funksione për analizë hapësinore si matja e distancës, identifikimi i përshkrimeve gjeometrike dhe përpunimi i lidhjeve ndërmjet objekteve hapësinore, të cilat janë të domosdoshme për funksionet e Ueb GIS.

Figura e mëposhtme ilustron organizimin e rrjetit të të dhënave hapësinore dhe rrjetit lumor e rrugor në komunën e Vushtrrisë, i cili është përfshirë në sistemin Ueb GIS. Kjo strukturë ndan të dhënat në dy burime kryesore: të dhëna nga shërbimet e hapura dhe të dhëna nga shtresat personale.

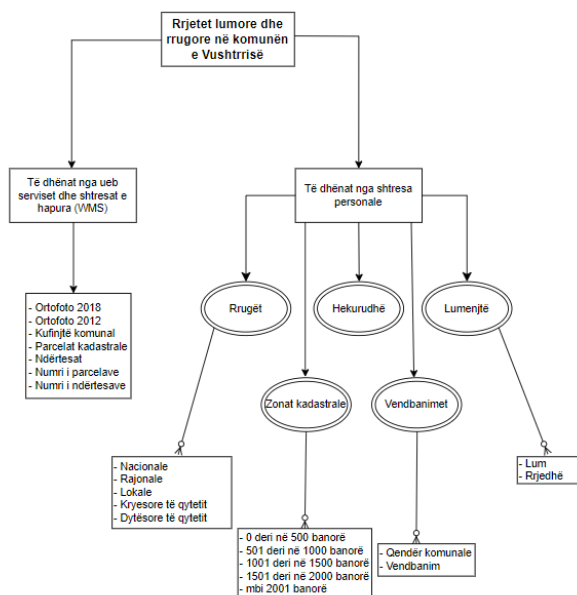


Figura-4. 1 Struktura e bazës së të dhënave.

4.1 Tipet e të dhënave në bazën e të dhënave

Baza e të dhënave përfshin dy lloje kryesore të dhënash:

- **Të dhëna hapësinore:** Të paraqitura në formë vektori (si pika, linja dhe poligone) që mund të paraqesin rrugët, lumenjtë, dhe rajonet administrative. P.sh., rrjetet e rrugëve regjistrohen si linja, ndërsa lumenjtë gjithashtu regjistrohen si linja me atributet përkatëse të rrjedhës dhe shtratit. Të dhënat hapësinore që janë përdorur për krijimin e platformës janë: Rrugët, Lumenjtë, Hekurudha, Vendbanimet dhe Lumenjtë.
- **Të dhëna jo-hapësinore:** Informacione që shoqërojnë objektet hapësinore, të tilla si emrat e rrugëve, gjendja e rrugës, lloji i rrugës (asfalt, tokë etj.), përshkrime të lumenjve dhe statistika të lidhura. Ndërsa tek kjo pjesë janë atributet që i kemi shfaqur për emërtimet e lumenjëve, ndarjet e llojit të rrugëve dhe emërtimet e vendbanimeve si dhe qendrës komunale.

Pasi janë përkufizuar llojet kryesore të të dhënave në bazën e të dhënave - hapësinore dhe jo-hapësinore - struktura e tabelave ofron një organizim të qartë për ruajtjen dhe menaxhimin e këtyre të dhënave. Tabelat kryesore për rrugët dhe lumenjtë përmbajnë informacionet e veçorive hapësinore dhe lidhjen e tyre me të dhënat jo-hapësinore, ndërsa tabelat për meta-datat dhe lidhjet mundësojnë regjistrimin e ndërveprimeve ndërmjet elementëve të ndryshëm, siç janë rrugët dhe lumenjtë.

4.2 Inkuadrimi i Google Street View për raportime në kohën reale

Në platformën tonë Ueb GIS, është realizuar integrimi i Google Street View përmes API-ve të ofruara nga Google Maps Platform. Ky integrim është kryer duke përdorur komponentin Street View Service dhe Street View Panorama, që mundësojnë shfaqjen e imazheve panoramike 360° brenda ndërfaqes së përdoruesit të platformës.

Mënyra e funksionimit:

- Përdoruesit klikojnë në një pikë në hartë (ose japin koordinata specifike).
- Platforma thërret Google Street View API për të shfaqur pamjen përkatëse në një dritare interaktive brenda platformës.

- Shtresa e raportimit lejon përdoruesit të klikojnë në lokacionin e problemit, të shohin vizualisht zonën përmes Street View

Procesi i përdorimit nga qytetarët:

1. Hapin platformën Ueb GIS dhe zgjedhin opsionin “Raporto problem”.
2. Zgjedhin vendndodhjen në hartë ose përmes kërkimit.
3. Street View shfaqet automatikisht për zonën e zgjedhur, për verifikim vizual.

Përfitimet e këtij funksionaliteti:

- Lehtësi në përdorim: Integrimi me Street View ndihmon përdoruesit të lokalizojnë saktësisht problemet, duke shmangur pasaktësitë.
- Efikasitet: Autoritetet marrin raporte me koordinata të sakta dhe përshkrime të detajuara, duke përshpejtuar procesin e zgjidhjes.
- Angazhim qytetar: Ofron një mënyrë praktike që qytetarët të kontribuojnë në mirëmbajtjen e komunitetit të tyre.
- Transparencë dhe ndjekje: Qytetarët mund të ndjekin statusin e rasteve të raportuara në platformë.

5. REZULTATET DHE DISKUTIMI I TYRE

Rezultatet e këtij projekti përfshijnë zhvillimin e një platforme gjithëpërfshirëse Ueb GIS për menaxhimin e burimeve dhe infrastrukturës urbane në komunën e Vushtrisë. Ky projekt kombinon funksionalitete për përdoruesit individualë dhe palët institucionale, duke krijuar një platformë miqësore në të dyja format: desktop dhe mobile.

5.1 Aplikacionet dhe funksionalitetet kryesore

Në këtë nënkapitull do t'i shtjellojmë funksionalitetet kryesore që kanë rol kyç në platformën e zhvilluar.

- Ndërfaqja e përdoruesit

Platforma ofron një ndërfaqe interaktive ku përdoruesit mund të kenë qasje në shtresa të ndryshme gjeohapësinore, të tilla si rrugët, lumenjtë, vendbanimet, parcelat kadastrale etj.

- Google Street View dhe raportimi

Integrimi i Google Street View i mundëson qytetarëve të identifikojnë dhe të raportojnë raste të prishjes së rrugëve ose bllokimeve në rrjedhën e lumenjve. Kjo funksionalitet është zhvilluar për të përmirësuar komunikimin ndërmjet qytetarëve dhe institucioneve publike.

- Filtrim i të dhënave

Përdoruesit mund të filtrojnë shtresat sipas kriterëve të ndryshme, të tilla si zonat e banimit sipas popullsisë, kategoritë e rrugëve, ose lumenjtë sipas gjatësisë ose emërimit të tyre.

- Integrimin e formateve të ndryshme të të dhënave

Si p.sh Shapefile (.zip), GeoJSON dhe KML për importim të shtresave të jashtme nga përdoruesit;

- Vizualizimin dinamik të attributeve

Përmes popup-ve që shfaqin automatikisht të dhënat e secilit element të hartës;

- Ruajtjen e rrugëve të vizatuara në format GeoJSON, për analiza të mëtejshme në softuerë si QGIS;

Përdoruesit mund të shfaqin dhe ndërveprojnë me shtresa të ofruara përmes shërbimeve WMS, WFS dhe WCS, duke garantuar qasje të shpejtë dhe të përditësuar të të dhënave nga GeoServer-i lokal.

- Përdorimi në 2 forma (IP-adresës lokale dhe QR CODE)

Platforma mund të hapet edhe përmes mobil-it por nuk është e optimizuar për përdorim në mobil, por me këto mundësi kemi lejuar përdoruesit të kenë qasje në funksionalitetet përmes telefonave dhe tabletëve nëpërmjet IP-adresës lokale.

Forma tjetër e qasjes është nëpërmjet një QR Code i gjeneruar automatikisht i udhëzon përdoruesit te platforma përmes një lidhjeje të sigurt, duke ofruar lehtësi dhe shpejtësi në qasjen e informacionit.

5.2 Diskutimi i rezultateve

Ky kapitull përqendrohet në diskutimin e rezultateve të arritura nga zhvillimi i platformës Ueb GIS për komunën e Vushtrisë, duke analizuar funksionalitetin e saj, përfitimet praktike dhe aplikueshmërinë. Vëmendje e veçantë i kushtohet funksioneve që janë implementuar me sukses dhe ndikimit të tyre në menaxhimin e të dhënave hapësinore. Për krahasim dhe thellim të analizës, përmenden shkurtimisht disa qasje nga literatura, pa u devijuar fokusi nga kontributi konkret i këtij punimi.

Alabbad Y., Mount J., Campbell A., dhe Demir I., (2024) kanë krijuar një platformë Ueb-GIS për menaxhimin e emergjencave gjatë përmytjeve, duke përdorur teknika të avancuara të analizës së rrjetit dhe optimizimit të qasjes në rrugë. Korniza e tyre, e fokusuar në përdoruesit jo-ekspertë, u vlerësua për qasjen intuitive dhe përdorimin në kohë reale të të dhënave. Ky model shërbeu si frymëzim për zhvillimin e funksionaliteteve që ofrojnë informacion të menjëhershëm për rrugët e kalueshme në rast të bllokimeve apo përmytjeve, dhe në ndërtimin e një ndërfaqeje të thjeshtë për përdoruesit vendorë.

Aschieri D., Sobrino N., Macii E., (2024) krijuan një aplikacion për menaxhimin e rrezeve hidro-geologjike në Luginën e Cervo-s në Itali. Ata përfshinë sensorë në kohë reale, modele digjitale të terrenit (DTM) dhe integrimin me QGIS për të ndërtuar një sistem të qëndrueshëm për parashikimin dhe reagimin ndaj fatkeqësive natyrore. Ky studim ka ndihmuar në përmirësimin e

kapaciteteve të platformës së Vushtrisë për të menaxhuar të dhënat për rrjetet lumore dhe rrugore në mënyrë të integruar dhe dinamike.

Kostecki R., (2024) ka zhvilluar një analizë të qasjes në zonat pyjore përmes analizës në rrjetë për biçikleta në Poznań, Poloni, duke përdorur PostgreSQL/PostGIS dhe pgRouting. Ky studim ka qenë i rëndësishëm për modelimin e rrugëve alternative dhe për krijimin e një analize të qasjes në zonat e gjelbra dhe rekreative. Për më tepër, përdorimi i rrjetit heksagonal dhe qasja në izokrone kohore e ka ndihmuar dizajnimin më të mirë të analizës së distancave dhe kohës së udhëtimit.

Debnath P., (2022) përdori QGIS dhe OpenStreetMap për të ndërtuar një sistem të analizës rrugore në rrethin Cachar të Indisë, duke përdorur algoritmin e Dijkstra-s për llogaritjen e rrugëve më të shkurtra. Përvoja e tij në kategorizimin e rrugëve dhe analizën e densitetit u përdor si referencë për ndarjen në rrugë kryesore dhe dytësore në projektin për Vushtrinë. Gjithashtu, qasja e tij mbi përdorimin e të dhënave të hapura ka qenë koherente me filozofinë e këtij projekti.

Das D., Ojha A., Kramsapi H., Baruah P., Dutta M., (2019) realizuan një analizë të detajuar të rrjetit rrugor të qytetit Guwahati në Indi duke përdorur ArcGIS Network Analyst. Edhe pse platforma jonë është zhvilluar mbi QGIS dhe GeoServer, konceptet metodologjike të përdorura në këtë studim – si krijimi i rrjeteve rrugore dhe identifikimi i rrugëve alternative në zona urbane me dendësi të lartë – ishin shumë të vlefshme për zhvillimin e funksionaliteteve në sistemin tonë, veçanërisht për simulimin e rrugëve të kalueshme dhe analizën e lëvizjes.

Punimi i Tereshenkov (2009) përdor platformën ArcGIS Server për zhvillimin e një Web GIS në komunën Gävle të Suedisë, me fokus në optimizimin e performancës përmes caching-ut dhe konfigurimeve teknike. Ndryshe nga qasja me softuerë komercialë, punimi im përdor zgjidhje me kod të hapur si GeoServer dhe OpenLayers, duke ofruar fleksibilitet dhe kosto më të ulët, por me sfida të mundshme në performancë.

Sylka (2010) në studimin për komunën e Pejës thekson përdorimin e pajisjeve mobile GPS dhe aplikacioneve si ArcPAD për përfitësim në kohë reale të të dhënave nga terreni. Punimi im përdor “Google Street View” si një qasje më e thjeshtë për mbledhjen e të dhënave, duke u bazuar në teknologji open-source, më të përshtatshme për komuna me burime të kufizuara si Vushtria.

Në studimin e Medolińska (2017) theksojnë rëndësinë e pjesëmarrjes qytetare përmes gjeoportaleve dhe analizës SWOT në një qytet të vogël në Poloni. Ndërsa punimi im trajton transparencën, fokusi kryesor mbetet në administrimin teknik të rrjeteve rrugore dhe lumore, me potencial për të zgjeruar pjesëmarrjen qytetare në të ardhmen.

Rezultatet e punimit tregojnë qartë se është realizuar një platformë funksionale dhe efikase për menaxhimin e të dhënave hapësinore në komunën e Vushtrisë. Aplikacioni i ndërtuar ofron një ndërfaqe interaktive ku përdoruesit mund të shikojnë, analizojnë dhe ruajnë të dhëna si rrugët, lumenjtë dhe shtresat e tjera të rëndësishme për planifikim urban dhe menaxhim të mjedisit.

Në mënyrë të veçantë, funksionalitetet si:

- importimi i shtresave të jashtme (Shapefile, GeoJSON, KML),
- vizualizimi i attributeve përmes popup-ve dinamike,
- ruajtja e vizatimeve si skedarë GeoJSON për përdorim të mëtejshëm në GIS,

janë tregues të qartë të vlerës funksionale të kësaj platforme. Platforma është e ndërtuar mbi softuerë me burim të hapur si PostgreSQL/PostGIS, GeoServer dhe OpenLayers, duke ofruar një zgjidhje me kosto të ulët dhe fleksibilitet të lartë.

Krahasuar me qasjet që hasen në literaturë, ku shpesh theksi vihet në sisteme komplekse me të dhëna në kohë reale apo analiza të avancuara për qytete të mëdha, ky punim synon një zgjidhje të drejtpërdrejtë dhe të zbatueshme për një komunë. Avantazhi kryesor qëndron në përshtatjen e funksioneve me nevojat konkrete të komunës së Vushtrisë, duke siguruar qasje të lehtë në të dhëna për institucionet dhe qytetarët.

Në sajë të integritit të moduleve të analizës hapësinore në platformë, janë realizuar tri funksionalitete kyçe: gjenerimi i rrugës optimale (analiza e rrjetit), krijimi i zonave (buffer) dhe identifikimi i pikëprerjeve rrugë–lum (intersect). Këto analiza e shndërrojnë platformën nga një mjet vizualizimi në një instrument vendimmarrjeje për planifikim hapësinor.

Analiza e rrjetit rrugor është realizuar përmes integritit të pgRouting dhe OpenStreetMap, duke gjeneruar rrugën më të shkurtër ndërmjet dy pikave të zgjedhura nga përdoruesi. Për shembull,

rruga nga qendra e Vushtrisë deri te një pikë në periferi është përlogaritur me gjatësi 25.2 km dhe kohë udhëtimi rreth 28 minuta për automjetin.

Analiza e buffer-it është realizuar për rrjedhën e lumit të importuar, duke gjeneruar zona mbrojtëse në distancë 50m. Këto zona shfaqen vizualisht si poligone të tejdukshme dhe ndihmojnë në identifikimin e infrastrukturës ose zonave banimi të cilat gjenden brenda zonave me rrezik potencial për përmbytje.

Nga analiza e pikëprerjeve, janë identifikuar gjithsej **156 pika kritike ku rrugët ndërpriten me lumin**, të cilat janë vendndodhje të mundshme për ura, ose zona me nevojë për ndërhyrje infrastrukturore. Pikat janë paraqitur në hartë me shenja vizuale të dallueshme, duke lehtësuar analizën për përdoruesin.

Këto rezultate dëshmojnë funksionalitetin praktik të platformës si një mjet për vlerësim hapësinor, identifikim të rrezikut dhe planifikim të qëndrueshëm urban. Kjo qasje e thjeshtuar, por praktike, tregon se edhe pa burime të mëdha, është e mundur të krijohen mjetet digjitale të menaxhimit hapësinor që rrisin efikasitetin dhe transparencën në nivel lokal.

Gjatë procesit të realizimit të këtij punimi, qëllimi fillestar ishte të fokusohet kryesisht në aspektin e menaxhimit të përmbytjeve përmes analizës së rrjetit lumor. Megjithatë, në fazën e zbatimit dhe gjatë përpunimit të të dhënave, u vlerësua se kishte vlerë të shtuar përfshirja më e lartë e infrastrukturës rrugore në këtë kontekst. Si rezultat, koncepti u zgjerua drejt krijimit të një gjeoportali të përbashkët që përfshin të dy rrjetet – lumor dhe rrugor – në mënyrë të integruar. Ky zgjerim tematik mundëson realizimin e analizave të ndërveprueshme hapësimore që ndihmojnë në vlerësimin më të saktë të zonave të prekura nga përmbytjet, si dhe në planifikimin efikas të infrastrukturës dhe menaxhimit të emergjencave. Qasja e ndjekur përforcon më tej objektivin kryesor të projektit, që është ofrimi i një platforme të unifikuar, funksionale dhe të aksesueshme për institucionet publike dhe profesionistët e fushës së GIS-it.

6 PËRFUNDIMET

Platforma Ueb GIS e krijuar për Komunën e Vushtrisë ka potencial për përmirësimin e menaxhimit dhe planifikimit hapësinor, duke adresuar sfidat kyçe në menaxhimin e burimeve natyrore dhe infrastrukturore. Ky projekt mundëson përdorimin e të dhënave hapësinore për të identifikuar dhe adresuar probleme në kohë reale, duke rritur kështu efikasitetin dhe saktësinë e vendimmarrjes në nivel lokal. Përfshirja e funksioneve si Google Street View dhe mundësia e raportimit të problemeve nga qytetarët ndikon ndjeshëm në transparencën dhe angazhimin qytetar në proceset e vendimmarrjes komunale, duke forcuar lidhjen midis qytetarëve dhe institucioneve.

Një nga arritjet kryesore të platformës është lehtësimi i qasjes në të dhënat hapësinore përmes shërbimeve WMS, WFS dhe WCS, të cilat mund të rritin bashkëpunimin midis institucioneve publike dhe komuniteteve kërkimore. Kjo qasje e hapur ndaj të dhënave ka krijuar mundësi për planifikim më të mirë urban dhe zhvillim të qëndrueshëm. Gjithashtu, përdorimi i teknologjive me burim të hapur si GeoServer, PostgreSQL/PostGIS dhe OpenLayers ka reduktuar ndjeshëm kostot e implementimit, duke e bërë sistemin ekonomikisht të qëndrueshëm dhe të përshtatshëm për t'u replikuar në komuna të tjera.

Platforma ofron hapësire për ruajtjen, menaxhimin dhe analizimin e të dhënave hapësinore, duke rritur ndjeshëm efikasitetin operacional dhe cilësinë e shërbimeve publike. Megjithatë, janë identifikuar disa sfida, si optimizimi i sistemit për pajisjet mobile dhe trajnimi i stafit për përdorimin efektiv të tij, të cilat mund të adresohen në fazat e ardhshme. Në të ardhmen, mundet që platforma të zgjerohet me mjete më të avancuara për analiza hapësinore dhe të integrohet me sisteme të tjera të menaxhimit të të dhënave, duke e bërë atë një mjet edhe më të dobishëm dhe gjithëpërfshirës për nevojat e komunitetit dhe institucioneve publike. Ky projekt mund të shërbejë si një model për zhvillimin e platformave të ngjashme në komuna të tjera, duke demonstruar rëndësinë e përdorimit të teknologjisë në shërbim të menaxhimit të burimeve lokale dhe përmirësimit të cilësisë së jetës për qytetarët.

7. REKOMANDIMET

Në këtë kapitull do t'i përmendim disa rekomandime të rëndësishme për përmirësimin dhe zgjerimin e punës. Fillimisht, do të ishte e vlefshme të shtohen module të avancuara për analizën gjeohapësinore dhe modelimin, si për shembull analiza për rrezikun e përmytjeve ose planifikimin urban. Gjithashtu, integrimi i teknologjive të reja si Inteligjenca Artificiale (AI) mund të kontribuojë në parashikimin e ndryshimeve në infrastrukturë dhe burimet ujore, duke përmirësuar efikasitetin dhe saktësinë.

Një tjetër aspekt i rëndësishëm është përfshirja e komunitetit. Duke zhvilluar aplikacione mobile të optimizuara për raportime dhe përdorim të të dhënave, si dhe duke organizuar trajnime për përdoruesit, mund të rritet ndërveprimi mes qytetarëve dhe institucioneve publike. Kjo do të kontribuonte në rritjen e transparencës dhe efikasitetit të platformës.

Nga ana tjetër, zgjerimi i qasjes për palët e treta dhe standardizimi i të dhënave mund të ndihmojnë në rritjen e bashkëpunimit me institucione dhe organizata kombëtare dhe ndërkombëtare. Investimi në infrastrukturë teknike, si servera më të mirë dhe protokolle të avancuara sigurie, do të jetë i domosdoshëm për të siguruar performancë dhe siguri më të lartë.

Gjithashtu, është e rëndësishme të hartohen politika për përditësimin dhe mirëmbajtjen e të dhënave gjeohapësinore, duke krijuar udhëzime të qarta për përdorimin e platformës nga institucione të ndryshme. Për më tepër, platforma mund të zgjerohet për t'u përdorur në sektorë të tjerë si bujqësia, menaxhimi i krizave dhe mjedisi, duke ofruar module të personalizuar për përdorues të ndryshëm. Përmirësimi i përdorshmërisë së platformës, duke thjeshtësuar ndërfaqen për përdoruesit pa përvojë në GIS dhe optimizimin për pajisje mobile, është një tjetër prioritet që mund të kontribuojë në zgjerimin e bazës së përdoruesve.

Në fund, promovimi i platformës në konferenca dhe publikime shkencore si dhe bashkëpunimi me universitete dhe institucione kërkimore mund të ndihmojnë në zhvillimin dhe përhapjen e teknologjisë në një shkallë më të gjerë.

8. LITERATURA DHE REFERENCAT

- [1] Alabbad Y., Mount J., Campbell A., and Demir I., (2024), A Web-based decision support framework for optimizing road network accessibility and emergency facility allocation during flooding.
- [2] Aschieri D., Sobrino N., Macii E., (2024), Web GIS Application for Hydrogeological Risk Prevention: The Case Study of Cervo Valley.
- [3] Kostecki R., (2024), Spatial database applications for network analysis: Case study of bicycle accesibility of forested areas in the PoznańMetropolitan Area, Poland.
- [4] Debnath P., (2022), A QGIS-Based Road Network Analysis for Sustainable Road Network Infrastructure: An application to the Cachar District in Assam, India.
- [5] Das D., Ojha A., Kramsapi H., Baruah P., Dutta M., (2019), Road network analysis of Guwahati city using GIS.
- [6] Hargitai, H., (2019), Planetary Cartography and GIS, faqe 19-21.
- [7] Fu, P., (2018), Getting to Know Web GIS Third Edition, faqe 2-3.
- [8] MapServer. (2025), MapServer Documentation, faqe 3-4.
- [9] GeoServer, (2014), GeoServer User Manual, faqe 3.
- [10] Kommana, K., (2013), Implementation of a Geoserver Application for GIS Data Distribution and Manipulation, faqe 14-15.
- [11] Li, S. & Dragicevic, S. & Veenendaal, B., (2011), Advances in Web-based GIS, Mapping Services and Applications, faqe 3-4, 122 dhe 333-334.
- [12] Fu, P. & Sun, J., (2010), Web GIS: Principles and Applications, faqe 13-14.
- [13] Sylka, M., (2010), Realizimi i qeverisjes permes GIS-it, faqe 35-38 dhe 44-47.
- [14] Tereshenkov, A., (2009), Web GIS Application in Local Government Municipality of Gavle Case Study, faqe 2-3 dhe 27-31.

[15] Medolińska, K., Gołębiowska, I., & Karsznia, I., (2017), Local GIS: development and assessment of the geoportal for local governments and local communities. Case study of a small town in Poland, faqe 160-161.

Web:

KLGI – Kosovo Local Government Institute, <https://www.klgi-ks.com/vushtrri/>.

AKK – Agjencia Kadastrale e Kosovës, <https://akk.rks-gov.net/sq>.

Heron MC – Heron Mapping Client, <https://heron-mc.org/>.

9. SHTOJCAT

Për shkak të kompleksitetit dhe vëllimit të kodeve të përdorura në këtë punim, përfshirë shtojcat për krijimin e platformës Ueb GIS, materialet plotësuese dhe kodet burimore janë publikuar në platformën **GitHub**, duke mundësuar qasje të hapur dhe transparente.

Të gjitha materialet janë të qasshme përmes lidhjes së mëposhtme:

- **Adresa :** <https://github.com/dardanmuzaqi-1/Web-GIS-Vushtri>

Në të janë përfshirë:

- Kodet burimore për krijimin e aplikacionit (Index.html, Layout.js, Options.js etj.)
- Kodet e përdorura për krijimin e mini-platformës duke përdorur pgRouting.
- Udhëzime shtesë për konfigurimin, instalimin dhe përdorimin e platformës.