



**UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS**  
**FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT**

---

**DISERTACION**

Paraqitur në kërkim të gradës shkencore “DOKTOR”

**STUDIMI I PARASHIKIMIT TË PËRMBYTJEVE NË ULTËSIRËN**  
**PERËNDIMORE TË SHQIPËRISË ME ANËN E MODELIMIT**  
**HIDROLOGJIK**

**PUNOI:**  
**M.Sc. Klodian ZAIMI**

**UDHËHEQËS SHKENCOR:**  
**Prof. Asoc. Fatos HOXHAI**

**TIRANË 2020**

## Falenderime

*Falenderoj përzemërsisht, të gjithë ata të cilët më përkrahën dhe më ndihmuan me përvojën e tyre profesionale në realizimin e këtij studimi, duke mundësuar pritshmërinë time.*

*Së pari, falenderoj udhëheqësin shkencor, Prof.asoc Fatos Hoxhaj, i cili me përkrahjen dhe eksperiencën e tij të gjatë, kontribuoi që studimi të ketë zhvillimin e duhur. Për kontributin e tyre të çmuar, në formimin tim profesional, u jam mirënjohës profesorëve të nderuar; Prof. Pandi Stratobërdha, Prof. Stavri Lami, Prof. Agim Selenica, Prof.asoc. Sotiraq Pandazi, Prof. Sulejman Xhelepi, Prof. Tania Flloqi, Prof. Kujtim Onuzi.*

*Falenderoj gjithashtu, bashkëpunëtorët e Qendrës Kombëtare të Parashikimit dhe Monitorimit të Rreziqeve Natyrore, në IGJEUM; Metodi, Elona, Amparo, Orjeta, Entela, Elvin, Liljana, si dhe stafin, Nasilda, Anira, Florinda dhe Kristi, të cilët ndihmuan në ndërtimin dhe funksionimin e sistemit të parashikimit në Shqipëri. Falenderime dhe mirënjohje, ish dekanit Prof. Gëzim Hasko, si edhe udhëheqësve të departamenteve përkatëse, Astrit Shatro, Alket Kumanaku dhe Oltion Marko, të cilët më ofruan mbështetje gjatë gjithë procesit të doktoraturës. Një falënderim i veçantë i shkon Prof. Fisnik Kadiut, i cili më dha shtysën e duhur për këtë studim. Falenderoj pedagogen Yllka Qarri, e cila kontribuoi në redaktimin e këtij studimi. Prindërve të mi, Qemalit dhe Myfaretes, u jam mirënjohës për ndihmën dhe arsimimin tim. Falenderoj bashkëshorten Ema, dy fëmijët e mi, Alesia dhe Detian, për përkrahjen, optimizmin dhe mirëkuptimin e tyre, për kohën e munguar gjatë përgatitjes së këtij studimi.*

*Me respekt*

*Klodian Zaimi*

## Përmbledhje

Në shumë vende të botës, përmbytjet mund të shkaktojnë pasoja të dëmshme në shoqëri, ekonomi, dhe në mjedis. Përmbytjet, janë katastrofa natyrore më me shumë pasoja në Shqipëri. Zonat më të rrezikuara, nga përmbytjet lumore, shtrihen kryesisht në ultësirën perëndimore të vendit. Zhvendosjet demografike, pas viteve 1990-të, e kanë rritur rrezikun e dëmeve nga përmbytjet. Për një periudhë 40 vjeçare, nuk ka investime të rëndësishme në infrastrukturën e mbrojtjes nga përmbytjet. Parashikimi hidrologjik në vendin tonë, ka qenë i bazuar mbi vëzhgimet në pjesët e sipërme të lumenjve, pa mundur kohën e nevojshme për menaxhimin e përmbytjeve. Dekadën e fundit, janë përdorur teknika më të avancuara në shërbim të parashikimit të përmbytjeve, duke përfshirë edhe modelimin hidrologjik. Zbatimi i modelit HEC-HMS, aplikon reshjet dhe elementë të tjerë, duke i shndërruar në hidrografin e prurjeve në shtratin e lumit, deri sa të arrijnë në rrjedhën e poshtme të pellgut. Modeli është përdorur në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman, dhe Vjosë. Për secilin pellg, është ndërtuar një model i veçantë, që përfaqëson fizikisht pellgun lumor dhe një model meteorologjik, i cili është aplikuar nëpërmjet softit HEC-DSS me të dhënat meteorologjike të viteve, 1990-2018. Validimi i modelit, është kryer nëpërmjet të dhënave hidrologjike gjatë periudhës kohore, 1991-2008-të. Problemet kryesore në modelim, janë shfaqur në zonat karstike, ose në ato zona pa matje hidrologjike. Metoda e përzgjedhur hidrologjike në përcaktimin e humbjeve është SMA (soil moisture accounting), dhe transformimi i hidrografit të plotës, nëpërmjet metodës SCS Hidrografi Njësi. HEC-HSM, në këtë studim është aplikuar në një formë të plotë të llogaritjes së bilancit ujqor. Kontrollat cilësore, në rastin e plotave, kanë marrë përparësi duke kryer optimizime tërësore dhe pjesore. Për të mundur parashikimin e përmbytjeve, modeli hidrologjik, është aplikuar në fazën e parashikimit dinamik të modelimit. Si input kryesor, për zgjatjen e kohës së parashikimit, është aplikimi i modelit meteorologjik ICON-EU, i cili krijon një hapësirë parashikimi 5 (pesë) ditore në parashikimin e përmbytjeve. Aplikimi i modelit dinamik, ka përdorur mjete që janë në dispozicion të parashikimit të tanishëm si: ICON -EU, vëzhgimet satelitore, dhe kombinimet me rrjetin tokësor të stacioneve, duke e bërë përdorimin e modelit HEC-HSM, shumë më të lehtë në përdorimin e përditshëm.

Fjalët kyç: përmbytje lumore, modelim hidrologjik, hidrograf, parashikim.

## Abstract

In many parts of the world, flooding can have devastating consequences for society, the economy, and the environment. Floods are a natural disaster with more consequences in Albania. The most impacted areas, from river floods, lie mainly in the western lowlands of the country. Demographic change, after the 1990s, has increased the risk of flood damage. For 40 years, there has been no significant investment in flood protection infrastructure. The hydrological forecast in our country has been based on observations in the upper streams of the rivers, without making possible the needed time for flood management. In the last decade, more advanced techniques have been used in flood forecasting, including hydrological modeling. Applying the HEC-HMS model, it applies precipitation and other elements, turning them into the hydrograph of the discharges in the different river cross-sections, until they reach the lower part of the basin. The model was used in the Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman, and Vjosa river basins. For each basin, a separate model has been constructed, which physically represents the river basin and a meteorological model, which has been applied through HEC-DSS software with meteorological data of the years, 1990-2018. Validation of the model was performed through hydrological data during the period 1991-2008. The main problems in modeling have appeared in karstic areas, or those areas without hydrological measurements. The selected hydrological method in determining losses is SMA (soil moisture accounting), and the transformation of the complete hydrograph, through the SCS Unit Hydrograph method. HEC-HSM, in this study, is applied in a complete form of water balance calculation. Qualitative controls, in the case of a flood hydrograph, have taken precedence by performing complete and partial optimizations. To enable flood forecasting, the hydrological model has been applied in the dynamic modeling forecasting phase. As the main input, for the extension of the forecast time, is the application of the meteorological model ICON-EU, which creates a forecast time-space of 5 (five) days in the forecast of floods. The application of the dynamic model has used tools that are available to the current forecast such as ICON -EU, satellite observations, and combinations with the station's ground network, making the use of the model HEC-HSM, much easier to the daily use.

**Keywords:** river flooding, hydrological model, hydrograph, forecast.

## Tabela e Përmbajtjes

<b>Falenderime</b> .....	<b>- 2 -</b>
<b>Përmbledhje</b> .....	<b>- 3 -</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>- 4 -</b>
<b>Tabela e Përmbajtjes</b> .....	<b>- 5 -</b>
<b>Lista e Figurave</b> .....	<b>- 9 -</b>
<b>Lista e Tabelave</b> .....	<b>- 14 -</b>
<b>Lista e Shkurtimeve</b> .....	<b>- 15 -</b>
<b>PARATHËNIE</b> .....	<b>- 17 -</b>
<b>1 SHTRIMI I PROBLEMIT DHE RËNDESA E STUDIMIT</b> .....	<b>- 18 -</b>
1.1 Shtrimi i problemit dhe qëllimi i studimit .....	- 18 -
1.2 Pyetjet që ngrihen .....	- 21 -
1.3 Kontributet shkencore dhe struktura e studimit.....	- 23 -
<b>2 KARAKTERISTIKA TË PËRGJITHSHME TË PELLGJEVE LUMORE NË SHQIPËRI</b> .....	<b>- 26 -</b>
2.1 Hyrje .....	- 26 -
2.2 Topografia Gjeologjia dhe Dherat .....	- 27 -
2.3 Karakteristikat klimatike .....	- 29 -
2.3.1 Përshkrim i zonave klimatike. ....	- 29 -
2.3.2 Reshjet atmosferike .....	- 31 -
2.4 Karakteristikat hidromorfologjike .....	- 33 -
2.4.1 Karakteristika të përgjithshme.....	- 33 -
2.4.2 Densiteti hidrografik.....	- 35 -
2.4.3 Karakteristikat e rrjedhjes ujore .....	- 35 -
2.5 Rrjetet e monitorimit.....	- 42 -
2.5.1 Hyrje .....	- 42 -
2.5.2 Rrjeti meteorologjik i monitorimit .....	- 42 -

2.5.3	Rrjeti hidrologjik i monitorimit .....	- 45 -
2.6	Përmbledhje e gjetjeve të Kapitullit .....	- 46 -
<b>3</b>	<b>PËRMBYTJET DHE PARASHIKIMI I TYRE NË SHQIPËRI .....</b>	<b>- 48 -</b>
3.1	Përmblytja sipas direktivës së Komisionit Evropian për ujin.....	- 48 -
3.2	Dëmet nga përmblytja.....	- 49 -
3.3	Vlerësim i përmblytjeve historike dhe infrastrukturës mbrojtëse.....	- 55 -
3.4	Analizë e metodave të parashikimit të përmblytjeve në Shqipëri .....	- 64 -
3.4.1	Modelimi dhe observimi meteorologjik në parashikimin e përmblytjeve.....	- 64 -
3.4.2	Modelet hidrologjike të parashikimit të përmblytjeve në Shqipëri .....	- 67 -
3.5	Pasiguria dhe parashikimi probabilitar në modelin hidrologjik .....	- 76 -
3.6	Përmbledhje e gjetjeve të kapitullit .....	- 83 -
<b>4</b>	<b>MODELI HIDROLOGJIK DHE VALIDIMI.....</b>	<b>- 84 -</b>
4.1	Modelimi hidrologjik.....	- 84 -
4.2	Hyrje në HEC-HMS .....	- 86 -
4.3	Hapat e krijimit të modelit.....	- 87 -
4.4	Modeli llogaritës SMA .....	- 89 -
4.5	Modeli i Hidrografit Njësi SCS .....	- 94 -
4.6	Llogaritja e Prurjes Bazë .....	- 96 -
4.7	Modeli meteorologjik i aplikuar në HEC-HSM .....	- 97 -
4.7.1	Metoda e reshjeve.....	- 97 -
4.7.2	Metoda e Evapotranspirimit .....	- 98 -
4.7.3	Shkrija e dëborës .....	- 99 -
4.8	Parametrizimi fillestar i modelit hidrologjik .....	- 99 -
4.9	Metoda e transformimit të plotës .....	- 103 -
4.10	Performanca e modelit hidrologjik .....	- 105 -
<b>5</b>	<b>MBLEDHJA DHE ANALIZA E TË DHËNAVE .....</b>	<b>- 106 -</b>

5.1	Përpunimi i të dhënave fillestare në modelimin hidrologjik .....	106 -
5.2	Modeli Dixhital i Terrenit.....	107 -
5.3	Përdorimi i Data-bazës CORINE.....	108 -
5.4	Përpunimi Gjeohapsinor i Informacionit me anën e HEC-GeoHMS .....	110 -
5.5	Programi i Ruajtjes dhe i Analizës së të Dhënave HEC-DSS .....	113 -
5.6	Analiza e të dhënave hidrometeorologjike në pellgjet lumore .....	116 -
5.6.1	Analiza e të dhënave për lumin Mat.....	116 -
5.6.2	Analiza e të dhënave për lumenjtë Ishëm dhe Erzen.....	120 -
5.6.3	Analiza e të dhënave për lumin Shkumbin.....	127 -
5.6.4	Analiza e të dhënave për lumin Seman .....	131 -
5.6.5	Analiza e të dhënave për lumin Vjosë .....	136 -
<b>6</b>	<b>APLIKIMI I MODELIMIT DHE REZULTATE.....</b>	<b>141 -</b>
6.1	Rezultate për pellgun e lumit Vjosa Faza Plan .....	141 -
6.1.1	Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Vjosa .....	150 -
6.2	Rezultate për pellgun e lumit Seman Faza Plan .....	153 -
6.2.1	Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Seman.....	158 -
6.3	Rezultate për pellgun e lumit Shkumbin Faza Plan.....	160 -
6.3.1	Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Shkumbin .....	167 -
6.4	Rezultate për pellgun e lumit Erzen Faza Plan .....	168 -
6.4.1	Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Erzen .....	173 -
6.5	Rezultate për pellgun e lumit Ishëm Faza Plan .....	174 -
6.5.1	Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Ishëm.....	179 -
6.6	Rezultate për pellgun e lumit Mat Faza Plan.....	180 -
6.6.1	Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Mat .....	185 -
<b>7</b>	<b>DISKUTIME TË STRUKTURËS SË PARASHIKIMIT HIDROLOGJIK.-</b>	<b>186 -</b>
7.1	Hyrje .....	186 -

7.2	Mënyrat e përdorimit të parashikimit hidrologjik HEC-HMS .....	- 187 -
7.3	Përcaktimi i procedurave standarde të operimit (PSO) .....	- 190 -
7.4	Përcaktimi i procedurave standarde të alarmit (PSA).....	- 195 -
7.5	Analizë mbi limitet dhe përmirësimet e parashikimit të përmytjeve.....	- 198 -
<b>8</b>	<b>KONKLUZIONE DHE REKOMANDIME.....</b>	<b>- 201 -</b>
8.1	Konkluzionet e studimit.....	- 201 -
8.2	Rekomandimet e studimit.....	- 204 -
	<b>Referenca .....</b>	<b>- 206 -</b>
	<b>SHTOJCA 1 Koncepte hidrologjike themelore/bazë .....</b>	<b>- 210 -</b>
	Cikli Hidrologjik .....	- 210 -
	Ekuacioni i bilancit uhor .....	- 211 -
	Gjenerimi i rrjedhjes sipërfaqësore.....	- 212 -
	Komponentët e hidrografit të plotës.....	- 214 -
	<b>Shtojca 2 Metoda e llogaritjes së prurjeve.....</b>	<b>- 220 -</b>
	<b>Shtojca 3 Koordinatat e rrjetit të monitorimit meteorologjik .....</b>	<b>- 223 -</b>
	<b>Shtojca 4 Tabelat e detajuara të dëmeve nga përmytjet .....</b>	<b>- 224 -</b>



## Lista e Figurave

Figura 1-1	Skema e strukturës së studimit	- 25 -
Figura 2-1	Harta topografike, gjeologjike dhe e dherave	- 28 -
Figura 2-2	Ndarja e zonave klimatike	- 30 -
Figura 2-3	Shpërndarja mesatare vjetore e reshjeve	- 32 -
Figura 2-4	Ndarja e pellgjeve ujëmbledhëse në Shqipëri	- 34 -
Figura 2-5	Pellgu ujëmbledhës i lumenjve Drin-Bunë	- 38 -
Figura 2-6	Pellgu ujëmbledhës i lumit Mat	- 39 -
Figura 2-7	Pellgu ujëmbledhës i lumenjve Ishëm dhe Erzen	- 39 -
Figura 2-8	Pellgu ujëmbledhës i lumit Shkumbin	- 40 -
Figura 2-9	Pellgu ujëmbledhës i lumit Seman	- 40 -
Figura 2-10	Pellgu ujëmbledhës i lumit Vjosë	- 41 -
Figura 2-11	Hartat e stacioneve meteorologjike manuale dhe automatike	- 44 -
Figura 2-12	Hartat e rrjetit hidrologjik	- 45 -
Figura 3-1	Dëmet ekonomike në botë në lidhje me ujin	- 50 -
Figura 3-2	Vlerësim i peshuar i dëmeve nga moti ekstrem kundrejt totalit	- 51 -
Figura 3-3	Dëmet e përmbytjeve të kombinuara	- 54 -
Figura 3-4	Humbjet ekonomike në milion \$	- 55 -
Figura 3-5	Plani i përmbytjeve historike në ultësirën perëndimore	- 57 -
Figura 3-6	Përmbytjet historike në lumenjtë : Buna, Drin, Drin i Lezhës, Mat dhe Ishëm.	- 58 -
Figura 3-7	Argjinaturat e ndërtuara në lumin Buna	- 59 -
Figura 3-8	Plani i përmbytjeve në lumenjtë: Erzen, Shkumbin dhe Seman.	- 60 -
Figura 3-9	Argjinaturat e ngritura në lumin Seman	- 60 -
Figura 3-10	Përmbytje historike në lumin Vjosa, në vitet 1971, 1980, 1997 dhe 2015.	- 61 -
Figura 3-11	Argjinaturat e ngritura në lumin Vjosa	- 62 -
Figura 3-12	Argjinaturat e lumenjve Mat, Ishëm, Shkumbin dhe Erzen	- 63 -
Figura 3-13	Shtrirja e modelit ICON-EU	- 65 -
Figura 3-14	Infrastruktura nowcasting në Shqipëri	- 66 -
Figura 3-15	Sistemi SEEFFGS, përmbytja 11.11.2015	- 69 -
Figura 3-16	Sistemi SEEFFG në përmbytjen e datës 11.11.2015	- 70 -
Figura 3-17	Mbulesa e dëborës duke përdorur satelitët MODIS	- 71 -
Figura 3-18	Pellgjet lumore ku aplikohet modelimi hidrologjik.	- 75 -
Figura 3-19	Pasiguria e parashikimit të hidrografit të plotës	- 77 -
Figura 3-20	Hidrografi probabilitar EFAS	- 80 -

Figura 3-21	Parashikimi Probabilitar EFAS Multimodel meteorologjik _____	- 80 -
Figura 3-22	Pamje e analizës së parashikimit të përmytjeve Dt 29.11.2017 _____	- 81 -
Figura 3-23	Parashikim empirik i plotës në basenet Shkumbin, Seman dhe Vjosë. _____	- 82 -
Figura 4-1	Pamje skematike e modelit hidrologjik HEC-HMS në lumin Mat _____	- 88 -
Figura 4-2	Skema konceptuale e logaritmit të vazhdueshëm llogaritës të lagështirës së tokës _____	- 91 -
Figura 4-3	Avullim-transpirimi si funksion i zonës së tensionit në depozitim _____	- 91 -
Figura 4-4	Potenciali i infiltrimit kundrejt potencialit të depozitimit në dhera _____	- 93 -
Figura 4-5	Konfigurimi i rrjedhës bazë me metodën e recesionit _____	- 96 -
Figura 4-6	Aplikimi i modelit meteorologjik në pellgun e lumit Vjosa _____	- 98 -
Figura 4-7	Parametrat fillestarë të depozitimit në vegjetacion _____	- 100 -
Figura 4-8	Parametrizimi i depozitimit në sipërfaqe në HES-HMS _____	- 101 -
Figura 4-9	Parametrizimi fillestar i SMA në rastin e pellgut të lumit Vjosë _____	- 101 -
Figura 4-10	Parametrat fillestarë të prurjes bazë në pellgun e lumit Vjosa _____	- 102 -
Figura 4-11	Humbjet nga reshjet në modelin e lumit Vjosa _____	- 103 -
Figura 4-12	Parametrat e transformimit të plotës _____	- 104 -
Figura 5-1	Aplikimi i EU-DEM nga Programi mbi pellgjet lumore _____	- 108 -
Figura 5-2	Aplikimi i të dhënave CORINE mbi pellgjet lumore _____	- 109 -
Figura 5-3	Rikrijimi i rrjetit hidrografik me anën e HEC-GeoHMS _____	- 111 -
Figura 5-4	Rikrijimi i nënbaseneve me anën ArcGIS 10.1 dhe HEC-GeoHMS _____	- 112 -
Figura 5-5	Pamje nga aplikimi i programit HEC-DSS në pellgun e lumit Vjosë _____	- 114 -
Figura 5-6	Aplikimi i HEC-DSS në analizat statistikore të reshjeve në stacionin Brataj _____	- 115 -
Figura 5-7	Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Mat _____	- 116 -
Figura 5-8	Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në stacionet meteorologjike _____	- 117 -
Figura 5-9	Reshje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 117 -
Figura 5-10	Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Mat _____	- 118 -
Figura 5-11	Stacioni hidrologjik Shoshaj i përdorur në kalibrimin e modelin hidrologjik _____	- 118 -
Figura 5-12	Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Mati Shoshaj _____	- 119 -
Figura 5-13	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Shoshaj _____	- 119 -
Figura 5-14	Prurjet maksimale në hidrocentralin Ulëz _____	- 119 -
Figura 5-15	Prurje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 120 -
Figura 5-16	Stacionet meteorologjike në pellgjet e lumenjve Ishëm dhe Erzen _____	- 120 -
Figura 5-17	Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në lumin Ishëm _____	- 121 -
Figura 5-18	Reshje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 121 -
Figura 5-19	Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Ishëm _____	- 122 -
Figura 5-20	Stacioni hidrologjik Ura e Gjolës në pellgun e lumit Ishëm _____	- 122 -

Figura 5-21	Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Ura e Gjolës _____	- 123 -
Figura 5-22	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Ura e Gjolës _____	- 123 -
Figura 5-23	Prurje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 123 -
Figura 5-24	Reshjet vjetore dhe reshjet maksimal në lumin Erzen _____	- 124 -
Figura 5-25	Reshje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 124 -
Figura 5-26	Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Erzen _____	- 125 -
Figura 5-27	Stacioni hidrologjik Ndroq, në pellgun e lumit Erzen. _____	- 125 -
Figura 5-28	Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Ndroq _____	- 126 -
Figura 5-29	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Ndroq _____	- 126 -
Figura 5-30	Prurje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 126 -
Figura 5-31	Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Shkumbin _____	- 127 -
Figura 5-32	Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në pellgun e lumit Shkumbin _____	- 127 -
Figura 5-33	Reshje maksimale ditore me periudhë kthimi të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 128 -
Figura 5-34	Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Shkumbin _____	- 128 -
Figura 5-35	Stacionet hidrologjike Papër dhe Librazhd në modelin HEC-HMS _____	- 129 -
Figura 5-36	Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Papër dhe Librazhd _____	- 129 -
Figura 5-37	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Papër _____	- 130 -
Figura 5-38	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Librazhd _____	- 130 -
Figura 5-39	Prurje maksimale ditore në pellgun e lumit Shkumbin _____	- 130 -
Figura 5-40	Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Seman _____	- 131 -
Figura 5-41	Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në pellgun e lumit Seman _____	- 132 -
Figura 5-42	Reshje maksimale ditore me periudhë kthimi të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 132 -
Figura 5-43	Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Seman _____	- 133 -
Figura 5-44	Stacioni Ura Vajgurore i përdorur në kalibrimin e modelit HEC-HSM _____	- 133 -
Figura 5-45	Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Osumi, Ura vajgurore _____	- 134 -
Figura 5-46	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Osumi Ura Vajgurore _____	- 134 -
Figura 5-47	Prurje maksimale ditore me periudhë kthimi _____	- 135 -
Figura 5-48	Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Vjosë _____	- 136 -
Figura 5-49	Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në pellgun e lumit Vjosa _____	- 137 -
Figura 5-50	Reshje maksimale ditore me periudhë kthimi të ndryshme (1-10-100 vite) _____	- 137 -
Figura 5-51	Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Vjosë _____	- 138 -
Figura 5-52	Pozicionet e stacioneve hidrologjike Vjosë Përmet dhe Drinos Ura e Leklit _____	- 138 -
Figura 5-53	Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionet Vjosë Përmet dhe Drinos Ura e Leklit _____	- 139 -
Figura 5-54	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Përmet _____	- 139 -
Figura 5-55	Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Ura e Leklit _____	- 139 -

Figura 5-56	Prurje maksimale ditore në stacionet Përmet dhe Ura e Leklit _____	- 140 -
Figura 6-1	Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Vjosa _____	- 141 -
Figura 6-2	Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Vjosa _____	- 142 -
Figura 6-3	Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik _____	- 142 -
Figura 6-4	Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Vjosa _____	- 143 -
Figura 6-5	Parametra të transformimit të plotës në pellgun e lumit Vjosa _____	- 144 -
Figura 6-6	Rezultate të modelimit Përmet me parametra fillestarë _____	- 145 -
Figura 6-7	Rezultate të modelimit Përmet pas kalibrimit _____	- 145 -
Figura 6-8	Plotat e kalibruara në stacionin Vjosa Përmet _____	- 146 -
Figura 6-9	Rezultate të modelimit Drinos Ura e Leklit me parametra fillestarë _____	- 147 -
Figura 6-10	Rezultatet e kalibrimit në stacionin Ura e Leklit _____	- 147 -
Figura 6-11	Rezultatet e kalibrimit të plotave në stacionin Ura e Leklit _____	- 148 -
Figura 6-12	Plota Shkurt 2015 në pellgun e lumit Vjosa _____	- 151 -
Figura 6-13	Plota Shkurt 2015 në pellgun e lumit Vjosa _____	- 151 -
Figura 6-14	Plota Dhjetor 2017 në pellgun e lumit Vjosa _____	- 152 -
Figura 6-15	Plota Dhjetor 2017 në pellgun e lumit Vjosa _____	- 152 -
Figura 6-16	Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Seman _____	- 153 -
Figura 6-17	Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Seman _____	- 154 -
Figura 6-18	Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik _____	- 154 -
Figura 6-19	Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Seman _____	- 155 -
Figura 6-20	Rezultate të modelimit Osumi Ura Vajgurore me parametra fillestare _____	- 156 -
Figura 6-21	Rezultate të modelimit Osumi Ura Vajgurore pas kalibrimit _____	- 156 -
Figura 6-22	Plotat e kalibruara në stacionin Osumi Ura Vajgurore _____	- 157 -
Figura 6-23	Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Shkumbin _____	- 160 -
Figura 6-24	Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Shkumbin _____	- 161 -
Figura 6-25	Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik _____	- 161 -
Figura 6-26	Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Shkumbin _____	- 162 -
Figura 6-27	Rezultate të modelimit Librazhd me parametra fillestarë _____	- 163 -
Figura 6-28	Rezultate të modelimit Librazhd pas kalibrimit _____	- 163 -
Figura 6-29	Plotat e kalibruara në stacionin Librazhd _____	- 164 -
Figura 6-30	Rezultate të modelimit Papër me parametra fillestarë _____	- 165 -
Figura 6-31	Rezultatet e kalibrimit në stacionin Papër _____	- 165 -
Figura 6-32	Rezultatet e kalibrimit të plotave në stacionin Papër _____	- 166 -
Figura 6-33	Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Erzen _____	- 168 -
Figura 6-34	Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Erzen _____	- 169 -

Figura 6-35	Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik _____	- 169 -
Figura 6-36	Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Erzen _____	- 170 -
Figura 6-37	Rezultate të modelimit Erzeni Ndroq me parametra fillestarë _____	- 171 -
Figura 6-38	Rezultate të modelimit Erzeni Ndroq pas kalibrimit _____	- 171 -
Figura 6-39	Plotat e kalibruara në stacionin Erzeni Ndroq _____	- 172 -
Figura 6-40	Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Ishëm në HEC-HSM _____	- 174 -
Figura 6-41	Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Ishëm _____	- 175 -
Figura 6-42	Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik _____	- 175 -
Figura 6-43	Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Ishëm _____	- 176 -
Figura 6-44	Rezultate të modelimit Ura e Gjoles me parametra fillestarë _____	- 177 -
Figura 6-45	Rezultate të modelimit Ura e Gjoles pas kalibrimit _____	- 177 -
Figura 6-46	Plotat e kalibruara në stacionin Ura e Gjoles _____	- 178 -
Figura 6-47	Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Mat në HEC-HSM _____	- 180 -
Figura 6-48	Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Mat _____	- 181 -
Figura 6-49	Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik _____	- 181 -
Figura 6-50	Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Mat _____	- 182 -
Figura 6-51	Rezultate të modelimit Mat, Shoshaj me parametra fillestarë _____	- 183 -
Figura 6-52	Rezultate të modelimit Mat, Shoshaj pas kalibrimit _____	- 183 -
Figura 6-53	Plotat e kalibruara në stacionin Mat, Shoshaj _____	- 184 -
Figura 7-1	Dosja ku mund të shkarkohet ICON-EU _____	- 191 -
Figura 7-2	Thirrja e të dhënave meteorologjike në QGIS _____	- 192 -
Figura 7-3	Aplikimi i reshjeve në nën-basenet e HEC-HSM _____	- 192 -
Figura 7-4	Ndarja e niveleve të rrezikut dhe shenjat paralajmëruese _____	- 196 -
Figura 7-5	Buletini i parashikimit të rrezikut 1 Dhjetor 2017 _____	- 197 -
Figura 7-6	Struktura e sistemit të alarmit në PSA _____	- 198 -

## Lista e Tabelave

Tabela 2-1	Përbërja e rrjetit meteorologjik të monitorimit _____	- 43 -
Tabela 2-2	Tabela e përbërjes së rrjetit hidrologjik _____	- 46 -
Tabela 2-3	Diferencat e sipërfaqeve të llogaritura nga literatura. _____	- 47 -
Tabela 3-1	Dëme të shkaktuara nga moti ekstrem në Shqipëri _____	- 50 -
Tabela 3-2	Tabela e dëmeve nga përmbytjet vërshuese “flash flood” sipas qarqeve _____	- 52 -
Tabela 3-3	Dëmet nga përmbytjet lumore sipas qarqeve _____	- 53 -
Tabela 3-4	Dëmet e kombinuara të përmbytjeve lumore dhe vërshuese _____	- 54 -
Tabela 3-5	Karakteristikat kryesore të prurjeve maksimale. _____	- 56 -
Tabela 4-1	Modelet matematikore të përdorura në studimet e pellgjeve ujëmbledhëse _____	- 88 -
Tabela 5-1	Vlera të monitorimit të prurjeve në stacionin hidrologjik Mati Shoshaj. _____	- 118 -
Tabela 5-2	Vlera e përzgjedhura të monitorimit të prurjeve në stacionin Ura e Gjolës. _____	- 122 -
Tabela 5-3	Vlera e përzgjedhura të monitorimit të prurjeve në stacionin Ndroq. _____	- 125 -
Tabela 5-4	Vlera të monitorimit të prurjeve në stacionet Papër dhe Librazhd. _____	- 129 -
Tabela 5-5	Vlerat e monitorimit të prurjeve në stacionin Ura Vajgurore. _____	- 134 -
Tabela 5-6	Monitorimi i prurjeve në stacionet hidrologjike Përmet dhe Ura e Leklit _____	- 138 -
Tabela 6-1	Rezultatet e performancës së modelit për lumin Vjosa _____	- 149 -
Tabela 6-2	Rezultatet e performancës së modelit për lumin Seman _____	- 158 -
Tabela 6-3	Rezultatet e performancës së modelit për lumin Shkumbin _____	- 166 -
Tabela 6-4	Rezultatet e performancës së modelit për lumin Erzen _____	- 172 -
Tabela 6-5	Rezultatet e performancës së modelit për lumin Ura e Gjoles _____	- 178 -
Tabela 6-6	Rezultatet e performancës së modelit për Mat, Shoshaj _____	- 185 -

## Lista e Shkurtimeve

ALADIN	Modeli meteorologjik ALADIN
ALBCONTROL	Agjencia e Kontrollit Civil Ajror
ArcGIS	Program Gjeografik i Informacionit nga ESRI
BIAS	Proceset e përafrimit midis vlerave të vlerësuara me vlerat e matura
CAP	Protokolli i Përbashkët i Alarmit
CORINE	Koordinimi i Informacionit Mjedisor ne Evropë
COSMO-LEPS	Sistemi i parashikimit i zonave të kufizuara i zhvilluar nga COSMO
DEM	Modeli Dixhital i Lartësisë
DTM	Modeli Dixhital i Terrenit
DWD	Agjencia Gjermane e Parashikimit Meteorologjik
ECMWF	Qendra Evropiane për Parashikimet e Meteorologjike me rreze të mesme
EEA39	Ndarja 39 e Agjencisë Evropiane të Mjedisit
EFAS	Sistemi i Parashikimit Evropian të Përmbytjeve
ESRI	Prodhues i Sistemeve Gjeografike të Informacionit
ET	Evapotranspirim
EU- JRC	Qendra e Përbashkët Kërkimore Evropiane
EU-DEM	Modeli Dixhital i Lartësisë mbi Evropë
EU-Hydro	Data baza e Rrjetit hidrografik Evropian
GFS	Modeli Meteorologjik Amerikan i Parashikimit Global
GHE	Vlerësuesi Satelitor i Reshjeve
GIS	Sistemi Gjeografik i Informacionit
GIZ	Agjencia e Zhvillimit Gjerman
GRIB2	Format i të Dhënave të Përdorura në Meteorologji
GRID	Sipërfaqe Kuadrati të Orientuara të Cilat Përmbajnë Informacion
GTS	Sistemi Global i Telekomunikacionit
GW1	Shtresa e Sipërme e Ujit Nëntokësor në HEC-HSM
HEC-DSS	Sistem Data bazë i Ruajtjes së të Dhënave në HEC
HEC-GeoHMS	Modeli Shtesë i Analizave GjeoHapsinore në GIS
HEC-HMS	Sistemi i Modelimit Hidrologjik në Paketën HEC
ICON-EU	Model Meteorologjik Gjerman i Parashikimit
IGJEUM	Instituti i GjeoShkencave, Energjisë, Ujit dhe Mjedisit

INSTAT	Instituti i Statistikave
IT	Teknologjia e Informacionit
LISTFLOOD	Modeli i Simulimit të Bilancit Ujor dhe Përmblytjes
MCH	Sistem Data bazë i Menaxhimit Klimatologjik dhe Hidrologjik
MODIS	Rrjet i Sateliteve i Agjencisë Hapësinore Amerikane
MWGHE	Vlerësuesi Satelitor i Reshjeve me Mikrovalë
MWGHE-GTS	Produktet e shkruara të Reshjeve Satelitore -Tokësore
NSE	Koeficienti i efikasitetit të modelit Nash-Sutcliffe
NWP	Parashikimi Meteorologjik Numerik
OBM	Organizata Botërore e Meteorologjisë
OPENDATA	Të dhëna që mund të përdoren dhe shpërndahen lirisht
PRONWS	Projekt i Paralajmërimit të Përmblytjeve në Shqipëri
PSA	Procedurë Standarde Alarmi
PSO	Procedurë Standarde Operimi
QGIS	Sistem i Hapur Gjeografik i Informacionit Quantum
QKH	Qendra e Kërkimeve Hidrologjike San Diego, SHBA
SCS	Agjencia Amerikane e Ruajtjes së Tokës
SEEFfGS	Sistemi i Udhëzimeve të Përmblytjeve Vërshuese të Evropës Juglindore
SMA	Llogaritja e Lagështisë së Dherave
SRTM	Misioni Topografik Shuttle Radar
SWE	Vlerësimi Sasior i Ujit në Borë
tot_prec	Reshjet Totale
UNDRR	Programi i Zvogëlimit të Katastrofave nga OKB
USACE	Korpusi i Inxhinierve të SHBA
UTC	Ora e Koordinuar Universale
UTM 34N	Sistemi Universal i Pozicionimit, zona 34 Veri
WGS84	Sistemi Gjeodezik Botëror 84



## PARATHËNIE

*Problemi i përmbytjeve lumore, e ka shoqëruar gjithmonë historinë e vendit tonë. Studimet e kryera deri më sot, për përmbytjet, kanë qenë të lidhura me përballimin e tyre, kryesisht me anën e infrastrukturës mbrojtëse. Përmbytjet e mëdha që ndodhën në vitin 2010-të, në zonën e Shkodrës, më krijuan bindjen se lufta për përballimin e këtij problemi, nuk mund të fitohet vetëm me vepra mbrojtëse, por me aplikimin e teknikave të reja parashikuese, të cilat shpëtojnë jetën e njerëzve dhe ulin dëmet ekonomike.*

*Kjo teknikë është e bazuar në modelimin hidrologjik. Hapat e para, të njohurive mbi modelimin, u aplikuan në vendin tonë pas vitit 2012-të, nëpërmjet disa projekteve ndërkombëtare, që u lidhën me aplikimin e kësaj teknike të re, në pellgun e lumit Drin-Buna, si pjesa më e dëmtuar nga përmbytjet, deri në ato vite në Ballkanin Perëndimor. Interesi për këtë pellg, nga donatorët, ishte i fokusuar, pasi ka një shtrirje në 5 (pesë) shtete, dhe problemet ishin rajonale. Ndërkohë, pjesa tjetër e territorit shqiptar, nuk e ka këtë vëmendje. Aplikimi i modelimit hidrologjik, ka shumë sfida dhe nuk është i lehtë. Ai, kërkon një numër shumë të madh informacionesh, të cilat duhen analizuar paraprakisht përpara modelimit.*

*Puna e madhe, që është kryer në Shqipëri, në mbledhjen e të dhënave, shpesh nuk mund të përdoret, pasi formati i të dhënave që kërkohen në modelim, është ai dixhital. Sot, ofrohen një shumëllojshmëri modelesh hidrologjike, të cilat kryesisht janë komerciale. Në vitet e fundit, ka një tendencë për ofrimin e modeleve hidrologjike të hapura (pa licencë). SHBA, ka qenë lider deri më sot në botë, në ofrimin e këtyre modeleve më anën e paketës HEC. Këto programe, pothuajse në të gjithë botën, janë aplikuar me sukses, dhe i tillë është edhe HEC-HSM, model, i cili është aplikuar me sukses në pothuaj 200 vende, në zgjidhjen e problemeve hidrologjike me anën e modelimit hidrologjik. Ky model, ka në përbërje teknologjinë më të fundit, dhe puna e zhvillimit të tij është në përditësim dhe falas, në ndihmë të gjithë botës. Aplikimi i këtij modeli, për parashikimin e përmbytjeve, kryhet për herë të parë në vendin tonë.*

## **1 SHTRIMI I PROBLEMIT DHE RËNDESIDIA E STUDIMIT**

### **1.1 Shtrimi i problemit dhe qëllimi i studimit**

Në shumë vende të botës, përmbytjet mund të shkaktojnë pasoja të dëmshme në shoqëri, ekonomi, dhe mjedis. Mesatarisht, rreth 21 milion njerëz në të gjithë botën preken nga përmbytjet e lumenjve çdo vit (Luo 2015). Efektet e përmbytjet, janë veçanërisht të rënda në vendet në zhvillim ose me të ardhura të ulëta, për shkak të vulnerabilitetit të tyre ndaj shfaqjes së këtyre dukurive.

Përmbytjet, janë katastrofa natyrore më me shumë pasoja në Shqipëri. Zonat më të rrezikuara, nga përmbytjet lumore, shtrihen kryesisht në ultësirën perëndimore të vendit. Këto zona, të cilat përgjithësisht janë zona me zhvillim bujqësor, janë shumë të rëndësishme në zhvillimin ekonomik të Shqipërisë. Zhvendosjet demografike, pas viteve 1990-të, e kanë rritur dendësinë e popullatës dhe kanë zgjeruar ndërtimet urbane në këto zona, duke e shtuar rrezikun e dëmeve nga përmbytjet.

Për të analizuar përmbytjet, kërkohet një evidentim i zonave që historikisht përmbytjen, duke u bazuar në të dhënat historike. Dihet gjithashtu, se këto zona kanë ndërhyrje të mëdha infrastrukturore për mbrojtjen nga përmbytjet. Menaxhimi i suksesshëm i përmbytjeve, kërkon aplikimin e metodave moderne inxhinierike, të cilat realizojnë parapërgatitjen dhe mbrojtjen nga përmbytjet, dhe reduktojnë në maksimum humbjet e lidhura me jetët dhe shëndetin njerëzor, dëmet në mjedis, pasuritë kulturore, dhe aktivitetin ekonomik të komunitetit të prekur nga përmbytjet.

Përmbytjet lumore, në vendin tonë, ndodhin në sezonin e lagësht të vitit, nga Tetori deri në Maj, ndërsa pjesa tjetër e vitit, preket kryesisht nga përmbytjet vërshuese, që ndodhin në pjesët e sipërme të baseneve pas shtrëngatave, dhe karakterizohen nga një kohëzgjatje shumë e shkurtër e tyre. Në Shqipëri, përmbytjet lumore, kanë një kohëzgjatje të tillë, nga ditore deri më shumë së dy-javore, në lumenjtë më të mëdhenj. Në pjesët e ulëta, përmbytjet dalin nga shtrati natyral, duke krijuar dëme të shumta ekonomike, dhe rrezik për popullatën që banon në zonat e planit të përmbytjeve. Analiza e dëmeve nga përmbytja, është e nevojshme për të evidentuar zonat me rrezikshmëri më të lartë.

Mbrojtjet e para lumore, si një masë e gjerë investimesh, në Shqipëri, filluan pas përmbytjeve historike të vitit 1962-1963. Këto investime, në mbrojtjen nga përmbytjet, kanë vazhduar për një periudhë 15 vjeçare, dhe pas viteve 1980-të këto investime, u përqendruan kryesisht në mirëmbajtjen e infrastrukturës së mbrojtjes nga përmbytja. Për një periudhë 40-50 vjeçare, nuk ka investime të rëndësishme në infrastrukturën e mbrojtjes nga përmbytjet, dhe kryesisht zhvillohen investime mirëmbajtjeje ose korrigjuese lokale, pa përcaktuar të gjithë skemën e funksionimit dhe menaxhimin e përmbytjeve. Informacioni mbi pozicionin e infrastrukturës mbrojtëse, është i nevojshëm për vlerësimin e rrezikut të përmbytjeve.

Historikisht, parashikimi hidrologjik në vendin tonë, është bazuar mbi vëzhgimet e plotave në pjesët e sipërme të lumenjve. Këto metoda, nuk krijojnë kohën e nevojshme për menaxhimin e përmbytjeve, pasi përmbytjet e arrijnë shpejt planin e përmbytjes, për shkak të pjerrësisë së madhe dhe të lumenjve jo shumë të gjatë. Vetëm dekadën e fundit, janë përdorur teknika më të avancuara në shërbim të parashikimit të përmbytjeve, duke përfshirë edhe modelimin hidrologjik. Analizimi i situatës dhe i metodave ekzistuese, në parashikimin e përmbytjeve, është i nevojshëm për të përcaktuar, se ku duhet të përmirësohet sistemi i parashikimit.

Përcaktimi, nëse do të ketë përmbytje, është i lidhur me parashikimin e plotës në seksionet e lumit, që paraqesin interes. Rritja e kohës së parashikimit të përmbytjeve, mund të kryhet me ndihmën e modelimit hidrologjik, në pellgje të cilat nuk janë modeluar. Për këtë qëllim, parashikimi i hershëm i përmbytjeve, ka si objektiv kryesor informimin në kohë të autoriteteve, apo të popullatës për marrjen e masave, dhe përgatitjen, në rastin e parashikimit mbi mundësinë e ndodhjes së një përmbytjeje (parashikim i përgjithshëm ose parashikim i detajuar i përmbytjeve), duke përfshirë përmasën dhe kohën e ngjarjes, në vendndodhje kyçe të rrjedhave ujore.

Qëllimi i përgjithshëm i kësaj teze është përdorimi i modelimit hidrologjik në studimin e parashikimit të përmbytjeve në ultësirën perëndimore të vendit tonë. Qëllimet e tezës mund të ndahen në dy pjesë kryesore:

- Përmirësimi i të kuptuarit të efekteve të modelimit hidrologjik, dhe të dhënave që lidhen me të.
- Zhvillimi i metodave për përmirësimin e parashikimit të përmbytjeve, nëpërmjet zbatimit të modelimit hidrologjik në disa pellgje lumore.

Në mënyrë më të detajuar, këto objektiva paraqiten sipas pikave të mëposhtme:

**Qëllimi:**

- Evidentimi i shtrirjes, i dëmeve, dhe i infrastrukturës mbrojtëse nga përmblytja;
- Analizë mbi mjetet dhe metodat e përdorura, në parashikimin e përmblytjeve në Shqipëri;
- Mbledhja dhe analiza e të dhënave, të lidhura me modelimin hidrologjik;
- Aplikimi i modelimit hidrologjik, në pellgjet lumore të zgjedhura;
- Parashikimi i plotës, disa ditë para ngjarjes, në pjesën fundore të lumenjve të Ultësirës Perëndimore, përpara planit të përmblytjes së tyre, nëpërmjet modelimit hidrologjik, nëpërmjet fazës dinamike (online).

**Misioni:**

- Ulja e rrezikut të humbjeve dhe e kërcënimit të jetëve njerëzore nga përmblytjet.
- Ulja e dëmeve ekonomike nga përmblytja, nëpërmjet parashikimit të hershëm.
- Njoftimi në kohë i institucioneve përgjegjëse, dhe i popullatës në zonat e rrezikuara.

**Vizioni:**

- Përdorimi i parashikimit hidrologjik, nëpërmjet modelimit në të gjithë territorin e vendit.
- Ndërtimi i një sistemi të parashikimit të përmblytjeve i saktë, i qëndrueshëm, dhe i thjeshtë në përdorimin e përditshëm.
- Përdorimi i modelit të parashikimit të përmblytjeve, nga parashikuesit e Qendrës Kombëtare të Parashikimit, dhe Monitorimit të Katastrofave Natyrore në Shqipëri.

**Rëndësia teorike:**

- Trajton problemin e përmblytjeve, dhe dëmet që shkaktjnë ato në Shqipëri.
- Analizon metodat ekzistuese të sistemeve të parashikimit të përmblytjeve.

- Aplikon një teknik të re, e cila përdoret për herë të parë në vendin tonë, për parashikimin e përmbytjeve.
- Shërben si shembull, për aplikimin e mëtejshëm të modelimit hidrologjik, për objektiva të tjera të analizave hidrologjike.

### **Rëndësia praktike:**

- Jep zgjidhje, për një pjesë të territorit, ku nuk ka aplikime të modelimit hidrologjik, për parashikimin e detajuar të përmbytjeve.
- Rrit aftësinë parashikuese të institucioneve të parashikimit, duke ofruar një mjet në vlerësimin e tyre.
- Rrit sigurinë në zonat e rrezikuara nga përmbytja, dhe krijon mundësinë për zvogëlimin e dëmeve ekonomike, dhe humbjen e jetëve njerëzore.

## 1.2 Pyetjet që ngrihen

Pyetjet kryesore, që shtrohen dhe synohet të analizohen në pjesën e parë të studimit, për qëllimin e parashikimit të hershëm të përmbytjeve, nëpërmjet modelimit hidrologjik janë:

- Cilat janë veçoritë dhe karakteristikat kryesore, të pellgjeve lumore në Shqipëri?
- Cilët janë lumenjtë më problematikë, për përmbytjet në ultësirën perëndimore?
- Ku ndodhen planet e përmbytjeve historike, në ultësirën perëndimore, dhe çfarë infrastrukture mbrojtëse kanë këto zona?
- Si janë të pozicionuar dhe si është i organizuar transmetimi, dhe arkivimi i të dhënave nga stacionet Hidrometeorologjike?
- Si përdoren modelet e parashikimit meteorologjik, në sistemin e parashikimit të përmbytjeve?
- Çfarë metodash parashikimi, për përmbytjet, aplikohen në Shqipëri. dhe cili është statusi momental i parashikimit për secilin pellg lumor?
- Në cilin pellg lumor, është i nevojshëm aplikimi i modelimit hidrologjik?

- Çfarë informacionesh Hidrometeorologjike historike (data bazë), dhe të dhëna të tjera dixhitale, ekzistojnë për ndërtimin e një modeli hidrologjik plan?
- Cili është rezultati i modelimit hidrologjik plan, në pëllgjet e modeluara?

Në pjesën e dytë të studimit, duhet të analizohen metodat operacionale të shfrytëzimit të sistemeve të alarmit, dhe krijimi i procedurave të alarmit nga përmblytja. Parashikimi i hidrografit të plotës, është hallka lidhëse e skenarëve të parashikimit të hartës së përmblytjes, duke bashkuar modelimin hidrologjik, me modelimin hidraulik, në rastin kur këto modele ekzistojnë. Për arritjen e këtyre objektivave, është shumë e rëndësishme të trajtohen pyetjet e parashikimit të përmblytjeve si më poshtë:

- Cilat janë mundësitë e aplikimit të një modeli hidrologjik dinamik, në rastin e pëllgjeve të modeluara?
- Si do të funksionojë simulimi në kohë reale, nga operatorët e parashikimit nëpërmjet hapave llogaritës të hidrografit të plotës PSO (Procedurat Standarde të Operimit), dhe parashikimi i madhësisë dhe kohës ardhëse të përmblytjeve të mundshme?
- Cilët janë hapat e përgatitjes së informacionit parashikues, dhe të mesazheve paralajmëruese, duke ndjekur PSA (Procedurat Standarde të Alarmit), me deklarata të kuptueshme, se çfarë po ndodh, parashikimin e asaj që mund të ndodhë, ndikimi i pritshëm, mënyra e komunikimit, dhe shpërndarja e këtyre mesazheve në autoritetet përgjegjëse?
- Cilat janë mënyrat për funksionimin e një sistemi parashikimi optimal, në mënyrë që të rritet saktësia, në ndikimet e mundshme në komunitete dhe infrastrukturë?
- Cilat janë limitet dhe përmirësimet, në të ardhmen në modelin e parashikimit?

### 1.3 Kontributet shkencore dhe struktura e studimit

Përmbytjet, duke goditur çdo vit rajone të shumta në botë, janë pa dyshim ndër katastrofat natyrore më shkatërruese. Gjatë dekadave të fundit, tendenca e dëmeve nga përmbytja, është rritur në mënyrë eksponenciale. Zhvillimi i parashikimit hidrologjik dhe sistemet paralajmëruese, janë elementë thelbësorë në strategjitë kombëtare dhe rajonale. Për këtë arsye, OBM i ka kushtuar botime të shumta kësaj fushe, duke botuar manuale të qarta në lidhje me proceset e parashikimit hidrologjik, dhe procedurat e tjera të lidhura. Një botim i rëndësishëm, është (WMO-No. 1072 2011), i cili është bazë botërore për studimet në fushën e parashikimit hidrologjik.

Informacioni, se çfarë kërkohet në termin e pritshmërisë dhe qëllimin e këtyre sistemeve të parashikimit, trajtohet i detajuar nga Direktiva e Ujit, posaçërisht, tek pjesa e përmbytjeve (DIRECTIVE 2007/60/EC 2007), në legjislacionin Evropian. Shqipëria, si vend aspirant, duhet t'i përshtatet kërkesave dhe detyrimeve sipas këtij legjislacioni, që është njëkohësisht, edhe një udhëzues teknik në parashikimin dhe menaxhimin e përmbytjeve.

Një sistem i mirë i parashikimit të përmbytjeve, në Shqipëri, duhet që të marrë parasysh të gjitha veçoritë dhe kushtet lokale Meteorologjike dhe Hidrologjike, për secilin pellg. Përdoruesit, si në nivelin qendror dhe lokal, kërkohet që të kenë njohuri bazë në lidhje me përdorimin e informacionit, dhe limitet e përdorimit të sistemit aktual, apo të teknikave të reja, trajtuar së fundmi (Zaimi & Hoxhaj, 2017).

Informacion shumë i vlefshëm, dhe një punë e madhe e kërkimeve shkencore, është kryer nëpërmjet studimeve të ish Institutit Hidrometeorologjik dhe të Akademisë së Shkencave të Shqipërisë. Botimi (Klima e Shqipërisë 1972), ka dhënë kontribut shumë të rëndësishëm për vlerësimin e parametrave, dhe njohjen e kushteve meteorologjike në pellgjet lumore. (Hidrologjia e Shqipërisë, 1984), është një botim shkencor, me trajtim të plotë hidrologjik të të gjitha pellgjeve, duke përcaktuar parametrat dhe karakteristikat e tyre kryesore, të përdorura në këtë studim.

Autorë të ndryshëm (Selenica, 2000), (Selenica, 2010), dhe (Pano, 2015), kanë vlerësime të përdorura në lidhje me pellgjet lumore, duke u përqendruar edhe tek përmbytjet. Një studim i kryer pas përmbytjeve të mëdha të viteve 1962 dhe 1963, nga (Mukeli, 1964) jep gjithashtu të dhëna të vlefshme për këtë studim.

Fillimet e para të modelimit hidrologjik, me metoda numerike, kanë datuar në fundin e viteve 80-të me zhvillimin e shkencave kompjuterike. Programi i zgjedhur për këtë lloj analize,

është HEC-HMS me burim të hapur, i korpusit të inxhinierëve të ushtrisë së SHBA (USACE), i cili është projektuar për të simuluar proceset e plota hidrologjike të sistemeve të degëzuara lumore.

Aplikimi i modelit, kryhet nëpërmjet të dhënave dixhitale topografike, hidrometeorologjike, përdorimi i tokës, etj. Modeli, kryen marrjen në analizë të serive të plota, por edhe të ngjarjeve hidrologjike të veçuara, të ndodhura dhe të lidhura me reshjet. Kjo metodë llogaritëse, ka përvojë mbi 30 vjet, dhe shumë algoritme vijnë nga versionet e mëparshëm HEC-1 (HEC, 1998), HEC-1F (HEC, 1989), PRECIP (HEC, 1989), dhe HEC-IFH (HEC, 1992), të cilët janë modernizuar dhe kombinuar me algoritme të reja, për të formuar një model hidrologjik të rikonceptuar të simulimit.

Prej manualit të parë të përdorimit (W. A. Scharffenberg 2001), janë zhvilluar edhe shumë ndryshime deri në 2020, ku më të rëndësishmit janë; (William A. Scharffenberg 2005), (W. Scharffenberg 2016), (Bill Scharffenberg 2018), (David 2002), (Feldman 2000), (Hydrologic Modeling System HEC-HMS Applications Guide 2017) dhe versionet e fundit të manualeve të përdorimit në versionin web (<https://www.hec.usace.army.mil> 2020).

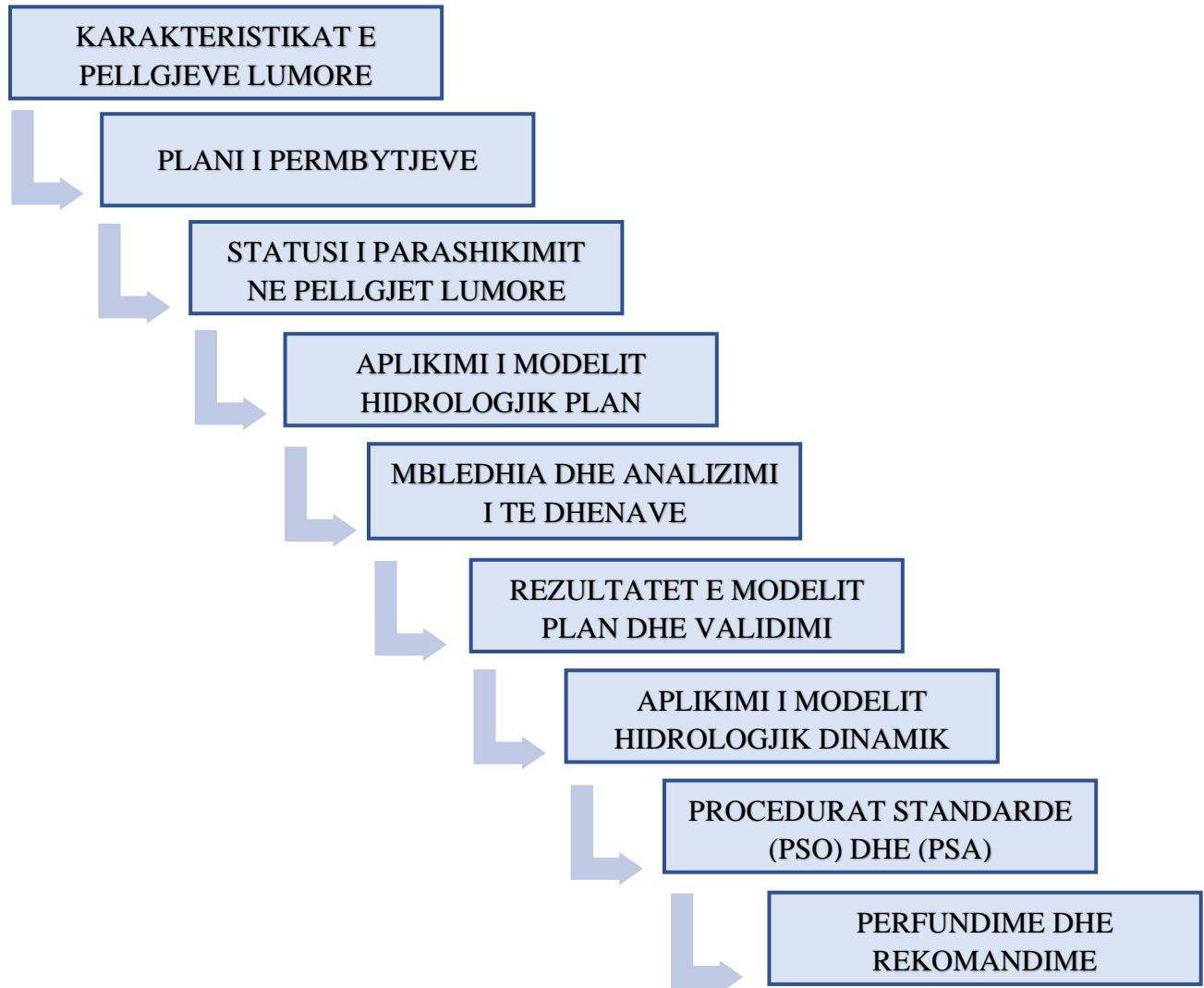
Parashikimi i përmytjes, është një pjesë e domosdoshme në planin e menaxhimit të përmytjes, duke pasur parasysh që asnjë masë e veçuar parandaluese apo mbrojtjeje lumore, nuk mund të jenë plotësisht efektive.

Asnjë vend në botë, përfshirë edhe Shqipërinë, nuk ka kapacitete ekonomike aq sa të sigurojë 100% mbrojtje nga përmytja, nëpërmjet infrastrukturës mbrojtëse. Trajtohet kjo temë edhe te (Zaimi & Hoxhaj 2018). Për këtë arsye, masat e kombinuara strukturore (hard), dhe atyre jo-strukturore (soft), janë të këshillueshme për një efikasitet më të lartë të veprave mbrojtëse lumore, dhe uljen e rrezikut të dëmeve dhe të viktimave në zonat e rrezikuara.

Një ndihmë në analizën e këtyre aplikimeve të koordinuara jepet edhe në dokumentin (Floodplain Management, 2000), (W. Scharffenberg 2016), (HEC-HMS Applications Guide 2017). Aplikimi i modelimit hidrologjik, ose modeli plan, është faza e parë e modelit dhe në Shqipëri, i cili është realizuar në pellgjet e lumenjve Drin-Buna (Meon, 2014), dhe gjithashtu lidhjet e parashikimit hidrologjik, me atë hidraulik, në uljen e rrezikut të përmytjeve, trajtohen tek (Hoxhaj et al., 2015), dhe (Bertaggia et al., 2018). Faza e dytë e modelit të parashikimit të prurjeve, është modeli dinamik që mund të aplikohet në kohë reale, nëpërmjet punës operative, përpara rrezikut të menduar, e cila trajtohet tek (James Oloche OLEYIBLO 2010), (W. Scharffenberg 2016).



Në studim, kërkohet modeli hidrologjik i veçuar, për pellgje lumore, të cilat do analizohen si shkaktar kryesor i përmbytjeve, dhe që nuk kanë një sistem paralajmërimi, i cili është efektiv dhe në përdorim. Hapat kryesorë të studimit, janë paraqitur në skemën e mëposhtme:



*Figura 1-1 Skema e strukturës së studimit*

## 2 KARAKTERISTIKA TË PËRGJITHSHME TË PELLGJEVE LUMORE NË SHQIPËRI

### 2.1 Hyrje

Shqipëria, ndodhet në Evropën jug-lindore, në anën perëndimore të Gadishullit Ballkanik, me orientim nga detet Adriatik dhe Jon. Ajo, ka një sipërfaqe prej 28,745 km<sup>2</sup>, dhe kufizohet nga Mali i Zi dhe Kosova në veri, nga Greqia në jug, dhe nga Maqedonia e Veriut në lindje. Popullsia e Shqipërisë, është rreth 2.85 milionë banorë, dhe gjysma e saj jeton në zonat rurale (INSTAT, 2019).

Burimet ujore, luajnë rol të rëndësishëm në ekonominë e Shqipërisë, ku rreth 97% e prodhimit të përgjithshëm të energjisë elektrike, prodhohet nga hidrocentralet, dhe ujitet rreth 400 000 ha e tokës bujqësore. Shqipëria, është kryesisht një vend kodrinor dhe malor, dhe përbëhet nga dy rajone kryesore gjeografike; zona kodrinore-malore mbi 300 metra nga niveli i detit, e cila përfaqëson rreth tre të katërtat e territorit, dhe fushat bregdetare apo kodra të ulëta, të cilat janë të shtrira përgjatë bregdetit Adriatik dhe Jon.

Pellgu hidrografik i Shqipërisë, ka një gjatësi maksimale prej 360 km dhe gjerësi prej 172 km. Sipërfaqja e përgjithshme e këtij pellgu, është 43305 km<sup>2</sup> nga të cilat 28850 km<sup>2</sup> janë brenda territorit shqiptar. Pothuajse, e gjithë sipërfaqja hidrografike e Shqipërisë, i shkarkon prurjet në detin Adriatik dhe Jon, me përjashtim të lumit të Vermoshit, i cili del nga territori Shqiptar në drejtim të Mali i Zi, duke i derdhur ujërat në lumin Drina, degë e lumit Danub, duke e bërë Shqipërinë pjesë të pellgut të Danubit. Përgjithësisht, lumenjtë e Shqipërisë, kanë një drejtim nga lindja në perëndim, duke ndjekur të njëjtin drejtim me vargmalet.

## 2.2 Topografia Gjeologjia dhe Dherat

Relievi i Shqipërisë është kryesisht malor. Lartësia mesatare e relievit, është 708 metra m.n.d, ose 2 herë më e lartë së mesatarja e Evropës. Lartësitë më të mëdha gjenden në Alpet shqiptare, dhe në malet e Lindjes (Korabi 2751 metra mbi nivelin e detit, që përbën edhe majën më të lartë të Shqipërisë).

Nga pikëpamja gjeologjike, nëntoka shqiptare është e re. Lëvizja e pllakave tektonike, ka vazhduar duke formuar vargmale malesh, lugina të thella, pllaja, depresioneve të brendshme, si dhe fusha bregdetare. Ky konfigurim i relievit, kushtëzon strukturën e rrjetit të përgjithshëm hidrografik të Shqipërisë. Rajoni malor i Veri-Perëndimit të vendit dhe rajoni i Alpeve, ku ndodhen basenet e Drinit dhe liqeni i Shkodrës, karakterizohen nga struktura gjeologjike të përbëra kryesisht nga shkëmbinj gëlqerorë me zhvillime karstike.

Pellgjet ujëmbledhse të lumenjve Mat, Ishëm dhe Erzen, janë vendosur pjesërisht në shkëmbinj ultrabazik, ndërsa pjesa tjetër është gëlqerore, ose jo shumë e përshkueshme. Sa i përket pellgut ujëmbledhës të Shkumbinit, pjesa e sipërme e tij ndodhet në shkëmbinj ultrabazik dhe e karakterizuar nga përshkueshmëri e lartë. Pas bashkimit të Osumit dhe Devollit, lumi kryesor Semani kalon në fushën më të madhe të Ballkanit Perëndimor (Myzeqeja), e cila ka depozitime të shumta aluvionale.

Pellgu i Vjosës, është i përbërë kryesisht nga struktura gëlqerore me zhvillime karstike dhe në pjesën e tij të poshtme, lumi Vjosa përshkon zona më të reja gjeologjike. Pjesa jugore e vendit, lumenjtë e Bisticës, Kalasës dhe Pavlës, janë të vendosura në gëlqerorë me zhvillime karstike. Rreth 70% e territorit Shqiptar, është terren i thyer malor, ku pjesët e ulëta luginore janë shpesh të paarrtshme ashtu si edhe malet.

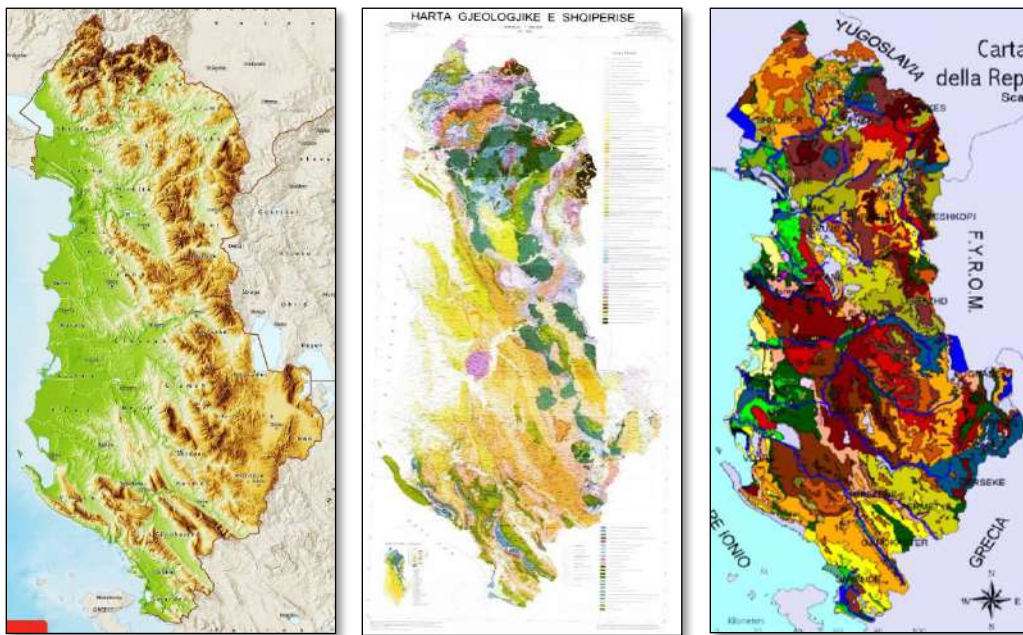
Shtresa e dheut që mund të rrisë infiltrimin e reshjeve, gjendet kryesisht në pellgjet e lumenjve në pjesën para-malore, në pjesën e liqeneve përgjatë kufirit lindor, dhe në brezin e ngushtë kodrinor, midis fushave bregdetare dhe maleve të brendshme.

Përbërja e dherave ndahet në:

- *Tokat humusore të livadheve, të vendosura në lartësi 1700-2000 m nën livadhet alpine dhe pre-alpine, dhe zënë zona të kufizuara të vendit. Për shkak të thellësisë së vogël, ndikimi i tyre në bilancin e ujit nuk është shumë i rëndësishëm.*

- Tokat e zeza të pyjeve, të vendosura në lartësi 900 m deri në 2000 m, poshtë pyjeve të ahut dhe bredhit. Toka përbëhet nga një shtresë relativisht e trashë humusi dhe karakterizohen nga përshkueshmëria dhe kapaciteti i lartë i ujit. Ato luajnë një rol të rëndësishëm, në procesin e formimit të rrjedhës së lumenjve.
- Tokë malore të kafenjta, të vendosura në lartësi 500-1200 m.

Në veri, malet janë shtrirje e Alpeve Dinarike dhe lidhen në kufi me Malin e Zi, sidoqoftë alpet veriore të Shqipërisë janë me terren më të thyer, sesa pjesa tjetër jashtë territorit shqiptar Figura 2-1. Zona e ulët fushore e kufizuar nga bregdeti, shtrihet nga kufiri verior në Shkodër drejt jugut në afërsi të Vlorës. Malet në lindje të territorit, janë më të lartat në Shqipëri, duke tejkaluar 2754 m (Mali Korabit). Tre liqenet lindore janë; liqeni i Ohrit, liqeni Prespa e Madhe, dhe liqeni Prespa e Vogël. Në pjesën Veri-Perëndimore, liqeni i Shkodrës është liqeni më i madh i gadishullit të Ballkanit, me një sipërfaqe në nivelin normal prej 368 km<sup>2</sup>, nga të cilat 149 km<sup>2</sup> përfshihen brenda kufijve të Shqipërisë. Në këtë liqen, derdhet lumi Moraça (lumi më i madh i Malit të Zi) dhe prej tij buron lumi i Bunës.



**Figura 2-1 Harta topografike, gjeologjike dhe e dherave**  
(Doda et al., 2014)

Secili nga dy liqenet më të mëdhenj lindor (Ohri dhe Prespa), ka një sipërfaqe prej rreth 260 km<sup>2</sup>, ndërsa liqeni i Prespës së Vogël ka sipërfaqe rreth 50 km<sup>2</sup>. Lartësia nga niveli i detit është rreth 695 m m.n.d për liqenin Ohrit, dhe 855 m m.n.d për dy liqenet e tjera të Prespës. Fushat

aluvionale bregdetare, edhe pse të pakta dhe të ngushta, janë shumë të populluara dhe kanë një rol të rëndësishëm ekonomik në bujqësi, turizëm, etj.

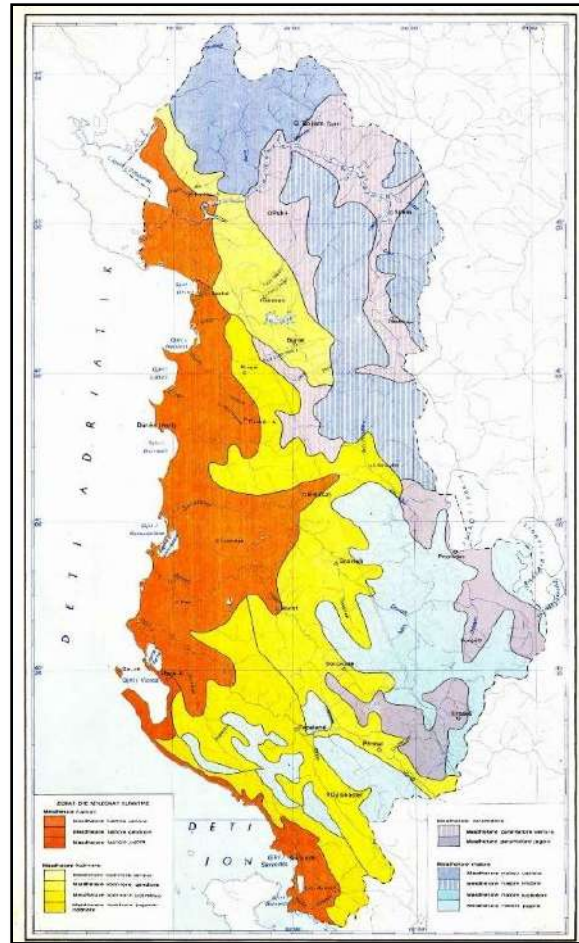
## 2.3 Karakteristikat klimatike

### 2.3.1 Përshkrim i zonave klimatike.

Klima e Shqipërisë, e ndikuar dhe nga pozita gjeografike, është tipike mesdhetare. Ajo karakterizohet nga një dimër i butë me reshje të bollshme, dhe një verë e nxehtë dhe e thatë. Elementët klimatikë, ndryshojnë në mënyrë të konsiderueshme nga një rajon në tjetrin, në distanca shumë të shkurtra për shkak të ndryshimit të topografisë, si dhe prej distancës nga deti. Për këtë arsye, sipas gjendjes klimatike, territori i Shqipërisë ndahet në katër zona kryesore klimatike: zona mesdhetare fushore, zona mesdhetare kodrinore, zona mesdhetare para-malore, zona mesdhetare malore, Figura 2-2, (Klima e Shqipërisë 1972).

Kushtet klimatike të zonës mesdhetare fushore, janë kryesisht rezultat i ndikimit të detit. Kjo mund të vërehet edhe nga regjimi i erës, e cila dominohet nga puhiza detare, apo nga vlera termike që nuk arrijnë nivele ekstreme (si për  $T_{max}$  dhe për  $T_{min}$ ). Sa i përket stinëve të ndërmjetme, vjeshta është e gjatë, relativisht e butë dhe e lagësht (sidomos në muajin Nëntor), ndërsa pranvera më e freskët se vjeshta, është përgjithësisht mjaft e lagësht (sidomos në muajin Mars).

Ndikimi i formave të maleve, bën që në një territor relativisht të vogël si Shqipëria, të ekzistojnë një larmi e rëndësishme mikroklimash. Në këtë kontekst, luginat e lumenjve luajnë një rol të madh, duke pasur një orientim Lindje-Perëndim, ato lejojnë një lëvizje të lirë të masave ajrore në drejtim të Lindjes, si dhe drejt Perëndimit. Kështu, përmes luginave të lumenjve Drini, Mati, Shkumbini, Devolli, Osumi, Vjosa, masat e ajrit të lagësht me origjinë detare, mesdhetare dhe Atlantike, depërtojnë brenda territorit. Po kështu, masat ajrore kontinentale, që vijnë nga brendësia e gadishullit Ballkanik, mund të kalojnë territorin shqiptar dhe të ushtrojnë një ndikim të rëndësishëm në zonat bregdetare.



**Figura 2-2 Ndarja e zonave klimatike**  
(Atlasi Klimatik, 1988)

Ndikimi i relievit është parësor mbi reshjet. Kështu, shpatet e orientuara drejt Perëndimit marrin më shumë reshje se shpatet e orientuara nga Lindja. Orientimi dhe pjerrësia e shpateve gjithashtu luajnë një rol të rëndësishëm në sasinë e rrezatimit diellor, të kapur nga pellgjet ujëmbledhëse. Kështu, pellgjet me shpatet e pjerrësisë të orientuara drejt Jugut, marrin gjatë muajve Nëntor, Dhjetor dhe Janar, 3 deri 4 herë më shumë energji diellore, sesa pellgjet me shpatet e pjerrësisë të orientuara drejt Veriut.

Deti Adriatik dhe Deti Jon gjithashtu, kanë një ndikim të rëndësishëm në klimën e Shqipërisë. Në veçanti, Deti Jon, i hapur ndaj erërave të nxehta me origjinë afrikane, ushtron një ndikim zbutës në klimën e brigjeve Jug-Perëndimore të Shqipërisë. Ndër faktorët përcaktues të klimës, është edhe qarkullimi i atmosferës, i cili luan një rol të rëndësishëm, veçanërisht ndërveprimi i masave të ajrit me origjinë detare, që vijnë nga Atlantiku i Veriut dhe Deti Mesdhe,

masa ajrore me origjinë kontinentale që vijnë nga rajonet e Evropës Lindore, dhe ato me origjinë tropikale kontinentale që vijnë nga Afrika e Veriut. Në Shqipëri, mund të dallojmë disa forma kryesore të qarkullimit atmosferik; qarkullimi perëndimor, ku zhvendosja mbizotëruese e sistemeve ajrore është përgjatë boshtit Perëndim-Lindje dhe është mbizotëruese në verë dhe në dimër; qarkullimi jugor, ose masat ajrore që lëvizin nga Veriu në Jug, që janë më të shpeshta në pranverë. Elementet kryesore të klimës së një vendi, me ndikim të drejtpërdrejtë në resurset ujore janë energjia diellore, erërat, temperatura e ajrit dhe reshjet. (Klima e Shqipërisë 1972)

### 2.3.2 Reshjet atmosferike

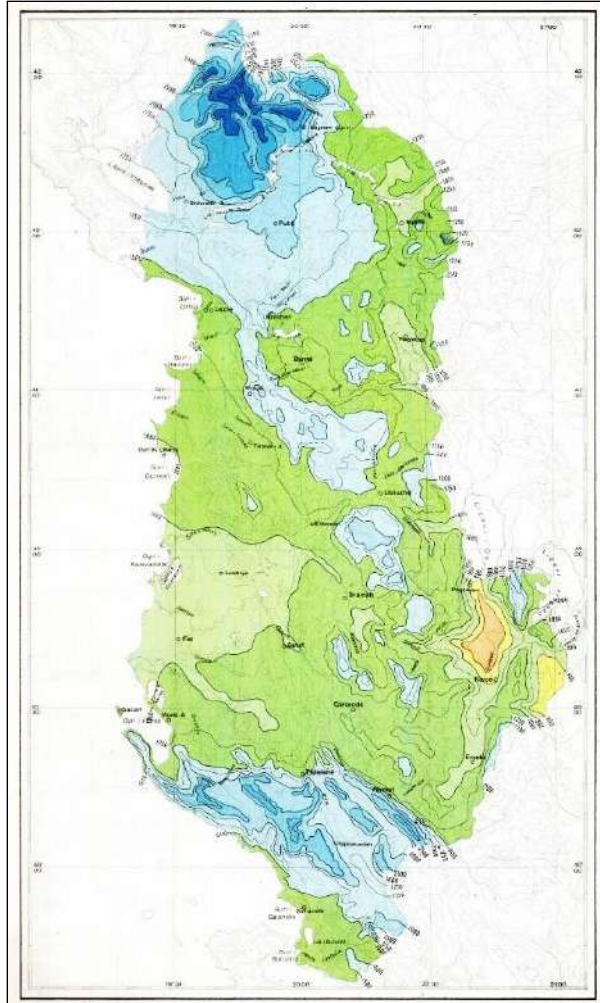
Regjimi i reshjeve në Shqipëri, siç është përmendur më sipër, është mesdhetar, dhe faktorët më të rëndësishëm që ndikojnë reshjet atmosferike, janë vendndodhja gjeografike dhe topografia. Disa faktorë lokalë kanë ndikim të madh mbi shpërndarjen e reshjeve.

Të tillë faktorë janë:

- *drejtimi mbizotërues i erërave,*
- *distanca nga deti,*
- *topografia e zonës,*
- *ekspozimi i shpateve*

Sasia më e vogël e reshjeve bie në pjesën juglindore të vendit, ku shumat vjetore arrijnë deri në 600 mm në vit, duke u ndjekur nga fusha e Myzeqesë, e cila merr rreth 1000 mm në vit. Sasia më e madhe e reshjeve është regjistruar në Alpet Shqiptare, ku vlerat arrijnë deri në 2800-3000 mm në vit.

Një rajon me reshje të bollshme, është edhe zona malore Jug-Perëndimore, ku sasia e reshjeve arrin deri në 2200 mm. Sasia mesatare e reshjeve në territorin shqiptar, është 1480 mm në vit. Sasia më e madhe e reshjeve, është gjatë muajve të ftohtë (Tetor-Mars), ku bien rreth 75% të shumës vjetore të reshjeve. Muaji më i pasur me reshje, në gjithë territorin, është Nëntori, ndërsa muajt më të thatë janë Korrik-Gusht. Një analizë e hartës vjetore e reshjeve, tregon se izohipsat vjetor ndjekin orientimin e vargmaleve, fakt i cili tregon ndikimin e rëndësishëm të gjeografisë mbi reshjet. (Klima e Shqipërisë 1972)



**Figura 2-3** Shpërndarja mesatare vjetore e reshjeve  
(Atlasi Klimatik, 1988)

Një tjetër tipar i kësaj shpërndarjeje, është se shpatet, të cilat janë të orientuara nga Perëndimi dhe Jug-Perëndimi, marrin më shumë reshje se shpatet Lindore. Ky fakt shpjegohet me drejtimin Perëndim-Lindje të masave ajrore, që kalojnë në territorin e Shqipërisë. Reshjet e dëborës bien në muajt e ftohtë, kryesisht në pjesën e brendshme të territorit.

Në zonat malore të vendit, një sasi e konsiderueshme e reshjeve, gjatë sezonit të dimrit, bien në formën e dëborës. Në këto pjesë, reshjet e dëborës fillojnë që nga Nëntori dhe fundi i tyre është muaji Mars. Shtresa e dëborës në këto zona, për shkak të temperaturës së ulët, mbetet për një kohë të gjatë.



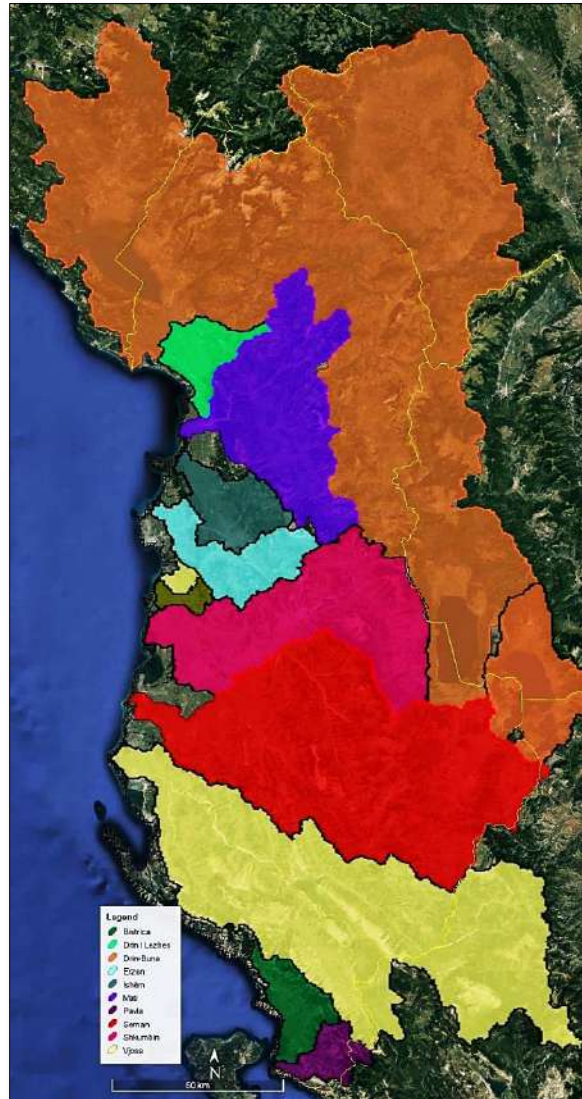
Në lartësitë e mëdha, në pozicione larg rrezatimit të dellit, ato mund të zgjasin edhe gjatë periudhës së ngrohtë. Kjo sasi e qëndrueshme e dëborës, në lartësi të madhe si dhe shkrija e ngadaltë, është faktor pozitiv për regjimin e ujit në Shqipëri, sepse shërben si burim uji për lumenjtë përgjatë sezonit të thatë. Në pjesët fushore të territorit Shqiptar, veçanërisht në pjesën Perëndimore, kjo dukuri është shumë e rrallë dhe dëborë nuk krijon shtresën e dëborës, ose nëse ndodh, mund të zgjasë për një kohë të shkurtër.

## 2.4 Karakteristikat hidromorfologjike

### 2.4.1 Karakteristika të përgjithshme

Shqipëria, mund të konsiderohet, një vend me ujë të bollshëm. Pellgu hidrografik i Shqipërisë, ka një gjatësi maksimale prej 360 km, dhe gjerësi prej 172 km. Sipërfaqja e përgjithshme e këtij pellgu, është 43305 km<sup>2</sup> nga të cilat, 28850 km<sup>2</sup> janë brenda territorit shqiptar. E gjithë sipërfaqja e Shqipërisë, pothuajse, i shkarkon prurjet ujore në detin Adriatik dhe Jon. Vetëm një sipërfaqe shumë e vogël, prej 198 km<sup>2</sup>, që ndodhet në veri të vendit, lumi i Vermoshit, i largon ujërat nga territori shqiptar, për në pellgun ujëmbledhës të lumit Danub, për t'u derdhur më pas në Detin e Zi. (Pano 2015)

Lumenjtë e Shqipërisë, përgjithësisht, kanë një drejtim nga Lindja në Perëndim, duke ndjekur drejtimin e vargmaleve. Lumenjtë më të rëndësishëm në vend janë Buna, Drini, Mati, Ishmi, Erzeni, Shkumbini, Semani, Vjosa, Bistrica dhe Pavlës. Lumenjtë e Shqipërisë janë relativisht të shkurtër. Burimet e ujit arrijnë në 41.7 miliardë m<sup>3</sup>/vit, nga të cilët rreth 65% burojnë brenda Shqipërisë. Prurja mesatare vjetore e të gjithë lumenjve shqiptarë, është rreth 1300 m<sup>3</sup>/sek, që korrespondon me një modul prej 30 l/sek km<sup>2</sup>. Vlerat mesatare vjetore të rrjedhjes ndryshojnë shumë në të gjithë vendin, kryesisht sipas shpërndarjes së reshjeve. (Pano 2015)



*Figura 2-4 Ndarja e pellgjeve ujëmbledhëse në Shqipëri*

Shumica e lumenjve, kanë shpërndarje të parregullt të rrjedhës vjetore. Prurjet e lumenjve janë më të larta (Plotat) në dimër, ose në fillimin e pranverës. Prurjet më të ulëta (Pakat) janë nga 0 në 10% të mesatares së prurjeve të dimrit, dhe ndodhin përgjatë sezonit të verës, ose në fillimin e vjeshtës. Shqipëria ka 3 liqene të mëdhenj, dhe 247 liqene të vegjël, të cilët mbulojnë rreth 4% të territorit të vendit.

Në Shqipëri, janë ndërtuar rreth 630 rezervuarë me kapacitet depozitimi në total 5.6 miliardë m<sup>3</sup>/vit përgjatë lumenjve, kryesisht për ujitje dhe prodhim energjie, ose për mbrojtje nga përmblytjet.

#### 2.4.2 Densiteti hidrografik

Densiteti mesatar i rrjetit hidrografik, është gjatësia totale e të gjitha rrjedhave lumore në një pellg ujëmbledhës, pjesëtuar me sipërfaqen totale të pellgut. Densiteti mesatar i rrjetit hidrografik, mund të ndikojë në formën e hidrografit të një lumi gjatë një stuhie shiu. Lumenjtë që kanë një densitet të lartë hidrografik, shpesh kanë një hidrograf me pikun e plotës më të lartë, se ai me densitet të ulët, dhe është një tregues që sinjalizon një rrezik më të madh nga përmblytja.

#### *Ekucioni 2-1*

$$D = \frac{L (km)}{A (km^2)}$$

*D- Densiteti hidrografik; L- gjatësia e rrjedhave lumore; A- sipërfaqja e pellgut*

Lumi Drin, karakterizohet nga një densitet mesatar rrjeti hidrografik prej 1.4 km/km<sup>2</sup>. Vlerat më të larta të dendësisë hidrografike gjenden në basenet Mati, Semani dhe Erzeni, me përkatësisht 3.4, 2.5 dhe 2.1 km/km<sup>2</sup>. Kjo shpjegohet me vlerat e vogla të përshkueshmërisë, intensitetet e larta të reshjeve dhe pjerrësinë e shpateve të pellgjeve ujëmbledhëse. Vlerat më të ulëta të densitetit hidrografik, shfaqen në pellgjet e Bunës dhe të Drinit të Bardhë.

#### 2.4.3 Karakteristikat e rrjedhjes ujore

Në formimin e rrjedhjes ujore, në territorin hidrografik të lumenjve, rol të rëndësishëm luajnë faktorët fiziko-gjeografikë, klima, toka, mbulesa bimore, gjeologjia, kushtet hidrogjeologjike etj. Bashkëveprimi i këtyre faktorëve formulon, në vija të përgjithshme, regjimin ujqor të këtyre lumenjve.

Si elementë më të rëndësishëm klimatikë, që ndikojnë në rrjedhjen ujore, konsiderojmë reshjet atmosferike dhe temperaturën e ajrit. Krahas këtyre, nuk përjashtojmë edhe efektet e ndikimit të presionit atmosferik, lagështinë e ajrit dhe erën. Prurjet e formuara nga reshjet atmosferike, në aspektin hidrologjik, janë burim kryesor i ushqimit të lumenjve.

Në përgjithësi, sasia e reshjeve vjetore të rëna karakterizohet nga një diferencë shumë e madhe nga një zonë në tjetrën, e cila lëkundet nga 900 deri në 2200 mm. Përveç kësaj, ato karakterizohen edhe nga një ndryshim relativisht i lartë, nga një vit në tjetrin, duke pasur një

koeficient ndryshueshmërie  $C_v$  (e përcaktuar si pjesëtimi i devijimit standard me mesataren shumëvjeçare) nga 0.18-0.33. (Hidrologjia e Shqipërisë, 1984)

Një element tjetër klimatik i rëndësishëm, është temperatura e ajrit, me veprimin e së cilës janë lidhur ngushtë si intensiteti i procesit të avullimit, ashtu edhe ai i shkrirjes së dëborës. Tokat dallohen për larminë, nga tokat livadhore malore, tokat humusore në tokat e murrme pyjore, dhe ato kafe të hirta, që formohen mbi argjila dhe nuk lejojnë grumbullimin e ujit nën tokë. Më poshtë vijnë tokat e kafenjta, dhe ato të hirta kafe.

Në zonën fushore bregdetare, janë për t'u përmendur tokat para-kënetore, tokat e kripura dhe ato aluvionale. Po ashtu, edhe mbulesa bimore ndryshon me lartësinë e vendit. Dallojmë zonën fitoklimatike të kullotave alpine (mbi 1700 m mbi nivelin e detit). Më poshtë, shtrihet kati i halorëve dhe i pyjeve fletorë, dhe nën zona fitoklimatike e ahut dhe ajo e gështenjës, ndërsa në lartësitë 400-500 m mbi nivelin e detit shtrihen zona fitoklimatike të shkurreve.

Një ndikim të veçantë, në formimin e rrjedhjes ujore, ushtrojnë struktura gjeologjike dhe kushtet hidrogeologjike, si edhe masat që janë marrë nga investimet në sistemimin, tharjen, ujitjen, dhe shfrytëzimin hidroenergjitikë të rrjetit hidrografik.

Me rrjedhje mesatare shumëvjeçare, të ujit të një lumi në një profil të dhënë, kuptohet ajo vlerë mesatare e rrjedhjes së ujit të lumit në atë profil, për një periudhë relativisht të gjatë, e cila në konditat e një qëndrueshmërie relative të faktorëve fiziko-gjeografike (relievit, gjeologjisë, klimës, bimësisë), nuk ndryshon në mënyrë të ndjeshme me rritjen e periudhës. Në praktikë, ajo shpesh quhet rrjedhje mesatare, ose norma e rrjedhjes.

Një vëmendje e veçantë, i jepet zgjedhjes së periudhës llogaritëse të rrjedhjes mesatare shumëvjeçare të ujit. Për një saktësi të caktuar të vlerës së prurjes mesatare të ujit ( $Q_0$ ), është e nevojshme të kemi një gjatësi të caktuar të serisë me vlerat e duhura të prurjeve  $Q_i$ . Në rastin e prurjeve maksimale, duhet pasur parasysh se prurja mesatare ditore, merret si rezultat i vrojtimit dy herë në ditë të nivelit të ujit, në vendmatjet hidrometrike. Si pasojë, prurja më e lartë ditore mund të mos kapet, dhe prandaj ajo duhet të jetë më e lartë, se vlera shpesh të referuara. Për prurjen më të ulët ditore, mund të themi se meqenëse ajo është më e qëndrueshme, vlerat përgjithësisht duhet të jenë reale.

Luhatja e prurjeve ditore, nga dita në ditë, për efekt të karstit, bëhet në përgjithësi në mënyrë graduale. Në raste të veçanta, gjatë periudhës së lagët pas reshjeve të bollshme 24 orëshe, prurja ditore pëson rritje të konsiderueshme. Me anë të vlerave të prurjeve mesatare mujore mund të gjykohet mbi regjimin uJOR të një trupi uJOR.

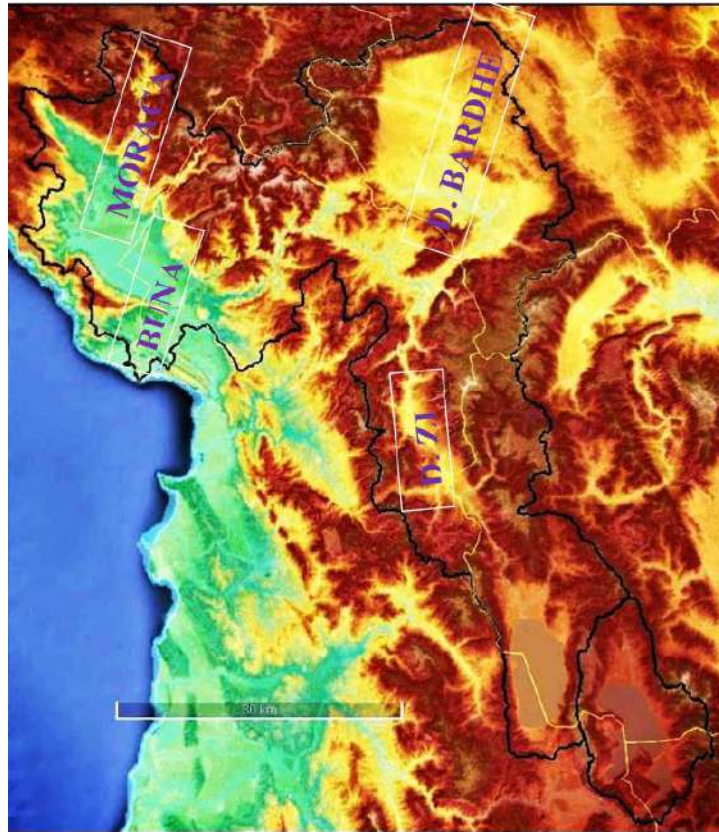
Përgjithësisht, në lumenjtë e vendit tonë vihet re se kemi të bëjmë me një regjim të përzier të tipit dëborë - shi me maksimum në muajt Dhjetor-Mars, me minimum në fundin e verës. Në rastin e pellgjeve lumore, ku kemi lartësi të konsiderueshme, ndikimi i dëborës është i theksuar dhe për këtë arsye rritja e prurjeve në muajin Maj, i takon shkrirjes së dëborës. Përveç ndikimit të shkrirjes së borës, në shpërndarjen e rrjedhjes uJore gjatë vitit, rol të rëndësishëm luan edhe karsti, efekti i të cilit ndihet sidomos në fund të periudhës së thatë, dhe në fillim të periudhës së lagët.

Në zonat karstike në këtë periudhë, kemi përgjithësisht një mospërputhje të ecurisë së reshjeve me rrjedhën uJore. Ndërkohë që, minimumi i reshjeve ndodh në Korrik, dhe më pas fillon rritja e tyre, rrjedha uJore e ka minimumin në Shtator-Tetor. Gjatë kësaj kohe, shtresa e reshjeve të para të periudhës së lagët shërben për mbushjen e zonës së ajrimit, dhe si rezultat nuk reflektohet në rrjedhën uJore. (Selenica, 2000)

Lumenjtë më të rëndësishëm në Shqipëri, dhe karakteristikat e tyre, janë si më poshtë:

**Lumi Drin:** që është edhe lumi më i madh në vendin tonë. Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi është 14173 km<sup>2</sup> prej të cilave, 5973 km<sup>2</sup> shtrihen brenda territorit shqiptar, ndërsa pjesa tjetër është e ndarë nëpërmjet Kosovës, Maqedonisë së Veriut dhe Greqisë, Figura 2-5. Dy degët e tij kryesore janë Drini i Zi, me vendburim liqenet e Prespës, dhe liqenin e Ohrit, Drini i Bardhë e ka pellgun ujëmbledhës në Kosovën Perëndimore.

Në bashkimin e tij me lumin Buna, lumi Drin ka prurje mesatare prej 350 m<sup>3</sup>/sek. Deri në vitin 1956, lumi Drini, pas Vau i Dejës, përbëhej nga dy degë: dega e Baçallëkut, e cila i bashkonte këto ujëra në lumin Buna, dhe dega e Lezhës.



*Figura 2-5 Pellgu ujëmbledhës i lumenjve Drin-Bunë*

Kjo e fundit, pas hyrjes së lumit Gjadri, derdhej në Detin Adriatik. Më vonë, me ndërtimin e digave mbi lumin e Gjadrit, lumi Drin është devijuar përfundimisht në degën e Baçallëkut, e cila pas bashkimit me lumin Buna, vazhdon rrugën përgjatë kufirit me Malin e Zi.

Aktualisht shtrati i vjetër i Drinit, i cili kalon në qytetin e Lezhës, ka vetëm një pjesë të vogël të prurjes e përbër nga pellgu i Zadrimës dhe ish kënetat e Kakariqit, dhe derdhet në detin Adriatik me emrin Drini i Lezhës.

**Lumi Buna:** formohet nga sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të liqenit të Shkodrës dhe lumit Drin. Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të lumit Buna është 19582 km<sup>2</sup>, ku nga pellgu i liqenit të Shkodrës prej 5179 km<sup>2</sup>, vetëm 1025 km<sup>2</sup> janë brenda territorit tonë, dhe pjesa tjetër ndodhet në Malin e Zi. (Hidrologjia e Shqipërisë, 1984)

Lumi kryesor që furnizon liqenin e Shkodrës, është lumi Moraça, Figura 2-5. Në daljen e tij nga liqeni i Shkodrës, lumi Buna ka prurje mesatare prej 320 m<sup>3</sup>/sek. Pas bashkimit me lumin Drin, lumi Buna deri në daljen në detin Adriatik, ka një prurje mesatare prej 670 m<sup>3</sup>/sek.

**Lumi Mat:** Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi është 2441 km<sup>2</sup>. Dy degët e tij kryesore janë lumi Fan dhe lumi Mat, Figura 2-6. Në bashkimin e këtyre dy lumenjve, lumi Mat ka prurje mesatare prej 105 m<sup>3</sup>/sek. (Hidrologjia e Shqipërisë, 1984) Origjina e këtij lumi, është në malin e Kaptinës së Martaneshit. lumi Mat i derdh ujërat e tij në liqenin artificial të Ulzës. Dega kryesore e tij është lumi Fan, me një sipërfaqe ujëmbledhëse prej 1076 km<sup>2</sup>. Pas bashkimit me Fanin, lumi Mat vazhdon rrugën e tij në Perëndim, dhe i derdh ujërat e tij në Detin Adriatik.

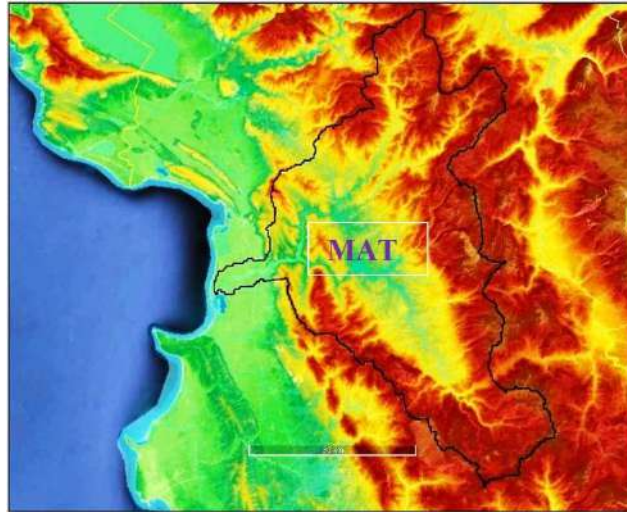


Figura 2-6 Pellgu ujëmbledhës i lumit Mat

**Lumi Erzen dhe Ishëm:** Këta dy lumenj, kanë një sipërfaqe të pellgut ujëmbledhës prej 1439 km<sup>2</sup>. Lumi Erzen ka një gjatësi prej 108 km, sipërfaqe ujëmbledhëse prej 760 km<sup>2</sup>, dhe prurje mesatare prej 18 m<sup>3</sup>/sek. Pellgu ujëmbledhës i lumit Ishëm, ka sipërfaqe prej 673 km<sup>2</sup> dhe prurje mesatare prej 20 m<sup>3</sup>/sek Figura 2-7. (Hidrologjia e Shqipërisë. 1984)

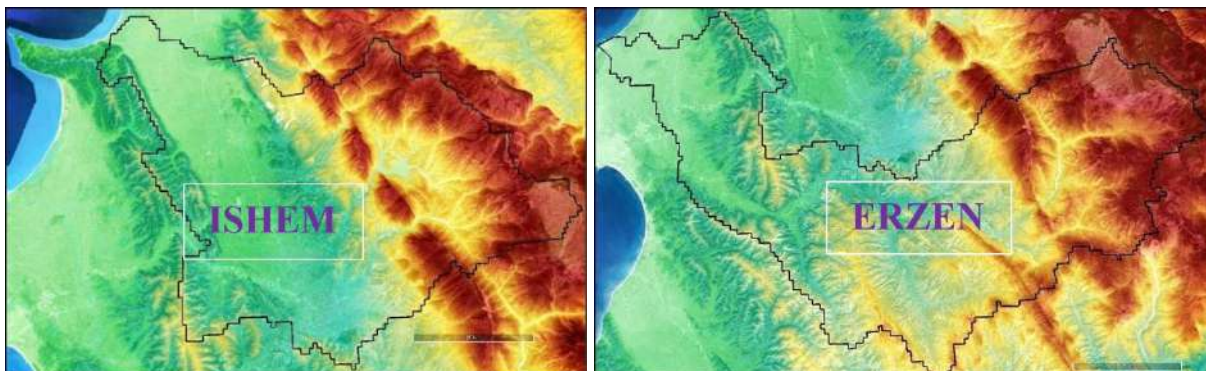


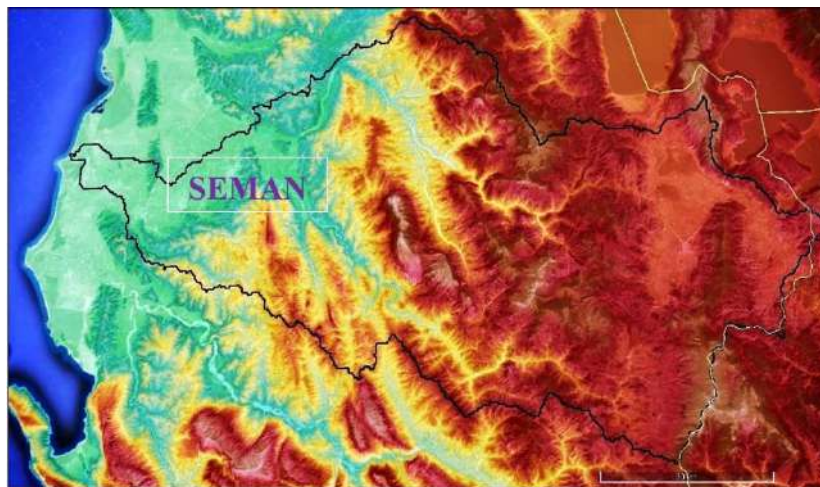
Figura 2-7 Pellgu ujëmbledhës i lumenjve Ishëm dhe Erzen

**Lumi Shkumbin:** Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi është 2445 km<sup>2</sup> dhe gjatësi 181 km. Lugina e Shkumbinit deri në Murrash, mbledh ujërat e malësive Valamara dhe Cermenika në më shumë se 2000 m lartësi Figura 2-8. Shkumbini ka disa degë të rëndësishme si; Bushtrica, Rapuni, Gostima, Zaranika etj. Lumi Shkumbin derdhet në detin Adriatik, dhe ka prurje mesatare prej 59 m<sup>3</sup>/sek.



*Figura 2-8 Pellgu ujëmbledhës i lumit Shkumbin*

**Lumi Seman:** Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi është 5649 km<sup>2</sup>. Dy degët e tij kryesore janë lumi Osum dhe lumi Devoll Figura 2-9. Lumi Osum ka një gjatësi prej 161 km, dhe sipërfaqe ujëmbledhëse prej 2073 km<sup>2</sup>, ndërsa lumi Devoll, ka një gjatësi prej 196 km, dhe sipërfaqe ujëmbledhëse prej 3130 km<sup>2</sup>. Në bashkimin e këtyre dy lumenjve, formohet lumi Seman, i cili derdhet në Detin Adriatik, dhe ka prurje mesatare prej 91 m<sup>3</sup>/sek.



*Figura 2-9 Pellgu ujëmbledhës i lumit Seman*



**Lumi Vjosa:** Është lumi i dytë për nga madhësia në Shqipëri. Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi, është 6710 km<sup>2</sup> prej të cilave 4365 km<sup>2</sup> janë brenda territorit tonë, dhe pjesa tjetër është në Greqi, prej nga buron me emrin Aos.

Origjina e lumit Vjosa, është në malet Pindi në Greqi, dhe ka një gjatësi prej 272 km. Degët më të rëndësishme të lumit Vjosa janë Drinos, Sarandoporo dhe Shushica (Pano 2015). Figura 2-10. Një tipar i veçantë i pellgut ujëmbledhës të lumit Vjosa, është prania e karstit, kryesisht në degën e lumit Drinos. Lumi Vjosa derdhet në Detin Adriatik, ka prurje mesatare prej 204 m<sup>3</sup>/sek.



*Figura 2-10 Pellgu ujëmbledhës i lumit Vjosë*

## 2.5 Rrjetet e monitorimit

### 2.5.1 Hyrje

Rrjeti i monitorimit hidrometeorologjik në Shqipëri, përbëhet prej rreth 207 stacione manuale (115 meteorologjike dhe 92 hidrologjike). Ka edhe 49 stacione hidrometeorologjike automatike në Shqipëri. Stacionet automatike, janë instaluar me mbështetjen e projektit të Bankës Botërore (40 stacione), dhe projektit GIZ (9 stacione). Ekzistojnë edhe 11 stacione të automatizuara në shkëmbimin OBM-GTS, të cilat janë nën përgjegjësi dhe mirëmbajtje të Shërbimit Meteorologjik Ushtarak të Shqipërisë.

### 2.5.2 Rrjeti meteorologjik i monitorimit

Rrjeti manual meteorologjik, kryen matje 2 deri 3 herë në 24 orë, dhe këto të dhëna regjistrohen në një ditar nga vëzhguesi. Në çdo muaj, informacioni dërgohet në IGJEUM me postë. Nga disa projekte (PRONEWS dhe Banka Botërore), u mbështet dixhitalizimi dhe kontrolli i cilësisë së të dhënave për seritë nga 1991-2018. Numri i stacioneve manuale, është ulur periodikisht dhe disa nga këto stacione po modernizohen në automatikë.

Stacionet automatike transmetojnë të dhënat çdo 2 orë, ndërsa matjet kryhen me shpesh (min. deri 5 min.), dhe sistemi është i konfigurueshëm nga distanca. Sistemi që administron stacionet automatike quhet “Winnet”. Ky sistem, ka disa komponentë të automatizuar për kontrollin e cilësisë së të dhënave (row data).

Rrjeti i monitorimit aktual, plotëson parimisht standardet e OBM. Këto standarde, lidhen me saktësinë e sensorëve, kushtet e vendndodhjes së stacionit, pozicionimin e sensorit, ndikimin nga vegjetacioni etj. Disa nga parametrat e matur nga rrjeti meteorologjik janë; akumulimi i shiut, niveli i dëborës, rrezatimi diellor, presioni, era, lagështia dhe temperatura e ajrit. Tabela 2-1 jep një përmbledhje të rrjetit të monitorimit meteorologjik, ndërsa vendndodhjet e stacioneve janë paraqitur tek Figura 2-11.

**Tabela 2-1** Përbërja e rrjetit meteorologjik të monitorimit

<b>Stacione meteorologjike manuale</b>		115
<b>Stacione meteorologjike automatike</b>		30
<b>Radar meteorologjik</b>		1
<b>Tipi i sensorit</b>	<b>Nr. sensorëve</b>	<b>Rezolucioni kohor</b>
<b>Reshje</b>	46	2 orë
<b>Nivel bore</b>	8	2 orë
<b>Rrezatim</b>	20	2 orë
<b>Presion</b>	30	2 orë
<b>Erë</b>	25	2 orë
<b>Lagështi</b>	30	2 orë
<b>Temperaturë</b>	30	2 orë

Stacionet meteorologjike manuale, i marrin vlerat e parametrave në oraret 7:00 -19:00 dhe disa stacione tri herë në ditë (7:00, 14:00 dhe 21:00) dhe të dhënat transferohen në IGJEUM në fund të muajit. Stacionet meteorologjike GTS (Global Telecommunication System) transmetojnë çdo 6 orë.

IGJEUM disponon një radar meteorologjik (lloji X-BAND), i cili ndodhet në qytetin e Durrësit (41°24'20"N, 19°23'5"E), dhe mbulon një pjesë të vendit. Ka edhe katër stacione detare, të cilat vëzhgojnë nivelin e detit me frekuencë 15 min, dhe frekuencë transmetimi çdo dy orë. Këto stacione gjithashtu, vëzhgojnë parametra meteorologjike si; reshjet, temperatura, lagështia, rrezatimi, presioni i ajrit dhe era.

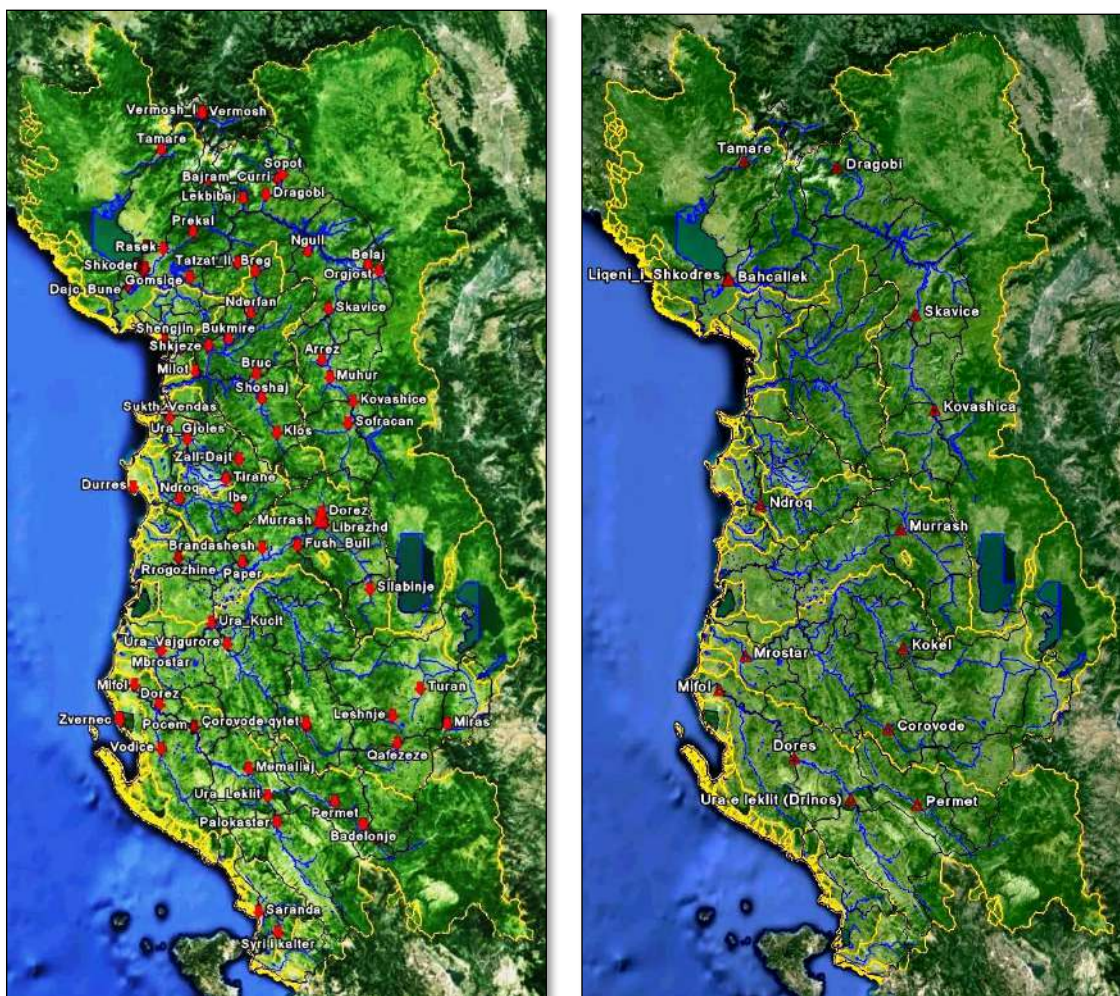


**Figura 2-11 Hartat e stacioneve meteorologjike manuale dhe automatike (manual majtas dhe automatik djathtas)**

Në rast të të dhënave ndërkufitare për të dhënat e lumit Drin nga Kosova, Maqedonia e Veriut dhe Mali i Zi, arrijnë në kohë reale në IGJEUM. Për lumin Vjosa, nuk ka shkëmbim të dhënash me Greqinë. Disa stacione automatike, matin mbulesën e dëborës në 7 lokacione. Matjet e dëborës kryhen çdo 30 min, dhe transferohen çdo 2 orë.

### 2.5.3 Rrjeti hidrologjik i monitorimit

Rrjeti manual hidrologjik, kryen matje 2 herë brenda 24 orësh, në orën 07:00 dhe 17:00. Këto të dhëna, regjistrohen në një ditar nga vëzhguesi, dhe informacioni dërgohet me postë. Numri i stacioneve hidrologjike, është ulur dhe tani ka 92 stacione manuale në territorin shqiptar. Disa nga këto stacione, po modernizohen në automatikë në të njëjtin vend ku ka pajisje manuale. Transmetimi mund të ndryshohet, gjatë ngjarjes së përmblyjes, manualisht nga zyra. Disa nga parametrat e matur, nga rrjeti hidrologjik janë: Niveli i Ujit, Temperatura e Ujit, Sedimentet Pezull.



*Figura 2-12 Hartat e rrjetit hidrologjik (manual majtas dhe automatik djathtas)*

Tradicionalisht, prurjet e lumenjve në Shqipëri maten me metodën e shpejtësive të rrjedhës. Nga matjet krijohet një kurbë që lidh prurjen, me nivelin e ujit, dhe përditësohet nëse ndodhin ndryshime në seksionin e profilit tërthor të lumit.

**Tabela 2-2** Tabela e përbërjes së rrjetit hidrologjik

Tipi i Stacionit	Numri i Stacioneve
Stacione Hidrologjike (manuale)	92
Stacione Hidrologjike (automatike)	20
Stacione Detare (automatike)	4

Rekomandohet nga OBM, që një stacion duhet të ketë ekspedita të matjes së prurjeve 6 deri 8 herë, në vit. Kurba e prurjeve, konsiderohet e vlefshme për gamën e prurjeve që janë matur, më pas ekstrapolohet për flukse më të larta, me formula të ndryshme. Tabela 2-2 jep një përmbledhje të rrjetit hidrologjik, ndërsa vendndodhjet e stacioneve janë paraqitur tek Figura 2-12.

## 2.6 Përmbledhje e gjetjeve të Kapitullit

Relievi i Shqipërisë është kryesisht malor. Ky konfigurim i relievit, kushtëzon strukturën e rrjetit të përgjithshëm hidrografik të Shqipërisë. Shtresa e dheut që mund të rrisë infiltrimin e reshjeve, gjendet kryesisht në pellgjet e lumenjve në pjesën para-malore, në pjesën e liqeneve përgjatë kufirit lindor, dhe në brezin e ngushtë kodrinor, midis fushave bregdetare dhe maleve të brendshme.

Klima e Shqipërisë, e ndikuar nga pozita gjeografike, është tipike mesdhetare. Kushtet klimatike të zonës mesdhetare fushore, janë kryesisht rezultat i ndikimit të detit. Në këtë kontekst, luginat e lumenjve luajnë një rol të madh. Kështu, përmes luginave të lumenjve Drini, Mati, Shkumbini, Devolli, Osumi, Vjosa, masat e ajrit të lagësht me origjinë detare, mesdhetare dhe Atlantike depërtojnë brenda vendit. Një analizë e hartës vjetore e reshjeve tregon së izohipsat vjetorë, ndjekin orientimin e vargmaleve, fakt i cili tregon ndikimin e rëndësishëm të gjeografisë mbi reshjet.

Një tjetër tipar i kësaj shpërndarjeje, është se shpatet, të cilat janë të orientuara nga Perëndimi dhe Jug-Perëndimi, marrin më shumë reshje se shpatet Lindore. Reshjet e dëborës

fillojnë që nga Nëntori, dhe fundi i tyre është muaji Mars. Sasia e qëndrueshme e dëborës në lartësi të madhe, si dhe shkërretja e ngadalhtë, është faktor pozitiv për regjimin e ujit në Shqipëri. Shqipëria, mund të konsiderohet një vend me ujë të bollshëm. Pothuajse e gjithë sipërfaqja e Shqipërisë, i shkarkon prurjet ujore në detin Adriatik dhe Jon. Lumenjtë e Shqipërisë, kanë një drejtim nga Lindja në Perëndim, duke ndjekur drejtimin e vargmaleve. Lumenjtë e Shqipërisë janë relativisht të shkurtër.

Vlerat mesatare vjetore të rrjedhjes, ndryshojnë shumë në të gjithë vendin, kryesisht sipas shpërndarjes së reshjeve. Shumica e lumenjve, kanë shpërndarje të parregullt të rrjedhës vjetore. Prurjet e lumenjve janë më të larta në dimër, ose në fillimin e pranverës. Lumenjtë që kanë një densitet të lartë hidrografik, shpesh kanë një hidrograf me pikun e plotës më të lartë, se ai me densitet të ulët, dhe është një tregues që sinjalizon një rrezik më të madh nga përmbytja.

Nga përdorimi i programit ArcGIS, duke përdorur rezolucione të larta për përcaktimin e baseneve është gjetur ndryshim i sipërfaqeve, në basenet e ndryshëm. Ndryshimi më i madh i përket lumenjve Drin-Buna, por edhe në disa lumenj të tjerë vërehen ndryshime.

Në total, sipërfaqja e lumenjve e llogaritur me ArcGIS është rreth 1074 km<sup>2</sup> më e madhe se ajo e gjetur në literature (Hidrologjia e Shqipërisë. 1984). Ndryshimet janë si pasojë e rritjes së rezolucionit të topografisë (në këtë rast është përdorur rezolucion 30 m), marrjen parasysh të disa zonave karstike kryesisht që i përkasin territorit të Malit të Zi, ndryshimit të metodave të matjes. Disa nga këto diferenca paraqiten te Tabela 2-3 mëposhtë.

**Tabela 2-3** Diferencat e sipërfaqeve të llogaritura nga literatura.

Baseni i Lumit	Sip. Totale (km <sup>2</sup> ) GIS	Sip. Shqipëri (km <sup>2</sup> ) GIS	Sip. Jashtë Shqipërisë (km <sup>2</sup> ) GIS	Sip. Hidrologjia 1984 (km <sup>2</sup> )	Diferenca (km <sup>2</sup> )
<b>DRINI-Buna</b>	20221	7441	12780	19582	+639
<b>VJOSA</b>	6710	4386	2324	6710	0
<b>SEMAN</b>	6004	5974	30	5649	355
<b>MATI</b>	2483	2483		2441	+42
<b>SHKUMBIN</b>	2455	2454	1	2445	+10
<b>ERZEN</b>	804	804		760	+44
<b>ISHËM</b>	657	657		673	-16
<b>DRINI LEZHËS</b>	392	392		392	0

### 3 PËRMBYTJET DHE PARASHIKIMI I TYRE NË SHQIPËRI

#### 3.1 Përmbytja sipas direktivës së Komisionit Evropian për ujin

Shqipëria, është një vend i prekur nga fatkeqësia natyrore e përmbytjeve. Në vitet e fundit përmbytjet, janë bërë më të shpeshta dhe e kanë zgjeruar hartën e problemeve, dëmeve apo të rrezikut, për jetën e njeriut. Ky problem, duke konsideruar ndryshimet e pritshme klimatike referuar raportit IPCC (M.L. Parry 2007), pritet që të rritet në mënyrë të ndjeshme në rajonin tonë. Për vetë veçoritë dhe karakteristikat e lumenjve tanë, këto projektme të ndryshimeve të pritshme e bëjnë Shqipërinë, vendin më të rrezikuar në rajonin e Ballkanit.

Referuar Direktivës së Ujit, nga Parlamenti i Këshillit të Evropës, kemi mundësi për përmbytje “Hazard” kur verifikohet mbulimi i përkohshëm dhe në mënyrë jo normale me ujë i tokës, e cila në kushte të zakonshme është e thatë, përfshirë edhe përmbytjet e shkaktuara nga lumenjtë, deti, apo burime të tjera ujore. Ndërkaq, konsiderohet rrezik “risk” nga përmbytja, kombinimi i mundësisë së ndodhjes së fenomenit të përmbytjes, dhe i pasojave të saj mbi shëndetin dhe jetën e njerëzve, në mjedis, në objektet kulturore, dhe në aktivitetin ekonomik. (DIRECTIVE 2007/60/EC 2007)

“Hazard”, përcakton mundësinë ose potencialin e një ngjarjeje fizike për të shkaktuar vdekje, lëndime, dëme prone, dëme në infrastrukturë, humbje bujqësore, dëmtim të mjedisit, ndërprerje të biznesit, ose lloje të tjera dëmtimesh ose humbjesh. Mundësia nga përmbytja “Flood Hazard”, është potenciali për përmbytje që përfshin rrezik për burimet dhe funksionet natyrore, të jetës, shëndetit, pronës dhe burimeve natyrore të përmbytjes. Përbëhet nga tre elemente: ashpërsia (madhësia, kohëzgjatja dhe shtrirja e përmbytjes), mundësia e ndodhjes, dhe shpejtësia e fillimit të përmbytjes. Në këtë kuptim, rrezikun do ta paraqesim sipas formulës:

#### *Ekucionioni 3-1*

$$R = H * V$$

*R-Risk ose rrezik; H-Probabiliteti Kërcënimit; V-Mundësia e Humbjeve*



### 3.2 Dëmet nga përmbytja

Përmbytja është një fenomen natyror, i cili mund të parashikohet. Disa aktivitete të dëmshme njerëzore, si prerja e pyjeve, shfrytëzimi joracional i inerteve, mos kullimi i mirë i tokës, reshje të shumta dhe me intensitet të lartë, ndikojnë në rritjen e mundësisë së ndodhjes së përmbytjeve dhe të dëmeve të tyre.

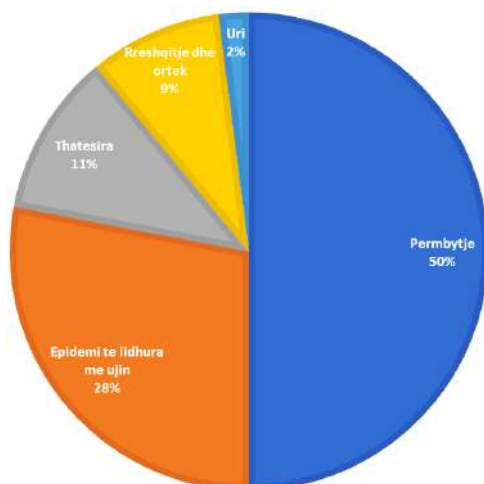
Hartat e riskut të përmbytjeve përmbajnë; vendosjen e lumenjve, zonat e banimit, ndërtesat, infrastrukturën, zonat e popullsisë, dhe aktivitetin ekonomik që zhvillohet pranë tyre. Përballimi ndaj përmbytjeve, fokusohet në përgatitjen, mbrojtjen, dhe marrjen e masave parandaluese të duhura, sipas studimit të baseneve të lumenjve, dhe përmbushjen e nevojave për të minimizuar impaktin e tyre shkatërrues.

Analizat e përmbytjeve rivlerësohen dhe përmirësohen në mënyra periodike. Ato përmbajnë skenarë të ndryshëm përmbytjesh dhe impaktesh, duke përfshirë shkakun dhe burimin, nivelin e ujit, kohëzgjatjen, fluksin apo shpejtësinë e rrjedhjes. Harta e riskut përfshin sa sipërfaqe mund të përmbytet, sa njerëz, sa banesa, sa biznese preken e dëmtohen, sa është niveli i ndotjes në tokë, në ujë, dhe cili është burimi i saj.

Është vërejtur se përmbytjet, përbëjnë 15 për qind të të gjithë vdekjeve të lidhura me fatkeqësitë natyrore në botë. Për shembull, midis viteve 1987-të dhe 1997-të, 44 për qind e të gjithë fatkeqësive që kanë prekur Azinë janë përmbytjet, dhe së paku 228 000 jetë të humbura. Humbjet ekonomike për këtë rajon, arritën në 136.000.000.000 \$. (WMO-No. 1072 2011)

Përmbytjet mund të ndodhin kudo, sidomos pas shirave të rrëmbyeshëm. Përmbytjet vijnë në të gjitha llojet e formave, nga përmbytjet e vërshuese të tipit “flash flood” deri tek ato përmbytje që mbulojnë zona të mëdha të tokës, që do i quajmë përmbytje lumore. Në zonat bregdetare, stuhi, tsunami, apo batica detare, gjithashtu mund të shkaktojnë përmbytje.

Prishja e digave, apo operacionet e shkarkimit të kontrolluar në diga, gjithashtu mund të shkaktojnë përmbytje katastrofike. Përmbytjet kërcënojnë jetën dhe pronën e njerëzve në mbarë botën. Është vlerësuar se rreth 1.5 miliard njerëz, janë prekur nga përmbytjet në dekadën e fundit të shekullit të njëzetë. (WMO-No. 1072 2011)



**Figura 3-1 Dëmet ekonomike në botë në lidhje me ujin**  
(WMO-No. 1072 2011)

Risqet që vijnë nga përmblytjet, mund të përballohen me sukses dhe të reduktohen në maksimumin e mundshëm me anë të studimeve dhe monitorimeve sistematike të kushteve hidrologjike, meteorologjike dhe të ndryshimeve të klimës, si dhe duke hartuar strategji, plane dhe programe konkrete veprimi, për menaxhimin sa më të mirë të tyre. Shqipëria, është një nga vendet që është shumë i dëmtuar nga rreziqet e ekstremeve meteorologjike. Tek Tabela 3-1 jepen dëmet si pasojë e motit ekstrem, kundrejt totalit të dëmeve të tjera natyrore që ndodhin në Shqipëri.

**Tabela 3-1 Dëme të shkaktuara nga moti ekstrem në Shqipëri**  
(UNDRR DesInventar Sendai 2019)

NGJARJE	TË VDEKUR	SHTËPI TË SHKATËR RUARA	SHTËPI TË DËMTUARA	TË PREKUAR DYTËSORE	TË EVAKUAR	HUMBJET EKONOMIKE (LEKË)	DËMTIMET NË BIMËSI (HA)
VALE E NXEHTE	22					12000000	64
THATESIRE							500
VERSHIME	26	290	13575	56800	17774	3827220623	79458
PERMBYTJE	270	3536	15592	6017	24793	4032380838	289052
NGRICA	3		38			575750	45616
BRESHER	2		11			19829150	45873
RESHJE	4	111	690	308	24	168910583	13680
STUHI BORE	83	142	500	106093	199	109527490	741
STUHI BORE	16	124	1217	34325	234	721819022	11698
BATICE			45				
RRUFE	64	2	10			2003000	4
STUHI ERE	16	28	1037	214650	9	27042613	1066
TË TJERA	1180	22640	61477	814795	1358	4105906113	39348

Referuar studimeve të (UNDRR DesInventar Sendai 2019), ngjarjet ekstreme kanë ardhur duke u rritur si në madhësi, ashtu edhe në frekuencë. Ky konkluzion, është pranuar edhe për vendin tonë duke analizuar të dhënat mbi fatkeqësitë natyrore deri në dekadën e fundit, dhe duke vlerësuar pasojat e tyre në humbje jetësh njerëzore, dhe në dëmet ekonomike. Tek Figura 3-2, paraqitet një vlerësim i peshuar i llojit të dëmeve nga moti ekstrem kundrejt totalit.

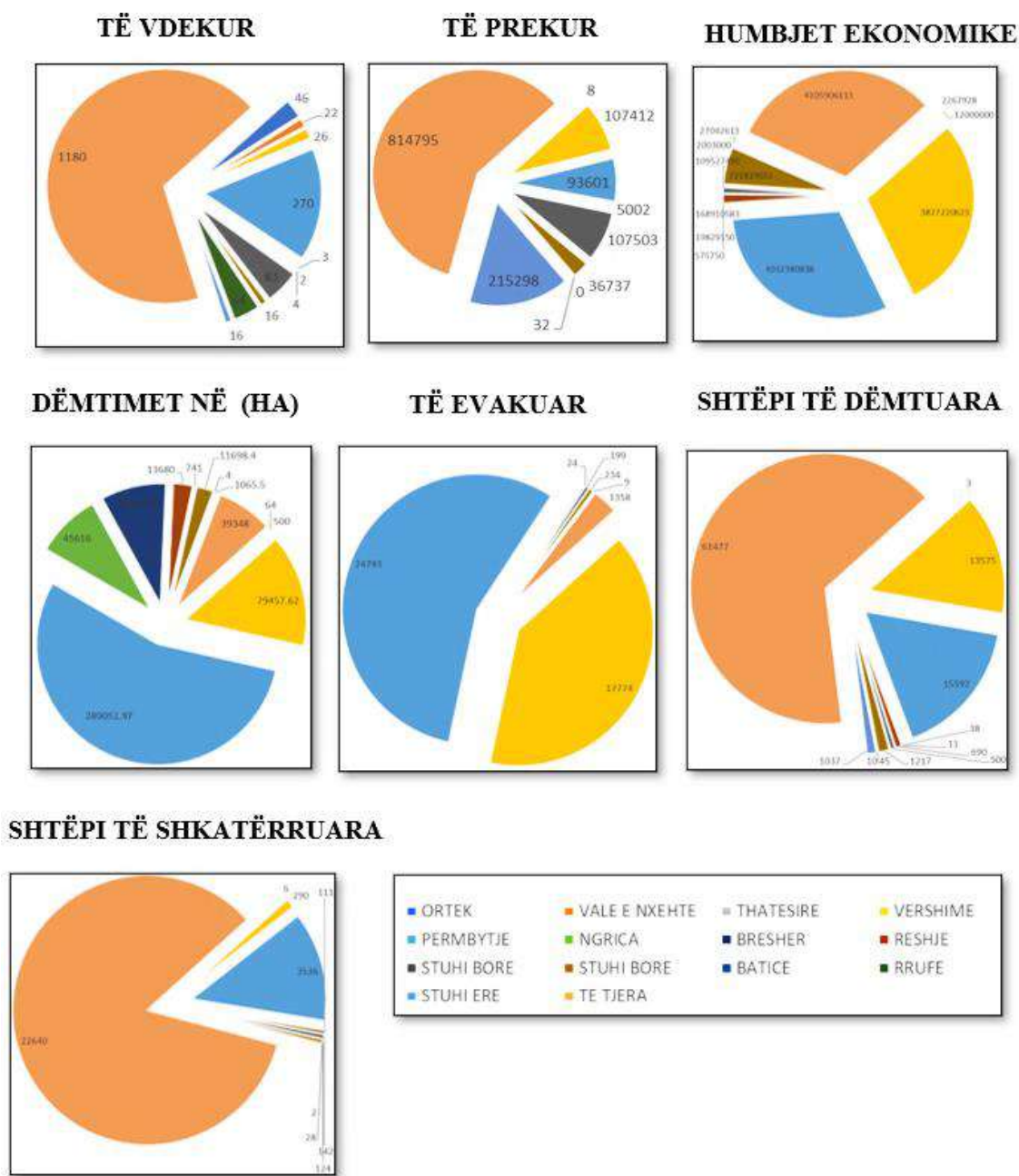


Figura 3-2 Vlerësim i peshuar i dëmeve nga moti ekstrem kundrejt totalit

Shqipëria këtë përkeqësim, e ka në të njëjtën linjë me vende të tjera të rajonit. Arsyet kryesore të këtij përkeqësimi, lidhen me ndryshimet e pritshme klimatike që kushtëzojnë fatkeqësitë e lidhura me fenomenet hidrometeorologjike. (UNDRR DesInventar Sendai 2019)

Ndryshimet e pritshme e bëjnë me të ndjeshëm territorin shqiptar, ndryshe nga fqinjët, jo vetëm për pozitën gjeografike, por edhe për kombinimin e territoreve të ulëta dhe ato të larta apo orientimin gjeografik, hidrografisë, vendosjes së zonave urbane në prani rreziku, infrastruktura e dobët, zhvendosja demografike, ndërgjegjësimi shoqëror, parapërgatitja ndaj ngjarjeve të katastrofave etj. (DIRECTIVE 2007/60/EC 2007)).

Te Tabela 3-2, jepen dëmet vetëm nga përmbytjet vërshuese “flash flood” sipas qarqeve. Nga analiza, vërehet se qarqet Shkodër, Lezhë dhe Durrës, janë më të prekura nga ky tip i përmbytjes.

**Tabela 3-2** Tabela e dëmeve nga përmbytjet vërshuese “flash flood” sipas qarqeve (UNDRR DesInventar Sendai 2019)

QARKU	TË VDEKUR	SHTEPI TË PREKURA TOTAL	NJEREZ TË PREKUR TOTAL	HUMBJET EKONOMIKE NË LEKË	DËMTIMET NË BIMËSI HA
BERAT	2	250	200	219929557	1342
DIBËR	0	31	4	218309147	3
DURRËS	0	547	4400	252163157	2450
ELBASAN	6	124	0	218879721	510
FIER	0	214	280	220285599	1491
GJIROKASTËR	2	174	240	223171684	2100
KORÇË	2	62	160	216666667	3485
KUKËS	8	10	0	216787825	112
LEZHË	5	9039	69895	410116644	39896
SHKODËR	0	3045	32081	999256240	25434
TIRANË	0	229	152	397449965	2000
VLORË	1	140	0	234204417	633

Përmbytjet lumore, kanë ndikim të veçantë në zonat bujqësore të ultësirës perëndimore në Shqipëri. Shkalla e dëmit të përmbytjeve në bujqësi, varet nga sezoni kur ndodhin, kohëzgjatja e tyre, niveli dhe shpejtësia e ujit në planin e përmbytjes, gjeografia, rrjeti kullues, toka, dhe bimësia. Përmbytjet në ultësirën perëndimore, sjellin më tepër dëme kur ato zgjasin me periudha disa ditore, ose javore sesa në rastin kur uji largohet në një kohë të shkurtër brenda-ditore.

Shkalla e dëmit, është në vartësi të llojit të bimësisë, pasi ndikon zonën e sistemit rrënjor të bimëve. Gjithashtu, kur uji i përmbytjes është i ftohtë, ndikon më pak sesa kur ai është i ngrohtë, për shkak të kapacitetit mbajtës më të lartë, që ka uji i ftohtë për oksigjenin.

Te Tabela 3-3, jepen dëmet vetëm nga përmbytjet lumore, duke i ndarë ato vërshuese (flash flood) sipas qarqeve. Vihet re, që zonat e Shkodrës, Fierit dhe të Gjirokastrës, zënë pjesën kryesore të dëmeve, ekonomike dhe njerëzore të përmbytjeve.

**Tabela 3-3** Dëmet nga përmbytjet lumore sipas qarqeve  
(UNDRR DesInventar Sendai 2019)

QARKU	TË VDEKUR	SHTËPI TË PREKURA TOTAL	NJEREZ TË PREKUR TOTAL	HUMBJET EKONOMIKE NË LEKË	DËMTIMET NË BIMËSI HA
<b>BERAT</b>	3	572	4440	87816029	10387
<b>DIBËR</b>	0	144	79	17180090	980
<b>DURRËS</b>	2	698	246	18168371	37675
<b>ELBASAN</b>	3	71	2096	45293099	6040
<b>FIER</b>	14	4423	485	269326115	84235
<b>GJIROKASTËR</b>	17	11	60	164988073	2564
<b>KORÇË</b>	4	110	0	81195350	9925
<b>KUKËS</b>	4	14	80	9905729	31
<b>LEZHË</b>	1	320	2973	26396545	50542
<b>SHKODËR</b>	206	8663	80760	3245881007	51937
<b>TIRANË</b>	14	1443	1528	13769495	7309
<b>VLORË</b>	2	2659	854	52460929	27422

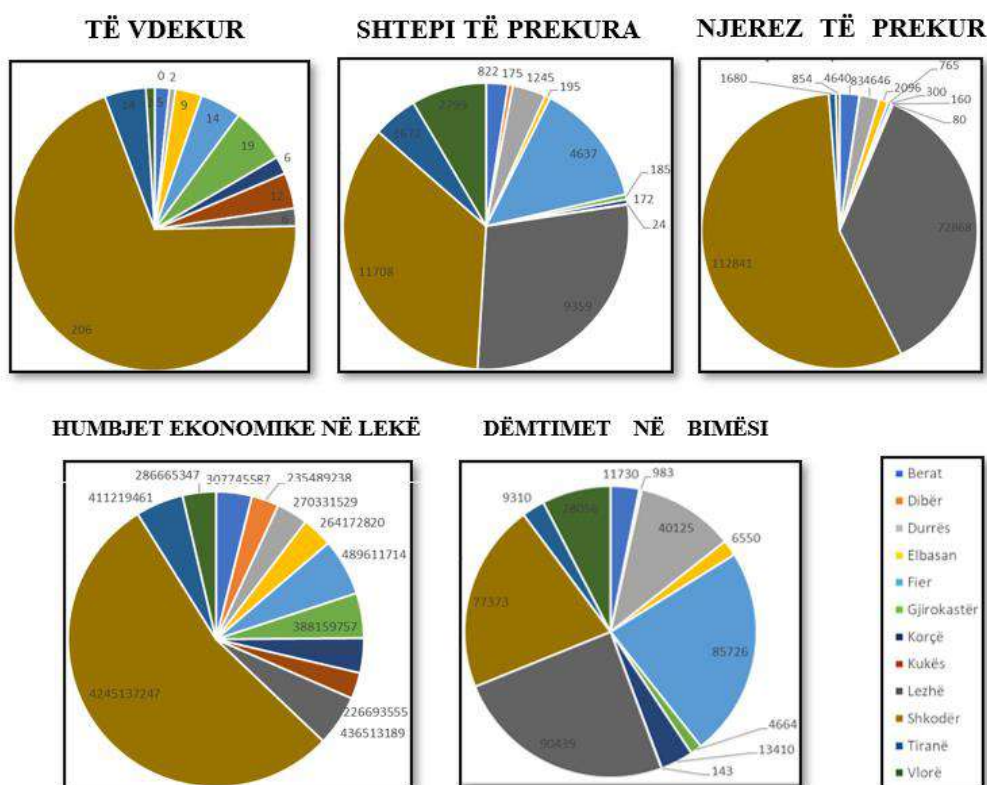
Përmbytjet e ultësirës perëndimore, sjellin impakte negative në tokat bujqësore duke dëmtuar strukturën dhe pjellorinë e tyre. Përmbytjet, shkaktojnë dëme të konsiderueshme mjedisore siç janë erozioni i lartë i tokës, gërryerja dhe dëmtimi i shtretërve të lumenjve, shkatërrimi i argjinaturave dhe pritave mbrojtëse, mbushja dhe dëmtimi i kanaleve kulluese dhe drenazheve. (Zaimi & Hoxhaj, 2018)

Te Tabela 3-4, jepen dëmet e kombinuara nga përmbytjet lumore dhe ato vërshuese “flash flood” të ndara sipas qarqeve. Vihet re, që zonat e Shkodrës, Lezhës, Tiranës, Fierit dhe të Gjirokastrës, zënë pjesën kryesore të dëmeve në përmbytje. Duhet theksuar fakti, se në dokumentet shqiptare të arkivuara nga dëmet e përmbytjeve, nuk cilësohet qartë tipi i përmbytjes (lumore apo vërshuese). Për këtë arsye, edhe numri i lartë i të vdekurve jepet tek pjesa e përmbytjeve lumore

(ku normalisht duhet të ishin tek ato vërshuese). Tek Figura 3-3, jepet krahasimi i llojit të dëmit i llogaritur sipas përmblytjeve të kombinuara.

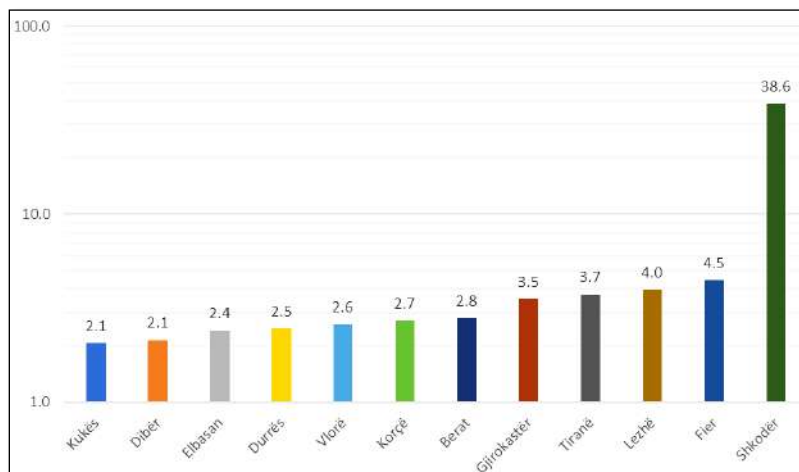
**Tabela 3-4** Dëmet e kombinuara të përmblytjeve lumore dhe vërshuese (UNDRR DesInventar Sendai 2019)

QARKU	TË VDEKUR	SHTEPI TË PREKURA TOTAL	NJEREZ TË PREKUR TOTAL	HUMBJET EKONOMIKE NË LEKË	DËMTIMET NË BIMËSI HA
BERAT	5	822	4640	307745587	11730
DIBËR	0	175	83	235489238	983
DURRËS	2	1245	4646	270331529	40125
ELBASAN	9	195	2096	264172820	6550
FIER	14	4637	765	489611714	85726
GJIROKASTËR	19	185	300	388159757	4664
KORÇË	6	172	160	297862017	13410
KUKËS	12	24	80	226693555	143
LEZHË	6	9359	72868	436513189	90439
SHKODËR	206	11708	112841	4245137247	77373
TIRANË	14	1672	1680	411219461	9310
VLORË	3	2799	854	286665347	28056



**Figura 3-3** Dëmet e përmblytjeve të kombinuara (lumore dhe vërshuese)

Referuar analizës së mësipërme, përmytjet më të mëdha janë shfaqur në zonën e ultësirës perëndimore të vendit, por edhe lumenjtë e vegjël dhe të rrëmbyeshëm shkaktojnë përmytje të cilat janë edhe më të rrezikshme për humbjen e jetës njerëzore. Nga vlerësimi i dëmeve ekonomike, qarku i Shkodrës zë vendin kryesor në Shqipëri. Figura 3-4, jep humbjet ekonomike në milion \$.



**Figura 3-4 Humbjet ekonomike në milion \$**

### 3.3 Vlerësim i përmytjeve historike dhe infrastrukturës mbrojtëse

Shumica e zonave më të rrezikuara nga përmytjet lumore, referuar dëmeve në banesa dhe njerëzve të prekur, referuar Tabela 3-3, shtrihen në ultësirën perëndimore të vendit. Një aspekt tjetër i vlerësimit të përmytjeve, përveç dëmeve, është edhe shtrirja e tyre në territorin e ultësirës perëndimore. Duke analizuar rastet e përmytjeve historike, dhe të dhënave hartografike, është vlerësuar shtrirja e përmytjeve lumore. Studimi i zonave të përmytura në këtë nënkapitull, përqendrohet vetëm në përmytjet lumore. Kjo, sepse përmytjet vërshuese nuk lënë gjurmë hapësinore duke ndodhur vetëm në zona të kufizuara, dhe përgjithësisht zënë hapësira shumë më të vogla, se përmytjet lumore.

Përmytjet lumore, zakonisht ndodhin në sezonin e lagësht të vitit, nga Tetori deri në Maj, ndërsa pjesa tjetër e vitit, preket kryesisht nga përmytjet vërshuese, që ndodhin në pjesët e sipërme të baseneve pas stuhive, dhe karakterizohen nga një kohëzgjatje shumë e shkurtër e tyre. Në Shqipëri, përmytjet lumore kanë një kohëzgjatje ditore deri më shumë së dy-javore në lumin Drin-Buna. Në pjesët e ultësirës perëndimore, si pasojë e uljes së pjerrësisë hidraulike dhe

shtretërve të cekët, përmbytjet dalin nga shtrati, duke krijuar dëme të shumta ekonomike, dhe rrezik për popullatën që banon në zonën e planit të përmbytjes.

Mbrojtjet e para lumore, si një masë e gjerë investimesh, në Shqipëri filluan pas përmbytjeve historike të vitit 1962-1963. Këto investime, për mbrojtjen nga përmbytjet kanë vazhduar për një periudhë 15-të vjeçare dhe pas viteve 1980-të, këto investime u përqendruan kryesisht, në mirëmbajtjen e infrastrukturës së mbrojtjes nga përmbytja. (Selenica, 2010)

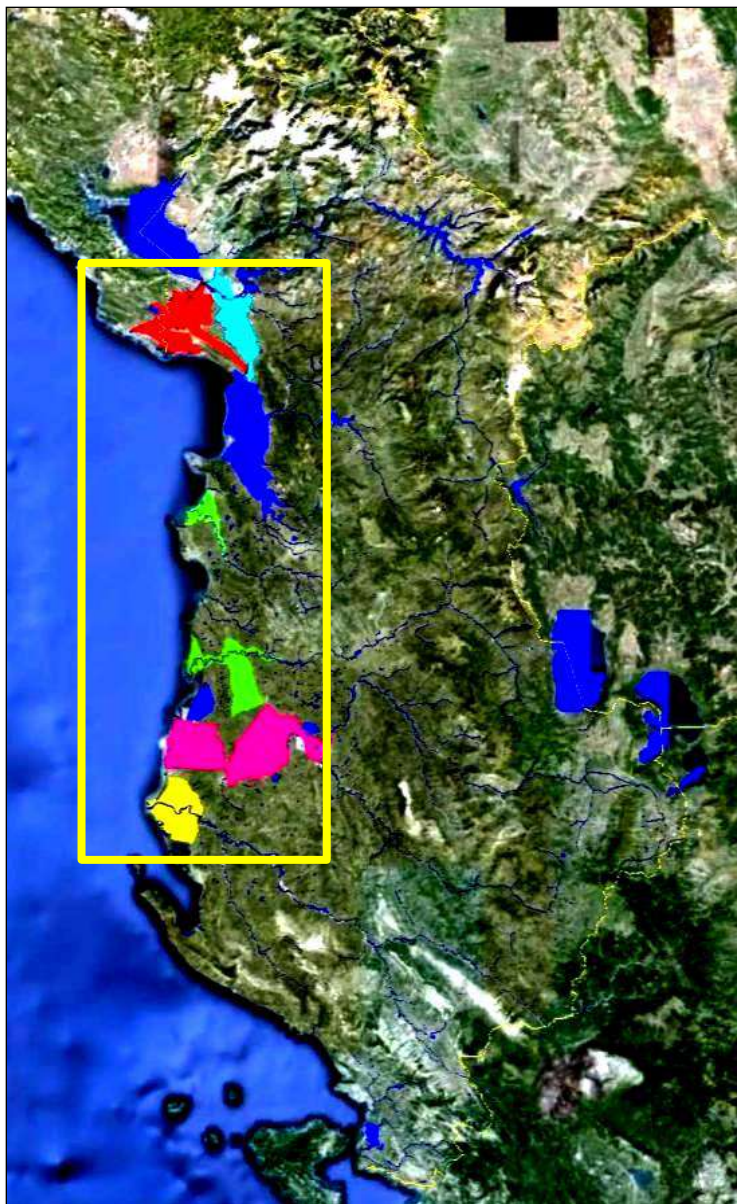
Për një periudhë 40-50-të vjeçare, nuk ka pasur investime të rëndësishme në infrastrukturën e mbrojtjes nga përmbytjet, dhe investimet janë përqendruar kryesisht në mirëmbajtje, ose korigjuese lokale, pa pasur parasysh të gjithë skemën e funksionimit lumor dhe menaxhimin e përmbytjeve.

Meqenëse rreziqet dhe kostot nga katastrofat natyrore, kanë të ngjarë të rriten për shkak të ndryshimeve globale sociale dhe mjedisore, midis palëve të interesuara, dhe aktorëve të ndryshëm, kjo gjë ka shkaktuar një debat të gjerë sa i përket “çështjeve të përgjegjësisë, si dhe për masat e duhura për zbutjen e humbjeve, dhe lehtësimin e të prekurve ” (AMENDOLA 2004) .

**Tabela 3-5** Karakteristikat kryesore të prurjeve maksimale.  
(Mukeli, 1964)

Nr	Vendmatja	Prurjet Mesatare Maksimale (m <sup>3</sup> /sek)	Prurjet 1 % (m <sup>3</sup> /sek)	Prurja maksimale (1962-1963)
1	DRINI I BARDHE – Kukës	687	1800	1450
2	DRINI I ZI – Ura e Dodes	564	1700	1650
3	MATI - Shoshaj	345	762	741
4	GJOLAJ – Ura e Gjoles	488	1420	1370
5	ERZENI – Ndroq	467	1200	793
6	SHKUMBINI – Murrash	499	1310	1290
7	SHKUMBINI – Paper	797	2020	1920
8	DEVOLLI – Kokël	323	730	700
9	OSUMI – Ura Vajgurore	519	1210	1130
10	SEMANI – Ura e Kuçit	1070	2160	1800
11	DRINO – Ura e Leklit	658	1660	1280
12	VJOSA – Petran	124	1650	1200
13	VJOSA - Dorëz	2000	4240	1930





*Figura 3-5 Plani i përmytjeve historike në ultësirën perëndimore*

Prurja maksimale, është një nga parametrat kryesore hidrologjike që gjen përdorim në shumë fusha të ekonomisë si; ndërtim, energjetikë, bujqësi, etj. Rëndësia e prurjes maksimale, rritet po të kemi parasysh dëmet e mëdha materiale, dhe dëmet në njerëz që shkaktojnë ato, në rast përmytjesh. Përcaktimi i saktë i prurjeve maksimale, si dhe periudha e përsëritjes së tyre, përbejnë një problem me interes të madh praktik e shkencor. Duke u nisur nga të dhëna historike, prurjet me të larta në territorin shqiptar, kanë qenë ato të përmytjeve të vitit 1962-1963. (Hidrologjia e Shqipërisë. 1984)

Prurje maksimale të mëdha, janë vrojtuar edhe në vitet 1970-1971, dhe në vitin 1966-të, por që kanë përfshirë territore më të kufizuara. Konkretisht, prurja maksimale e vitit 1962-1963, e cila është vrojtuar më 16.11.1962, si dhe më 13.1.1963 (në Drin), është prurja më e madhe e vrojtuar për lumenjtë Drin, Mat, Ishëm, Shkumbin e Seman, ndërsa për lumin Erzen, prurja më e madhe është vrojtuar më 14.12.1966. Në Vjosë, prurja maksimale e vitit 1970-1971 është e konsiderueshme. (Selenica, 2010). Disa të dhënat në formë të përmbledhur, jepen tek Tabela 3-5.



*Figura 3-6 Përmbytjet historike në lumenjtë : Buna, Drin, Drin i Lezhës, Mat dhe Ishëm.*

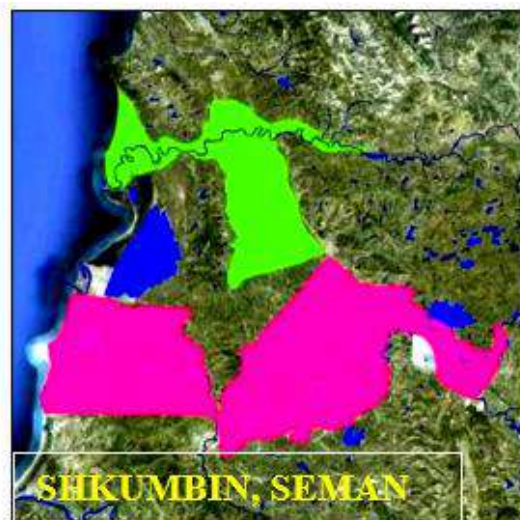
Problem kryesor në Shqipëri , ngelet lumi Buna. Projektet për rregullimin e kompleksit hidrografik të lumit Buna, liqenit të Shkodrës dhe lumit Drin, kanë një histori të hershme, që zë fill në kohën e perandorisë osmane, qysh kur qeveria e atëhershme turke urdhëroi një seri studimesh kërkimore dhe projektesh inxhinierike, për zgjidhjen e problemeve ujore të kësaj hapësire.

Studime të kryera nga kërkuesit e Akademisë së Shkencave të Shqipërisë, të filluara pas përmbytjeve historike të vitit, 1963-1964, e deri në, 2005, kanë dhënë shumë zgjidhje të mundshme. Varianti i zgjidhjes më optimale, do të ishte pjesërisht zgjerim dhe thellim, e pjesërisht argjnim i lumit Buna. Rregullimi, me anën e masave të mësipërme, si edhe devijimi i Drinit, me anën e ndërtimit të Hidrocentralit të Bushatit, ishte një variant shumë i përkrahur deri në momentin kur u vendos për Hidrocentralin e Ashtës, variant ky tashmë i rrëzuar. (Hoxhaj et al., 2015)



**Figura 3-7 Argjinaturat e ndërtuara në lumin Buna**  
(ndryshimet në përdorimin e tokës, pamje të viteve, 1984 dhe 2019)

Realiteti i krijuar, pas përmblytjeve të muajit Dhjetor 2010-të dhe 2018-të, e komplikon edhe më tej zgjidhjen, sepse ka thyer tek ekspertët edhe konceptin e përmblytjes në 100 vjet, e cila u tejkalua nga liqeni i Shkodrës, përgjatë përmblytjes së vitit 2010-të. Argjinaturat e ndërtuara në brigjet e lumit Drin, Kiri, Buna, dhe veprat e kullimit (kanale, hidrovor etj.) të ndërtuara sipas marrëveshjes së fundit me ish Jugosllavinë, e kanë zvogëluar zhvillimin e përmblytjeve, por nuk garantojnë mos ndodhjen e tyre prandaj, kërkohet një analizë e detajuar e përmblytjeve të vitit 2010-të, dhe projektimi për zbutjen e këtij fenomeni në të ardhmen. (Hoxhaj et al., 2015)



**Figura 3-8** *Plani i përmblytjeve në lumenjtë: Erzen, Shkumbin dhe Seman.*

Në lumin Seman në Urën e Kuçit, përmblytja e vitit 1970-1971, ka qenë e konsiderueshme. Përmblytja e vitit 1962-1963, ka qenë me një periudhë kohore përsëritjeje prej 1 herë në 30 vjet, ndërsa për Osumin në Urën Vajgurore, viti 1962-1963, ka një periudhë kohore përsëritjeje 1 herë në 60 vjet, dhe për Devollin në Kokël, që ndodhet pothuajse në pjesën e sipërme të Semanit, prurja maksimale e vitit 1962-1963, ka një periudhë kohore përsëritjeje afërsisht 1 herë në 100 vjet. (Mukeli 1964)



**Figura 3-9** *Argjinaturat e ngritura në lumin Seman*

Për lumin Vjosa vihet re, që prurjet më të mëdha maksimale janë me të shpeshta. Kështu, si prurje maksimale ka qenë ajo e vitit 1970-1971, që është edhe më e madhja e vrojtuar. Lumi Vjosa ka prurje shumë të larta edhe në vitet 1962-1963, '66 dhe '60, që janë gjithashtu mjaft të larta. Si rrjedhim, del që prurja maksimale e vitit 1962-1963, ka një periudhë përsëritjeje të vogël konkretisht në Petran, vitit 1962-1963, i takon një periudhe përsëritjeje 1 herë në 10 vjet, ndërsa vitit 1970-1971, i takon një periudhe përsëritjeje 1 herë në 30 vjet, në Dorëz vitit 1962-1963 i takon periudha 1 herë në 15 vjet, ndërsa në Drino Ura e Leklit i takon një periudhe përsëritjeje 1 herë në 30 vjet. (Mukeli 1964)

Lumi Vjosa, shpesh shkakton përmytje të konsiderueshme. Përmytjet, shkaktohen kryesisht nga reshjet me intensitet dhe sasi të lartë (mbi 250 mm në 24h ose 400 mm akumulim në dy ditë), ku shpesh kombinohen me shkrirjen e dëborës.

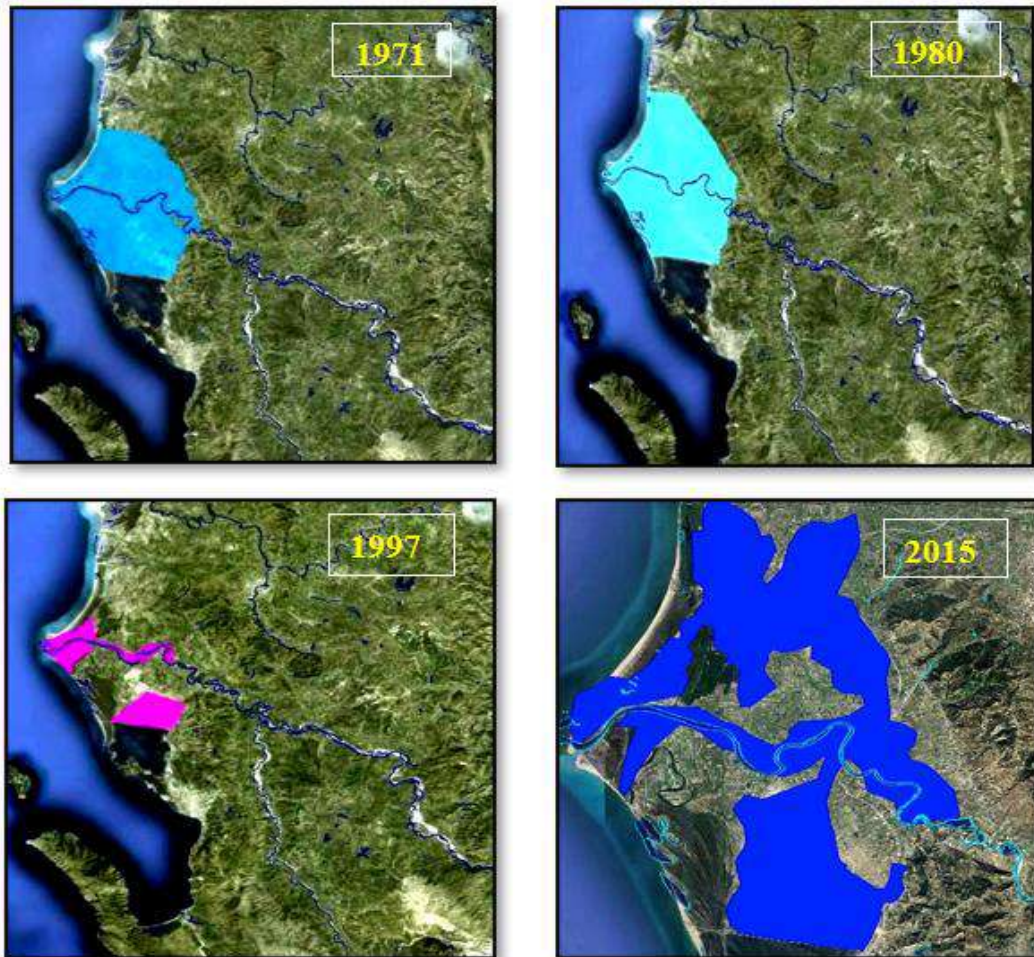


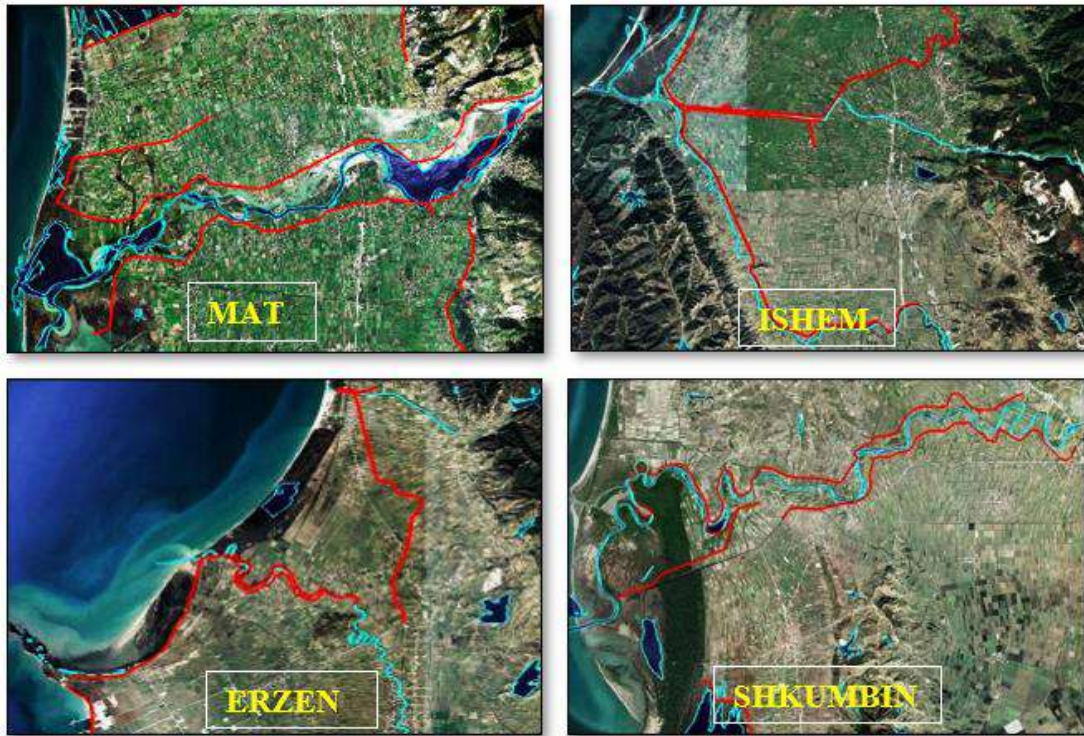
Figura 3-10 Përmytje historike në lumin Vjosa, në vitet 1971, 1980, 1997 dhe 2015.



*Figura 3-11 Argjinaturat e ngritura në lumin Vjosa*

Zonat ku nevojitet mbrojtje nga përmytja, përmes infrastrukturës në ditët e sotme, përfshijnë 850 km argjinaturë të ndërtuar në anët e lumit dhe në bregdet. Dëmet e shkaktuara nga përmytja, nga lumenjtë kryesorë, janë të konsiderueshme dhe kryesisht shkaktohen nga prishja e argjinaturave gjatësore.

Qeveria shqiptare, pas përmytjeve të mëdha të përshkuara më sipër, vendosi të rindërtojë argjinaturat e përmytjeve, të cilat ishin shkatërruar. Investime të mëdha u kryen për ndërtimin e argjinaturave të pjesëve të lumenjve Drin, Bunë, Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin dhe Vjosë. Shumica e qyteteve të mëdha të Shqipërisë, vuajnë nga përmytjet urbane, pasi ato nuk kanë sistem me kapacitet të mjaftueshëm të kanalizimeve, ose mirëmbajtje joefikase, e cila nuk është në gjendje të përballojë reshjet e shpeshta me intensitet më të lartë se 20 mm / orë.



*Figura 3-12 Argjinaturat e lumenjve Mat, Ishëm, Shkumbin dhe Erzen*

Këto argjinatura të reja, luajtën një rol të madh në uljen e ndikimit të përmbytjeve në dimrin e viteve 1970-71 (Selenica, 2010). Argjinaturat, në ato vite janë llogaritur me bindjen se me këto masa përmbytjet me periudhë kthimi prej më pak së 50-të vjet, nuk do shkaktonin përmbytje në tokat e ulëta, në zonën e ultësirës perëndimore të Shqipërisë, por faktet e përmbytjeve të viteve të fundit, kanë treguar se llogaritjet e prurjeve maksimale kanë ndryshuar, prandaj kërkohet një rikonceptim i llogaritjeve probabilitare.

### 3.4 Analizë e metodave të parashikimit të përmbytjeve në Shqipëri

#### 3.4.1 Modelimi dhe observimi meteorologjik në parashikimin e përmbytjeve

Atmosfera, është një ambient mjaft i lëvizshëm. Këto lëvizje, vetëm në raste të veçanta, janë laminare. Zakonisht, të gjitha lëvizjet në atmosferë janë turbulente, që karakterizohen nga një fushë jo konstante e shpejtësive. Bashkësia e të gjitha llojeve të lëvizjeve ajrore të mëdha, në kufijtë e poshtëm të atmosferës, nga të cilat ndodh shkëmbimi i masave të mëdha ajrore, në drejtim horizontal dhe vertikal, quhet qarkullim i përgjithshëm i atmosferës.

Parashikimet meteorologjike ndahen sipas kohës së parashikimit në disa kategori. Për thjeshtësi, paraqiten vetëm ato kategori të cilat gjejnë përdorim në parashikimin e përmbytjeve.

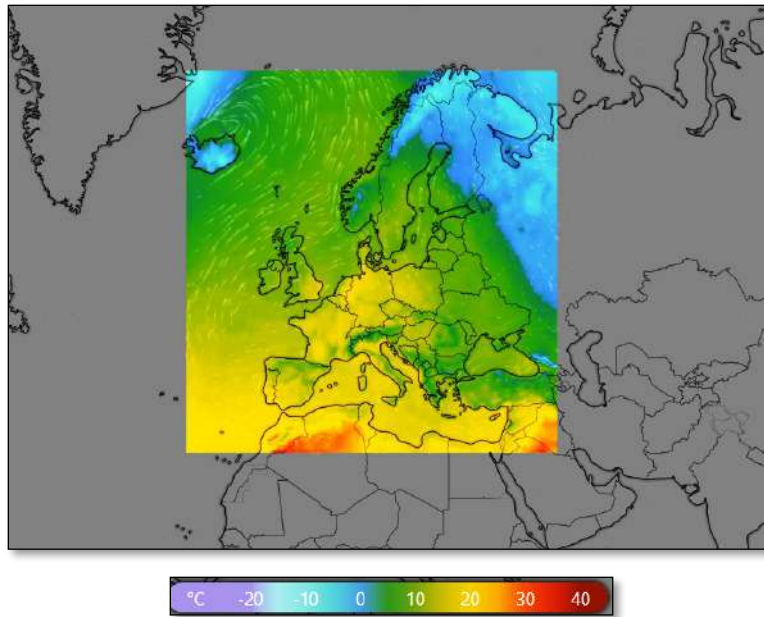
Parashikimi ndahet në:

- *Parashikimi i meteorologjik me afat të shkurtër. (12 orë deri në 72 orë).*
- *Parashikimi i meteorologjik me afat mesatar. (72 orë deri në 240 orë).*
- *Parashikimi i meteorologjik me afat të gjatë. (10 ditë deri në 30 ditë)*

Në Shqipëri, kryesisht, baza e parashikimit meteorologjik i përdorur për parashikimin e përmbytjeve vjen nga modelet meteorologjike Globale, si modeli Evropian ECMWF, apo modeli Amerikan GFS, dhe modelet e ashtuquajtura (LAM), të limituara në hapësirë dhe në kohë si:

- *ICON-EU*
- *ECMWF / VAREPS EUMWF*
- *GFS*
- *COSMO-LEPS*
- *VAREPS ECMWF për përmbytjet vërshuese*
- *ALADIN / IFS / WRF / DHMZ ALADIN*
- *Modeli NMMB 9km GFS / NMMB model 3km GFS / NMMB model 3km ECMWF*





*Figura 3-13 Shtrirja e modelit ICON-EU*  
(Windy 2020)

Këto modele, realizojnë një rritje rezolucioni për sipërfaqe të kufizuara të tokës ku është interesimi për të pasur detaje të parashikimit me saktësi më të lartë. Këto modele të kufizuara, i marrin kushtet fillestare nga modelet globale të parashikimit. Saktësia e modelit meteorologjik në parashikimin hidrologjik, është thelbësore në saktësinë e mëtejshme të llogaritjeve.

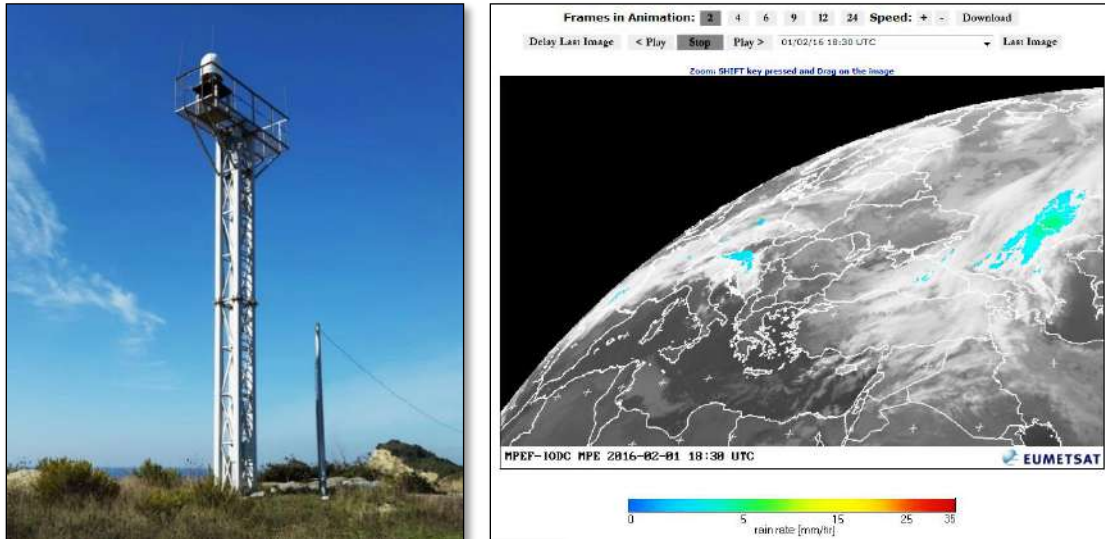
Në praktikën e përditshme të punës operacionale, të parashikimit hidrologjik, shpesh, lihet edhe hapësira e ndryshimit manual të parametrave meteorologjike të pritshme. Kjo ndodh në varësi të aftësisë së meteorologut, apo vendimmarrjes bashkë me parashikuesin e përmbytjeve.

Teknika e ndryshimit të parametrave manualisht, kërkon një aftësi të mirë të njohjes së territorit dhe aftësi të konsiderueshme, të përdorimit të informacioneve në kohë reale nga të dhënat satelitore, radarët meteorologjik, stacionet automatike etj. për të kuptuar shmangiet nga parashikimi. (Zaimi & Hoxhaj 2017)

Teknika e "nowcasting" gjen përdorimin, më tepër në përmbytjet vërshuese të tipit "flash flood" të cilat njihen për kohën e shkurtër të bashkëardhjes në më pak se 6 orë. "Nowcasting" përfshin përshkrim të detajuar të kushteve aktuale meteorologjike, së bashku me parashikimet e marra më përpara, duke kryer një parashikim për një periudhë prej 0 deri në 2 orë përpara ngjarjes.

Ky detaj, në kohë, bën të mundur të parashikohen veçori të vogla të tilla, si psh. stuhitë individuale me saktësi të lartë. Një analist, duke përdorur radarët meteorologjik, vëzhgimet satelitore, dhe të dhënat nga rrjeti tokësor, është në gjendje të bëjë analizën e fenomeneve të

pranishme në një zonë të vogël të tilla, si një qytet, dhe të bëjë një parashikim të saktë për disa orë në vijim. Është pra, një mjet i fuqishëm për të paralajmëruar në lidhje me situatat e rrezikshme si stuhitë, të cilat shkaktojnë përmbytje.



**Figura 3-14** *Infrastruktura nowcasting në Shqipëri*

(majtas radari meteorologjik në Porto Romano, djathtas produktet satelitore EUMETSAT)

Në terma të përgjithshme, nowcasting kontribuon me:

- *Reduktimin e vdekjeve dhe lëndimeve për shkak të rreziqeve hidrometeorologjike;*
- *Reduktimin e dëmtimit të pronës private, publike dhe industriale;*
- *Përmirëson efikasitetin dhe kursimet për industrinë, transportin dhe bujqësinë.*

Kjo bën të mundur përcaktimin e vendndodhjes së mundshme të një stuhie në lëvizje. Intensiteti i reshjeve, mund të vlerësohet duke dhënë një tregues shumë të mirë, nëse priten përmbytje nga një lumë. Në mënyrë që të zgjasë afatin e "Nowcasting" përtej 2 orëve, disa sisteme "Nowcasting", përdorin kombinim të teknikave ekstrapoluese radar, satelit, dhe parashikimin meteorologjik numerik (NWP).

Instituti i Gjeoshkencave, Energjisë, Ujit dhe Mjedisit (IGJEUM), është shërbimi kryesor meteorologjik dhe i vetmi hidrologjik i Shqipërisë. Në IGJEUM, ka departamente të ndryshme përfshirë dhe Qendrën Kombëtare të Parashikimit dhe Monitorimit të Rreziqeve Natyrore.

Shërbimi Ushtarak Meteorologjik, i cili është përgjegjës për mirëmbajtjen e stacioneve meteorologjike, të cilat janë në shkëmbim OBM-GTS, dhe sigurojnë parashikimin e motit për flotën ajrore ushtarake, dhe ALBCONTROL Shërbimi Meteorologjik, i cili siguron parashikimin e motit për aviacionin civil brenda territorit shqiptar. Agjencia e Mbrojtjes Civile të Shqipërisë është përdoruesi i madh i shërbimeve hidrometeorologjike në lidhje me përmytjet.

#### 3.4.2 Modelet hidrologjike të parashikimit të përmytjeve në Shqipëri

Në praktikën e përditshme, asnjë model nuk kryen funksionet e veta në mënyrë të pavarur. Zakonisht, realizohet kombinimi i modeleve të ndryshme me njëri-tjetrin, duke filluar nga modeli Meteorologjik-Hidrologjik-Hidraulik, deri tek procesi i vendimmarrjes. Për koordinimin dhe menaxhimin e gjithë informacionit, tendencat janë për modele të integruara të cilat të japin produkte përfundimtare.

Një tërësi modelesh të ndërthurura, për vlerësime të ndryshme krijon sistemet e parashikimit. Më tej, përdorimi i shumë sistemeve çon në përdorimin e platformave ku vizualizohen një ose më shumë sisteme të ndryshme parashikimi dhe analizash. Në varësi të tipit të modelimit dhe të asaj së çfarë kërkohet të llogarisë modeli, i gjithë ky informacion, mund të detajohen më tej, apo edhe të reduktohen.

Në rastin e parashikimit të hershëm të përmytjeve, tendenca është që informacionet statike, të cilat nuk kanë influencë të madhe, të reduktohen. Arsyeja e reduktimit, është që të ulë sa më tepër hallkat e nevojshme të llogaritjeve, dhe për rrjedhojë koha e një llogaritje të jetë më e shkurtër, duke krijuar mundësinë e paralajmërimit në kohë.

Në modelimin hidrologjik, ku peshën kryesore e përbëjnë bilanci uJOR dhe menaxhimi i burimeve uJore, në shumë aspekte si hidroenergjetike apo përdorime të tjera, këto detaje statike mund të detajohen më tej, duke krijuar shtresa të tjera të kombinuara me informacione të sipërfaqeve shumë të vogla me sjellje të ngjashme në aspektin hidrologjik.

Ky detaj, i rrit shumë hallkat e llogaritjeve duke e zgjatur periudhën e (simulimit) nga disa orë në disa ditë. Për këtë arsye, kohës së llogaritjeve me modelet e parashikimit të hershëm të përmytjeve, zakonisht, u shtohen edhe shtresat e informacionit dinamik, të cilat janë informacione që merren në kohë reale nga burime të ndryshme.

Shtresat dinamike, mund të marrin edhe modelet e detajuara hidrologjike dhe këtu krijohet një ndarje e re midis modelimit "Offline" që në e quajmë modelim hidrologjik plan, dhe atij "Online" ose modelimi hidrologjik dinamik. Në rastin e parë, ky modelim përdoret gjerësisht në analiza të ndryshme, apo si bazë për projektimet hidroteknike.

Në rastin e dytë, përdoret ai për parashikim të detajuar, kryesisht për menaxhimin e burimeve ujore psh. parashikimi i prurjeve për përmbytjet ose për optimizimin e kaskadave hidroenergjitike etj.

Modelimi hidrologjik i parashikimit të hershëm të përmbytjeve, është i konceptuar të jetë më i qëndrueshëm me shtesat e informacionit dinamik (parametra meteorologjik dhe hidrologjik) në kohë reale. Duke qenë se këto janë modele operacionale, me përdorim në kohë reale, kanë funksione të cilat i lejojnë të bëjnë një përzgjedhje të informacionit më të besueshëm, në rastin e gabimeve që vijnë nga të dhënat në kohë reale (online), apo ka mundësinë që edhe me mungesa të disa elementeve, ai të jetë në funksion edhe të mos krijoj bllokime të sistemeve.

IGJEUM, është institucioni që kryen monitorimin dhe parashikimin e fenomeneve meteorologjike dhe hidrologjike, si dhe kryen paralajmërime, për përmbytjen brenda një buletini rreziku ditor, në nivel qarku. Informacionet shtesë për Agjencinë e Mbrojtjes Civile, jepen më të rezervuara gjatë ngjarjeve të përmbytjes, nëse kërkohet.

Agjencia e Mbrojtjes Civile, është përgjegjëse për paralajmërimin e popullsisë, dhe kërkon informacionin për parashikimin e përmbytjes, për shkak të mobilizimit, dhe burimeve në zonat e prekura nga përmbytjet.

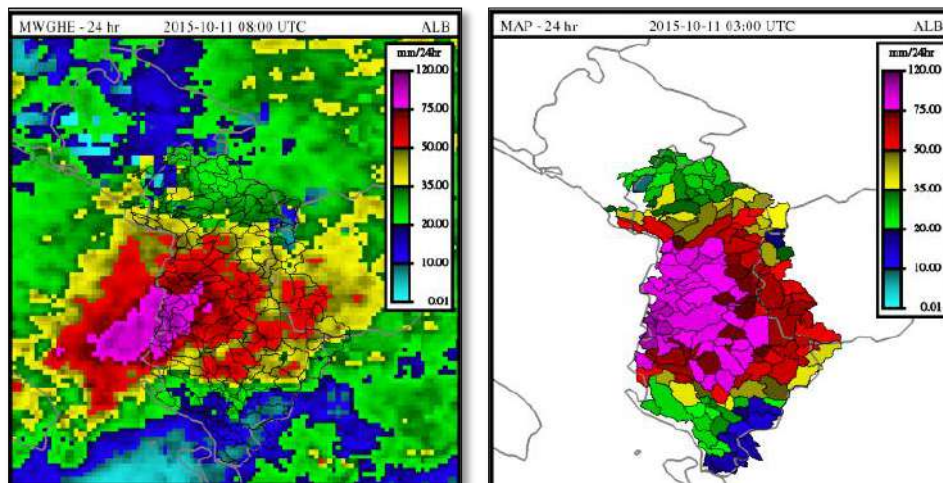
Qendra e parashikimit në IGJEUM, funksionon çdo ditë të javës, në oraret normale të punës dhe punonjësit janë në dispozicion 24 orë në ditë, vetëm gjatë ngjarjeve të përmbytjeve. Buletini i Rrezikut lëshohet çdo ditë, edhe në ditë normale kur nuk ka përmbytje.

Në Shqipëri, në rastin e përmbytjeve vërshuese modeli i përdorur SEEFFG. është miratuar nga OBM. Kalibrimi i modelit hidrologjik, është ndërtuar nëpërmjet bashkëpunimit nëpërmjet Qendrës së Kërkimeve Hidrologjike San Diego, USA. Informacioni i të dhënave në kohë reale është i përbërë nga Rrjeti Global i Komunikimit (GTS), ku shfaqen dhe përdoren të dhënat në kohë reale nga të gjitha stacionet meteorologjik që ndodhen në botë.

Shqipëria ka momentalisht 11 stacione, që transmetojnë në GTS. Të dhënat në kohë reale përpunohen nga sistemi, duke krijuar harta në kohë reale të reshjeve, temperaturës etj. Përdorimi i sateliteve për përmbytjet është shumë i rëndësishëm. Me zhvillimin e teknologjisë është arritur të krijohet një rrjet global satelitësh të kombinuar me njëri- tjetrin, për vlerësimin e reshjeve GHE

(Global Hydro Estimator), të cilët transmetojnë çdo 15-të minuta të dhëna të reshjeve në kohë reale.

Në varësi të lartësisë, apo temperaturave të reve (rrezet infrared), ky informacion nuk është tërësisht i saktë, prandaj lindi nevoja e aplikimit dhe e përdorimit të teknikave të reja, të cilat u aplikuan kohët e fundit në parashikimin hidrologjik, duke rritur saktësinë satelitore. Satelitët që përdorin teknologjinë e mikrovalëve MWGHE (Micro Wave Global Hydro Estimator), tashmë luajnë edhe rolin e radarit meteorologjik. (Zaimi & Hoxhaj 2017)

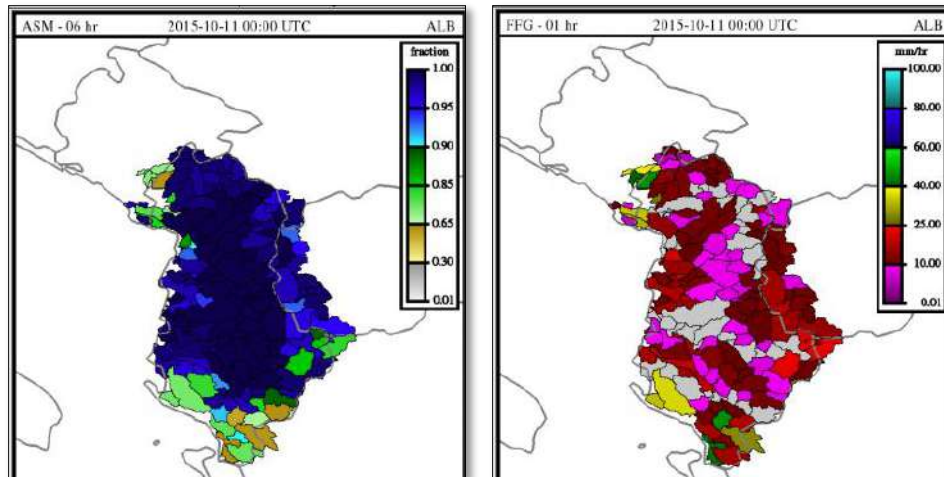


**Figura 3-15 Sistemi SEEFFGS, përmbytja 11.11.2015**  
(majtas informacioni satelitor MWGHE, djathtas hartat e shkriera me rrjetin GTS )

Informacioni i marrë nga teknologjia e mikrovalëve, arrin të detajojë atë pjesë të reshjeve, të cilat nuk kapen nga satelitët e parë. Një sistem shkrirjeje informacioni, ndërmjet tyre dhe modelimit amerikan të parashikimit meteorologjik global GFS, që është edhe një nga modelet më të përparuar sot në botë, i cili përdoret në arritjen e marrjes së pamjeve, dhe të dhënave për reshje çdo 5 (pesë) minuta.

Në rastin e sistemit që përdoret SEEFFGS në Shqipëri, transmetimi i tyre jepet me akumulimin e 1 orë, për arsye të mos shtimit të tepërt të informacionit. Procedura e mëtejshme, bën një shkrirje të informacionit satelitor, me rrjetin tokësor GTS.

Hartat e prodhuara për parametra të ndryshme, janë dhe baza e informacionit për llogaritjen e kushteve të përmbytjeve, në basene të ndryshme në kohë reale. Sistemi, përveç hapësirës së kushteve të vëzhguara, përdor edhe informacionin e parashikimit meteorologjik, i cili shton hapësirën në kohë të parashikimit për të ardhmen.



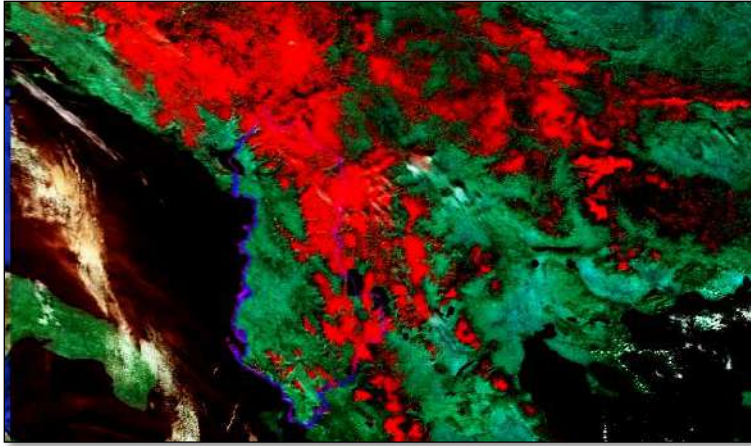
**Figura 3-16 Sistemi SEFFG në përmytjen e datës 11.11.2015**  
(majtas informacioni i llogaritjes së ngopjes së dherave, djathtas hartat FFG për nënbasenet)

Modeli meteorologjik, që përdorim në këtë rast është modeli ALADIN. Gjithsesi, saktësia më madhe është në rastin e verifikimit, prandaj edhe në kushtet e parashikimit i lihet mundësia edhe ndryshimit manual të parametrave meteorologjike, për të parë reagimin e baseneve në kushte të ndryshme.

Sistemi amerikan, duke qenë një sistem operacional, i krijon vetë kushtet fillestare apo i korrigjon ato, me disa teknika të tjera të vëzhgimit satelitor, të cilat përdoren posaçërisht për korrigjimin e këtyre llogaritjeve çdo 18-24 orë. Në kushtet e përmytjeve, si parametër që shihet si më i rëndësishmi sipas konceptit të QKH-së, është lagështia e tokës në nënbasene. Për këtë arsye, krijohen harta në kohë reale, të cilat përditësohen çdo orë për gjendjen e lagështisë. Kombinimi i ngopjes së dherave dhe reshjeve të tepërta, çon në kushtet e parapërmytjes (bank full condition).

Llogaritjet e reshjeve të vëzhguara në kohë reale, dhe e këtyre kushteve çojnë në llogaritjen e shkallës së përmytjeve, në pjesën fundore të nënbasenit. Një faktor tjetër i rëndësishëm, që llogaritet por edhe vizualizohet, është shtresa e dëborës dhe ekuivalenti uJOR i kësaj shtrese.

Shtresa e re e dëborës, llogaritet nëpërmjet parashikimit meteorologjik, dhe korrigjohet me vëzhgime ditore satelitore të rrjetit MODIS. Shtresa e borës, ka një influencë shumë të madhe në rastet e përmytjeve. Kjo gjë është vërejtur shpesh edhe në rastin tonë, kur kombinimi i shkrirjes së dëborës, si pasojë e rritjes së menjëhershme të temperaturave me reshjet intensive të shiut, çon në përmytje në pjesët e poshtme të baseneve. Në rastin e depozitimit të borës, ndodh e kundërta, ku edhe pse mund të kemi sasi të konsiderueshme të reshjeve, ato minimizojnë mundësinë e përmytjeve. (Zaimi et al., 2017)



*Figura 3-17 Mbulesa e dëborës duke përdorur satelitet MODIS*

Në rastin e parashikimit të përmytjeve, në lumenjtë e mesëm dhe të mëdhenj, teknikat dhe informacionet janë të ngjashme, por jo të njëjta. Modelimi hidrologjik, që përdoret në rastin e vendit tonë, është një kombinim i modelit italian FloodProof dhe modelit gjerman Panta Rhei.

Vetë hapësira kohore, që është më e madhe për të pasur një parashikim në këto modele, të jep kohë që informacioni meteorologjik të korrigjohet me anën e stacioneve hidrologjike. Duke pasur këto prurje në kohë reale, arrihet të korrigjohet në kohë reale informacioni që do shërbejë si kusht fillestar, për pjesën poshtë të lumit.

Në këto modele, rëndësi shumë të madhe ka rrjeti i monitorimit hidrometeorologjik. Sa më i dendur dhe përfaqësues të jetë ky rrjet, për një pellg lumor, aq më tepër ka mundësi korrigjimi i parashikimit të përmytjeve. E rëndësishme është, që përveç ndërtimit të një modeli të mirë hidrologjik për parashikimin e përmytjeve, përvoja e parashikuesit ka shumë mundësi ta reduktojë apo shtojë gabimin e modelit.

Pra, hallkat e ndryshme nga parashikimi meteorologjik, parashikimi hidrologjik, llogaritjet nëpërmjet modelimit hidraulik, dhe llogaritja e rrezikut nga përmytja në një hapësirë të caktuar, janë në Shqipëri, por edhe në shumë vende të tjera, jo të integruara plotësisht me njëra-tjetrën për arsye të teknologjisë.

Shpesh herë informacioni, nëse do të varej vetëm në njërin aspekt, të çon në përfundime të gabuara të llogaritjes së rrezikut. Gabimi i paralajmërimeve të hershme, nga përmytjet në shkallë botërore, është në një nivel prej rreth 30%. Kjo përçindje, ndryshon shpesh nga një vend në tjetrin, duke konsideruar regjimin e lumenjve, teknologjinë e përdorur, apo kapacitetet njerëzore.

Shmangia e parashikimit nga realiteti (pasiguria), është një faktor që merret në konsideratë në parashikimet e ndryshme në vlera probabilitare. Kur kjo shkallë është shumë e gjerë dhe zakonisht, ky fenomen ndodh kur kemi të dhëna kontradiktore, që merren në llogaritje, kjo shkallë rritet. Shpesh, shkalla e pasigurisë është e tillë midis faktit të ndodhjes së një ngjarjeje katastrofike, apo mosndodhjes së ngjarjes.

Në rastin e parashikimit të hidrografit të një plote, pasiguria rritet më tepër në pjesën e poshtme të basenit dhe e komplikon më tepër llogaritjen hidraulike të lumit në pjesët e veta fushore. Ulja e pasigurisë së parashikimit, bëhet kryesisht duke përdorur më shumë së një model në të njëjtën kohë, apo duke i shkrirë rezultatet e ndryshme për të pasur një pamje me të qëndrueshme të parashikimit.

Shqipëria, është pjesë e sistemit Evropian të Parashikimi të Përmbytjeve EFAS, prej janarit të vitit 2015. Ky sistem, jep parashikim probabilitar të përmbytjeve më shumë se 2-10 ditë përpara përmbytjes. Buletini i parashikimit, është një formë standarde e komunikimit midis institucioneve parashikuese dhe përdoruesve. Pjesë e rëndësishme e një buletini, është hapësira kohore, kur ky informacion është i vlefshëm.

Në parashikimet e rreziqeve natyrore, edhe pse ka një përditësim të informacionit, shpesh, për arsye të ndryshimit të situatave lind nevoja e buletineve speciale për ngjarje të jashtëzakonshme, ku futen edhe përmbytjet. Në buletin specifikohet lloji i rrezikut, vendndodhja, dhe koha e ngjarjes së pritshme.

Në ngjarje me rrezikshmëri shumë të lartë, kryesisht, kur ngjarja e pritshme mund të shkaktojë humbje të jetës, informacioni i buletinit komentohet për të dhënë më tepër detaje. Procedurat Standarde të Operimit (PSO), janë një listë kontrolli, e cila përditësohet rregullisht sipas një modeli standard (në procesin e miratimit) për buletinin e rrezikut ditor, dhe një udhëzues për interpretimin e buletinit ditor.

Aplikim i masave inxhinierike në mbrojtjen nga përmbytjet, bëhet me eficient kur këto masa ndërthuren me masat jo strukturore, si aplikimi i modeleve hidrologjike, dhe krijimi i sistemeve të parashikimit të hershëm të përmbytjeve. Modelimi hidrologjik është aplikuar vetëm vitet e fundit, në vendin tonë, dhe zhvillimi i teknologjisë në këtë fushë, garanton shpëtimin e jetëve njerëzore, në zonat e rrezikuara.

Në pellgun e lumenjve Drin-Buna, për shkak të situatës së përmbytjeve në 2010-tën u aplikua projekti GIZ, për parashikimin e përmbytjeve në 2013-tën, ku u instaluan stacione



automatike hidrologjike, dhe u ndërtua modeli hidrologjik për pellgun e lumit Drin dhe Buna, i cili sot është operacional në parashikimin e hershëm të përmbytjes në pjesën fushore Drin-Buna. Ky model hidrologjik, është bazuar në modelin hidrologjik Panta Rhei (i zhvilluar nga Universiteti Teknik i Braunschweig, Gjermani), dhe i ndryshuar sipas rregullave operative të kaskadës së hidrocentraleve mbi lumin Drin. (Meon 2014)

Sistemi i parashikimit ka funksionuar që nga Nëntori 2018, dhe shfrytëzon të dhëna nga stacionet automatike hidrometrike dhe meteorologjike, vlerësimet e reshjeve satelitore GHE dhe rezultatet e tre modeleve numerikë të parashikimit meteorologjik (NWP), prodhuar në Malin e Zi.

Të dhënat nga stacionet automatike, ruhen në bazën e të dhënave MCH, e cila është e lidhur me modelin hidrologjik. Hapi i kohës së llogaritjeve është 1 orë, koha e parashikimit është deri në 5 ditë. Sistemi i përshkruar i parashikimit të përmbytjes, u zhvillua në bashkëpunim të ngushtë me stafin e parshikuesve të IGJEUM. Përveç modelimit hidrologjik, modeli hidrodinamik HEC-RAS (2D) u zbatua për përmbytjen në pjesën e ulët të lumit Buna dhe të Liqenit të Shkodrës. .

Pra, mund të themi së në basenin e lumit Drin-Buna, ekziston një model parashikimi hidrologjik i cili bën të mundur parashikimin e përmbytjeve, i aplikuar dhe funksional. Ky model është aktiv, dhe në këtë basen nuk ka nevojë momentalisht për aplikimin e një modeli të ri hidrologjik.

Krahas modelit hidrologjik Panta Rhei, në basen janë të aplikuara modeli EFAS në shkallë Evropiane, 5 km rezolucion hapësinor të një qelize, dhe simulimet kryhen në Qendrën e Përbashkët të Kërkimit të Bashkimit Evropian (EU- JRC).

EFAS ka hap llogaritës çdo 6 orë, kohën e parashikimit 2-10 ditë, dhe jep informacione për përmbytjen lumore, gjithashtu janë të aplikuara modelet e përmbytjeve vërshuese.

Sistemi i Udhëzimeve të Përmbytjeve Vërshuese të Evropës Juglindore (SEEFFGS), përdoret për të gjeneruar alarmet e përmbytjes nga vërshimet (Flash Flood) me hap 1 orë kohë, deri në 35 orë kohë parashikimi, dhe ka 4 llogaritje kryesore çdo ditë.

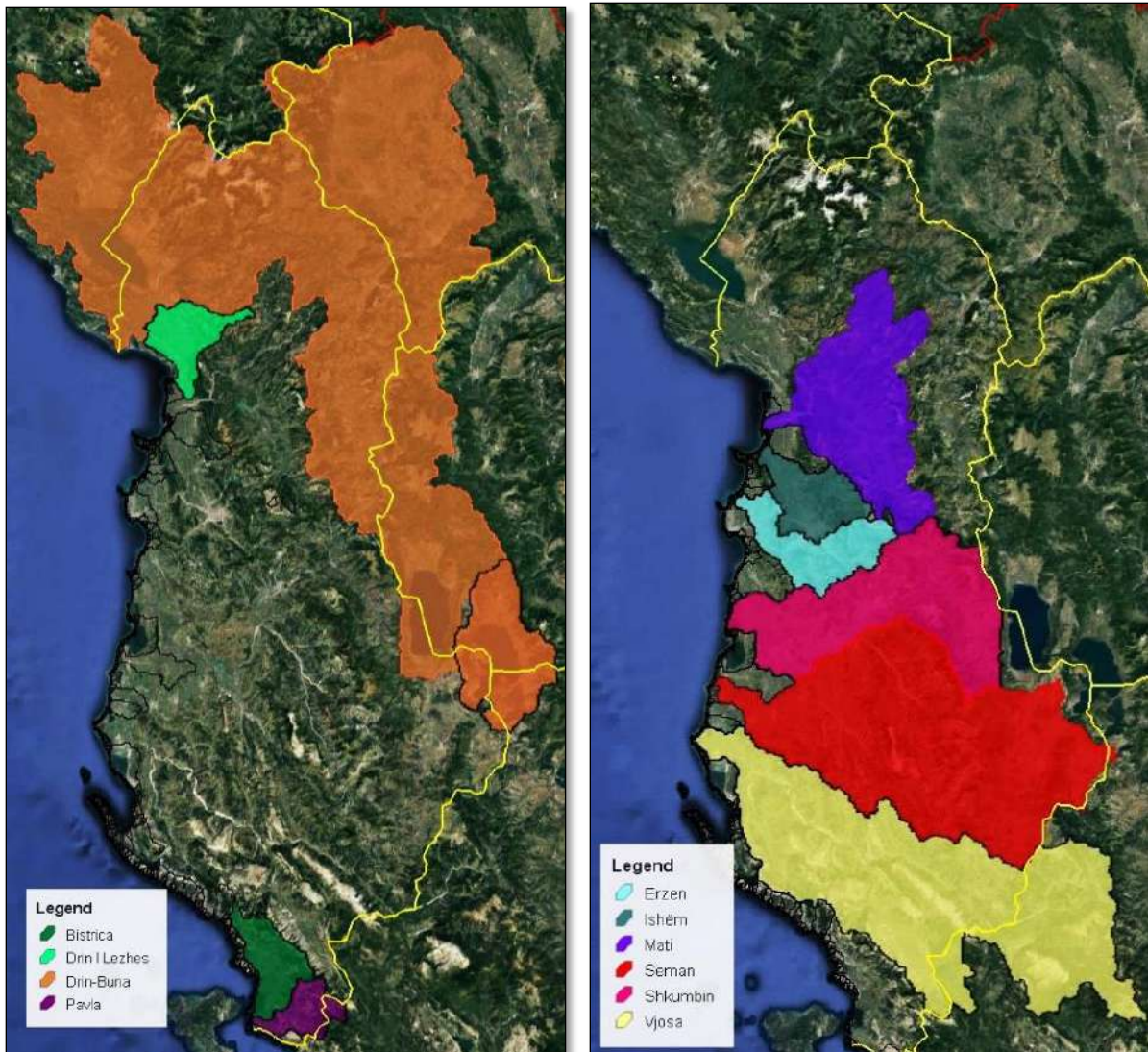
Nuk ka asnjë sistem të parashikimit të përmbytjes në nivelin e basenit, i zbatuar në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosa. Në këto basene ekzistojnë vetëm modelet rajonale të parashikimit Sistemin Evropian i Paralajmërimit të Përmbytjes (EFAS), i cili jep informacione për përmbytjen, por jo të detajuar dhe gjithashtu janë të aplikuara modelet e përmbytjeve vërshuese SEEFFGS.

SEEFFGS në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë gjithashtu përdor të dhënat satelitore. Në basenet e lumenjve Pavëlla dhe Bistrica, nuk shihet ndonjë problematikë e ndjeshme me përmbytjet lumore, gjithsesi në këto basene janë aktive modelet EFAS dhe SEEFFGS që janë të mjaftueshme për parashikim.

Në basenin e lumit Drin i Lezhës, janë aktive modelet EFAS dhe SEEFFGS dhe në këtë lumë është aplikuar modeli hidrologjik Panta Rhei, në të njëjtin sistem ku është aplikuar modeli i Lumenjve Drin-Bunë. Kjo për arsye së ndarja e këtyre lumenjve është artificiale, dhe në ndarjen territoriale të baseneve lumi Drin i Lezhës, i është lënë në mënyrë administrative basenit të lumenjve Drin-Bunë.

Pjesa tjetër e territorit, e cila nuk është e përfshirë në pellgjet e lumenjve (Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë), apo në pellgjet (Drin-Bunë dhe Drini i Lezhës) që konsiderohen të modeluara, përbëhet nga përrrenj, lumenj të vegjël ose kanale kullues, që drenojnë direkt në detet Adriatik dhe Jon, ose në pjesë lagune.

Këto trupa të vegjël ujor, pjesërisht janë të përfshirë në modelet EFAS dhe SEEFFGS edhe pse nuk përbejnë një problem kryesor në llogaritjet e parashikimit të përmbytjeve lumore. Tek Figura 3-18, janë paraqitur zonat të cilat janë të modeluar dhe nuk kërkohet rimodelim, dhe zonat në të cilat ky studim do të aplikoj modelimin hidrologjik, i cili shihet si i nevojshëm në plotësimin e sistemit të parashikimit sot, në Shqipëri.



**Figura 3-18** Pellgjet lumore ku aplikohet modeli hidrologjik.

(Majtas Basenet që nuk nevojitet modeli, dhe djathtas pellgjet lumore ku kërkohet modeli hidrologjik)

### 3.5 Pasiguria dhe parashikimi probabilitar në modelin hidrologjik

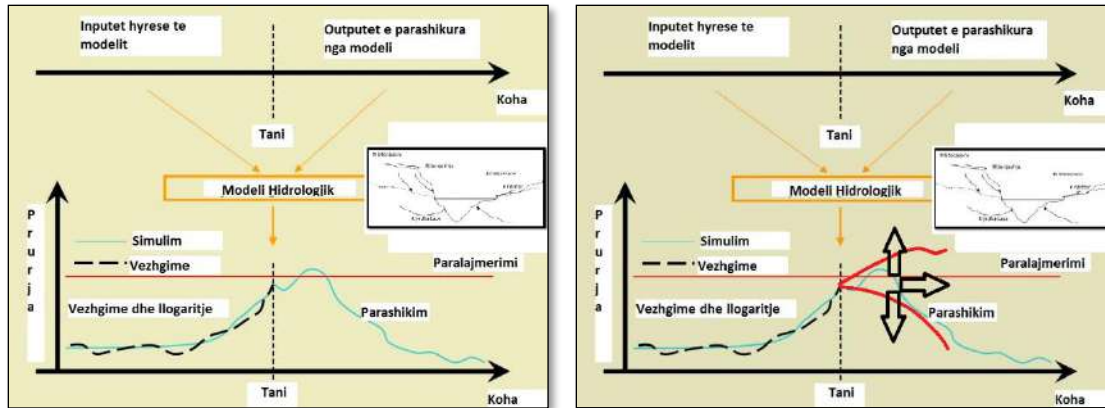
Në përgjithësi, përshtatja e modelit hidrologjik në një sistem pellgu lumor, kërkon paraprakisht përpunimin e dixhitalizuar të të dhënave topografike dhe gjeografike (lartësi sipërfaqe, shfrytëzimin e tokës, llojit të tokës) të pellgut. Një model matematikor për hidrologjinë dhe menaxhimin e ujit, duhet të ketë këto karakteristika:

- *të dhëna të besueshme meteorologjike dhe hidrologjike;*
- *një sistem (matematikor ose fizik) model që pasqyron në mënyrë adekuate dinamikën e vërtetë hidrologjike;*
- *konstantet dhe parametrat e duhura për modelin, të cilat mund të jenë të gjetur nga matja ose kalibrimi;*

Pasi modeli është përzgjedhur dhe është konceptuar, proceset hidrologjike duhet të përshkruhet nga ekuacionet. Një model konceptual, përbëhet nga një listë e variablave dhe funksioneve me rëndësi për problemin e parashikuar. Ajo tregon se si këto komponentë, janë të lidhura me proceset. Modelet konceptuale kërkojnë vlerësimin e parametrave të ndryshëm. Zgjedhja e llojit të modelit, varet nga disponueshmëria e informacioneve dixhitale si meteorologjik, hidrologjik, hidraulik etj, përgjatë shtrirjes së lumit.

Në parim, një model shumë i detajuar kërkon më shumë parametra të vërejtura me një rezolucion të lartë në hapësirë dhe në kohë. Nëse të dhënat e mira nuk janë në dispozicion, është e këshillueshme që të përdoret një model disi më i thjeshtë për ta thjeshtuar problemin. Një model, parametrat e të cilit nuk mund të jenë të njohura, mund të kalibrohet dhe optimizohet nga programet kompjuterike, megjithatë mungesa e këtyre informacioneve, nuk mund të simulojnë proceset natyrore me saktësinë e duhur.

Për shkak të numrit të madh të faktorëve meteorologjik, mjedisor dhe gjeografik, që ndikojnë një rrjedhë të caktuar, një procedurë e përgjithshme për zgjedhjen e një parametri të veçantë dhe madhësinë e tij nuk ekziston. Çelësi qëndron në njohuri të mira të marrëdhënieve shkak / efekt.



**Figura 3-19 Pasiguria e parashikimit të hidrografit të plotës**

Tek Figura 3-19, jepet në mënyrë hipotetike shmangia probabilitare e një hidrografi të plotës. Përdorimi i probabilitetit të pasigurisë në parashikim është praktikë e zakonshme. Përdorimi i metodave të parashikimit të katastrofave natyrore, të lidhura me fenomenet hidrometeorologjike është një koncept që është aplikuar vetëm dekadën e fundit, në një nivel të pranueshëm duke u bazuar mbi aplikimin e metodave të aplikimit të modelimit hidrologjik. Teknologjia e sotme, me aplikimin e parashikimit meteorologjik bëhet e mundur që koha e parashikimit, në lidhje me katastrofat e përmytjeve, të jetë më e gjatë dhe shumë me eficientë për shmangien e fatkeqësive.

Kalibrimi, është një proces për përshtatjen e parametrevë të modelit. Parametrat e një nën-procesi, ndikojnë tek parametrat dhe nën-proceset e tjera. Parametrat në rrjedhën e sipërme, ndikojnë te parametrat e tjera, poshtë rrjedhës ujore. Në rastet kur ka probleme me saktësinë e të dhënave, mund të përdoret informacion empirik ose literatura. (Meon & Pättsch 2013)

Përgjithësisht, shihet problemi i mungesës së gjatë të serive të informacionit hidrometeorologjik. Prandaj, në këto kushte, duhet bërë ndërhyrje në model duke rikrijuar seri me të dhëna, nga stacionet e tjera të afërta, qofshin këto stacione që janë edhe jashtë basenit, por të jenë disi përfaqësues për zonën që merret për modelim.

Në rastin e modelimit në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, nga mungesat e shumta të informacioneve, pasi ato nuk kanë qenë përpunuar, janë krijuar seri të dhënash hidrologjike të cilat janë përgatitur nga autori, duke krijuar numrin e duhur të serive kohore në këto pellgje lumore.

Veçori përbën pellgu i lumit Vjosa, i cili e ka një pjesë të basenit jashtë kufijve të territorit Shqiptar, dhe janë shfrytëzuar jo vetëm të dhënat kufitare me Greqinë, por edhe të dhëna nga stacioni meteorologjik i Janinës dhe Kozanit. Në rastin më tradicional, përdoren seritë e gjata të prurjes së vëzhguar dhe bëhet krahasimi me prurjen e simuluar.

Nga diferencat arrihet të gjenden faktorët e ndryshëm, që mund t'i afrojnë kurbat nëpërmjet procesit të përafrimit. I gjithë procesi, quhet kalibrim i modelit hidrologjik. Pas kalibrimit të parametrave, modeli hidrologjik i pellgut ujëmbledhës nëse ka të dhëna të mjaftueshme, duhet të vlerësohet nga simulimi për një periudhë e cila ndryshon, nga periudha e kalibrimit, por ka afërsisht të njëjtën gjatësi.

Përafrimi kryhet atëherë kur ka informacion të besueshëm. Kjo metodë, ka arritur të ketë një korrektim në rastin e stacioneve brenda territorit shqiptar me një saktësi nga 82 deri 98%. Integrimi i të gjitha të dhënave relevante për menaxhimin e rrezikut, mund të rrisë ndjeshëm vlerën e informatave në dispozicion dhe nivelin e njohurive të parashikimit dhe stafit të mbrojtjes civile. Burime të ndryshme informatash, janë trajtuar në kuadër të platformës duke marrë parasysh shkallët e tyre të ndryshme hapësinore dhe kohore, si edhe shkallën e pasigurisë dhe besueshmërisë.

Përveç teknologjisë dhe përvojës, e rëndësishme është edhe procedura që duhet ndjekur për vlerësimin e një shkalle të rrezikut. Rrallë gjen sisteme të plota të parashikimit edhe në përdorimin ndërkombëtar të modeleve. Pra, hallkat e ndryshme nga parashikimi meteorologjik, parashikimi hidrologjik, llogaritjet nëpërmjet modelimit hidraulik, dhe llogaritja e rrezikut nga përmbytja në një hapësirë të caktuar, janë shpesh jo të integruara plotësisht me njëra-tjetrën.

Shpesh informacioni nëse do të varej vetëm në njërin aspekt, të çon në përfundime të gabuara të llogaritjes së rrezikut. Saktësia e paralajmërimeve të hershme nga përmbytjet, është në shkallë botërore në një nivel prej rreth 70%. Pra, kemi edhe në nivel ndërkombëtar 30% të alarmeve false.

Ky fakt ndryshon shpesh, nga një vend në tjetrin duke konsideruar regjimin e lumenjve, teknologjinë e përdorur, apo kapacitetet njerëzore. Shmangia e parashikimit nga realiteti (pasiguria), është një faktor që merret në konsideratë në parashikimet e ndryshme në vlera probabilitare.

Kur kjo shkallë, është shumë e gjerë dhe zakonisht ky fenomen ndodh kur kemi të dhëna kontradiktore, që merren në llogaritje kjo shkallë pasigurie rritet. Shpesh shkalla e pasigurisë, është e tillë midis faktit të ndodhjes së ngjarjeve, tek katastrofave apo mos-ndodhjes së ngjarjes.

Në rastin e parashikimit të hidrografit të një plote, pasiguria rritet më tepër në pjesën e poshtme të pellgut, dhe e komplikon më tepër llogaritjen hidraulike të lumit në pjesët e veta fushore. Ulja e pasigurisë së parashikimit, bëhet kryesisht duke përdorur më shumë së një model në të njëjtën kohë, apo duke i shkrirë rezultatet e ndryshme për të pasur një pamje më të qëndrueshme të parashikimit.

Hyrja në platformën e sistemeve të ndryshme, të parashikimit të rreziqeve natyrore, është e rezervuar vetëm për ekspertët e parashikimit. Për lehtësi, në këtë platformë me një lidhje të thjeshtë interneti, dhe me kredencialet e platformës praktikisht mund të futesh nga çdo pikë e globit.

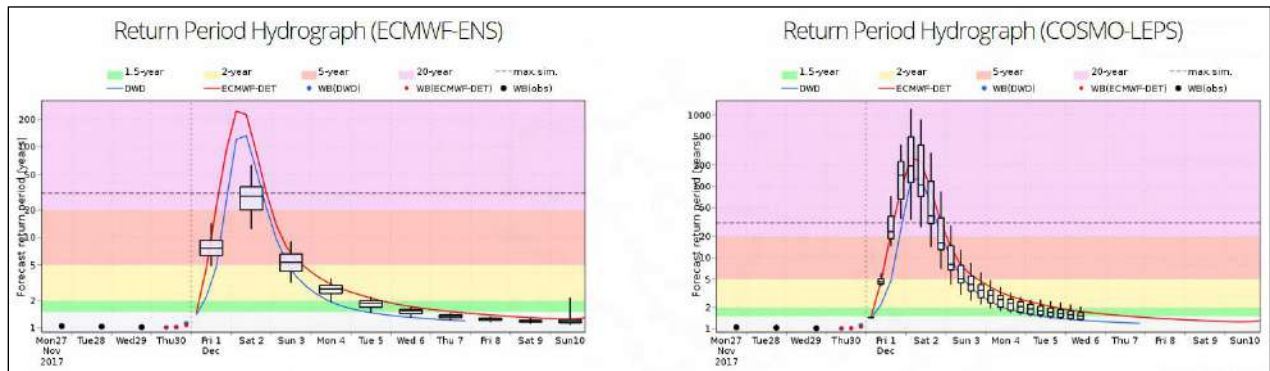
Kjo lehtësi bën të mundur shkëmbimin, dhe ndarjen e informacioneve të njëjta midis të gjithë eksperteve, për të mos pasur informacione kontradiktore, në lidhje me vendimmarrjen e katastrofave.

Sistemi aktual EFAS, jep parashikim probabilitar të përmbytjeve më shumë se 48 orë përpara përmbytjes. EFAS përdor LISFLOOD si një model hidrologjik. LISTFLOOD është një model hidrologjik determinist i plotë, i bazuar në GIS, i projektuar veçanërisht për t'u përdorur për basenet në shkallë të madhe, si një mjet paralajmërimi për ekspertët e parashikimit dhe jo direkt për publikun. (BUREK Peter Andreas 2013)

Kjo për arsye të termave probabilitarë të përdorur, dhe rezolucionit shumë të ulët (5 km) që përdoret. Për rrjedhojë, mund të japi pasaktësi të mëdha. Normalisht pasi jepet paralajmërimi EFAS duhet të vihen në proces simulimi modelet e baseneve të cilët momentalisht në rastin e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosa, nuk janë ndërtuar.

Ky studim, kërkon të bëjë një hap përpara duke realizuar modelimin hidrologjik në rang pellgu, dhe të plotësohet e gjithë pjesa e mbetur pa modelim në ultësirën perëndimore të vendit.

Te Figura 3-20, jepen dy hidrografë probabilitar sipas dy modeleve te ndryshëm meteorologjik (ECMWF-ENS dhe COSMO-LEPS) të parashikimit të plotës, sipas kësaj platforme për Shqipërinë, në rastin e përmblytjes së datës 1-2 Dhjetor 2017, në lumin Vjosa. Interpretimi i rezultateve të modelimit ka karakter subjektiv, duke pasur parasysh së sistemet e llogaritjes së rrezikut kanë mangësi dhe pasiguri.



**Figura 3-20 Hidrografi probabilitar EFAS**  
(Shembull: Përmblytje Lumi Vjosa Dt.1 Dhjetor 2017)

Një rol të rëndësishëm, ka vendimmarrja për transmetimin e këtij niveli, në nivele të tjera të qeverisë lokale apo qendrore, dhe në publik. Format e përdorura gjerësisht, janë buletinët e parashikimit. Buletinët e parashikimit, kanë forma të ndryshme sipas llojeve të rreziqeve të cilat marrin në konsideratë.

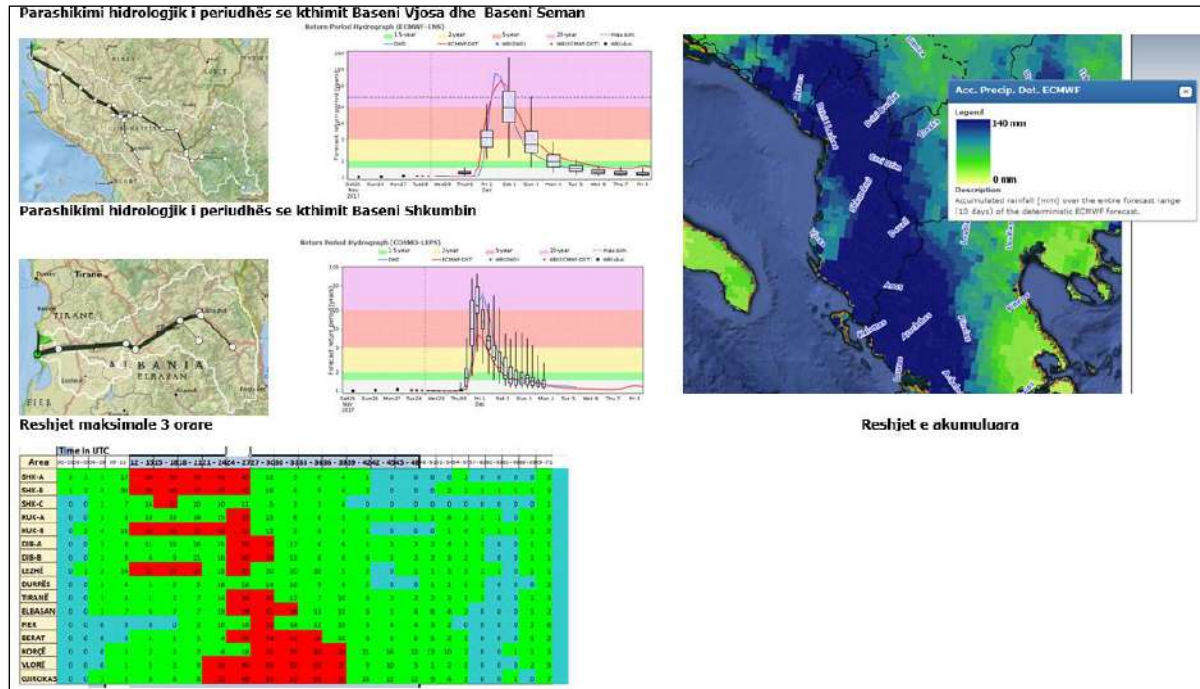
Overview of DWD, ECMWF-DET, ECMWF-ENS > 5 yr RP, ECMWF-ENS > 20 yr RP, COSMO-LEPS > 5 yr RP, COSMO-LEPS > 20 yr RP ^

Forecast Type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DWD										
ECMWF-DET										
ECMWF-ENS > 5 yr RP	94	100	57							
ECMWF-ENS > 20 yr RP		76								
COSMO-LEPS > 5 yr RP	100	100	95							
COSMO-LEPS > 20 yr RP	100	100	10							

**Figura 3-21 Parashikimi Probabilitar EFAS Multimodel meteorologjik**  
(Shembull: Përmblytje, Tabelore, Lumi Vjosa Dt.1 Dhjetor 2017)

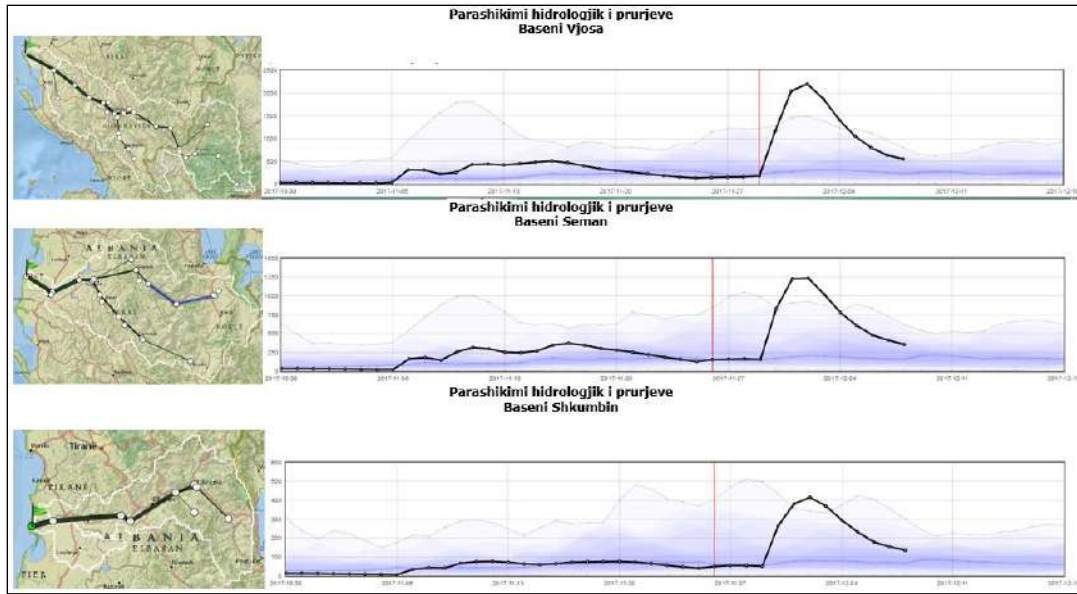


Te Figura 3-21, jepet po i njëjti parashikim probabilitar i rastit të përmblytjes në lumin Vjosa, por në trajtë tabelore, Dt.1 Dhjetor 2017, sipas 4 modeleve meteorologjike të ndryshme të paraqitura si në formën e kalimit të pragut “prurje kritike” në 5 dhe 20 vite përsëritje. Buletini i parashikimit, është një formë standarde e komunikimit midis institucioneve parashikuese dhe përdoruesve. Pjesë e rëndësishme e një bulletini, është hapësira kohore kur ky informacion është i vlefshëm.



*Figura 3-22 Pamje e analizës së parashikimit të përmblytjeve Dt 29.11.2017*

Në parashikimet e rreziqeve natyrore, edhe pse ka një përditësim të informacionit shpesh për arsye të ndryshimit të situatave, lind nevoja e bulletinëve speciale për ngjarje të jashtëzakonshme, ku futen edhe përmblytjet. Në buletin specifikohet lloji i rrezikut, vendndodhja dhe koha e ngjarjes së pritshme. Në ngjarje me rrezikshmëri shumë të lartë, kryesisht kur ngjarja e pritshme mund të shkaktojë humbje të jetës, informacioni i buletinit komentohet për të dhënë sa më shumë detaje. Një shembull i disa llogaritjeve empirike, të parashikimit të përmblytjeve Dt 29.11.2017 jepet te Figura 3-23.



*Figura 3-23 Parashikim empirik i plotës në basenet Shkumbin, Seman dhe Vjosë.*

Kuptohet, që përdorimi i modeleve hidrologjike do ta rriste shumë saktësinë e parashikimit të përmblyjeve në të ardhmen.

### 3.6 Përmbledhje e gjetjeve të kapitullit

Në vitet e fundit, përmbytjet janë bërë më të shpeshta, dhe e kanë zgjeruar hartën e problemeve, dëmeve apo rrezikut, për jetën e njeriut. Përmbytjet janë një fenomen natyror, por ato mund të parashikohen.

Risqet që vijnë nga përmbytjet, mund të përballohen me sukses dhe të reduktohen në maksimumin e mundshëm, me anë të studimeve dhe monitorimeve sistematike të kushteve hidrologjike, meteorologjike, dhe të ndryshimeve të klimës.

Prurja maksimale është një nga parametrat kryesore hidrologjike, që gjen përdorim në shumë fusha të ekonomisë, dhe projektimit inxhinierik. Prurjet më të larta në territorin shqiptar, kanë qenë ato të përmbytjeve të vitit, 1962-1963.

Lumenjtë Drin-Buna dhe Vjosa, janë dy lumenjtë kryesorë, të cilët shpesh shkaktojnë përmbytje të konsiderueshme. Zhvendosja në zonat urbane e njerëzve, në fushat me rrezik përmbytjeje dhe mungesa e planeve për të reaguar ndaj përmbytjeve, rritin potencialin e dëmit pasi përmbytjet ndodhin rregullisht në Shqipëri.

Sistemi operacional i parashikimit të përmbytjes, në pellgun e lumit Drin dhe Buna është i bazuar në modelin hidrologjik Panta Rhei. Versioni i parë i sistemit të parashikimit, ka funksionuar që nga Nëntori i vitit 2018-të. Përveç modelimit hidrologjik, modeli hidrodinamik (2D) u zbatua për përmbytjen në pjesën e ulët të lumit Buna, dhe të liqenit të Shkodrës. Ky model është aktiv, dhe në këtë basen nuk ka nevojë momentalisht për aplikimin e një modeli të ri hidrologjik.

Në basene, janë të aplikuara modeli EFAS në shkallë Europiane Parashikimi i përmbytjes së lumenjve duke përdorur Sistemin Evropian e Paralajmerimit të Përmbytjes (EFAS), 5 km rezolucionin hapësinor. Sistemi i Udhëzimeve të përmbytjeve vërshuese të Evropës Juglindore (SEEFFGS), përdoret për të gjeneruar alarmet e përmbytjes nga vërshimet (Flash Flood) me hap 1 orë kohë, deri në 35 orë kohë parashikimi. Nuk ka asnjë sistem të detajuar të parashikimit të përmbytjes lumore në nivelin e basenit, i zbatuar në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosa.

## 4 MODELI HIDROLOGJIK DHE VALIDIMI

### 4.1 Modelimi hidrologjik

Modelet hidrologjike, janë një paraqitje e thjeshtuar konceptuale e aspekteve të caktuara të një sistemi real të ciklit hidrologjik. Ato janë përdorur kryesisht, për parashikimin hidrologjik dhe për të kuptuar proceset e hidrologjike. Dy grupet kryesore të modeleve hidrologjike janë:

- *Modelet stokastike.*
- *Modelet Bazuar në Proceset (Deterministe).*

Modelet stokastike. Këto modele, janë bazuar në të dhëna, duke përdorur ekuacionet matematikore dhe statistikore, për të lidhur një parametër të caktuar (për shembull reshjet në prodhimin e prurjeve). Këto modele, janë të njohura si modele hidrologjike stokastike.

Modelet Bazuar në Proceset (Deterministe). Këto modele, synojnë për të përfaqësuar proceset fizike vërejtura në botën reale. Në mënyrë tipike, modele të tilla përmbajnë prurjet sipërfaqësore, rrjedhën nëntokësore, avullimin, dhe rrjedhën në trungun kryesor të lumit në variantin më të thjeshtë por ato mund të jenë shumë më të komplikuar. Këto modele janë të njohura si modele hidrologjike deterministe. Modelet hidrologjike deterministe mund të ndahet në modele që marrin në shqyrtim një ngjarje të vetme (psh. një përmbajtje ekstreme) dhe modele të vazhdueshme të simulimit.

Një model matematik, krijohet duke përdorur një bashkësi ekuacionesh matematike, funksionesh, dhe rregullash logjike që përshkruajnë një sistem. Një model numerik është një model matematik që përdor metodat numerike dhe një program kompjuterik për zgjidhjen e ekuacioneve të tij. Modelimi është procesi i zhvillimit të ekuacioneve matematike duke zhvilluar rregullat e logjikës, p.sh., tek retë, nëse temperatura është mbi  $0^{\circ}\text{C}$  = shi, nëse është nën  $0^{\circ}\text{C}$  = borë ose breshër.

Simulimi është ekzekutimi i modelit dhe marrja e rezultateve për dukurinë në fjalë. Kur merren parasysh të gjitha proceset e modelimit, ekzekutohet modeli për një numër vlerash të ndryshme dhe rezultat e marra në këtë mënyrë quhen simulim.

Modelimi, lejon eksperimentim pa rrezikuar ose shpenzuar, p.sh simulimi i përmbytjeve. Lejon studimin e sistemeve, që janë të vështirë për t'u vrojtuar, p.sh., retë. Lejon studimin e sistemeve, që është vështirë të eksperimentohet me to, p.sh, stuhitë e shiut. Lejon shumë eksperimente, brenda një kohe të shkurtër duke ndryshuar parametrat. Modelimi hidrologjik, është bërthama e sistemit të paralajmërimit të hershëm të përmbytjeve.

Për mirëfunksionimin e një modeli hidrologjik të parashikimit të përmbytjeve, janë të rëndësishme:

- *Disponueshmëria e serive afatgjata të të dhënave historike hidrometeorologjike, për kalibrimin fillestar dhe vlefshmërinë e modelit, që do të përdoret për parashikim.*
- *Monitorimi i vazhdueshëm i të dhënave aktuale hidrometeorologjike, në të gjithë pellgut e lumit që modelohet, transmetimi në kohë reale i të dhënave në një bazë qendrore të të dhënave.*
- *Menaxhimi bazës së të dhënave, duke përfshirë dhe kontrollin e cilësisë së tyre.*
- *Parashikimi sasior meteorologjik (reshjet, temperatura, era, rrezatimi, etj.).*
- *Parashikimi i hidrografit të plotave, nivelet e ujit dhe zonat e përmbytura nëse ka mundësi, duke kombinuar modelet hidrologjike dhe modelimin hidraulik, në pjesët e planit të përmbytjes së lumit.*
- *Interpretimi i parashikimit; ndërtimi, shpërndarja dhe komunikimi i informacionit të paralajmërimeve nga përmbytja në institucionet përgjegjëse për menaxhimin e katastrofave, agjencive të përfshira dhe banorëve të rrezikuar apo edhe në media.*
- *Shqyrtimi i sistemit të paralajmërimit të hershëm të përmbytjeve, pas ngjarjeve të përmbytjeve apo alarmeve fals.*

## 4.2 Hyrje në HEC-HMS

Programi HEC-HMS, u zhvillua në Qendrën e Inxhinierisë Hidrologjike (HEC) të Korpusit të Inxhinierëve të Ushtrisë Amerikane, dhe është një komponent i projektit HEC. Objektivi kryesor i programit, janë simulimi i proceseve reshje-rrjedhje.

HEC-HMS është programi kompjuterik i zgjedhur për këtë studim, si një burim i hapur për përdorim, dhe është projektuar për të simuluar proceset e plota hidrologjike të sistemeve të pellgjeve të degëzuara. Programi, përfshin shumë procedura të analizave hidrologjike tradicionale, siç janë proceset e infiltrimit, hidrografin njësi, dhe gjithashtu përfshin procedurat e nevojshme për simulim të vazhdueshëm, duke përfshirë avullimin, shkërrjen e dëborës, dhe llogaritjen e lagështisë së tokës. (W. A. Scharffenberg 2001)

Në proceset e përcaktimit të rrjedhjes së vazhdueshme, mund të trajtohen në analiza të veçanta edhe ngjarjet e veçanta hidrologjike. Në rastin e këtij studimi, jemi të interesuar më shumë që përveç trajtimit të cikleve të plota hidrologjike në parametrizimin e modelit, të ndalemi edhe në ngjarje të veçanta, siç janë prurjet maksimale në pellgun lumor.

Kjo për një përshtatje më të mirë të modelit, në ngjarjet e jashtëzakonshme, kur i gjithë sistemi lumor do të trajtohet edhe njëherë në kushte jonormale. Në këto raste, parametrat e caktuara nga parametrat fillestarë të caktuar dhe të korrigjuar, në procesin e kalibrimit mund të kenë një ndryshim, si pasojë e shmangieve nga cikli i plotë hidrologjik.

Këto përafrime, kryhen në mënyrë të përsëritur, deri sa vendosen kushtet optimale të parametrave të modelit, që t'u përshtaten cikleve të plota në analizën e bilancit ujqor, por edhe ngjarjeve të veçanta kryesisht maksimumeve (plotave), ku ky studim është i interesuar më tepër.

### 4.3 Hapat e krijimit të modelit





Çdo model HEC-HMS, është i përbërë nga elementë të ndryshëm të pellgjeve. Një model HEC-HMS aplikon reshjet në elementët e nën baseneve, shndërron reshjet në hidrografin e prurjeve dhe kryen transformimin e hidrografit të prurjeve, dhe elementëve të ndryshëm hidrologjikë në kanalin (shtratin) kryesor të lumit, deri sa të arrijnë në rrjedhën e poshtme të daljes së prurjes nga pellgu.

Në HEC-HMS, komponentët kryesorë të përdorur për të simuluar procesin hidrologjik janë:

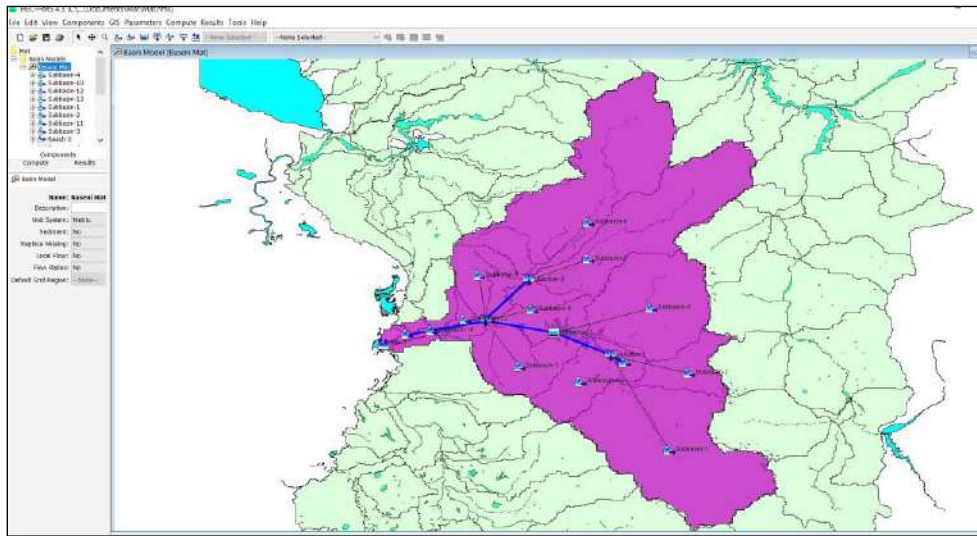
- *Modeli i basenit;*
- *Modeli meteorologjik;*
- *Specifikimet për kontrollet e simulimit;*
- *Të dhënat e serive, (Time-series data), (duke përfshirë të dhënat e reshjeve, të dhënat e temperaturës, të dhënat e prurjeve të ujit etj.)*
- *Optimizimi (kalibrimi)*
- *Kontrollet e performancës së modelit*

Pellgu ujëmbledhës fizikisht është paraqitur në modelin e basenit. Elementet hidrologjike shtohen dhe lidhen me njëri-tjetrin, për të modeluar rrjedhën reale të ujit në një pellg natyral. (W. Scharffenberg 2016).

Në këtë rast studimi, elementët e përdorur për të përshkruar pellgjet ujëmbledhëse janë:

-  *Nën baseni (Subbasin), i përdorur për të përfaqësuar pellgun fizik: reshjet e dhëna, prurja dalëse nga elementi i nën basenit llogaritet duke zbritur humbjet e reshjeve, duke llogaritur sipërfaqen e rrjedhjes sipërfaqësore (runoff) dhe duke shtuar rrjedhën bazë;*
-  *Transporti i prurjes në kanal ose shtrat i lumit (Reach), përdoret për të përcjellë rrjedhën midis elementeve hidrologjike në modelin e basenit. Prurja hyrëse në (reach) mund të vijë nga një ose shumë elemente në rrjedhën e sipërme. Prurja dalëse që kalon nga (reach) llogaritet nga transmetimi dhe faktori zbutës. Humbjet e kanalit mund të përfshihen sipas dëshirës;*
-  *Nyje (Junction), i përdorur për të kombinuar rrjedhjet nga elementet hidrologjike të vendosur në rrjedhjen e sipërme të kryqëzimit;*
-  *Rezervuar (Reservoir), përdoret për të modeluar ndalimin dhe zbutjen e një hidrografi të shkaktuar nga një rezervuar.*

-  Sink përdoret si element dalës nga pellgu në studim.



**Figura 4-1** Pamje skematike e modelit hidrologjik HEC-HMS në lumin Mat

Shumica e elementëve hidrologjikë, kërkojnë të dhëna të parametrave në mënyrë që programi të modelojë proceset hidrologjike, të përfaqësuara nga çdo element. Modelet matematikore, të përdorura në studimet për pellgjet ujëmbledhëse Mat, Ishëm, Erzen Shkumbin, Seman dhe Vjosë, janë përmbledhur tek Tabela 4-1.

**Tabela 4-1** Modelet matematikore të përdorura në studimet e pellgjeve ujëmbledhëse

Nën-Basen	Surface	Simple
	Loss rate	Soil moisture accounting
	Transform	SCS Unit hydrograph
	Baseflow	Recession
Kanal	Routing	Lag



#### 4.4 Modeli Ilogaritës SMA

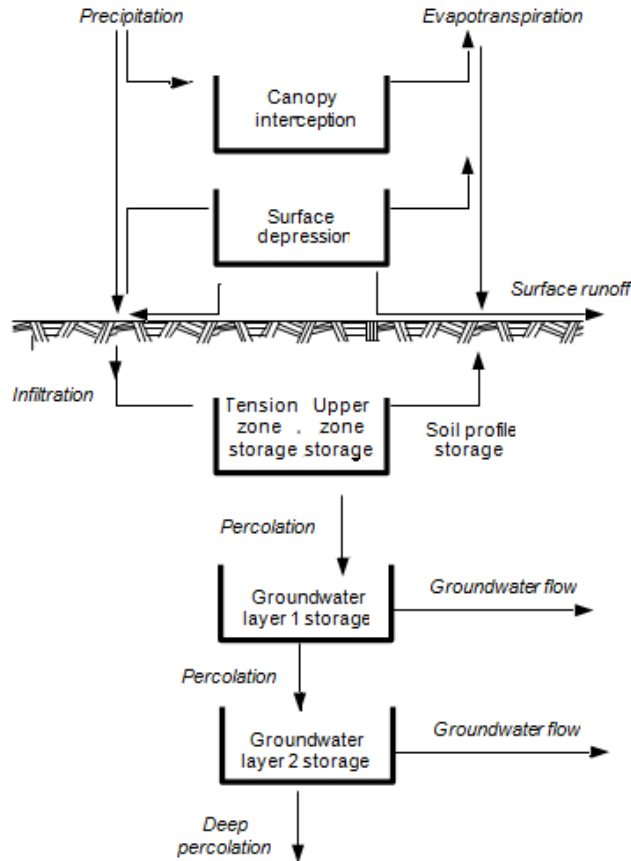
Modeli i Ilogaritjes i lagështisë së dherave SMA (*Soil Moisture Accounting model*), është një model i vazhdueshëm, që simulon përgjigjen e gjendjes së dherave, në kushtet e motit të lagësht ose të thatë. Modeli SMA, është krijuar sipas sistemit të modelit reshje-rrjedhje sipërfaqësore (G. H. Leavesley 1983), dhe është përshkruar me detaje në (Tod H. Bennett 2000). Modeli, simulon lëvizjen e ujit në profilin e tokës, dhe në shtresat e ujerave nëntokësore. Duke pasur parasysh reshjet dhe potencialin e avullim-transpirimit (ET), modeli Ilogarit rrjedhjen sipërfaqësore nga reshjet në basen, rrjedhjen e ujerave nëntokësore, humbjet për shkak të ET dhe filtrimin e thellë mbi tërë pellgun.

Modeli SMA, përfaqëson pellgun ujëmbledhës me një seri shtresash depozitimi. Normat e rrjedhjes hyrëse, dalëse, dhe kapacitetet e shtresave, kontrollojnë vëllimin e ujit të humbur, ose të shtuar në secilin prej këtyre komponentëve depozitues. Përmbajtja aktuale e këtij volumi, Ilogaritët gjatë simulimit dhe ndryshon vazhdimisht, si gjatë, ashtu edhe ndërmjet shtrëngatave. Shtresat e ndryshme të depozitimit në modelin SMA janë:

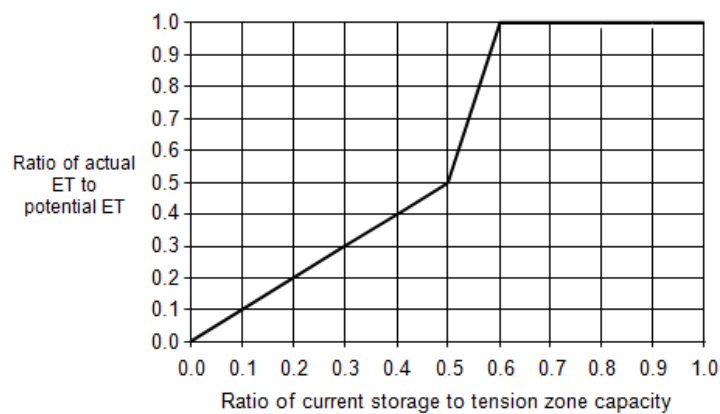
- *Volumi i reshjeve të kapura nga mbulesa bimore e pellgut.* Ky volum, përfaqëson reshjet që kapen nga pemët, shkurret, dhe barishtet, që nuk arrijnë në sipërfaqen e tokës. Kur reshjet ndodhin, fillimisht mbushin rezervuarin e mbulesës bimore, dhe vetëm pasi ky akumulim, është mbushur, atëherë reshjet mund të mbushin volumnin e rezervuarit të shtresave të tjera. Uji në mbulesat kapëse, mbahet derisa largohet nga avullimi.
- *Volumi i ujit të sipërfaqes së pellgut.* Uji i grumbulluar në sipërfaqe të pellgut, është vëllimi i ujit i mbajtur nga sipërfaqja e tokës. Prurjet hyrëse në këtë volum, vijnë nga reshjet që nuk kapen nga mbulesat bimore, dhe ato që nuk mund të infiltrojnë nga ngopja. Prurjet dalëse nga ky depozitim, mund të jenë për shkak të infiltrimit dhe ET. Çdo përmbajtje e rrjedhjes sipërfaqësore, në një interval kohe, është i disponueshëm për infiltrim. Nëse uji i disponueshëm për infiltrim, tejkalon shkallën e infiltrimit, mbushet volumi i ujit të sipërfaqes së pellgut. Sapo të tejkalohet ky vëllim, ky ujë i tepërt kontribuon në rrjedhjen sipërfaqësore. Figura 4-2, dhe Figura 4-3.
- *Rezervuari në profilin e tokës.* Rezervuari në profilin e tokës, prezanton ujin që ruhet në shtresën e sipërme të tokës. Prurja hyrëse, ka infiltroar nga sipërfaqja. Prurja dalëse përfshin filtrimin në një shtresë të ujerave nëntokësore dhe avullim transpirimit (ET). Profili i tokës

ndahet në dy zona, në zonën e sipërme dhe zonën e tensionit. Zona e sipërme përkufizohet si pjesë e profilit, të tokës që do të humbasë ujin në ET dhe /ose rrjedhjen. Zona e tensionit, është përcaktuar si zonë që do të humbasë vetëm ET. Zona e sipërme, përfaqëson ujin e mbajtur në poret e tokës. Zona e tensionit përfaqëson ujin e lidhur me grimcat e tokës. ET ndodh në radhë të parë nga zona e sipërme dhe më pas zona e tensionit. Për më tepër, ET zvogëlohet nën normën e mundshme në zonën e tensionit. Kjo përfaqëson rritjen e rezistencës natyrore, në largimin e ujit të lidhur me grimcat e tokës. ET gjithashtu mund të kufizohet në vëllimin e disponueshëm në zonën e sipërme gjatë muajve të caktuar të dimrit, duke përshkruar fundin e transpirimit nga vegjetacioni. Figura 4-2, (David 2002).

- Akumulimi i ujit nëntokësor. Shtresat e ujit nëntokësor në SMA, përfaqësojnë proceset horizontale të prurjes që shkon nëntokë. Modeli SMA, mund të përfshijë një ose dy shtresa të tilla. Uji depërton në akuiferët e ujërave nëntokësor nëpërmjet profilit të tokës. Shkalla e filtrimit, është një funksion i përcaktuar nga përdoruesi, deri në një nivel maksimal të filtrimit, dhe depozitohet në shtresat ndërmjet të cilave lëviz uji. Humbjet nga një shtresë ruajtëse e ujit nëntokësor, janë për shkak të daljes në sipërfaqe ose lëvizjes nga një shtresë, në tjetrën. Uji lëviz në profilin e tokës, duke hyrë në shtresën e parë. Uji i ruajtur pastaj, mund të përhapet nga shtresa 1, në shtresën e ujërave nëntokësore 2, ose nga shtresa e ujërave nëntokësore 2, deri në një depërtim më të thellë. Në rastin e fundit, ky ujë konsiderohet i humbur nga sistemi; Prurja e akuiferit nuk është e modeluar në SMA, Figura 4-2.



**Figura 4-2** Skema konceptuale e logaritmit të vazhdueshëm llogaritës të lagështirës së tokës (Tod H. Bennett 2000)



**Figura 4-3** Avullim-transpirimi si funksion i zonës së tensionit në depozitim (Tod H. Bennett 2000)

Modeli SMA, llogarit rrjedhjen që del jashtë dhe midis vëllimeve të akumulimit. Kjo rrjedhë mund të marrë formën nga:

- Reshjet. Reshjet janë një input për sistemin e akumulimit. Reshjet së pari kontribuojnë volumin e kapur nga mbulesa bimore. Nëse kjo mbushet, atëherë shuma e tepërt është e disponueshëm për infiltrim.
- Infiltrimi. Infiltrimi, është uji që hyn në profilin e tokës nga sipërfaqja e saj. Uji i disponueshëm për infiltrim, gjatë një intervali kohor, vjen nga reshjet që kalojnë nëpër mbulesën kapëse bimore, dhe uji në depozitimin sipërfaqësor. (David 2002)

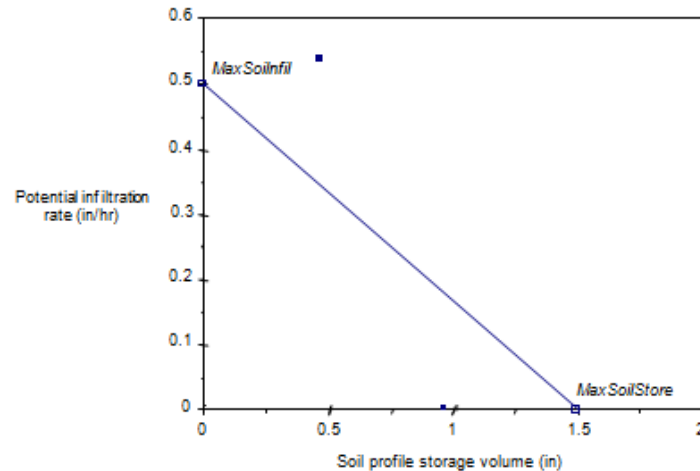
Vëllimi i infiltrimit, gjatë një periudhe kohore, është një funksion i vëllimit të ujit në dispozicion për infiltrim, gjendjes (pjesë të kapacitetit) të profilit të tokës, dhe shkallës maksimale të infiltrimit të përcaktuar nga përdoruesi i modelit. Për çdo interval në analizë, modeli SMA, llogarit potencialin e volumit të infiltruar, *PotSoilInfl*, si më poshtë:

#### *Ekuacioni 4-1*

$$PotSoilInfl = MaxSoilInfl - \frac{CurSoilStore}{MaxSoilStore} MaxSoilInfl$$

Ku: *MaxSoilInfl* është shkalla maksimale e infiltrimit; *CurSoilStore* është vëllimi i ujit i ruajtur nga dherat në fillim të intervalit kohor; dhe *MaxSoilStore* është vëllimi maksimal i ujit i ruajtur nga dherat. (Feldman 2000)

Shkalla aktuale e infiltrimit, *ActInfl*, është minimumi i *PotSoilInfl*, i cili është vëllimi i ujit në dispozicion për infiltrim. Nëse uji i disponueshëm për infiltrim, e tejkalon këtë shkallë të përlllogaritur të infiltrimit, sasia e tepërt kontribuon në rrjedhjen sipërfaqësore të pellgut. Figura 4-4, ilustron marrëdhënien e këtyre elementëve, duke përdorur një shembull me  $MaxSoilInfl = 0.5 \text{ in / hr}$  dhe  $MaxSoilStore = 1.5 \text{ in}$ . Siç ilustron, kur depozita e profilit të tokës është bosh, infiltrimi i mundshëm është i barabartë me shkallën maksimale të infiltrimit, dhe kur profili i tokës është plotë, potenciali për të infiltruar është zero. (W. Scharffenberg 2016)



**Figura 4-4 Potenciali i infiltrimit kundrejt potencialit të depozitimit në dhera**

Filtrimi. Filtrimi është lëvizja e ujit vertikalisht nga profili i tokës, përmes shtresave të ujerave nëntokësore, dhe në një akuifer më të thellë. Në modelin SMA, shkalla e filtrimit midis ruajtjes së profilit të tokës dhe një shtrese ujerash nëntokësore, ose midis dy shtresave të ujerave nëntokësore, varet nga volumi i ujit dhe i shtresave të ardhshme. Shkalla, është me e madhe kur shtresa e ujit është pothuajse e plotë, dhe shtresa ardhëse është gati bosh. Anasjelltas, kur shtresa ardhëse është pothuajse e plotë, dhe shtresa burimore është pothuajse e zbrazët, përqindja e filtrimit është më e vogël.

Rrjedhja sipërfaqësore varet nga reshjet dhe rrjedhja e ujërave nëntokësore. Rrjedhja sipërfaqësore nga reshjet, është uji që tejkalon mundësinë e infiltrimit dhe rrjedh në sipërfaqen e pellgut ujëmbledhës. Ky vëllim i ujit, është rrjedhje e drejtpërdrejte sipërfaqësore nga reshjet. Prurja e ujërave nëntokësore, është shuma e volumeve të rrjedhës së ujërave nëntokësore, nga çdo shtrese e ujërave nëntokësore, në fund të një intervali kohor.

Avullim - transpirimi (Evapotranspiration, ET). ET është humbja e ujit nga mbulesa kapëse bimore, rrjedhja sipërfaqësore dhe profilet e rrjedhjeve në depozitimet nëntokësore. Në modelin SMA, ET e mundshme llogaritet nga nën veprimi i të gjithë faktorëve klimatikë, shumëzuar me koeficientet e ndryshëm të korigjimit të tyre, dhe të shkallëzuar deri në intervalin kohor. Volumi i potencialit ET, duhet të kënaqë së pari mbulesën kapëse bimorë, pastaj nga sipërfaqja kapëse e tokës. dhe më në fund nga profili i tokës. Brenda profilit të tokës, potenciali ET plotësohet së pari nga zona e sipërme, pastaj zona e tensionit. Nëse potenciali ET, nuk është plotësuar nga një vëllim në një interval kohor, vëllimi i potencialit ET plotësohet nga vëllimi tjetër i disponueshëm. Kur ET plotësohet nga rezervuari i sipërfaqes, ose zona e sipërme e profilit të tokës, ET është e

barabartë me ET potencial. Kur ET potencial, është tërhequr nga zona e tensionit, ET është në një përqindje të potencialit. (William A. Scharffenberg 2005)

#### 4.5 Modeli i Hidrografit Njësi SCS

Shërbimi i Mbrojtjes së Tokës në SHBA (SCS), propozoi një model parametrik të Hidrografit Njësi (UH), i cili është përfshirë në HMS, dhe përdorur për këtë studim. Modeli bazohet në mesataret e UH, që rrjedhin nga reshjet e matura, dhe rrjedhjen sipërfaqësore për një numër të madh pellgësh të vogla bujqësore në të gjithë SHBA. Në zemër të modelit UH të krijuar nga SCS, është një UH pa dimensione, dhe me një kulm të vetëm. Ky UH pa dimensione paraqet prurjet e UH, si një raport i prurjes së pikut të UH, për çdo kohë t, një fraksion i  $T_p$  (koha deri në kulmin e UH). Studimet nga SCS sugjerojnë që kulmi  $U_p$  dhe koha e kulmit të UH lidhen me anë të:

Ekuacioni 4-2

$$U_p = C \frac{A}{T_p}$$

Në të cilën A, është sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës dhe C, është konstante e konvertimit (2.08 në sistemin SI dhe 484 në sistemin foot-pound).

Koha e kulmit (e njohur edhe si koha e rritjes së hidrografit) lidhet me kohëzgjatjen e njësisë së reshjeve të tepërta si:

#### *Ekuacioni 4-3*

$$T_p = \frac{\Delta t}{2} + t_{lag}$$

Në të cilën  $\Delta t$  është kohëzgjatja e reshjeve të tepërta (e cila është gjithashtu hapi i intervalit kompjuterik); dhe  $t_{lag}$  është vonesa e basenit, e përcaktuar si diferenca kohore mes qendrës së masës së reshjeve të tepërta dhe kulmit të UH. Për përkufizimin adekuat të ordinatave në pjesën në rritje të SCS UH, duhet të përdoret një interval llogaritës,  $\Delta t$ , që është më pak se 29% e  $t_{lag}$  (W. A. Scharffenberg 2001)

Kur përcaktohet koha e vonesës, programi zgjidh Shërbimi i Mbrojtjes së Tokës në SHBA

(SCS), propozoi një model parametrik të Hidrografit Njësi (UH), i cili është përfshirë në HMS, dhe përdorur për këtë studim. Modeli bazohet në mesataret e UH, që rrjedhin nga reshjet e matura, dhe rrjedhjen sipërfaqësore për një numër të madh pellgësh të vogla bujqësorë në të gjithë SHBA. Në zemër të modelit UH të krijuar nga SCS, është një UH pa dimensione, dhe me një kulm të vetëm. Ky UH pa dimensione paraqet prurjet e UH, si një raport i prurjes së pikut të UH, për çdo kohë  $t$ , një fraksion i  $T_p$  (koha deri në kulmin e UH). Studimet nga SCS sugjerojnë që kulmi  $U_p$  dhe koha e kulmit të UH lidhen me anë të:

Ekuacioni 4-2 për të gjetur kohën e kulmit të UH dhe Ekuacioni 4-3 për të gjetur kulmin e UH. Me  $U_p$  dhe  $T_p$  të njohur, UH mund të gjendet nga forma pa dimension, e cila është ndërtuar në program, me anë të shumëzimit.

Për pellgjet që nuk janë bërë matje, SCS sugjeron që koha e vonesës së UH mund të lidhet me kohën e përqendrimit,  $t_c$ , në këtë formë:

#### ***Ekuacioni 4-4***

$$t_{lag} = 0.6 t_c$$

Koha e përqendrimit është një parametër me bazë kuazi-fizike që mund të llogaritet me përafërsi si:

#### ***Ekuacioni 4-5***

$$t_c = t_{sheet} + t_{shallow} + t_{channel}$$

Ku: *t<sub>sheet</sub>* është shuma e kohës së udhëtimit në segmentet e rrjedhës së shtresës mbi sipërfaqen e tokës së pellgut ujëmbledhës; *t<sub>shallow</sub>* është shuma e kohës së udhëtimit, në segmentet e rrjedhës së cekëtinave, në ullaqet ose rrëke; dhe *t<sub>channel</sub>* është shuma e kohës së udhëtimit, në segmentet e kanaleve.

## 4.6 Llogaritja e Prurjes Bazë

Ekzistojnë shumë metoda të ndryshme, për përcaktimin prurjes basë në HEC-HSM si:

- Prurja bazë e kufizuar e recesionit
- Prurja konstante mujore
- Prurja bazë e rezervuarit linear
- Prurja bazë “Boussinesq” jolineare
- Prurja bazë e recesionit

Në rastin e modelimit në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, metoda e rrjedhës bazë të recesionit, është përzgjedhur për t’u përdorur në këtë studim. Kjo metodë, është krijuar për të përafuar sjelljen tipike të pellgjeve, kur prurjet zvogëlohen në mënyrë eksponenciale, pas një ngjarjeje. Kjo metodë, ka për qëllim kryesisht simulimin e ngjarjeve hidrologjike, por sidoqoftë, metoda ka aftësinë të rivendoset automatikisht pas çdo ngjarje shtrëngate. dhe rrjedhimisht mund të përdoret për simulim të vazhdueshëm. Një shembull i aplikimit të komponentit të rrjedhës bazë, është treguar tek Figura 4-5.

Parameter	Value
Basin Name	Basin 1
Element Name	Vjosa4
Initial Type	Discharge per Area
*Initial Discharge (M3/S /KM2)	0.09
*Recession Constant	0.98
Threshold Type	Ratio To Peak
*Ratio	0.5

**Figura 4-5 Konfigurimi i rrjedhës bazë me metodën e recesionit**  
(shembull aplikimi në nën-basenet e lumit Vjosa)



## 4.7 Modeli meteorologjik i aplikuar në HEC-HSM

Modelet meteorologjike, janë një nga komponentët kryesorë të një modelit HEC-HMS. Një model meteorologjik, mund të përdoret në shumë modele të ndryshme të pellgjeve. Sidoqoftë, rezultatet e llogaritura nga modeli meteorologjik, duhet të përputhen me nën-basenet që aplikohen në modelet e pellgut, duke përdorur emrin e çdo nën-baseni. Nëse nën-basenet në modele të ndryshme të pellgjeve, kanë të njëjtin emër, ata të dy do të marrin të njëjtat kushte kufitare nga modeli meteorologjik. (<https://www.hec.usace.army.mil> 2020)

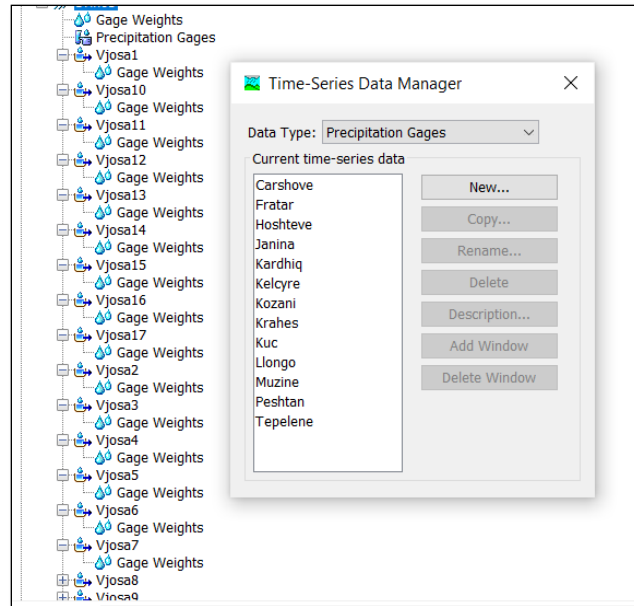
Emërtimi i kujdesshëm i nën-baseneve, është i nevojshëm në mënyrë që të llogariten kushtet e sakta kufitare, për secilën prej tyre. Në rastin e modelimit në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, për secilin pellg lumor të marrë në studim, është krijuar një model i ri meteorologjik, duke përdorur Menaxherin e Modelit Meteorologjik. Elementet kryesore të modelit meteorologjik janë:

- *Metoda e reshjeve*
- *Metoda e evapotranspirimit*
- *Metoda e shkrirjes së dëborës*

### 4.7.1 Metoda e reshjeve

Reshjet, përfshijnë të gjitha llojet e reshjeve, duke përfshirë edhe reshjet e dëborës në sipërfaqen e tokës. Përcaktimi i reshjeve të lëngshme, ose të ngrira, kryhet me metodën e shkrirjes së borës. Në HEC-HMS, ekzistojnë nëntë metoda të ndryshme të reshjeve, si dhe një metodë pa reshje.

Në rastin e modelimit në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, studimit të kryer të përdorimit të modelit meteorologjik, me modele pellgu që përmbajnë nën-basene, është e detyrueshme përzgjedhja e një metode të reshjeve nga këto nëntë metoda. Mund të përdoret opsioni "pa reshje", nëse modelet e pellgut nuk përmbajnë nën-basene. Metoda e përzgjedhur, është metoda e reshjeve të peshuara. Rasti i aplikimit të kësaj metode në modelin meteorologjik të lumit Vjosa, tregohet tek Figura 4-6.



**Figura 4-6** Aplikmi i modelit meteorologjik në pellgun e lumit Vjosa

#### 4.7.2 Metoda e Evapotranspirimit

Evapotranspirimi, është kombinimi i avullimit nga sipërfaqja e tokës dhe transpirimi sipas vegetacionit. Ai, përfshin si avullimin e ujit të lirë nga sipërfaqja e bimësisë. dhe sipërfaqen e tokës. Përfshin gjithashtu, transpirimin, i cili është procesi i vegetacionit që e nxjerr atë nga toka përmes sistemit rrënjor të bimës. Pavarësisht nga avullimi ose transpirimi, uji kthehet nga sipërfaqja e tokës, ose nën-sipërfaqe, në atmosferë. (Hydrologic Modeling System HEC-HMS Applications Guide 2017)

Metoda mesatare mujore, është krijuar për të punuar me të dhënat e mbledhura, duke përdorur matjet e avullimit. Të dhënat e mbledhura nga avullimi, zakonisht, raportohen në mesatare mujore. Mesataret, duhet të përcaktohen për një periudhë të gjatë kohore, në mënyrë që të eliminohen ndryshimet vjetore. Më shpesh, të dhënat, paraqiten në kontekstin e një analize rajonale, duke vlerësuar avullimin mesatar. Në rastin e modelimit, në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, vlerat referuese të evapotranspirimit, janë marrë nga literatura dhe më pas janë korrigjuar në procesin e kalibrimit.

#### 4.7.3 Shkrirja e dëborës

Reshjet e dëborës, ndodhin kur temperatura e ajrit mbi sipërfaqen e tokës, është nën pikën e ngrirjes. Në përgjithësi, dëborë grumbullohet në sipërfaqen e tokës, për aq kohë sa temperatura e ajrit mbetet nën pikën e ngrirjes. Në rastin e modelimit në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, reshjet e dëborës grumbullohen gjatë muajve të dimrit.

Shkrirja e dëborës, ndodh kur kushtet atmosferike transferojnë energji të mjaftueshme për të ngritur temperaturën e saj nga pika e ngrirjes, dhe më pas e shndërrojnë dëborën në ujë të lëngshëm, përmes nxehtësisë së shkrirjes. Mënyra më e zakonshme, për të matur përmbajtjen e ujit të dëborës, është nga ekuivalenti i ujit të dëborës, ose SWE (Snow Water Equivalent). (Bill Scharffenberg 2018)

Metoda e shkrirjes së dëborës, e përfshirë në modelin meteorologjik, është e nevojshme vetëm kur temperatura e ajrit është nën pikën e ngrirjes, gjatë një simulimi. HEC-HMS për llogaritjen e shkrirjes së dëborës, ofron metodën e indeksit të temperaturës, që përfshin një përfaqësim konceptual të energjisë së saj.

Metoda, llogarit ujin e lëngshëm të disponueshëm në sipërfaqen e tokës, i cili më pas i nënshtrohet infiltrimit, dhe rrjedhjes së sipërfaqes. Aplikimi i kësaj metode, kërkon vlera të matura të temperaturës në pellgun lumor, të cilat janë aplikuar në bazë ditore, në rastin e modelimit në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë.

#### 4.8 Parametrizimi fillestar i modelit hidrologjik

Në mungesë të të dhënave të matjeve, vlerat e parametrave fillestare të modelit hidrologjik në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, u përcaktuan në bazë të të dhënave të pranueshme nga manuali, literatura, dhe nga përvoja. Parametrat, janë finalizuar në mënyrë që të përputhen mirë me të dhënat e simuluar, dhe të vëzhguara. Variablat dhe diapazoni i tyre, janë përshkruar më poshtë:

Rezerva e vegjetacionit, përfaqëson sasinë maksimale të ujit, që mund të mbahet në gjethë përpara së të bjerë në sipërfaqe, dhe përcaktohet si një thellësi efektive e ujit. Në rastin e këtij studimi, kjo është caktuar në përputhje me diapazonin e manualit, e barabartë me 4 mm.

Subbasin	Initial Storage (%)	Max Storage (MM)	Crop Coefficient	Evapotranspiration	Uptake Method
Vjosa4	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa8	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa2	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa12	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa13	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa1	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa3	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa14	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa9	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa7	1	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa10	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa6	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa11	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa15	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa16	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa5	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--
Vjosa17	2	4	1.0	Only Dry Periods	--None--

**Figura 4-7 Parametrat fillestarë të depozitimit në vegjetacion**

Rezerva sipërfaqësore, përfaqëson sasinë maksimale të ujit. që mund të mbahet në sipërfaqen e tokës, përpara fillimit të rrjedhjes sipërfaqësore dhe përcaktohet si një thellësi efektive e ujit. Kjo është caktuar në përputhje me diapazonin e manualit, e barabartë me 2 mm. Të dy parametrat e mëparshëm, ndikojnë në humbjet dhe vonesat, midis reshjeve dhe rrjedhjes sipërfaqësore. Për çdo nën-basen, koha e vonesës është llogaritur si 0.6 koha e përqendrimit Ekuacioni 4-5, dhe varet nga faktorët morfologjik, duke aplikuar formulën Ekuacioni 4-4. (Bill Scharffenberg 2018)

Subbasin	Area (KM2)
Vjosa4	944.37
Vjosa8	805.71
Vjosa2	332.33
Vjosa12	309.04
Vjosa13	278.60
Vjosa1	167.82
Vjosa3	174.97
Vjosa14	67.127
Vjosa9	527.66
Vjosa7	255.30
Vjosa10	218.44
Vjosa6	181.02
Vjosa11	110.96
Vjosa15	46.586
Vjosa16	1045.6
Vjosa5	731.80
Vjosa17	150.03

Subbasin	Initial Storage (%)	Max Storage (MM)
Vjosa1	2	4
Vjosa10	2	4
Vjosa11	2	4
Vjosa12	2	4
Vjosa13	2	4
Vjosa14	2	4
Vjosa15	2	4
Vjosa16	2	4
Vjosa17	2	4
Vjosa2	2	4
Vjosa3	2	4
Vjosa4	2	4
Vjosa5	2	4
Vjosa6	2	4
Vjosa7	2	4
Vjosa8	2	4
Vjosa9	2	4

**Figura 4-8 Parametrizimi i depozitimit në sipërfaqe në HES-HMS**

Metoda SMA, e humbjes së bilancit të lagështisë të dherave, përdor tre shtresa (dheun, ujërat nëntokësore GW1, dhe ujërat nëntokësore GW2, për të përfaqësuar dinamikën e lëvizjes së ujit në tokë, dhe duhet të përdoret së bashku me metodat e sipërfaqes dhe vegjetacionit.

Një pjesë e ujit, do të thahet midis ngjarjeve të reshjeve, pasi vegjetacioni thith ujin e tokës. Shtresa e sipërfaqes, mban reshjet dhe lejon depërtimin e saj, pasi reshjet janë ndalur. Infiltrimi në përgjithësi, zvogëlohet nëse nuk përzgjidhet asnjë metodë e sipërfaqes. Shtresa e tokës, është e ndarë në rezerva të mbajtura nga forcat e tensionit, dhe rezerva të gravitetit. Shtresat e ujërave nëntokësore, nuk janë të rregulluara për të përfaqësuar proceset e ujëmbajtjesit, por përdoren për të përfaqësuar proceset e rrjedhjes së cekët.

Gjendja fillestare e tokës, është specifikuar si përqindja e tokës që është e mbushur me ujë, në fillim të simulimit. Ajo, u caktua e barabartë me 85% nga parametrizimi fillestar, në të gjithë pellgjet lumore, të marra në studim. Figura 4-9.

Ajo ndikon vetëm në periudhën e parë të simulimit. Shkalla maksimale e infiltrimit, përcakton kufirin e sipërm të infiltrimit, nga rezerva sipërfaqësore në tokë. Ajo, është vendosur paraprakisht e barabartë me 10 mm/orë. Përqindja e nën-basemit, që është subjekt i rrjedhjes direkt sipërfaqësore (e papërshkueshme), është caktuar e barabartë me 30% paraprakisht. dhe e ndryshuar përgjatë kalibrimit. Figura 4-9.

Subbasin	Soil (%)	Groundwater 1 (%)	Groundwater 2 (%)	Maxim... (MM/HR)	Imperv... (%)	Soil St... (MM)	Tensio... (MM)	Soil Pe... (MM/HR)	Groun... (MM)	Groun... (MM/HR)	GW1 C... (HR)	Groun... (MM)	Groun... (MM/HR)	GW2 C... (HR)
Vjosa4	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa8	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa2	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa12	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa13	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa1	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa3	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa14	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa7	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa10	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa6	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa11	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa15	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa16	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa5	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa17	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			
Vjosa9	85	95		10	30	350	330	3	350	1	240			

**Figura 4-9 Parametrizimi fillestar i SMA në rastin e pellgut të lumit Vjosë**

Rezerva e tokës, përfaqëson rezervën e përgjithshme në dispozicion, në shtresën e tokës. Rezervat e mbajtura nga forcat e tensionit, specifikojnë sasinë e depozitimit të ujit në tokë, që nuk lëviz nën efektet e gravitetit. Depërtimi i ujit nga shtresa e tokës, do të ndodhë sa herë që depozitimi aktual i tokës, tejkalon rezervat e mbajtura nga forcat e tensionit.

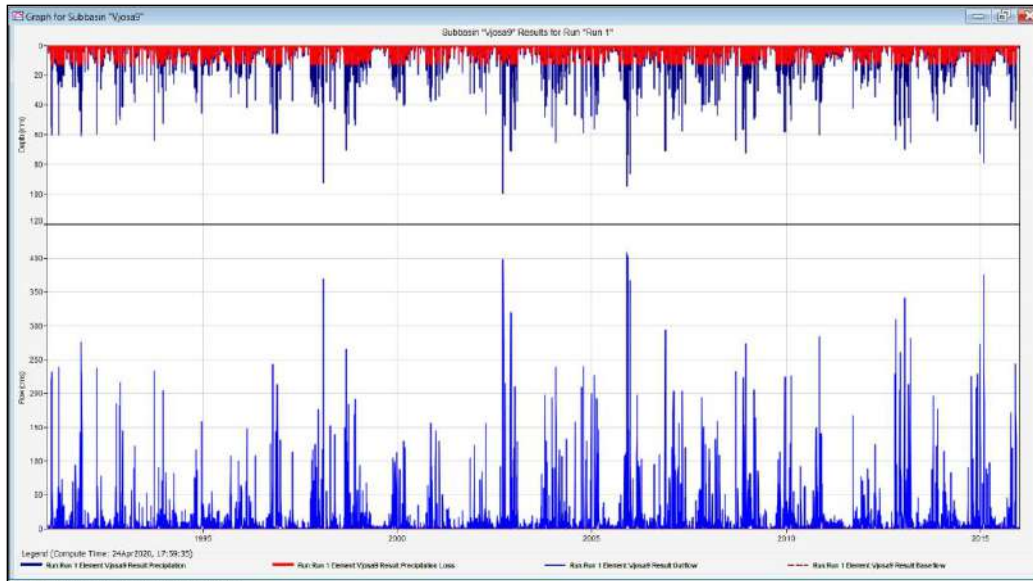
Uji në këto rezerva, largohet vetëm me anë të avullim-transpirimit. Sipas përkufizimit, rezervat e mbajtura nga forcat e tensionit, duhet të jenë më të vogla së rezerva e tokës. Filtrimi i tokës, përcakton kufirin e sipërm të depërtimit, nga rezerva e tokës drejt ujërave nëntokësore të sipërm.

Rezerva e ujërave nëntokësore 1, përfaqëson rezervën totale në shtresën e sipërme të ujërave nëntokësore. Shkalla e depërtimit të ujërave nëntokësore GW1, përcakton kufirin e sipërm në filtrim nga ujërat e sipërm nëntokësor, drejt ujërave nëntokësore më të thella.

Koeficienti i ujërave nëntokësore GW1, përdoret si koha e vonës në një rezervuar linear për transformimin e ujit, për t'u bërë rrjedhje anësore. Rrjedhja anësore, është në dispozicion për t'u bërë Prurja bazë. Shtresa nëntokësore GW2, e cila nuk është përdorur në këtë model, përcaktohet në mënyrë të ngjashme. Parametrat, janë vendosur bazuar në diapazonin e manualit dhe tregohen tek Figura 4-9, dhe tek Figura 4-10. Një shembull i humbjeve të rrjedhjes nga reshjet, në një nën-basen, jepet tek Figura 4-11.

Subbasin	Initial Type	Initial Discharge (M3/S /KM2)	Initial Discharge (M3/S)	Recession Constant	Threshold Type	Threshold Flow (M3/S)	Ratio to Peak
Vjosa4	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa8	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa2	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa12	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa13	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa1	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa3	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa14	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa10	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa6	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa11	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa15	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa16	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa5	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4
Vjosa17	Discharge Per Area	0.8		0.4	Ratio to Peak		0.4

Figura 4-10 Parametrat fillestarë të prurjes bazë në pellgun e lumit Vjosa



**Figura 4-11 Humbjet nga reshjet në modelin e lumit Vjosa**  
(grafiku lart me të kuqe humbjet dhe blu të zënë rrjedhja, grafiku poshtë me blu të çelët reshjet në nën-basen te lumit Vjosa)

#### 4.9 Metoda e transformimit të plotës

Tek HEC-HMS, janë dhënë gjithsej tetë metoda të ndryshme të transformimit. Zgjedhjet përfshijnë metoda të ndryshme hidrografike, zbatimi kinematik i valës së plotës, dhe metoda lineare. Metoda e përzgjedhur në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, është transformimi i hidrografit njësi SCS. Metoda e hidrografit njësi SCS, përcakton së pari, përqindjen e rrjedhjes së njësisë që ndodh, para rrjedhës së pikut ( (NRSC 2007).

Hidrografi standard i njësisë, përcaktohet me 37.5% të volumit të njësisë, që ndodh përpara rrjedhës së pikut. Përqindja e rrjedhjes së njësisë, që ndodh përpara rrjedhës së pikut, nuk është e njëtrajtshme në të gjithë pellgjet, sepse kjo varet nga gjatësia e rrjedhës, pjerrësia e tokës dhe vetitë e tjera të pellgut ujëmbledhës. Duke ndryshuar përqindjen e njësisë së volumit, para pikut, hidrograf të njësisë alternative mund të llogariten për ujëmbledhës me topografi të ndryshme, dhe kushte të tjera që ndikojnë në rrjedhjen e tij.

Subbasin	Graph Type	Lag Time (MIN)
Vjosa4	Standard	300
Vjosa8	Standard	320
Vjosa2	Standard	150
Vjosa12	Standard	150
Vjosa13	Standard	150
Vjosa1	Standard	150
Vjosa3	Standard	150
Vjosa14	Standard	150
Vjosa7	Standard	200
Vjosa10	Standard	200
Vjosa6	Standard	200
Vjosa11	Standard	200
Vjosa15	Standard	200
Vjosa16	Standard	300
Vjosa5	Standard	250
Vjosa17	Standard	200
Vjosa9	Standard	280

*Figura 4-12 Parametrat e transformimit të plotës*

Përqindja e volumit, që ndodh përpara pikut, reflektohet në faktorin e nivelit të pikut (PRF). Është zbuluar së pellgjet e sheshta, zakonisht kanë një PRF më të ulët, por që nuk mund të jetë më e vogël se 100. Pellgjet e pjerrëta, kanë një PRF më të madh, i cili mund të shkojë deri në 600. Hidrografi i njësisë së parazgjedhur paraprakisht, në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë, ka një PRF prej 484, i cili quhet edhe standard. Hidrografitët e njësisë, me faktorë specifikë të shkallës së pikut, janë përcaktuar në Manualin Kombëtar të Inxhinierisë (NRSC 2007).



#### 4.10 Performanca e modelit hidrologjik

Për të vlerësuar saktësinë e modelit HEC-HMS, përdoren disa metoda për të demonstruar performancën e këtij produkti modelimi. Karakteristikat më kritike të hidrografit së plotës, janë kulmi, vëllimi, koha dhe forma. Për të siguruar aftësinë e modelit, për të plotësuar këto kërkesa, kryhen simulimet e procesit të optimizimit (kalibrimit) të modelit, në pikat ku kemi stacione të matjeve hidrologjike.

##### **Ekuacioni 4-6**      **Diferenca në përqindje e pikut të Plotës $Q_P$**

$$Q_P = \frac{Q_P^{sim} - Q_P^{obs}}{Q_P^{obs}} * 100 (\%)$$

$Q_P^{sim}$  dhe  $Q_P^{obs}$  janë piku i plotës së observuar dhe plotës së simuluar

##### **Ekuacioni 4-7**      **Diferenca në përqindje e vëllimit të Plotës $V_P$**

$$V_R = \frac{V_R^{sim} - V_R^{obs}}{V_R^{obs}} * 100 (\%)$$

$V_P^{sim}$  dhe  $V_P^{obs}$  janë vëllimi i plotës së observuar dhe vëllimi i plotës së simuluar

##### **Ekuacioni 4-8**      **Koeficienti NSE (Nash-Sutcliffe Efficiency)**

$$NSE = 1 - \frac{\sum (Q_n^{sim} - Q_n^{obs})^2}{\sum (Q_n^{obs} - \bar{Q}_n^{obs})^2}$$

$Q_n^{sim}$  dhe  $Q_n^{obs}$  janë prurja e observuar dhe prurja e simuluar ne hapin  $n$  të kohës, normalisht  $\bar{Q}_n^{obs}$  mund të quhet prurja mesatare.

(Një vlerë e koeficientit NSE prej 1.0, tregon që rezultati i modelit përputhet saktësisht me matjet e vëzhguara. Një vlerë prej 0.70 - 0.80 konsiderohet e mirë).

## 5 MBLEDHJA DHE ANALIZA E TË DHËNAVE

### 5.1 Përpunimi i të dhënave fillestare në modelimin hidrologjik

Mbledhja e të dhënave, është pika nisja e çdo studimi, dhe vetëm me të dhëna të gjata dhe cilësore mund të merren rezultate të besueshme. Prandaj, që nga fillimi i studimit, janë zhvilluar kërkime dhe investigime në lidhje me mbledhjen e të gjitha të dhënave të nevojshme, për aplikimin me sukses të modelimit hidrologjik HEC-HSM, ku në mënyrë të përmbledhur jepen në temat e mëposhtme:

- *një analizë i rrjetit pluviometrik dhe termometrik;*
- *një analizë i rrjetit hidrometrik dhe përpunimi i prurjeve;*
- *informacioni topografik dhe gjeomorfologjik;*
- *përdorimi i tokës i ndarë sipas kategorive;*

Ky informacion, ka dhënë sfond të rëndësishëm për modelimin hidrologjik për pellgjet e lumenjve (Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosa), dhe është përdorur në përgatitjen e modeleve individuale për secilin basen. Përpos pritshmërisë, dhe pavarësisht se programi i mbledhjes së të dhënave, filloi menjëherë pas përcaktimit të kësaj teme studimi, mbledhja e të dhënave ka zgjatur më shumë sesa ishte planifikuar dhe disa të dhëna, kishin nevojë për kohë shumë më të gjatë studimi sesa pritej. Më poshtë, jepet një listë e të dhënave të mbledhura, që janë përdorur në studim:

- *Modeli Dixhital i Terrenit 30 m njësi katrore për qeliza me SRTM (Shuttle Radar Topography Mission);*
- *Harta e Mbulesës së Tokës nga CORINE e prodhuara në 2012, (e cila konsiston në një ndarje të mbulesës të tokës në 44 klasa. (Harta përdor një njësi minimale prej 25 hektarësh për një fenomen joreal dhe një gjerësi minimale prej 100 m për fenomene lineare);*
- *Rrjeti lumor nga EU-Hydro EEA39 (Përcaktimi i rrjetit të drenazhit nga foto e interpretuar e imazhit satelitor e plotësuar me burime ndihmëse të të dhënave);*
- *Pellgu Ujëmbledhës i lumenjve dhe i nën-baseneve nga EU-Hydro (interpretimi i sipërfaqeve të trupave ujore si liqene, dhe lumenj, përpunuar nga EU-DEM;*

- *Reshjet e akumuluar ditore të regjistruara në stacione (1991-2018);*
- *Temperaturat minimale dhe maksimale ditore, transformuar në temperatura mesatare ditore në këto stacione (1991-2016);*
- *Niveli ditor i ujit në stacionet hidrologjike në lumenjtë Mati, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosë (1991-2008);*
- *Prurjet ditore në rezervuarin e Ulzës (1959 -2015);*
- *Harta Gjeologjike Ndërkombëtare e Evropës (www.europe-geology.eu);*
- *Harta Hidrogjeologjike Ndërkombëtare e Evropës BGR & UNESCO (2014) (www.europe-geology.eu);*

## 5.2 Modeli Dixhital i Terrenit

Modeli Dixhital Topografik "DEM" (*Digital Elevation Model*), është një përfaqësim numerik i sipërfaqes së Tokës që përmban lartësinë e pikave që përfaqësojnë topografinë. Modeli Dixhital i Terrenit "DTM" (*Digital Terrain Model*) është një model që përfaqëson sipërfaqen e Tokës së bashku me informacione topografike dhe informacione të tjera, të tilla si të dhëna rreth mbulesës së tokës, shpatet, dhe aspektet e terrenit.

Elementi më i rëndësishëm i "DTM" është "DEM". "DEM" është një avancim teknologjik, i cili ka çliruar mbledhjen dhe ruajtjen e të dhënave, nga parimet e hartografisë tradicionale. Izohipset ose izobatet, janë ende një metodë e vlefshme për paraqitjen e topografisë. Nga perspektiva e ruajtjes së të dhënave, ata kanë dy mangësi:

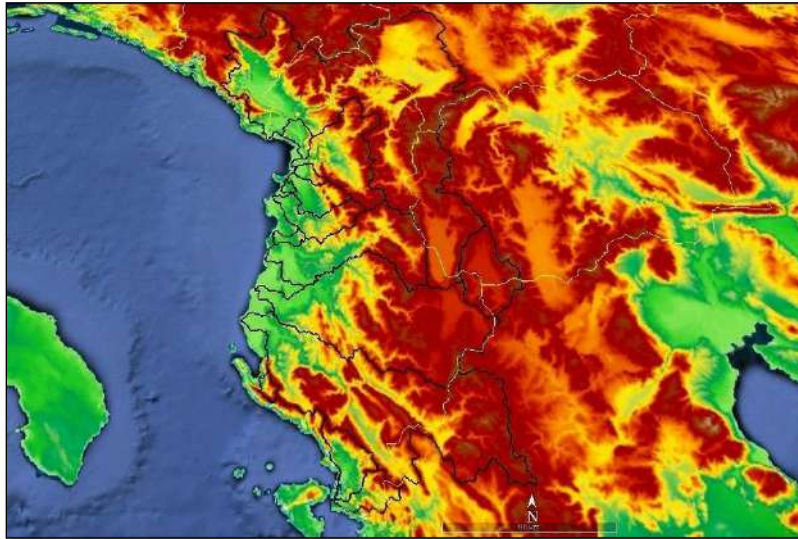
- *Konturet janë një përfaqësim jo i vazhdueshëm i terrenit, në të cilin format sipërfaqësore midis intervalit zgjedhur janë të panjohura.*
- *Gjenerimi i konturit është e kushtëzuar nga vizualizimi.*

Në këtë proces, disa detaje të topografisë janë hequr, ndërsa format tjera janë qëllimisht mbi-theksuar. Për arsye të modelimit, këto informacione janë shumë të nevojshme si:

- *Modeli topografik Dixhital me saktësi 25, 30 dhe 90 m janë globalisht të konfirmuara dhe të korrektuara edhe në rastin Shqiptar.*

- Rrjeti hidrografik i rikrijuar nga DTM i cili kontrollohet për shmangiet e mundshme nga realiteti.

Te Figura 5-1, jepet aplikimi i EU-DEM i Databazës, “Copernicus Land Monitoring” i aplikuar ne basenet Shqiptare. Ky DTM përdor rezolucion prej afërsisht 25 metër. Rezultatet kryesore te diferencave te përfutuara nëpërmjet këtij aplikimi janë treguar te Tabela 2-3 Diferencat e sipërfaqeve të llogaritura nga literatura.



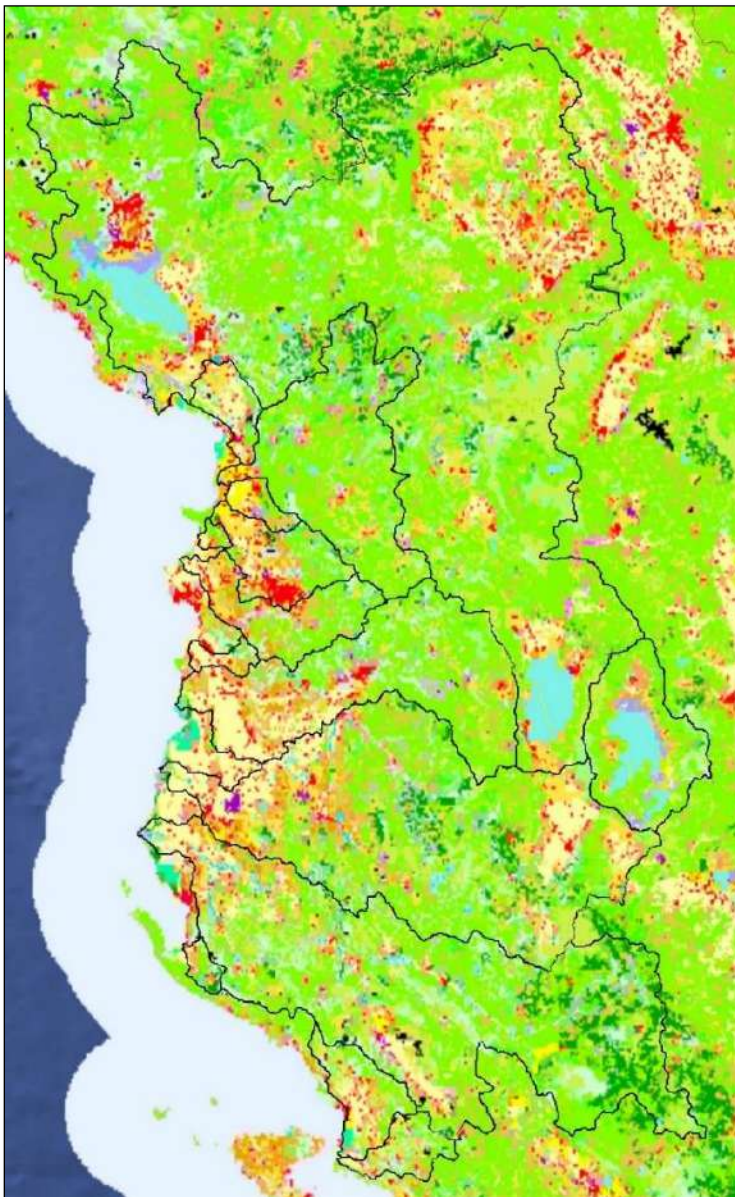
**Figura 5-1** Aplikimi i EU-DEM nga Programi mbi pellgjet lumore (Databaza, Copernicus Land Monitoring)

### 5.3 Përdorimi i Data-bazës CORINE

Programi CORINE, u themelua nga Komuniteti Evropian si një mjet për hartimin e informacionit mjedisor gjeo-hapësinor, në mënyrë të standardizuar dhe të krahasueshme, në të gjithë kontinentin evropian.

Seria e parë e të dhënave, u krijua në vitin 1990 me përditësime të mëvonshme në vitet 2000, 2006 dhe 2012. Data-baza e parë në vitin 1990, krijoi një 'pamje' bazë të shpërndarjes gjeografike të mjediseve natyrore, në të gjithë Evropën. Përmes kësaj baze dhe përditësimit të mëvonshëm, CORINE është bërë një burim kryesor i të dhënave për informimin e politikës mjedisore, dhe i planifikimit në nivel kombëtar dhe evropian. Te Figura 5-2, jepet aplikimi i të

dhënave CORINE i ofruar nga programi “Copernicus Land Monitoring”, i aplikuar në basenet shqiptare.



*Figura 5-2 Aplikimi i të dhënave CORINE mbi pellgjet lumore (Databaza, Copernicus Land Monitoring)*

Mbledhja e të dhënave CORINE, është koordinuar dhe financuar nga Agjencia Evropiane e Mjedisit, program për monitorimin e tokës. Mbulimi gjeografik përfshin edhe Shqipërinë. Korrigjimet në territorin shqiptar, janë bërë me ndihmën e eksperteve austriakë. Mbulesa e

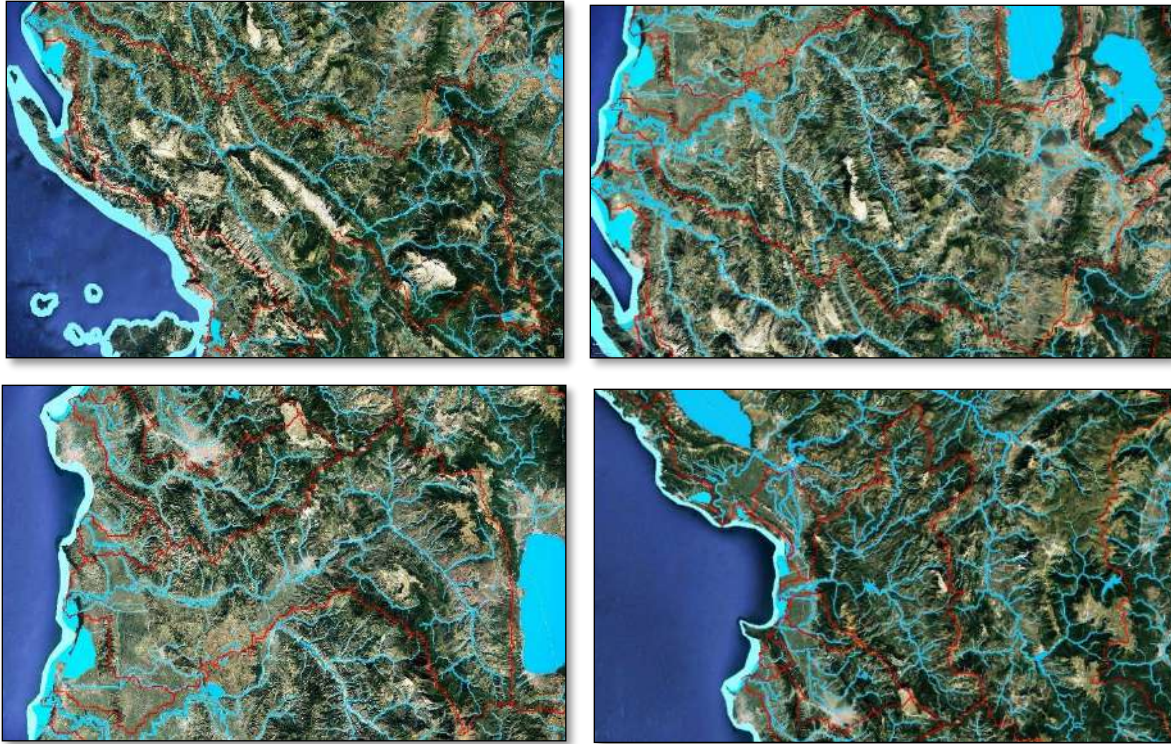
vegjetacionit të tokës, që përdoret nga CORINE, është marrë nga vëzhgimet satelitore të ndryshimit të vegjetacionit përgjatë vitit. Ky informacion, është konfirmuar dhe korrigjuar nga institucionet tona duke e saktësuar.

Përbërja e dherave është një informacion, i cili jepet në formën e hartave në shkallë territori apo pellgu. Në rastin e këtij studimi, hartat dixhitale të dherave janë përdorur nga Harta Gjeologjike Ndërkombëtare e Evropës. Me anën e teknikave të kombinimit të DTM, me të dhënat e kësaj harte, bëhet rikrijimi i shtresës së sipërme të dherave. Përdorimi i tokës, është informacion që e ndan territorin në kategori të ndryshme të përbërjes. Këto harta, janë në shkallë evropiane me rezolucion deri 100 metër, dhe saktësia e tyre është e vlefshme në përdorimin e tyre për modelimin hidrologjik.

#### 5.4 Përpunimi Gjeohapsinor i Informacionit me anën e HEC-GeoHMS

Saktësimi i Rrjetit hidrografik të nën baseneve, u zhvillua duke përdorur Programin e Modelimit Gjeohapsinor (HEC-GeoHMS). HEC-GeoHMS është një komponent i programit GIS, që funksionon si shtesë e programit kryesor ArcGIS. Programi, lejon përdoruesin të vizualizojë informacionin hapësinor, informacionin e drenazhit në basene, kryen analiza hapësinore, dhe ndihmon në përcaktimin e strukturës dhe të parametrave të ndryshme, në modelimin hidrologjik.

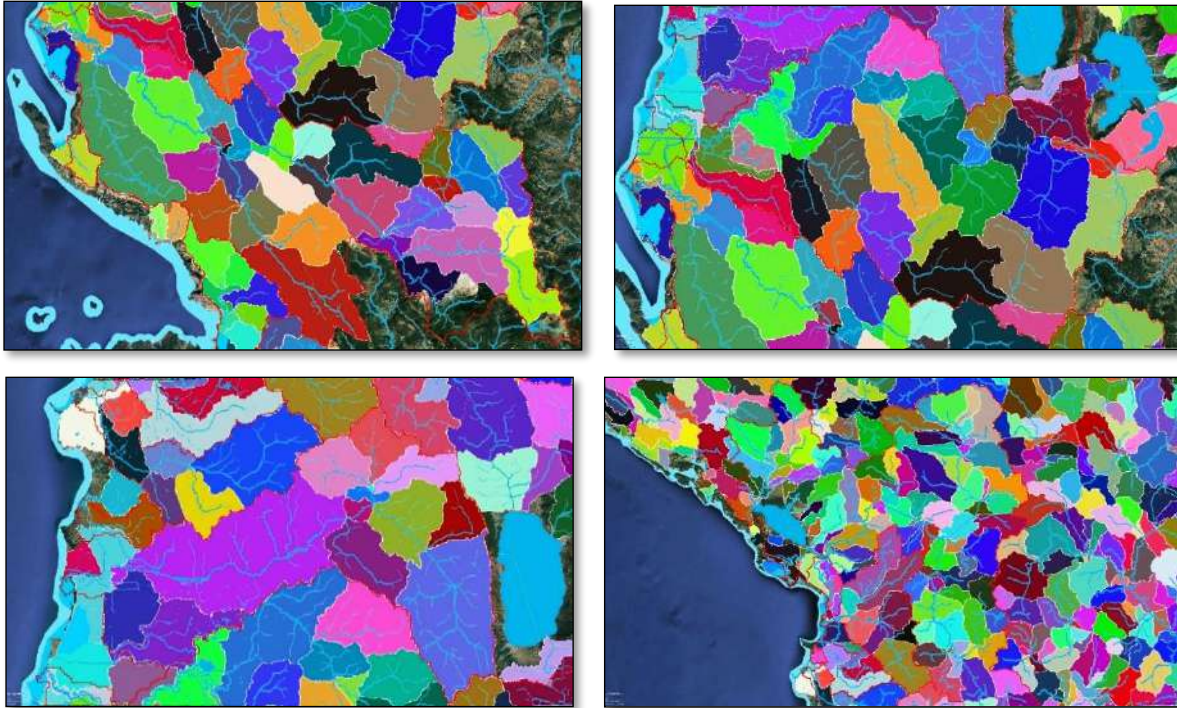
HEC-GeoHMS, përdoret për të krijuar strukturën e modelit hidrologjik HEC-HMS, për të cilët kërkohet simulimi i rrjedhjes së reshjeve. HEC-GeoHMS, përpunon modelin e lartësisë dixhitale (DEM), i cili në këtë rast u mor nga (SRTM) të Misionit të Shuttle Range (SRTM). SRTM DEM, përbëhet nga rezolucioni i qelizave të rrjetit prej afërsisht 30m. Drejtimi i rrjedhës, akumulimi i rrjedhës, dhe rrjetet e lidhjes së rrjedhës, krijohen nga DEM dhe përdoren për gjenerimin e rrjetit hidrografik, dhe për përcaktimin e nën-basenit. Pellgjet ujëmbledhëse të lumenjve në Shqipëri, përbëhen nga disa tipare unike, natyrore dhe të bëra nga njeriu, që e bëjnë përcaktimin e pellgut ujëmbledhës më të vështirë. Pellgu ujëmbledhës, përmban një sistem të dendur drenazhi, devijimesh, kanalizimesh, dhe është ndikuar në disa zona të caktuara nga prania e gjeologjisë karstike.



*Figura 5-3 Rikrijimi i rrjetit hidrografik me anën e HEC-GeoHMS*

Një përcaktim i saktë pellgut ujëmbledhës, është thelbësor për zhvillimin e një modeli të saktë hidrologjik; si i tillë, u bë një përpjekje e konsiderueshme. për ta shfrytëzuar informacionin edhe jashtë kufijve shtetërorë, në ato raste kur pellgu është ndërshtetëror që të kapë çdo tipar hidrologjikisht të rëndësishëm të pellgut lumor. (Cameron T. Ackerman 2009)

Duke përdorur ArcGIS 10.1 të ESRI Desktop, përcaktimi i pellgut ujëmbledhës u zhvillua duke përfshirë përcaktimet historike të pellgut ujëmbledhës, dhe tiparet e dixhitalizuara manualisht të rrjedhës, përmes proceseve të njohura si "murosje". "Walling", lejon përdoruesin të tejkalojë kufijtë ekzistues të pellgut, dhe linjat ekzistuese të rrjedhës, në mënyrë që të detyrojë përcaktimin e rrjetit hidrologjik të lumenjve, që të përputhet me pellgun real të rrjedhjes. Ky përpunim i terrenit, prodhon një DEM përfundimtar, të aftë për të gjeneruar një rrjet më të saktë të drenazhit të ujëmbledhësve. (Pyke 2014)



*Figura 5-4 Rikrijimi i nënbaseneve me anën ArcGIS 10.1 dhe HEC-GeoHMS*

Duke përdorur të dhënat e terrenit si input, llogaritet drejtimi i rrjedhës, akumulimi i rrjedhës, dhe përcaktimi i pellgut ujëmbledhës, në nën-basene të vogla deri 1 km<sup>2</sup>. Këto procese, mund të bëhen hap pas hapi ose në mënyrë grumbulluar.

Kur përfundimi i përcaktimit të rrjedhës dhe nën-baseneve është përfunduar, përdoruesi mund të nxjerrë karakteristika fizike. Karakteristikat fizike për një rrjedhë përfshijnë; gjatësinë, lartësitë në rrjedhën e sipërme, dhe në rrjedhën e poshtme, dhe pjerrësinë.

Ky informacion, nxirret nga të dhënat e terrenit dhe ruhet në tabelat e attributeve. Në mënyrë të ngjashme, karakteristikat fizike për një nën-bashkësi, të tilla si gjatësia e rrjedhës më të gjatë dhe shpatet, nxirren nga të dhënat e terrenit dhe ruhen në tabelat e attributeve. Këto karakteristika fizike, mund të eksportohen dhe përdoren si input. për parametrat hidrologjike të modelit HEC-HSM. (James Oloche OLEYIBLO 2010)



## 5.5 Programi i Ruajtjes dhe i Analizës së të Dhënave HEC-DSS

Programi i Ruajtjes së të Dhënave HEC-DSS, është një program kompjuterik bazë të dhënash, i rregulluar për të ruajtur dhe marrë në mënyrë efikase të dhëna që janë përdorur për organizimin e informacionit hidrometeorologjik, si dhe për hedhjen e inputeve në modelin hidrologjik HEC-HSM.

Llojet e tilla të të dhënave përfshijnë, të dhënat e serive kohore, të dhënat (gridë) të orientuara në hapësirë, dhe të dhënat tekstuale. Programi u krijua për të bërë më të lehtë për përdoruesit dhe programet HEC, aplikimin për të marrë dhe ruajtur të dhënat.

Koncepti themelor që mbështet HEC-DSS, është organizimi i të dhënave në regjistrime të elementeve të vazhdueshme, të lidhura me aplikimet, në krahasim me artikujt e adresueshëm individualisht. (CEIWR-HEC 2009)

Kjo qasje, është më efikase për aplikimet shkencore, sesa një sistem konvencional i bazës së të dhënave, sepse shmang përpunimin dhe ruajtjen e sipërme të nevojshme për të mbledhur një rekord ekuivalent, nga një sistem konvencional.

Të dhënat ruhen në blloqe, ose regjistrime, brenda një skedari dhe çdo rekord identifikohet me një emër unik të quajtur "shteg". Sa herë që të dhënat ruhen ose merren nga skedari, duhet të jepet emri i rrugës së tij.

Të dhënat dhe informacionet në lidhje me të (p.sh. njësi), ruhen në një "grup". HEC-DSS automatikisht ruan emrin e programit, duke shkruar të dhënat, numrin sa herë dhe kur janë shkruar të dhënat, datën dhe kohën e fundit të shkrimit.

Natyra e vetë-dokumentimit të bazës së të dhënave, lejon që informacioni të njihet dhe të kuptohet muaj apo vite pas ruajtjes së tij. Emri i rrugës, është çelësi i vendndodhjes së të dhënave në bazën e të dhënave.

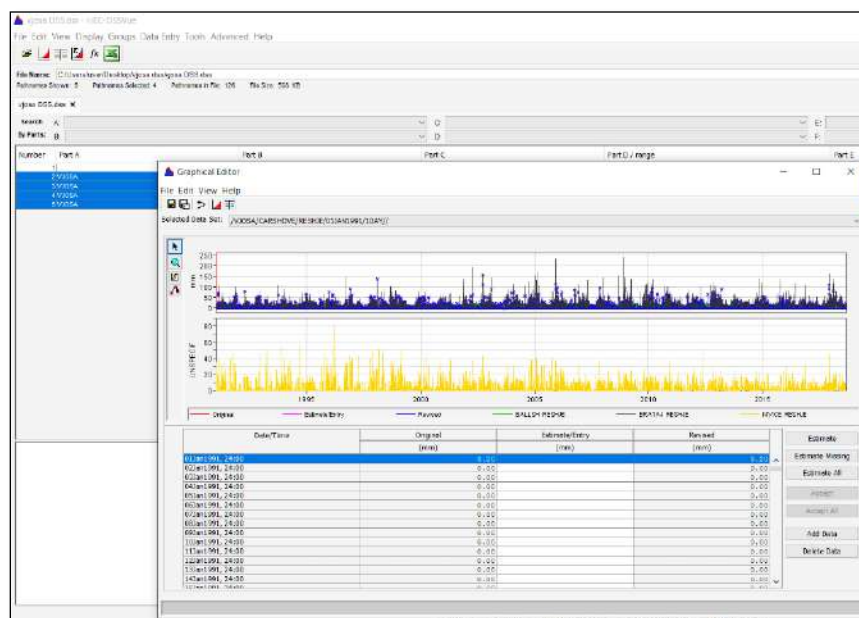
HEC-DSS analizon çdo histori, për të përcaktuar një numër indeksi. Ky indeks, përcakton së ku ruhet grupi i të dhënave, brenda bazës së të dhënave. Një grup i të dhënave nuk është i lidhur drejtpërdrejt me një tjetër, kështu që nuk ka nevojë të përditësohen zonat e tjera të bazës së të dhënave, kur ruhet një grup i ri i të dhënave.

Një tipar kryesor i HEC-DSS, është së shumë përdorues mund të lexojnë dhe shkruajnë të dhëna, në një bazë të dhënash të vetme, në të njëjtën kohë. Kjo aftësi për përdorim shumë përdorues, zbatohet me funksionet e bllokimit dhe regjistrimit të regjistrave të sistemit.

Funksioni vlerësues i vlerave të humbura, funksionon në mënyrë lineare, vlerësimet për vlerat që mungojnë në një seri të të dhënave kohore të rregullt ose të parregullt të intervalit. (CEIWR-HEC 2009)

Interpolimi linear do të ndodhë për ato pjesë të grupit të të dhënave të serive kohore, ku numri i vlerave të njëpasnjëshme të humbura, tejkalon një kufi të caktuar të përdoruesit. Programi lejon analizën e thellë të të dhënave, dhe plotësimin e tyre në rast të mungesës së informacionit me anën e interpolimit, ose mos marrjen parasysh të të dhënave në vlera të përcaktuara si të dyshimta.

Në analizën e të dhënave, ekzistojnë shumë funksione të ndryshme probabilitare dhe statistikore, të cilat mund të përdoren në seri të caktuara të përzgjedhura nga përdoruesi.



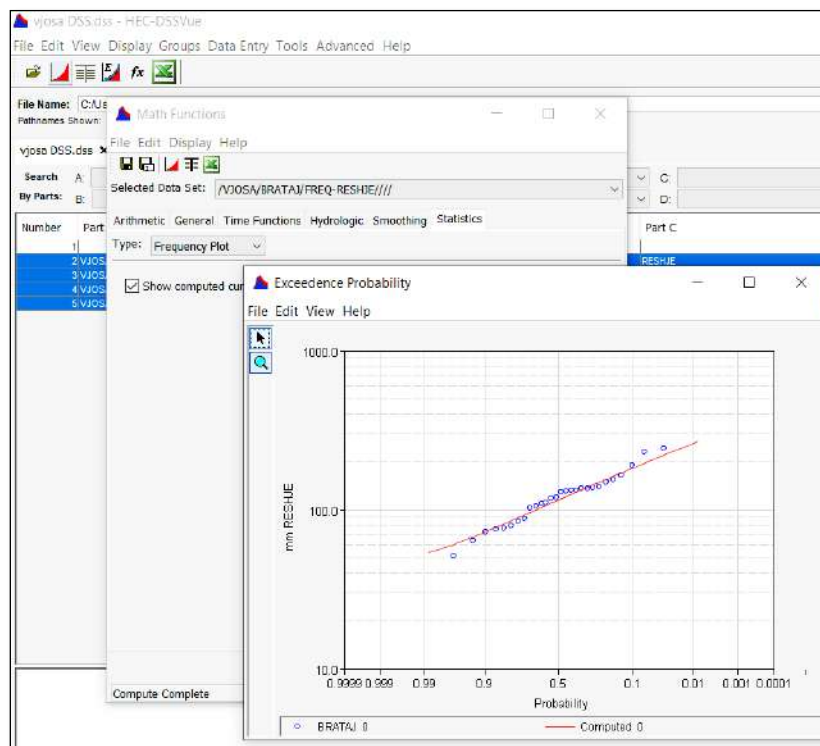
**Figura 5-5 Pamje nga aplikimi i programit HEC-DSS në pellgun e lumit Vjosë**

Një Kontroll i Parë i Cilësisë, u krye manualisht. Të gjitha seritë, u lexuan dhe përmbledhjet e tyre statistikore, lejuan të zbulonin vlera anormale të shpërndarjes dhe frekuencës së tyre. Një problem i rëndësishëm, u nxor nga mosrespektimi i procedurës themelore për të dalluar "pa reshje" nga "pa vrojtim", pasi që të dyja kushtet, mund t'i atribuohen qelizave boshe në skedarët Excel.

Përballë pamundësisë për të vërtetuar se cili është rezultati i drejtë, në secilin rast, ndiqet një strategji për të minimizuar problemin, duke kontrolluar stacionet me të afërta dhe duke llogaritur vlerat ditore. Kjo procedurë, mund të dështojë në muaj, kur në të vërtetë nuk ka reshje vetëm në një stacion, por që mund të shihet si një problem i vogël në procesin e homogjenizimit.

Procedura konsiston në normalizimin e të gjitha serive, duke ndarë çdo vlerë mesatare të serisë (reshjeve), ose në heqjen e mesatares dhe në ndarjen nga devijimi standard (temperaturat), dhe më pas llogaritjen e të gjitha të dhënave në çdo stacion, me anë të të dhënave në afërsi.

Vendosja e një pragu shumë të rreptë, do të rezultojë në fshirjen e shumë vlerave reale, ndërsa një qasje konservative (siç është zbatuar këtu), do të korrigjonte vetëm anomalitë më të mëdha, duke i lënë të paprekura vlerat e tjera të dyshimta.



**Figura 5-6** Aplikimi i HEC-DSS në analizat statistikore të reshjeve në stacionin Brataj

Historia e stacioneve (lëvizja e stacionit, ndryshimet e instrumenteve matës, etj.), kur është në dispozicion, mund të ndihmojë në sigurimin e të dhënave të sakta të ngjarjes që shkakton zhvendosjen në mesataren e serisë së dyshuar, si jo e rregullt. Si pasojë e kryerjes së këtyre procedurave të kontrollit, disa stacione janë përjashtuar sepse të dhënat e tyre kishin probleme, të cilat ishin të pakorrigjueshme, dhe me shmangie të mëdha nga grupi i stacioneve të tjerë në pellgun lumor.

## 5.6 Analiza e të dhënave hidrometeorologjike në pellgjet lumore

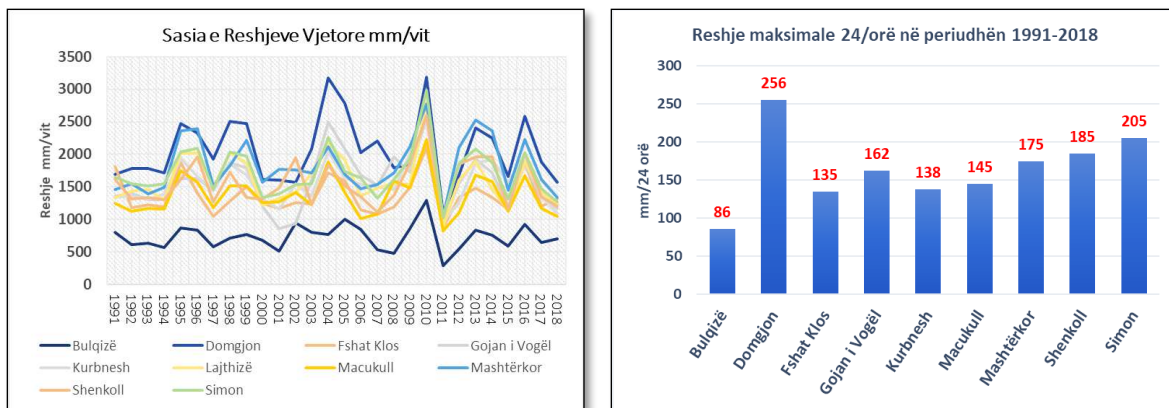
### 5.6.1 Analiza e të dhënave për lumin Mat

Reshjet e mbledhura ditore, janë analizuar për të zgjedhur grupin e të dhënave, që do të përdoret në modelin hidrologjik të lumit Mat. Figura 5-7, tregon stacionet meteorologjike në zonën e studimit. Ikonat blu, përfaqësojnë stacionet meteorologjike të konsideruara për modelimin hidrologjik, të cilat janë: Domgjon, Fshat Klos, Gojan i Vogël, Kurbnesh, Lajthizë, Macukull, Mashtëkor, Shënkoll, Bulqizë dhe Simon. Detaje mbi koordinatat gjeografike të stacioneve meteorologjike, janë dhënë në shtojcën 3.



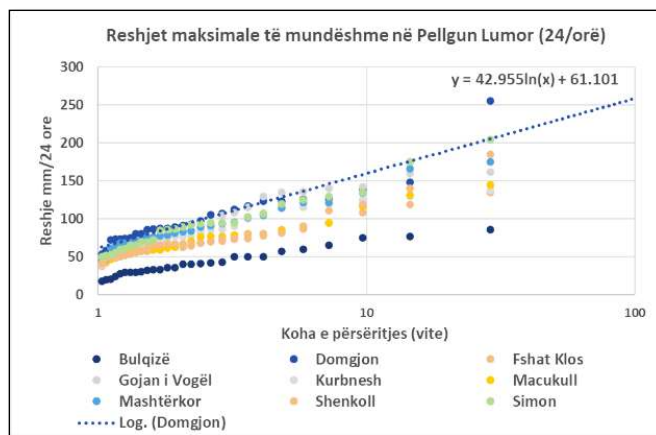
*Figura 5-7 Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Mat*

Stacionet meteorologjike, tregojnë sasi të ndryshme të reshjeve, por shpërndarje të ngjashme të tyre gjatë periudhës, 1991-2018-të. Figura 5-8, tregon sasinë e reshjeve vjetore të regjistruara në stacionet meteorologjike të përmendura për periudhën, 1991-2018-të. Reshjet më të larta vjetore, vërehen në stacionin meteorologjik Domgjon, me sasi mbi 3000 mm/vit.



**Figura 5-8** Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në stacionet meteorologjike (periudha 1991 – 2018)

Duke analizuar reshjet ditore të akumuluar në 24 orë, nga 1991 deri 2018-të, Figura 5-9, janë përcaktuar reshjet maksimale 24 orëshe, në periudhën e studiuar për secilin stacion. Siç edhe vërehet në grafik, reshjet maksimale vërehen në stacionin Domgjon, me 256 mm/24 orë dhe i përket degës së lumit Fan. Mundësia për reshje maksimale, në pellgun lumor me periudhë përsëritjeje të ndryshme (1-10-100 vite), është paraqitur te Figura 5-9.



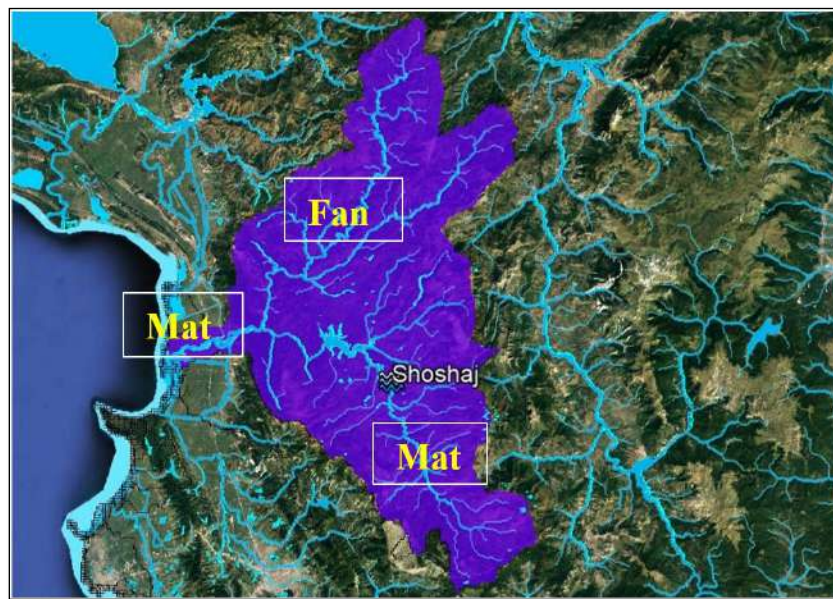
**Figura 5-9** Reshje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite)

Në pellgun lumor të lumit Mat, është përpunuar edhe shpërndarja ditore e temperaturave mesatare të ajrit (2 metra lartësi nga toka). Temperatura mesatare ditore, është llogaritur nga matjet e temperaturës minimale dhe temperaturës maksimale, në stacionet meteorologjike të ndryshme brenda pellgut të marrë në studim. Temperaturat ditore, janë përdorur në modelin hidrologjik HEC-HSM në korrigjimet e tipit të reshjeve në kuota të ndryshme të pellgut lumor, duke ndarë reshjet e shiut nga ato të dëborës, sipas procedurave të modelit hidrologjik. Në figurën e mëposhtme, Figura 5-10, jepet shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në këtë pellg lumor.



**Figura 5-10** Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Mat (periudha 1991-2016)

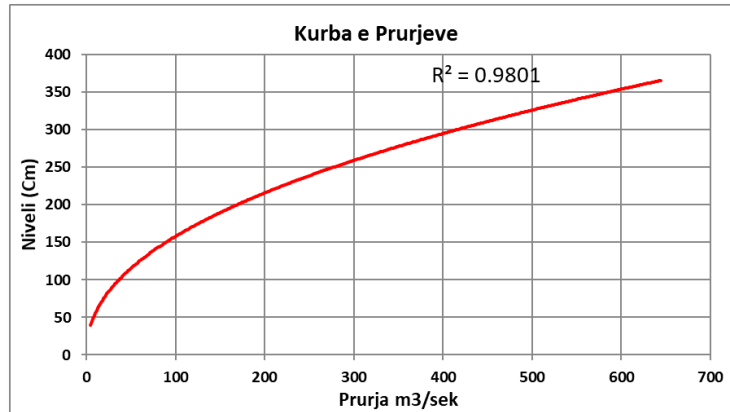
Për lumin Mat, stacioni hidrologjik i Shoshaj, me të dhënat e nivelit të ujit ditor, është përpunuar për krijimin e kurbës së prurjeve. Më poshtë, Figura 5-12, tregohen koordinatat e kurbës së prurjes për këtë stacion, duke shfrytëzuar matjet e ekspeditave të monitorimit hidrologjik, të cilat janë kryer përgjatë viteve, 1991-2007-të.



**Figura 5-11** Stacioni hidrologjik Shoshaj i përdorur në kalibrimin e modelin hidrologjik

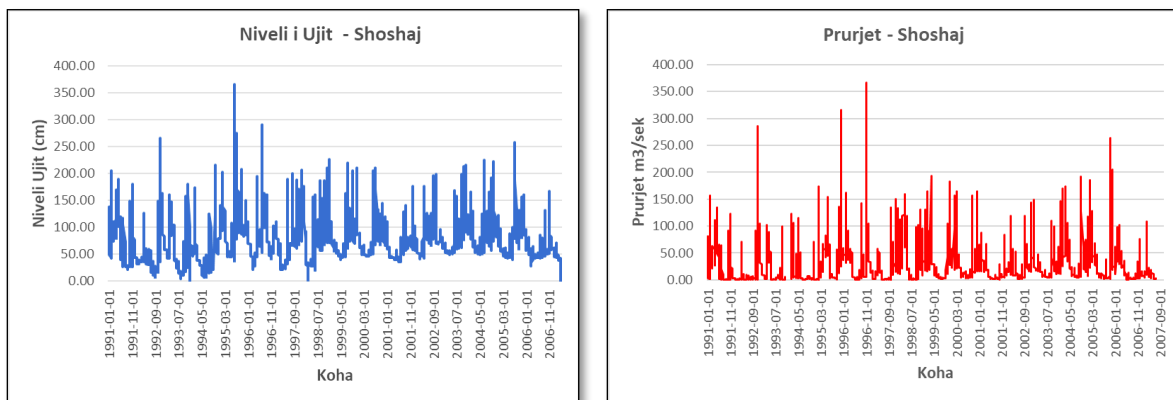
**Tabela 5-1** Vlera të monitorimit të prurjeve në stacionin hidrologjik Mati Shoshaj.

Niveli Shoshaj	50	60	90	100	120	140	170	180	200	210	250	260	280	300	330	340	350
Prurja	5	10	42	50	66	83	112	123	150	165	246	272	332	404	537	588	644

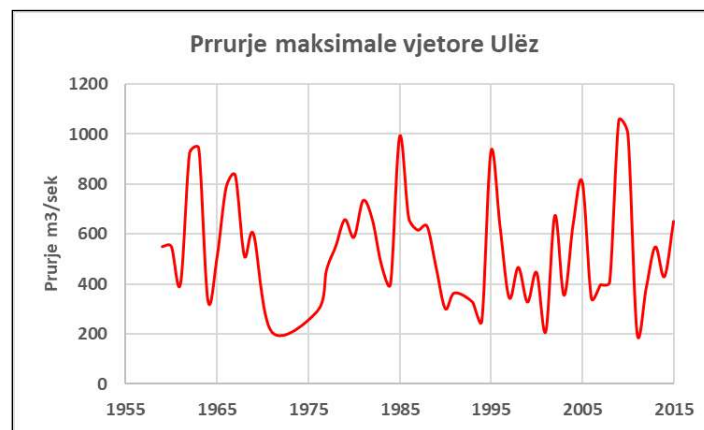


**Figura 5-12** Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Mati Shoshaj

Nga niveli ditor i ujit, është gjetur prurja duke përdorur grafikun e kurbës së prurjeve. Figura 5-13, si më poshtë, tregojnë transformimin e niveleve ditore në prurje ditore, për t'u përdorur për kalibrimin e modelit hidrologjik HEC-HMS, së bashku me hyrjen e prurjeve në rezervuarin e Ulzës, të dhëna që kanë qenë të gatshme dhe nuk ka pasur nevojë të përgatiten, Figura 5-14.



**Figura 5-13** Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Shoshaj



**Figura 5-14** Prurjet maksimale në hidrocentralin Ulzë

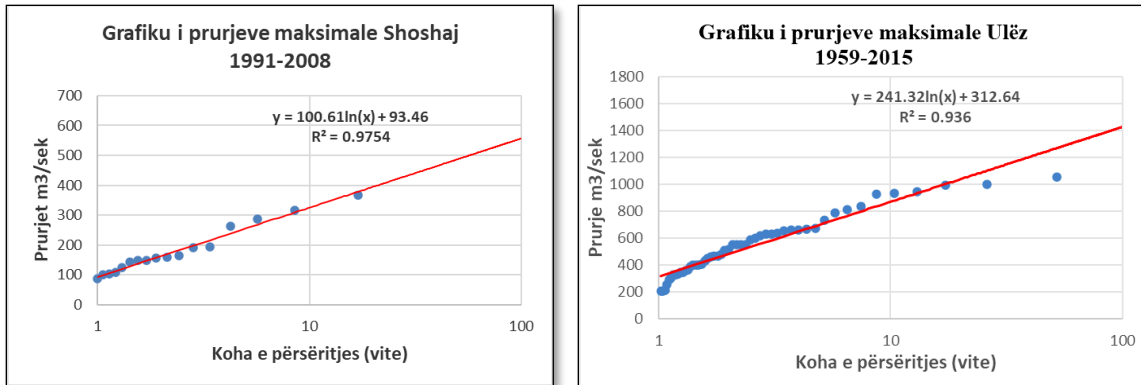


Figura 5-15 Prurje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite)

### 5.6.2 Analiza e të dhënave për lumenjtë Ishëm dhe Erzen

Reshjet e mbledhura ditore, janë analizuar për të zgjedhur grupin e të dhënave, që do të përdoret në modelin hidrologjik të lumenjve Ishëm dhe Erzen. Figura 5-16, tregon stacionet meteorologjike në zonën e studimit. Ikonat blu, përfaqësojnë stacionet meteorologjike të konsideruara për modelimin hidrologjik të lumit Ishëm, të cilat janë: Dajt Fshat, Dajt Rezervuar, Krujë, Likmetaj, Selitë e Malit dhe Zall Mener. Për lumin Erzen, janë marrë stacionet: Kllojkë, Ndroq, Petrelë dhe Shëngjergj. Detaje mbi koordinatat gjeografike të stacioneve meteorologjike, janë dhënë në shtojcën 3.

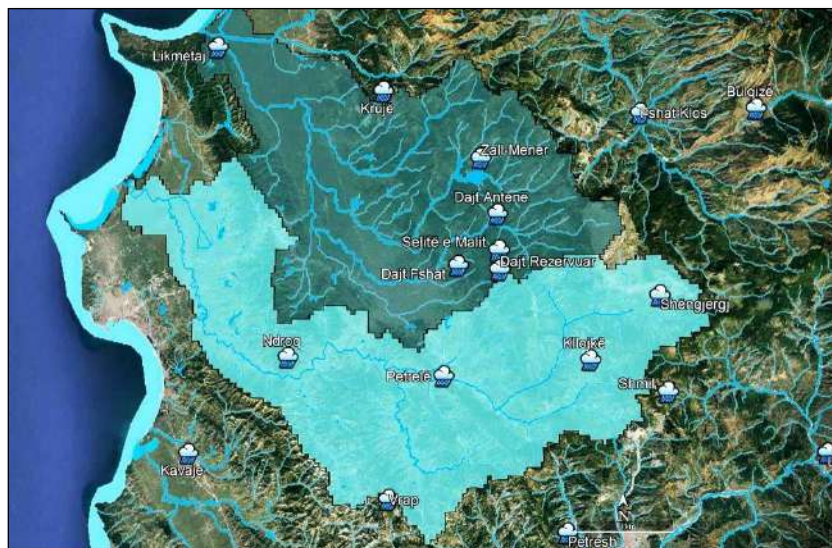
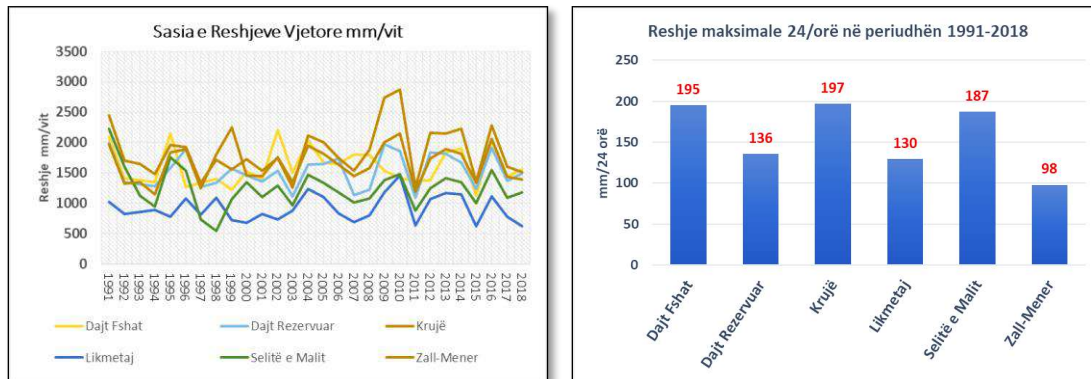


Figura 5-16 Stacionet meteorologjike në pellgjet e lumenjve Ishëm dhe Erzen

Stacionet meteorologjike, tregojnë sasi të ndryshme të reshjeve, por shpërndarje të ngjashme të tyre gjatë periudhës, 1991-2018-të. Figura 5-17, tregon sasinë e reshjeve vjetore të regjistruara

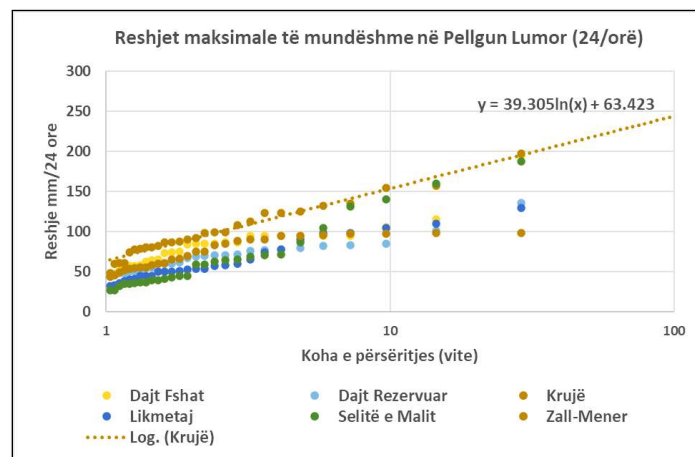


në stacionet meteorologjike të përmendura për periudhën, 1991-2018-të. Reshjet më të larta vjetore, vërehen në stacionin meteorologjik Krujë, me sasi mbi 2500 mm/vit.



**Figura 5-17 Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në lumin Ishëm (periudha 1991 – 2018)**

Duke analizuar reshjet ditore të akumuluar në 24 orë, nga 1991 deri 2018-të, Figura 5-17, janë përcaktuar reshjet maksimale 24 orëshe, në periudhën e studiuar për secilin stacion. Siç edhe vërehet në grafik, reshjet maksimale vërehen në stacionin Krujë me 197 mm/24 orë. Mundësia për reshje maksimale në pellgun lumor, me periudhë përsëritjeje të ndryshme (1-10-100 vite), është paraqitur në figurën e mëposhtme, Figura 5-18.



**Figura 5-18 Reshje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite)**

Në pellgun lumor të lumit Ishëm, është përpunuar edhe shpërndarja ditore e temperaturave mesatare të ajrit (2 metra lartësi nga toka). Temperatura mesatare ditore, është llogaritur nga matjet e temperaturës minimale dhe temperaturës maksimale, në stacionet meteorologjike të ndryshme, brenda pellgut të marrë në studim. Temperaturat ditore, janë përdorur në modelin hidrologjik HEC-

HSM, në korigjimet e tipit të reshjeve në kuota të ndryshme të pellgut lumor, duke ndarë reshjet e shiut, nga ato të dëborës sipas procedurave të modelit hidrologjik. Në figurën e mëposhtme, Figura 5-19, jepet shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në këtë pellg lumor.



**Figura 5-19** Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Ishëm (periudha 1991-2016)

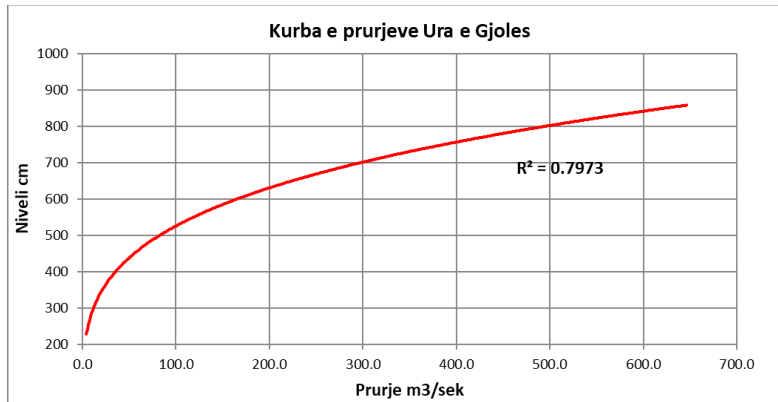


**Figura 5-20** Stacioni hidrologjik Ura e Gjolës në pellgun e lumit Ishëm

Për lumin Ishëm, stacioni hidrologjik Ura e Gjolës, me të dhënat e nivelit të ujit ditor, është përpunuar për krijimin e kurbës së prurjeve. Më poshtë, Figura 5-21, tregohen koordinatat e kurbës së prurjes për këtë stacion, duke shfrytëzuar matjet e ekspeditave të monitorimit hidrologjik, të cilat janë kryer përgjatë viteve, 1991-2007-të.

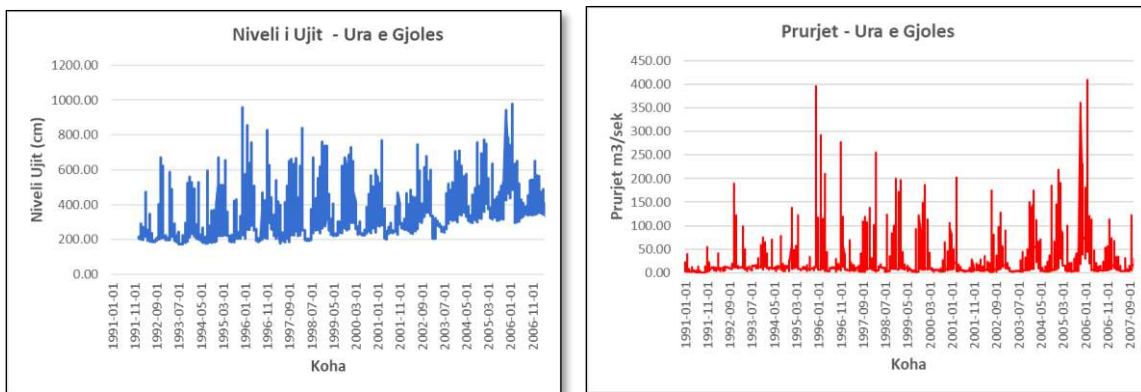
**Tabela 5-2** Vlera e përzgjedhura të monitorimit të prurjeve në stacionin Ura e Gjolës.

<b>Niveli</b>	170	210	350	390	530	550	590	610	650	690	750	770	810	850	890	910
<b>Prurja</b>	30.7	16.4	9.2	19.4	97.8	114	152	173	218	269	356	387	455	527	606	647

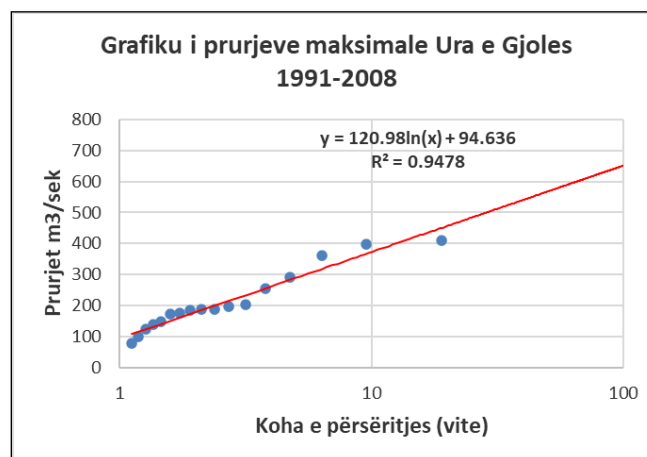


**Figura 5-21** Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Ura e Gjollës

Nga niveli ditor i ujit, është gjetur prurja duke përdorur grafikun e kurbës së prurjeve. Figura 5-22, më poshtë tregojnë transformimin e niveleve ditore në prurje ditore, për t'u përdorur për kalibrimin e modelit hidrologjik HEC-HMS.

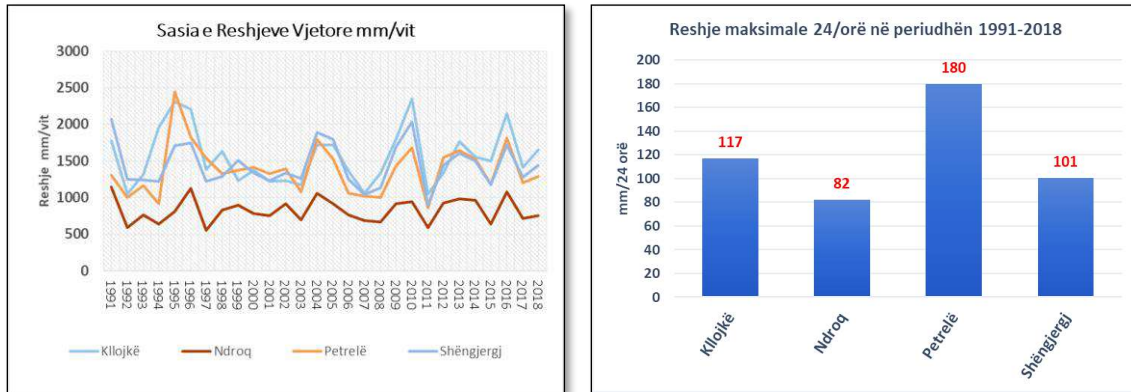


**Figura 5-22** Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Ura e Gjollës



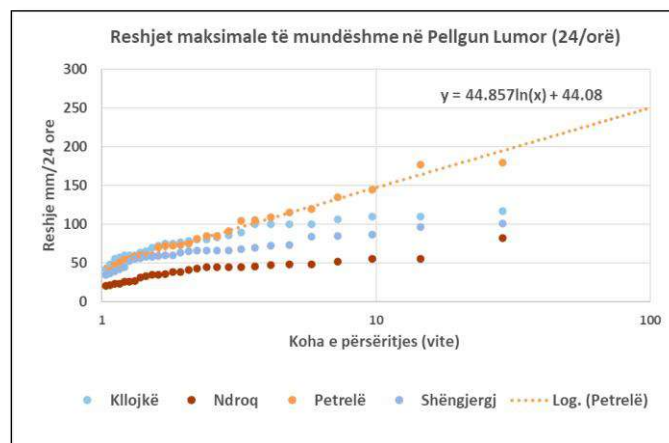
**Figura 5-23** Prurje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite)

Stacionet meteorologjike, tregojnë sasi të ndryshme të reshjeve, por shpërndarje të ngjashme të tyre gjatë periudhës, 1991-2018-të. Figura 5-24, tregon sasinë e reshjeve vjetore të regjistruara në stacionet meteorologjike të përmendura, për periudhën, 1991-2018-të. Reshjet më të larta vjetore, vërehen në stacionin meteorologjik Shëngjergj, me sasi 2500 mm/vit.



**Figura 5-24 Reshjet vjetore dhe reshjet maksimal në lumin Erzen (periudha 1991 – 2018)**

Duke analizuar reshjet ditore të akumuluar në 24 orë, nga 1991 deri 2018-të, Figura 5-24, janë përcaktuar reshjet maksimale 24 orëshe, në periudhën e studiuar për secilin stacion. Siç edhe vërehet në grafik, reshjet maksimale vërehen në stacionin Petrelë, me 180 mm/24 orë. Mundësia për reshje maksimale në pellgun lumor, me periudhë përsëritjeje të ndryshme (1-10-100 vite), është paraqitur në figurën e mëposhtme, Figura 5-25:



**Figura 5-25 Reshje maksimale me periudhë përsëritjeje të ndryshme (1-10-100 vite)**

Në pellgun lumor të lumit Erzen, është përpunuar edhe shpërndarja ditore e temperaturave mesatare të ajrit (2 metra lartësi nga toka). Temperatura mesatare ditore, është llogaritur nga matjet e temperaturës minimale dhe temperaturës maksimale, në stacionet meteorologjike të ndryshme,

brenda pellgut të marrë në studim. Temperaturat ditore, janë përdorur në modelin hidrologjik HEC-HSM, në korigjimet e tipit të reshjeve në kuota të ndryshme të pellgut lumor, duke ndarë reshjet e shiut nga ato të dëborës, sipas procedurave të modelit hidrologjik. Në figurën e mëposhtme, Figura 5-26, jepet shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në këtë pellg lumor.



**Figura 5-26** Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Erzen (periudha 1991-2016)



**Figura 5-27** Stacioni hidrologjik Ndreq, në pellgun e lumit Erzen.

Për lumin Erzen, stacioni hidrologjik Ndreq, me të dhënat e nivelit të ujit ditor, është përpunuar për krijimin e kurbës së prurjeve. Më poshtë, Figura 5-28, tregohen koordinatat e kurbës së prurjes për këtë stacion, duke shfrytëzuar matjet e ekspeditave të monitorimit hidrologjik, të cilat janë kryer përgjatë viteve, 1991-2007-të.

**Tabela 5-3** Vlera e përzgjedhura të monitorimit të prurjeve në stacionin Ndreq.

<b>Niveli</b>	50	60	90	100	120	140	170	180	200	210	250	260	280	300	330	340	350
<b>Prurja</b>	5	10	42	50	66	83	112	123	150	165	246	272	332	404	537	588	644

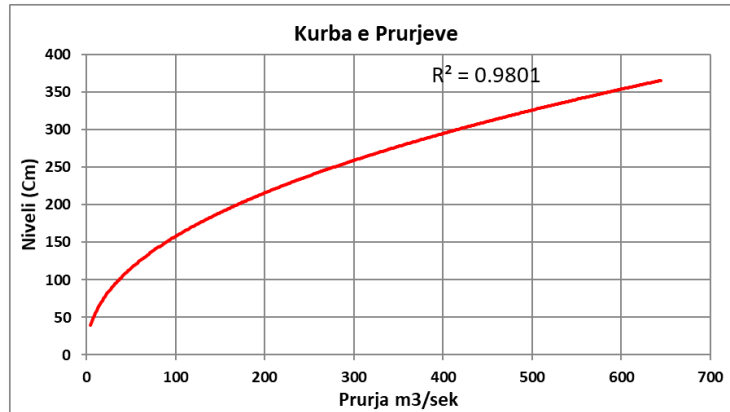


Figura 5-28 Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Ndroq

Nga niveli ditor i ujit, është gjetur prurja duke përdorur grafikun e kurbës së prurjeve. Figura 5-29, tregojnë transformimin e niveleve ditore, në prurje ditore për t'u përdorur për kalibrimin e modelit hidrologjik HEC-HMS.

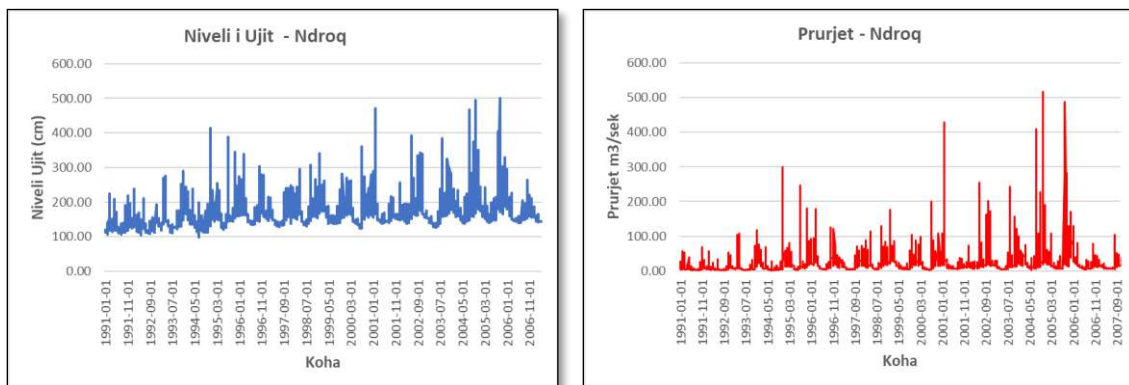


Figura 5-29 Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Ndroq

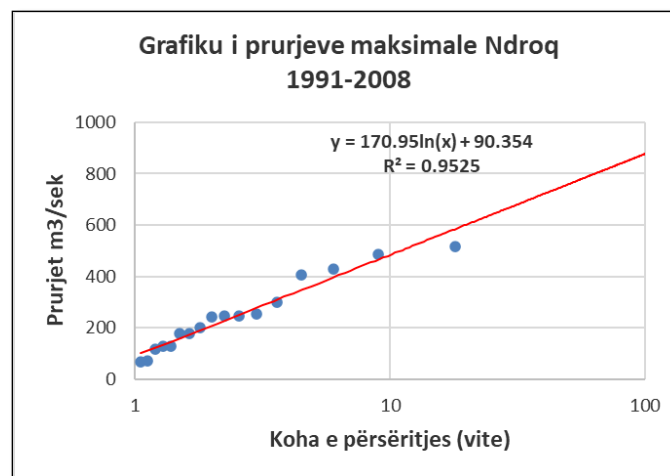
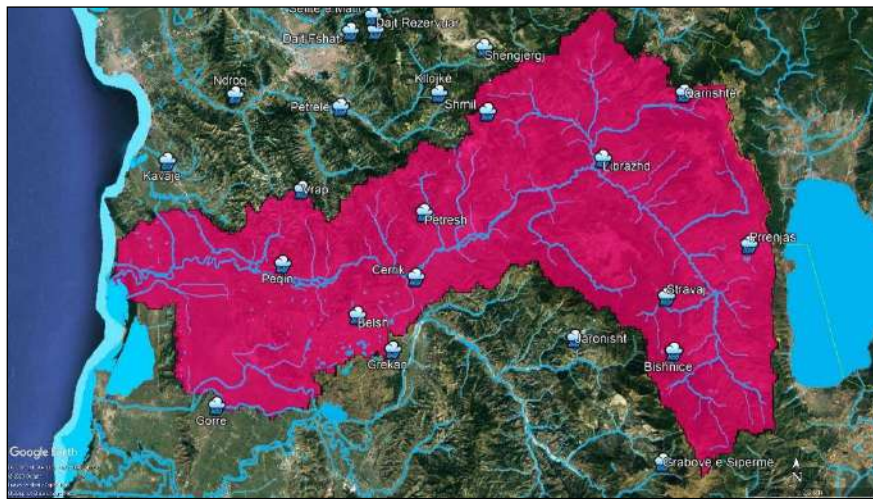


Figura 5-30 Prurje maksimale me periudhë përsëritje të ndryshme (1-10-100 vite)

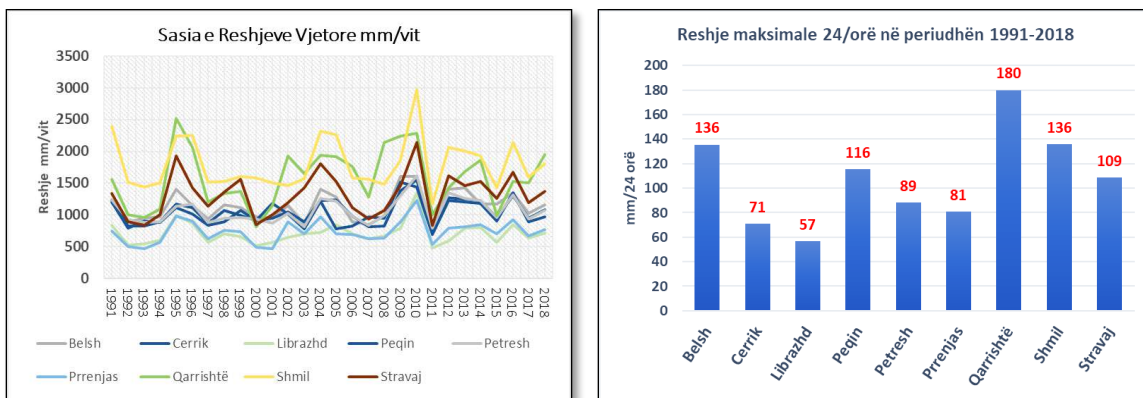
### 5.6.3 Analiza e të dhënave për lumin Shkumbin

Reshjet e mbledhura ditore, janë analizuar për të zgjedhur grupin e të dhënave, që do të përdoret në modelin hidrologjik të lumit Shkumbin. Figura 5-31, tregon stacionet meteorologjike në zonën e studimit. Ikonat blu, përfaqësojnë stacionet meteorologjike të konsideruara për modelimin hidrologjik, të cilat janë: Belsh, Cërrik, Librazhd, Peqin, Petresh, Përrenjas, Qarrishtë, Shmil, dhe Stravaj. Detaje mbi koordinatat gjeografike të stacioneve meteorologjike, janë dhënë në shtojcën 3.



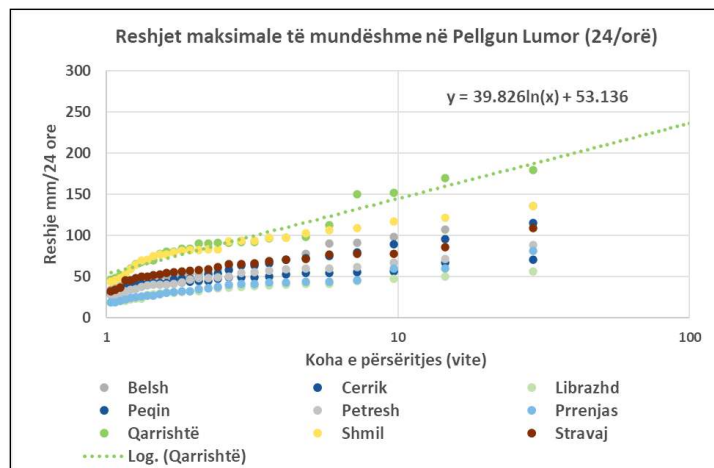
**Figura 5-31 Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Shkumbin**

Stacionet meteorologjike, tregojnë sasi të ndryshme të reshjeve, por shpërndarje të ngjashme të tyre gjatë periudhës, 1991-2018-të. Figura 5-32, tregon sasinë e reshjeve vjetore të regjistruara në stacionet meteorologjike të përmendura për periudhën, 1991-2018-të. Reshjet më të larta vjetore, vërehen në stacionin meteorologjik Shmil, me sasi 3000 mm/vit.



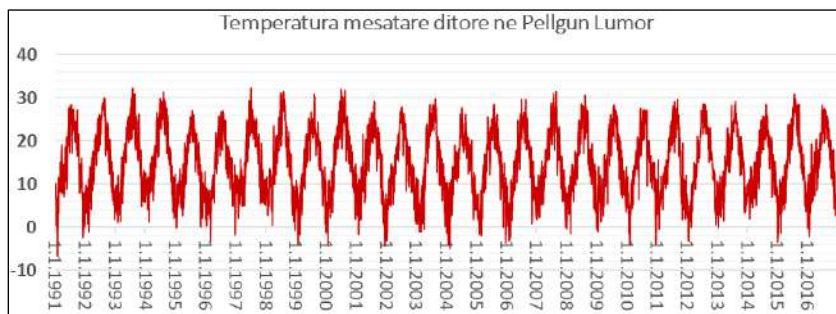
**Figura 5-32 Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në pellgun e lumit Shkumbin (periudha 1991 – 2018)**

Duke analizuar reshjet ditore të akumuluar në 24 orë, nga 1991 deri 2018-të, Figura 5-32, janë përcaktuar reshjet maksimale 24 orëshe, në periudhën e studiuar për secilin stacion. Siç edhe vërehet në grafik, reshjet maksimale vërehen në stacionin Qarrishtë, me 180 mm/24 orë. Mundësia për reshje maksimale, në pellgun lumor me periudhë përsëritjeje të ndryshme (1-10-100 vite), është paraqitur në figurën e mëposhtme, Figura 5-33.



**Figura 5-33 Reshje maksimale ditore me periudhë kthimi të ndryshme (1-10-100 vite)**

Në pellgun lumor të lumit Shkumbin, është përpunuar edhe shpërndarja ditore e temperaturave mesatare të ajrit (2 metra lartësi nga toka). Temperatura mesatare ditore, është llogaritur nga matjet e temperaturës minimale dhe temperaturës maksimale, në stacionet meteorologjike të ndryshme, brenda pellgut të marrë në studim. Temperaturat ditore, janë përdorur në modelin hidrologjik HEC-HSM, në korrigjimet e tipit të reshjeve në kuota të ndryshme të pellgut lumor, duke ndarë reshjet e shiut nga ato të dëborës, sipas procedurave të modelit hidrologjik. Në Figura 5-34, jepet shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në këtë pellg lumor.



**Figura 5-34 Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Shkumbin (periudha 1991-2016)**





Figura 5-35 Stacionet hidrologjike Papër dhe Librazhd në modelin HEC-HMS

Për lumin Shkumbin stacionet hidrologjike Librazhd dhe Papër, me të dhënat e nivelit të ujit ditor janë përpunuar për krijimin e kurbës së prurjeve. Më poshtë, Figura 5-36, tregohen koordinatat e kurbës së prurjes për këto stacione, duke shfrytëzuar matjet e ekspeditave të monitorimit hidrologjik, të cilat janë kryer përgjatë viteve, 1991-2007-të.

Tabela 5-4 Vlera të monitorimit të prurjeve në stacionet Papër dhe Librazhd.

<b>Niveli Papër</b>	90	100	160	170	230	260	320	350	380	390	440	470	480	510	520	530	540
<b>Prurja</b>	9	15	60	67	108	128	170	190	211	218	252	272	279	300	307	314	320
<b>Niveli Librazhd</b>	280	300	340	360	400	460	480	500	520	580	600	620	660	680	700	720	740
<b>Prurja</b>	4	9	25	36	64	121	144	169	196	289	323	360	440	483	528	575	624

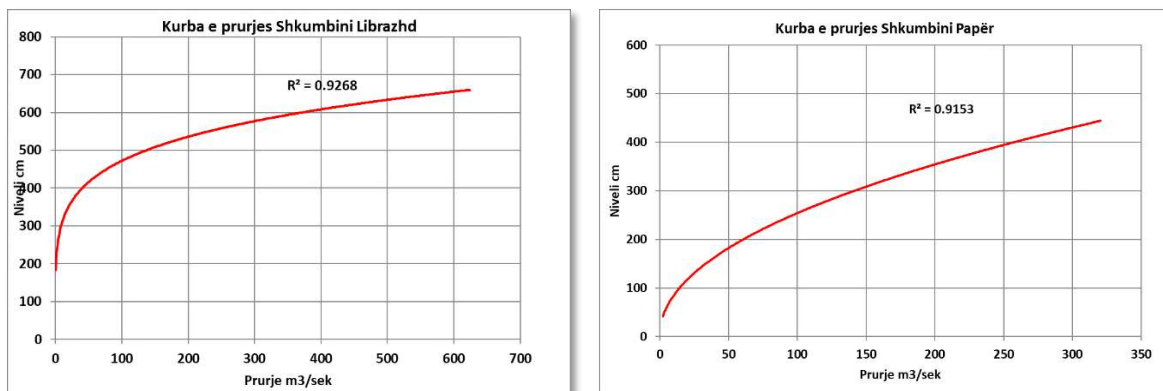


Figura 5-36 Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Papër dhe Librazhd

Nga niveli ditor i ujit është gjetur prurja, duke përdorur grafikun e kurbës së prurjeve. Figura 5-37, dhe Figura 5-38, si më poshtë, tregojnë transformimin e niveleve ditore në prurje ditore, për t'u përdorur për kalibrimin e modelit hidrologjik HEC-HMS.

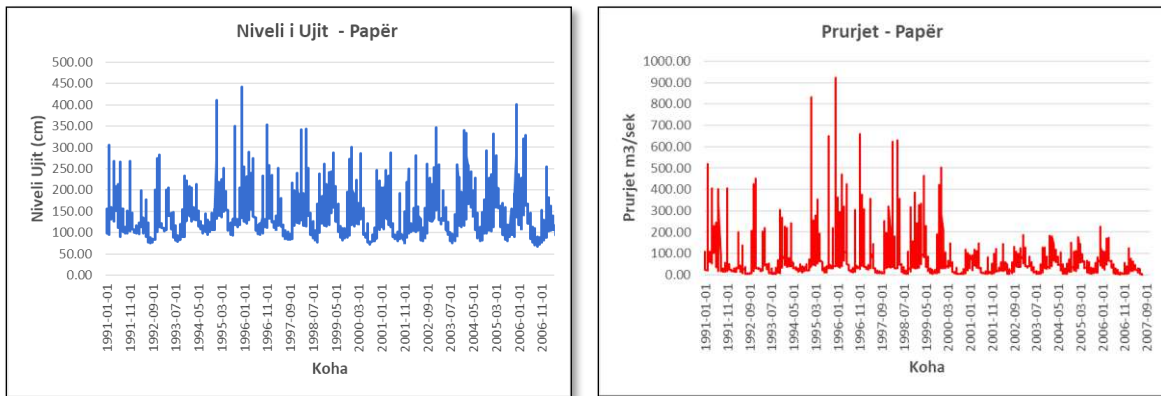


Figura 5-37 Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Papër

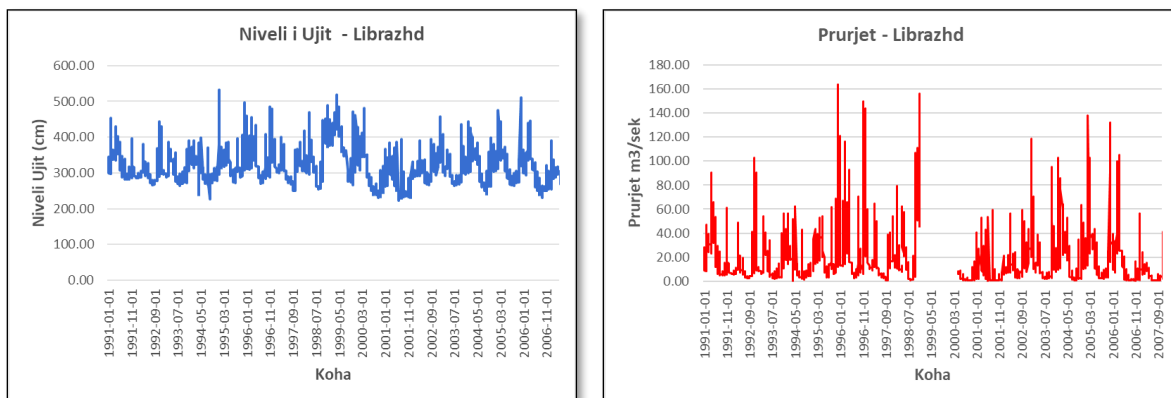


Figura 5-38 Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Librazhd

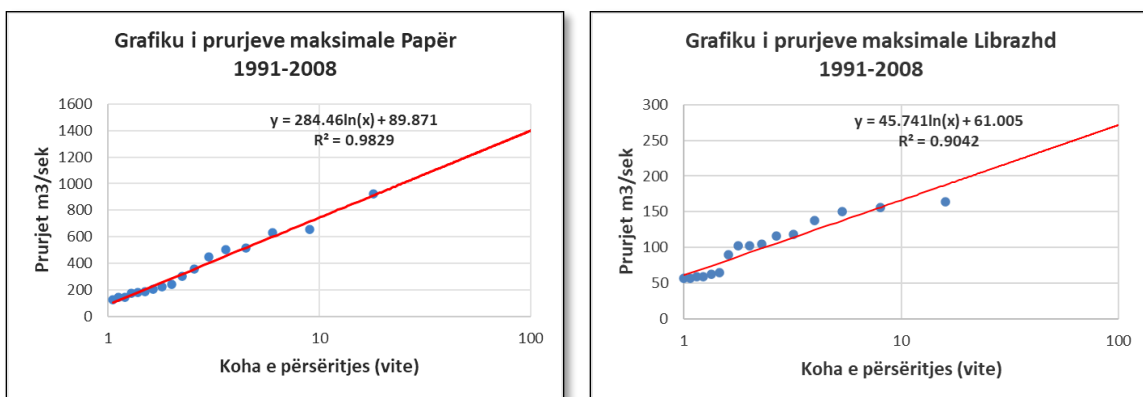
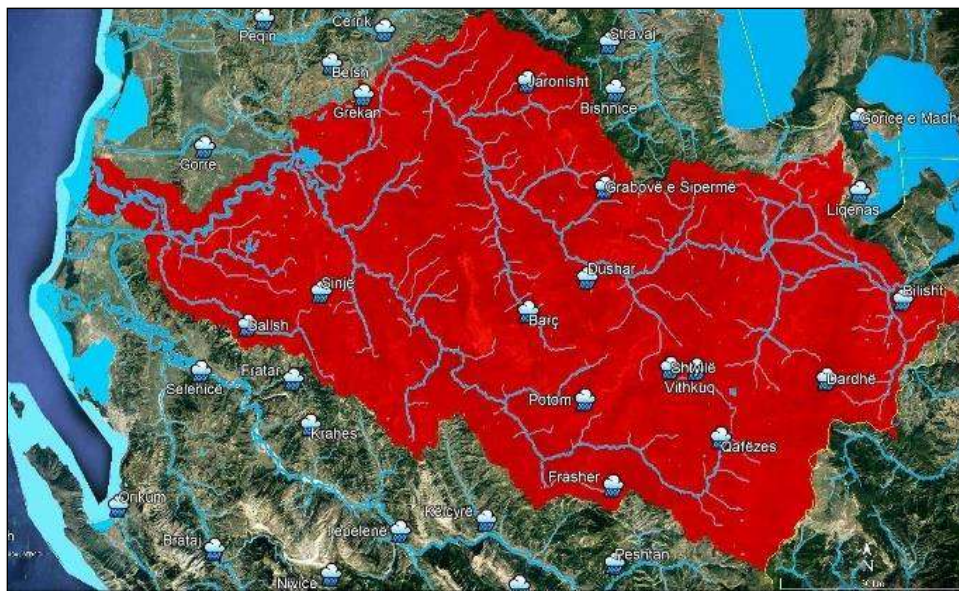


Figura 5-39 Prurje maksimale ditore në pellgun e lumit Shkumbin

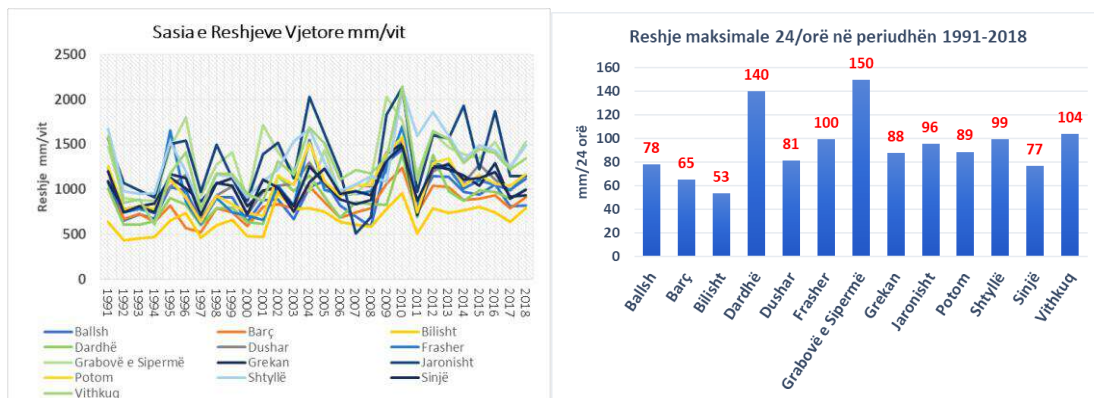
#### 5.6.4 Analiza e të dhënave për lumin Seman

Reshjet e mbledhura ditore, janë analizuar për të zgjedhur grupin e të dhënave që do të përdoret në modelin hidrologjik të lumit Seman. Figura 5-40, tregon stacionet meteorologjike në zonën e studimit. Ikonat blu, përfaqësojnë stacionet meteorologjike të konsideruara për modelimin hidrologjik, të cilat janë: Ballsh, Barç, Bilisht, Dardhë, Dushar, Frasher, Grabovë e Sipërme, Grekan, Jaronisht, Potom, Shtyllë, Sinjë, dhe Vithkuq. Detaje mbi koordinatat gjeografike të stacioneve meteorologjike, janë dhënë te shtojca 3.



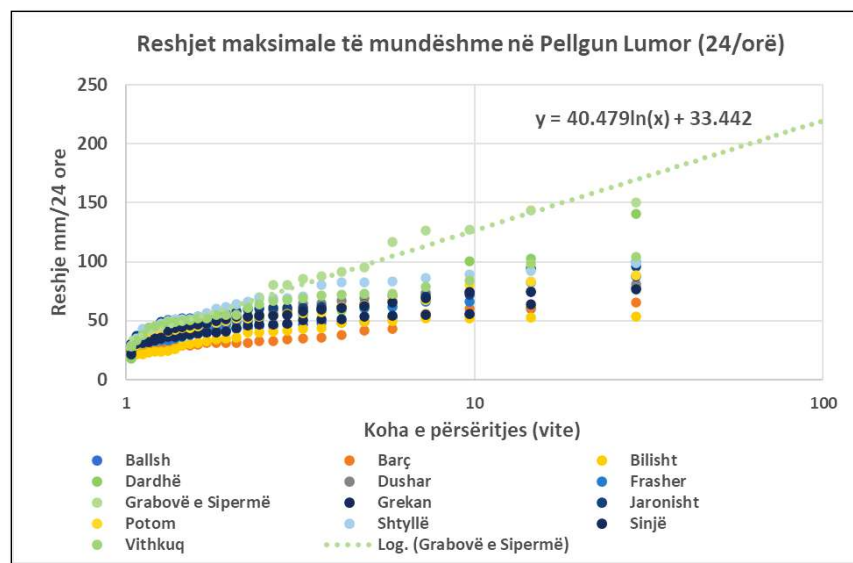
*Figura 5-40 Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Seman*

Stacionet meteorologjike, tregojnë sasi të ndryshme të reshjeve, por shpërndarje të ngjashme të tyre gjatë periudhës, 1991-2018-të. Figura 5-41, tregon sasinë e reshjeve vjetore të regjistruara në stacionet meteorologjike, të përmendura për periudhën, 1991-2018-të. Reshjet më të larta vjetore, vërehen në stacionin meteorologjik Jaronisht, me sasi mbi 2000 mm/vit.



**Figura 5-41 Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në pellgun e lumit Seman (periudha 1991 – 2018)**

Duke analizuar reshjet ditore të akumuluar në 24 orë, nga 1991 deri 2018-të, Figura 5-41, janë përcaktuar reshjet maksimale 24 orëshe, në periudhën e studiuar për secilin stacion. Siç edhe vërehet në grafik, reshjet maksimale vërehen në stacionin Grabovë e Sipërme, me 150 mm/24 orë, dhe i përket degës së lumit Devoll. Mundësia për reshje maksimale, në pellgun lumor me periudhë përsëritjeje të ndryshme (1-10-100 vite), është paraqitur në figurën e mëposhtme, Figura 5-42:



**Figura 5-42 Reshje maksimale ditore me periudhë kthimi të ndryshme (1-10-100 vite)**

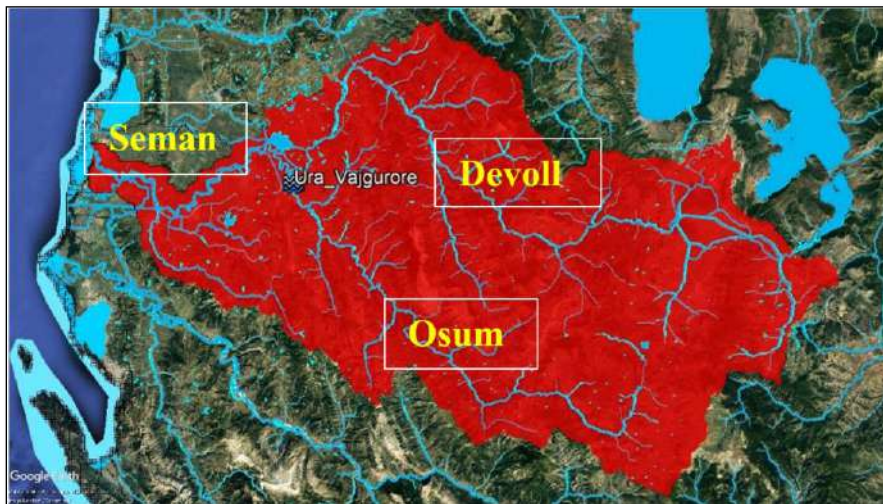
Në pellgun lumor të lumit Seman, është përpunuar edhe shpërndarja ditore e temperaturave mesatare të ajrit (2 metra lartësi nga toka). Temperatura mesatare ditore, është llogaritur nga matjet e temperaturës minimale dhe temperaturës maksimale, në stacionet meteorologjike të ndryshme, brenda pellgut të marrë në studim. Temperaturat ditore, janë përdorur në modelin hidrologjik HEC-HSM, në korrigjimet e tipit të reshjeve në kuota të ndryshme të pellgut lumor, duke ndarë reshjet

e shiut, nga ato të dëborës, sipas procedurave të modelit hidrologjik. Në figurën e mëposhtme, Figura 5-43, jepet shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në këtë pellg lumor:



**Figura 5-43** Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Seman (periudhën 1991-2016)

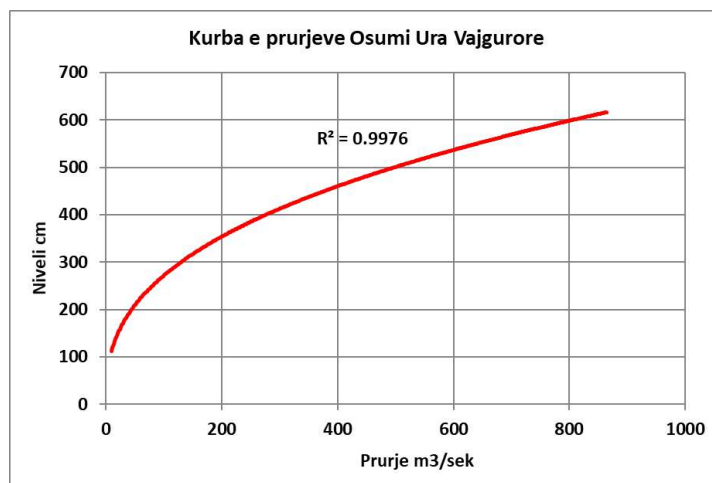
Për lumin Seman, stacioni hidrologjik Ura Vajgurore me të dhënat e nivelit të ujit ditor, është përpunuar për krijimin e kurbës së prurjeve. Më poshtë, Figura 5-45, tregohen koordinatat e kurbës së prurjes për këtë stacion, duke shfrytëzuar matjet e ekspeditave të monitorimit hidrologjik, të cilat janë kryer përgjatë viteve, 1991-2007-të.



**Figura 5-44** Stacioni Ura Vajgurore i përdorur në kalibrimin e modelit HEC-HSM

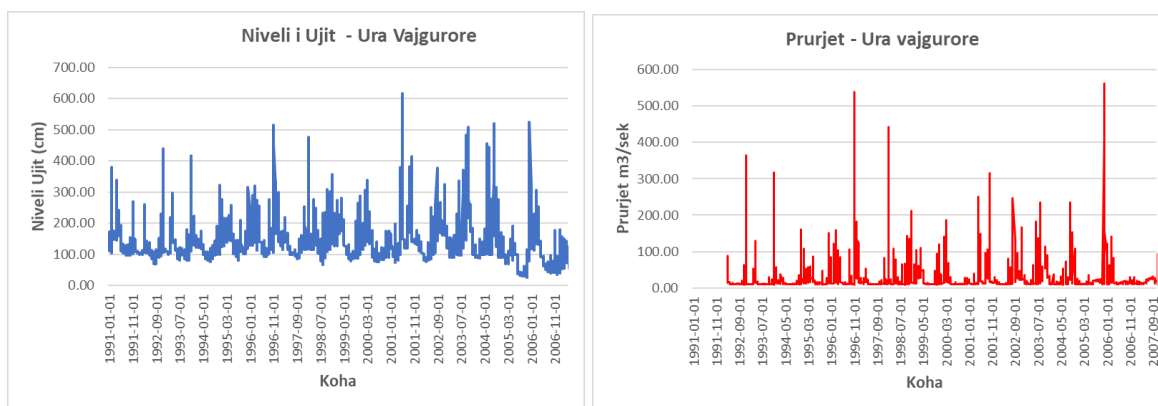
**Tabela 5-5** Vlerat e monitorimit të prurjeve në stacionin Ura Vajgurore.

Niveli Ura Vajgurore	150	160	360	400	420	440	450	460	490	520	550	560	590	600	610	620	630
Prurja	18	22	218	286	324	364	385	407	475	548	627	655	741	771	801	832	864

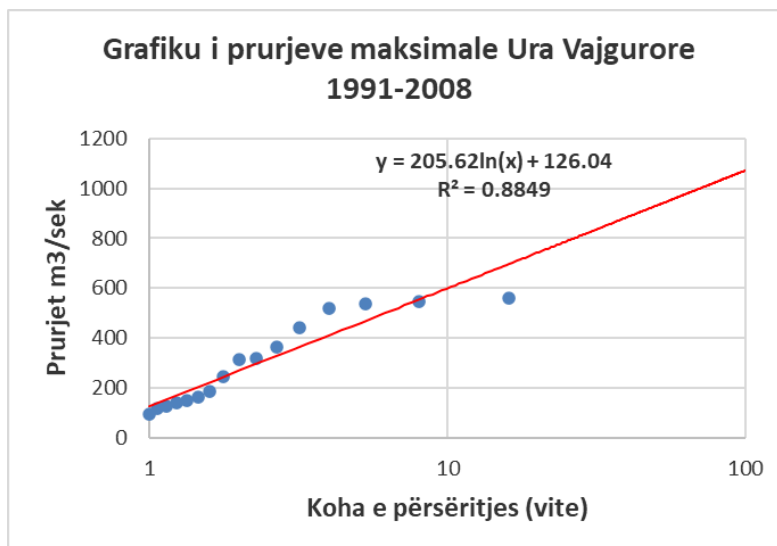


**Figura 5-45** Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionin Osumi, Ura vajgurore

Nga niveli ditore i ujit, është gjetur prurja duke përdorur grafikun e kurbës së prurjeve. Figura 5-46, tregojnë transformimin e niveleve ditore në prurje ditore, për t'u përdorur për kalibrimin e modelit hidrologjik HEC-HMS:



**Figura 5-46** Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Osumi Ura Vajgurore



*Figura 5-47 Prurje maksimale ditore me periudhë kthimi (1991-2008)*

### 5.6.5 Analiza e të dhënave për lumin Vjosë

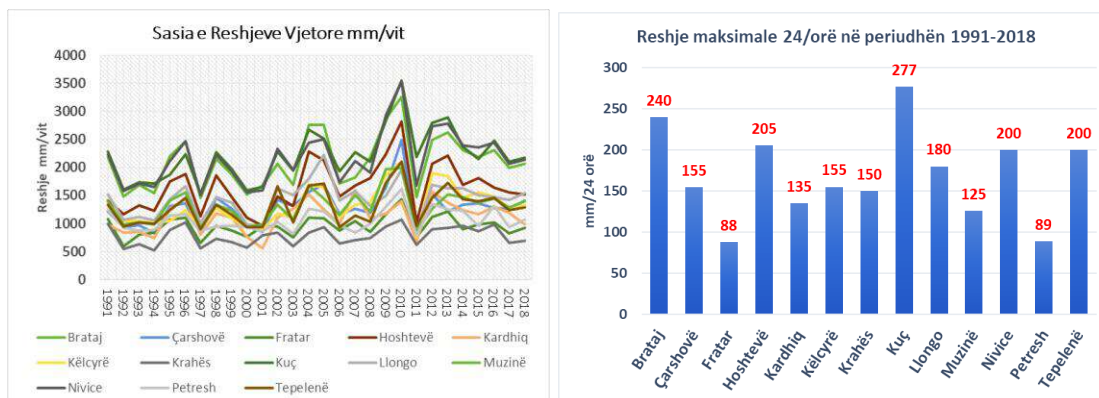
Reshjet e mbledhura ditore, janë analizuar për të zgjedhur grupin e të dhënave, që do të përdoret në modelin hidrologjik të lumit Vjosë. Figura 5-48, tregon stacionet meteorologjike në zonën e studimit. Ikonat blu, përfaqësojnë stacionet meteorologjike të konsideruara për modelimin hidrologjik, të cilat janë: Brataj, Çarshovë, Fratar, Hoshtevë, Kardhiq, Këlcyrë, Krahës, Kuç, Llongo, Muzinë, Nivice, Petresh, dhe Tepelenë. Detaje mbi koordinatat gjeografike të stacioneve meteorologjike, janë dhënë në shtojcën 3.



*Figura 5-48 Stacionet meteorologjike në pellgun e lumit Vjosë*

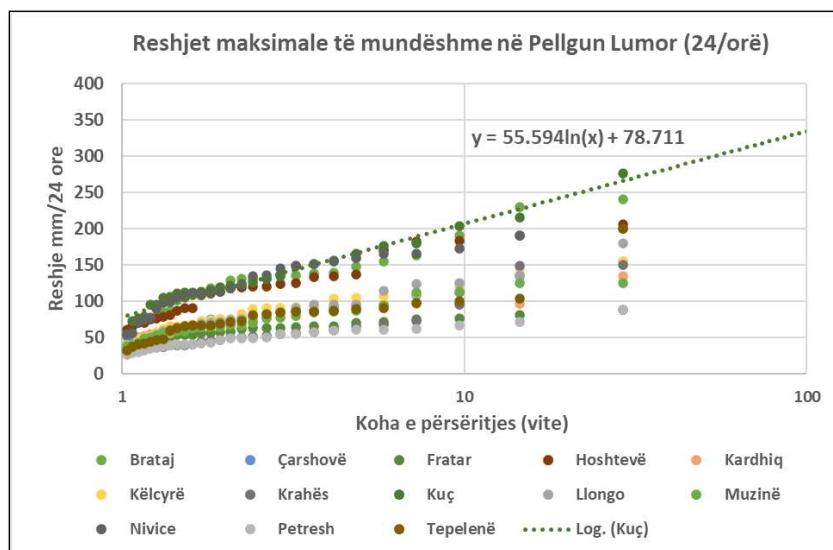
Stacionet meteorologjike, tregojnë sasi të ndryshme të reshjeve, por shpërndarje të ngjashme të tyre gjatë periudhës, 1991-2018-të. Figura 5-49, tregon sasinë e reshjeve vjetore të regjistruara në stacionet meteorologjike, të përmendura për periudhën: 1991-2018-të. Reshjet më të larta vjetore, vërehen në stacionin meteorologjik Kuc, me sasi mbi 3500 mm/vit.





**Figura 5-49 Reshjet vjetore dhe reshjet maksimale në pellgun e lumit Vjosa (periudha 1991 – 2018)**

Duke analizuar reshjet ditore të akumuluar në 24 orë, nga 1991 deri 2018-të, Figura 5-49, janë përcaktuar reshjet maksimale 24 orëshe, në periudhën e studiuar për secilin stacion. Siç edhe vërehet në grafik, reshjet maksimale vërehen në stacionin Kuç, me 277 mm/24 orë, dhe i përket degës së lumit Shushica. Mundësia për reshje maksimale, në pellgun lumor me periudhë përsëritjeje të ndryshme (1-10-100 vite), është paraqitur në figurën e mëposhtme, Figura 5-50:



**Figura 5-50 Reshje maksimale ditore me periudhë kthimi të ndryshme (1-10-100 vite)**

Në pellgun lumor të lumit Vjosë, është përpunuar edhe shpërndarja ditore e temperaturave mesatare të ajrit (2 metra lartësi nga toka). Temperatura mesatare ditore, është llogaritur nga matjet e temperaturës minimale dhe temperaturës maksimale, në stacionet meteorologjike të ndryshme, brenda pellgut të marrë në studim. Temperaturat ditore, janë përdorur në modelin hidrologjik HEC-HSM, në korrigjimet e tipit të reshjeve në kuota të ndryshme të pellgut lumor, duke ndarë reshjet

e shiut, nga ato të dëborës, sipas procedurave të modelit hidrologjik. Në figurën e mëposhtme Figura 5-51, jepet shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në këtë pellg lumor:



**Figura 5-51** Shpërndarja e temperaturave mesatare ditore në pellgun e lumit Vjosë (periudha 1991-2016)

Për lumin Vjosë, stacionet hidrologjike Vjosë Përmet, dhe Drinos Ura e Leklit, me të dhënat e nivelit të ujit ditor, Figura 5-54, janë përpunuar për krijimin e kurbës së prurjeve. Te Figura 5-53, tregohen koordinatat e kurbës së prurjes për këtë stacion, duke shfrytëzuar matjet e ekspeditave të monitorimit hidrologjik, të cilat janë kryer përgjatë viteve: 1991-2007-të.



**Figura 5-52** Pozicionet e stacioneve hidrologjike Vjosë Përmet dhe Drinos Ura e Leklit

**Tabela 5-6** Monitorimi i prurjeve në stacionet hidrologjike Përmet dhe Ura e Leklit

<b>Niveli Ura e Leklit</b>	150	170	210	230	270	330	390	410	430	450	470	490	510	530
<b>Prurja</b>	15	25	56	77	132	242	387	443	503	566	634	705	780	859
<b>Niveli Përmet</b>	115	130	150	165	175	210	253	270	290	335	350	450	520	560
<b>Prurja</b>	78	93	114	133	149	201	268	315	335	425	417	640	825	980

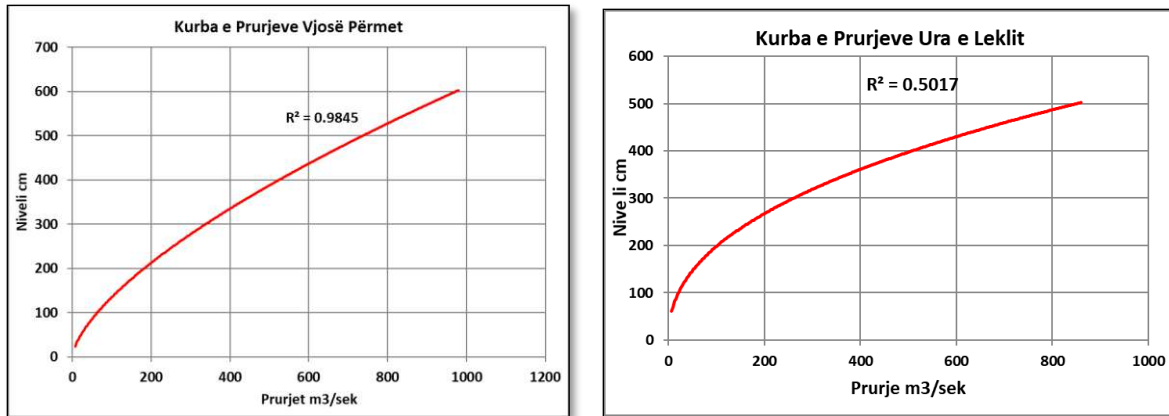


Figura 5-53 Grafiku i kurbës së prurjeve për stacionet Vjosë Përmet dhe Drinos Ura e Leklit

Nga niveli ditor i ujit, është gjetur prurja, duke përdorur grafikun e kurbës së prurjeve. Figura 5-53, tregojnë transformimin e niveleve ditore, në prurje ditore për t'u përdorur për kalibrimin e modelit hidrologjik HEC-HMS.

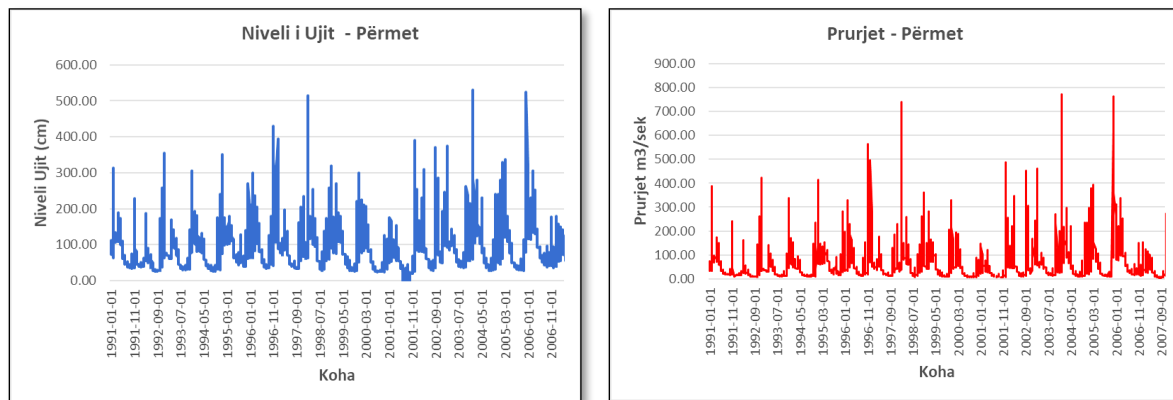


Figura 5-54 Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Përmet

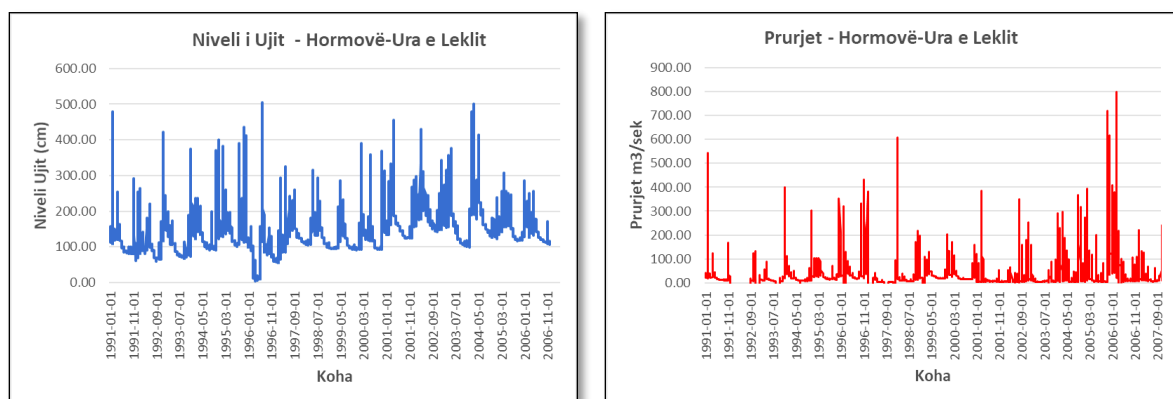
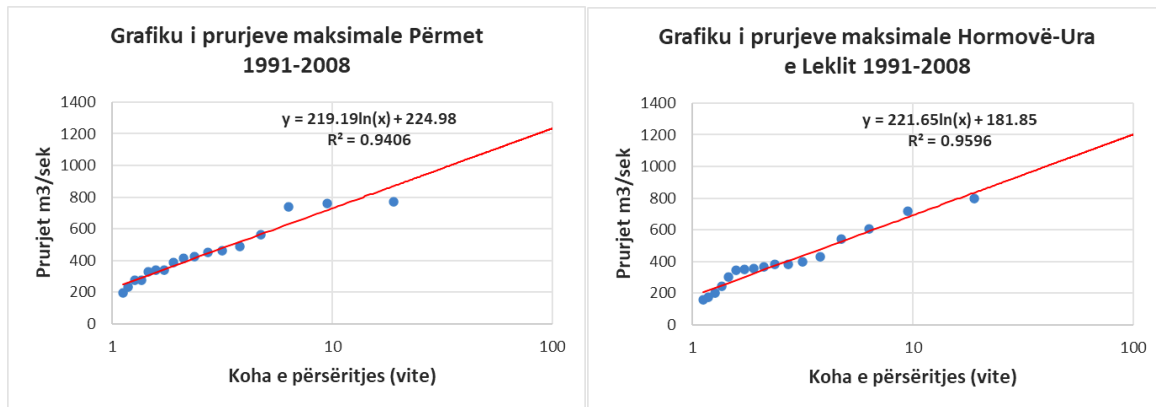


Figura 5-55 Grafiku i niveleve dhe prurjeve ditore për stacionin Ura e Leklit



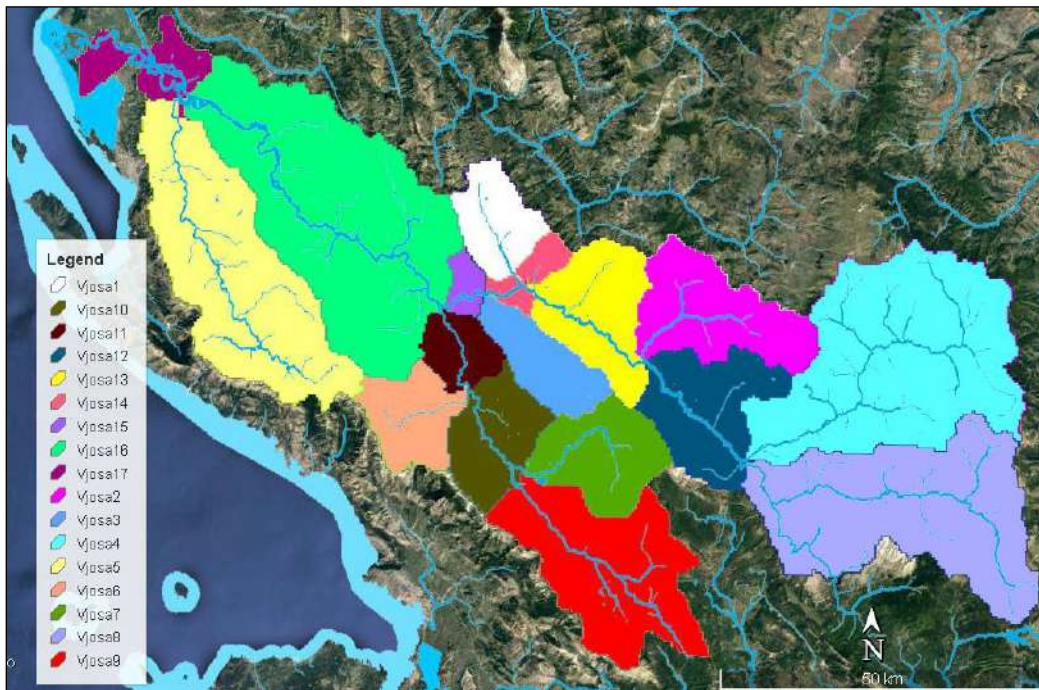
*Figura 5-56 Prurje maksimale ditore në stacionet Përmet dhe Ura e Leklit*

## 6 APLIKIMI I MODELIMIT DHE REZULTATE

### 6.1 Rezultate për pellgun e lumit Vjosa Faza Plan

Modeli i pellgut të Lumit Vjosa, paraqet ujëmbledhësin fizik, i cili u zhvillua në një model baseni duke shtuar dhe lidhur elementët hidrologjikë në 17 nën-basene, 8 kanale, 8 bashkime dhe 1 pikë e dalje së prurjes përfundimtare, në planin e përmblyjes së ultësirës perëndimore.

Të gjithë elementët hidrologjikë, përdorin modele matematikore për të përshkruar proceset fizike në ujëmbledhës. HEC-GeoHMS, u përdor për të gjeneruar parametrat fizikë të pellgut, siç është rrjeti hidrografik, lumenjtë dhe përrenjtë kryesorë, etj. Një konsideratë tjetër e rëndësishme, në ndarjen e elementëve hidrologjikë, është vendndodhja e stacioneve të matjes hidrologjike, ku të dhënat e vëzhguara janë të disponueshme për kalibrim.



*Figura 6-1 Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Vjosa*

Tek Figura 6-1, jepet ndarja e nën-baseneve me ngjyra të ndryshme. Në rastin e pellgut të lumit Vjosa, ndarjet kanë qenë të kushtëzuara nga pozicionimi i dy stacioneve hidrologjike të vendosur në Drinos, Ura e Leklit dhe Vjosa Përmet.

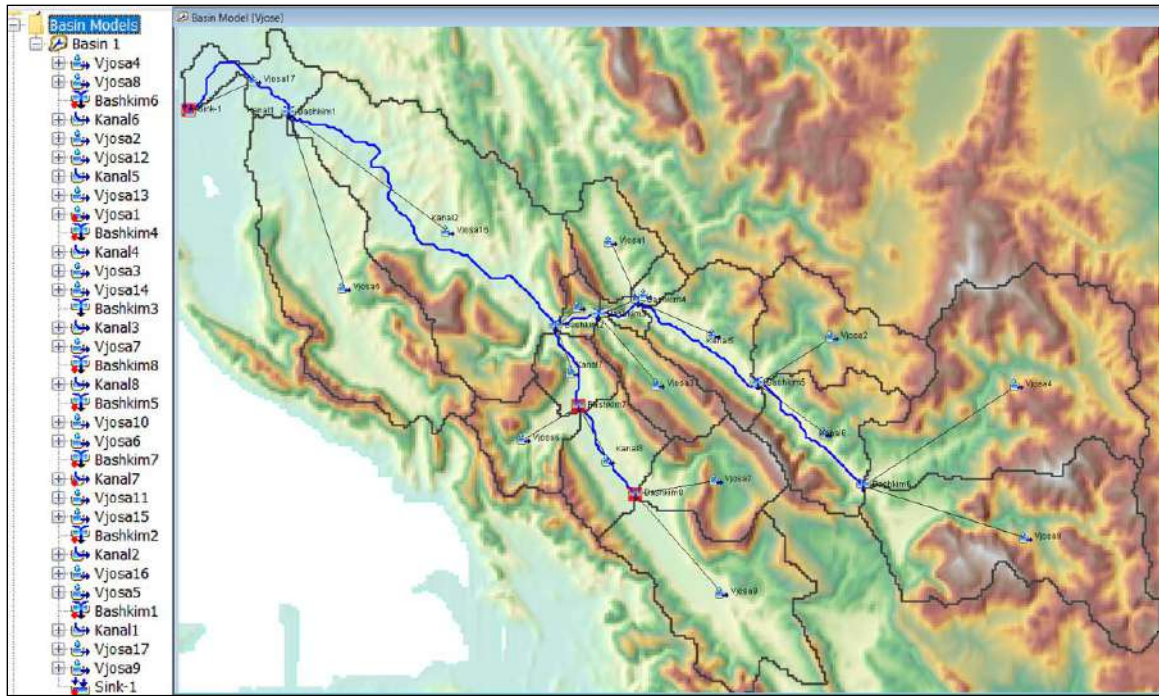


Figura 6-2 Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Vjosa

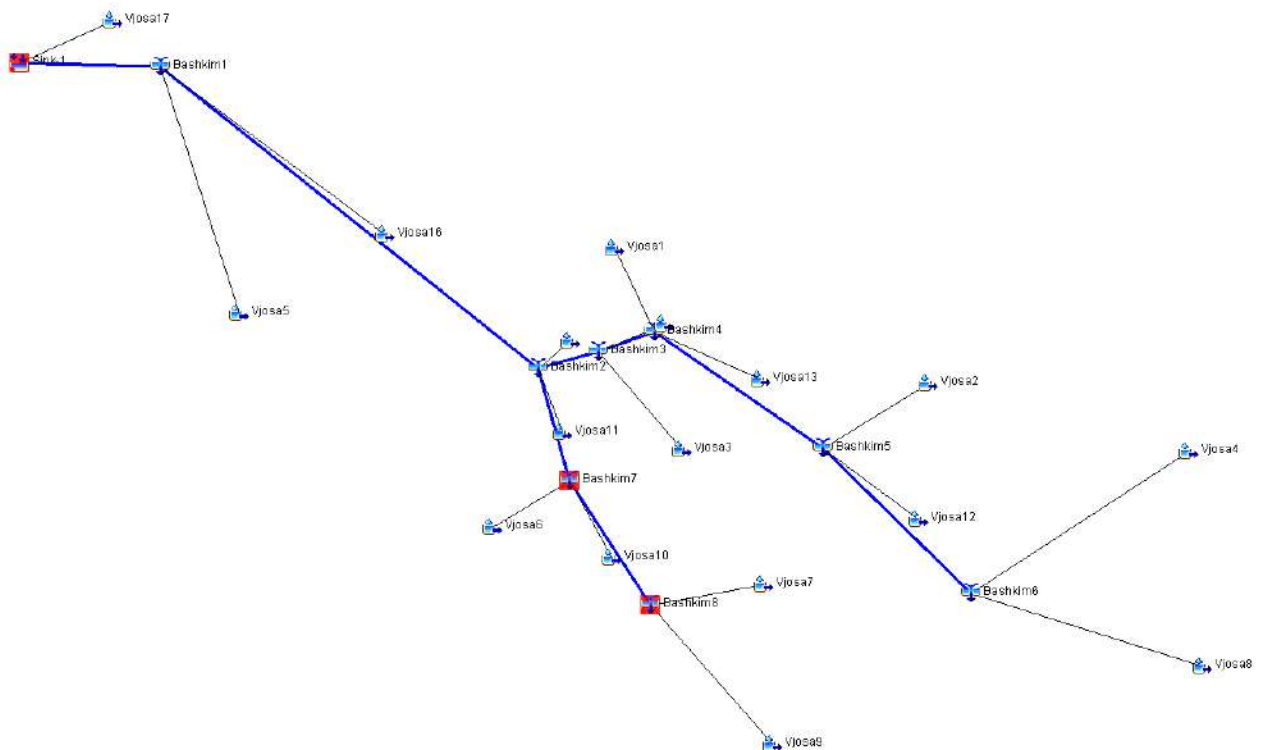


Figura 6-3 Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik

Pjesa përfundimtare e elementit, lidhet me rendin e saj hidrologjik, me stacionin e zonës së kalibrimit. Për elementët ku ekziston një stacion hidrologjik, të dhënat e stacionit hidrologjik, janë përfshirë për simulim pjesor, për të dhënë një kuptim të qartë, se ku janë të dhënat e vëzhguara të disponueshme për kalibrim. Vendorsja e stacioneve meteorologjike, të matjes së reshjeve dhe të temperaturës, të përdorura në modelin meteorologjik në rastin e pellgut të lumit Vjosa, nuk e kushtëzon ndarjen e elementëve hidrologjikë. Figura 6-2, dhe Figura 6-3. tregon aplikimin e skemës së elementëve hidrologjikë në modelin HEC-HSM.

Llogaritja e prurjes, nga reshjet në pellgun e lumit Vjosa, u përcaktua duke përdorur tre komponentë: “Soil moisture accounting SMA, SCS Unit hydrograph, dhe Recession”. Metoda e SMA, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e infiltrimit brenda pellgut. Metoda e hidrografit njësi SCS, u përdor për të përfaqësuar transformimin hidrografit të plotës. Metoda e recesionit, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e rrjedhës bazë të pellgut.

Përveç parametrave fillestare me përdorimin e HecGeoRas dhe ArcGIS 10.1, u përdor harta CORINE dhe DTM, për llogaritje të parametrave të detajuara, për secilin element hidrologjik. Tek Figura 6-4, tregohet procesi i kalimit të hartës CORINE, në nivel nën-baseni për pellgun e lumit Vjosa:



**Figura 6-4** Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Vjosa

Këto vlerësime fillestare, janë përfundimisht të rivlerësuara, përmes procesit të kalibrimit, duke përdorur të dhënat e vëzhguara të stacionit hidrologjik të vendosur në Drinos, Ura e Leklit dhe Vjosa Përmet. Parametrat “Soil moisture accounting” SMA, u vlerësuan përmes kalibrimit të modelit, dhe u rishikuan për të siguruar që vlerat ishin fizikisht të arsyeshme.

Gjatë kalibrimit të modelit, janë bërë modifikime në parametrat për të përputhur më mirë hidrografin e plotës së simuluar, me të dhënat e vëzhguara. Metoda e hidrografit njësi SCS, me PRF, Standard 484, u përdor në çdo nën-basen si parametër fillestar, dhe u përshtat përgjatë kalibrimit.

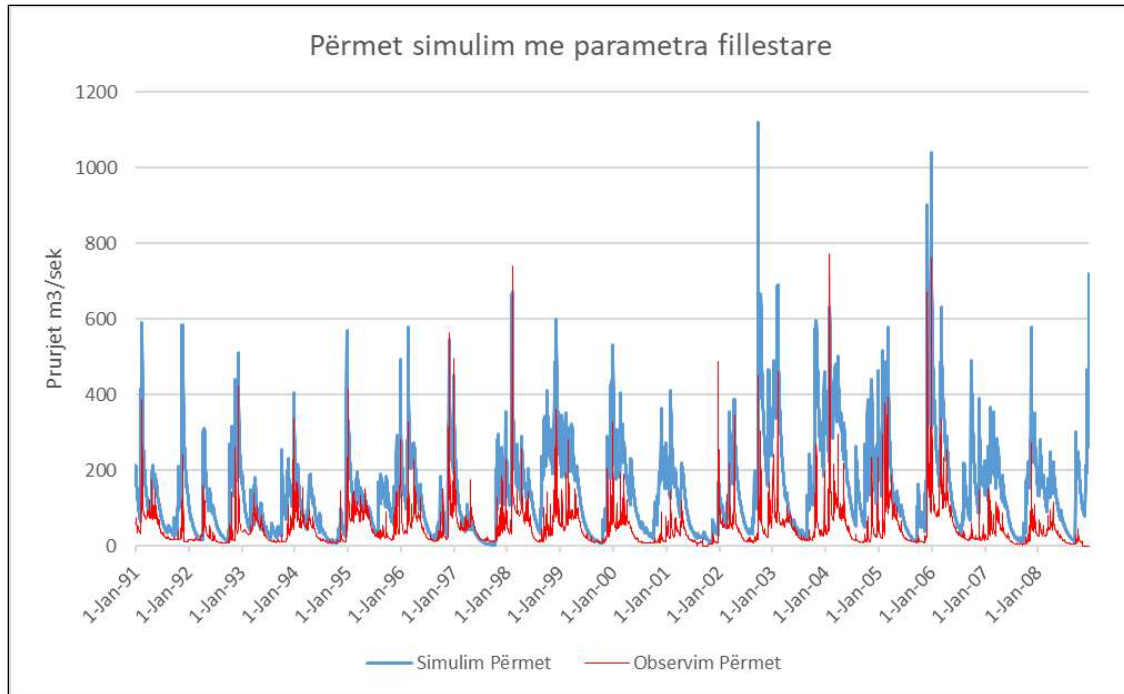
PRF më e ulët, që mund të përdoret është 100, në basenet e sheshta, por në nën-basenet shumë të pjerrëta mund të kenë një PRF më të madhe, që mund të shkojnë deri në 250 në rastin e lumit Vjosa. Për parametrat e transformimit të kanaleve (shtrati kryesor), u përdor metoda LAG.

Për LAG, këto llogaritje janë rezultate kryesisht të bazuara fizikisht, nga llogaritja e lëvizjes së kulmit të plotës së një hidrografi, nga fillimi i kanalit, në rastin e një përmblyjeje në fundin e tij. Parametrat, janë përcaktuar me tentativa, duke llogaritur shpejtësitë e mundshme të lëvizjes së ujit në seksione të hapura, dhe duke u bazuar në parametra si pjerrësia, gjerësia, ashpëria, dhe gjatësia e seksionit të vlerësuar. Për orientime në lidhje me tentativat, janë përdorur edhe shpejtësitë e lëvizjes së ujit, në rastin e matjeve në ekspeditat e kryera, për monitorimin e prurjes.

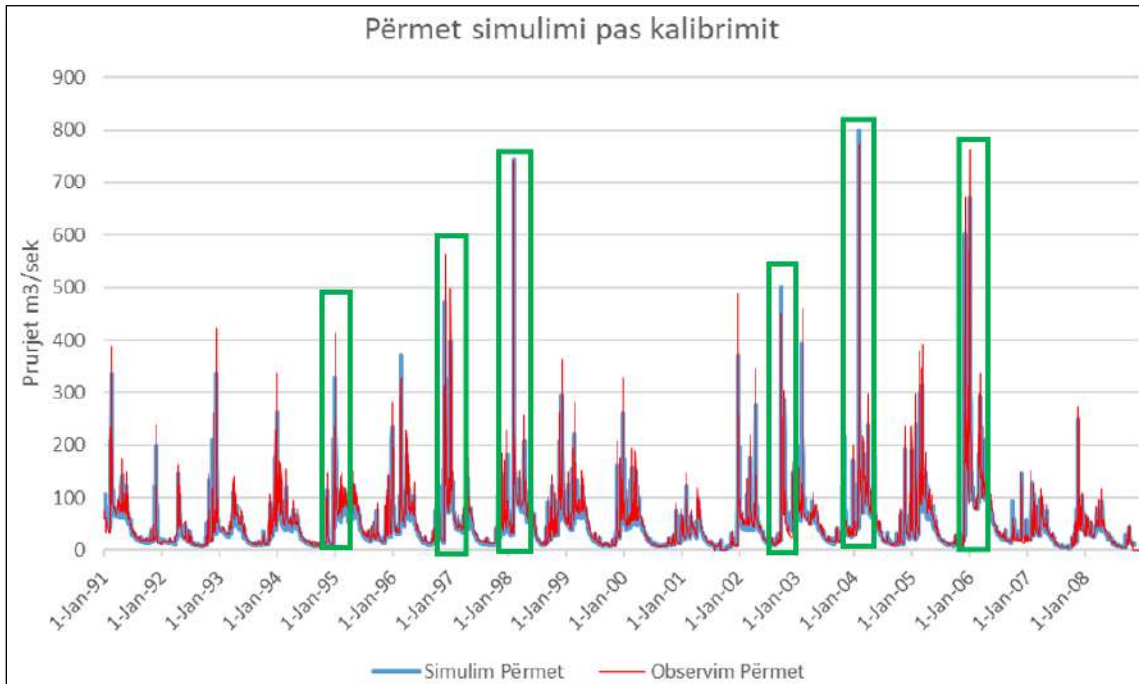
Reach	Initial Type	Initial Discharge (M3/S)	Lag Time (MIN)
Kanal6	Discharge = Inflow		70
Kanal5	Discharge = Inflow		45
Kanal4	Discharge = Inflow		30
Kanal3	Discharge = Inflow		60
Kanal8	Discharge = Inflow		30
Kanal7	Discharge = Inflow		30
Kanal2	Discharge = Inflow		300
Kanal1	Discharge = Inflow		60

**Figura 6-5** Parametra të transformimit të plotës në pellgun e lumit Vjosa

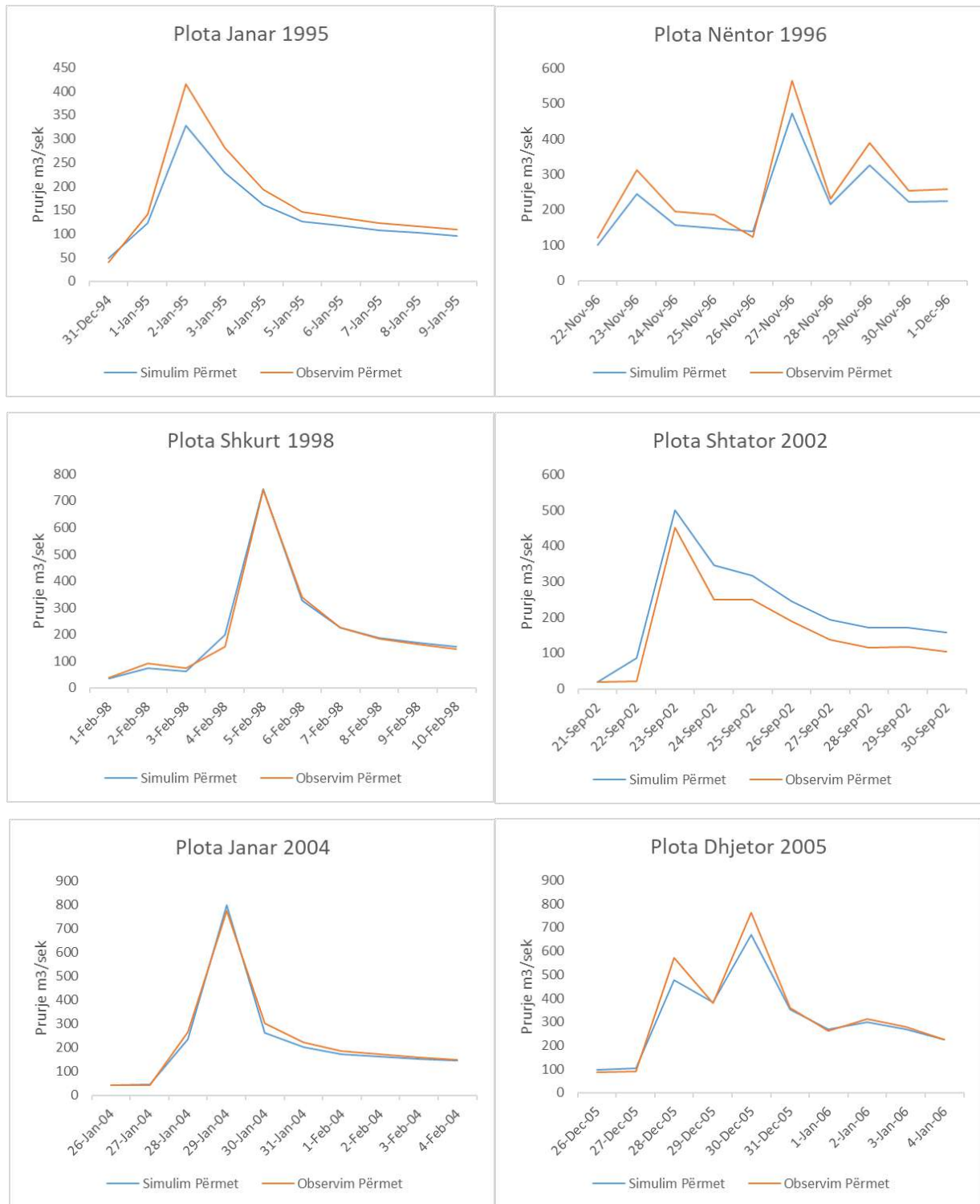




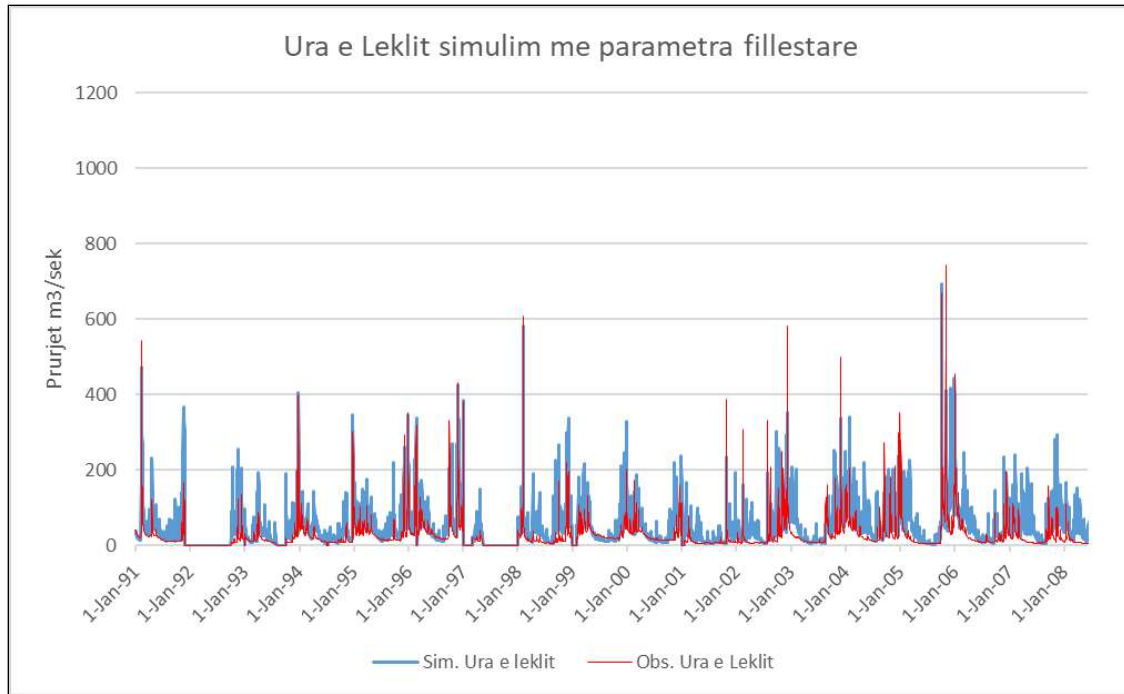
**Figura 6-6** Rezultate të modelimit Përmet me parametra fillestarë (Periudha 1991-2008)



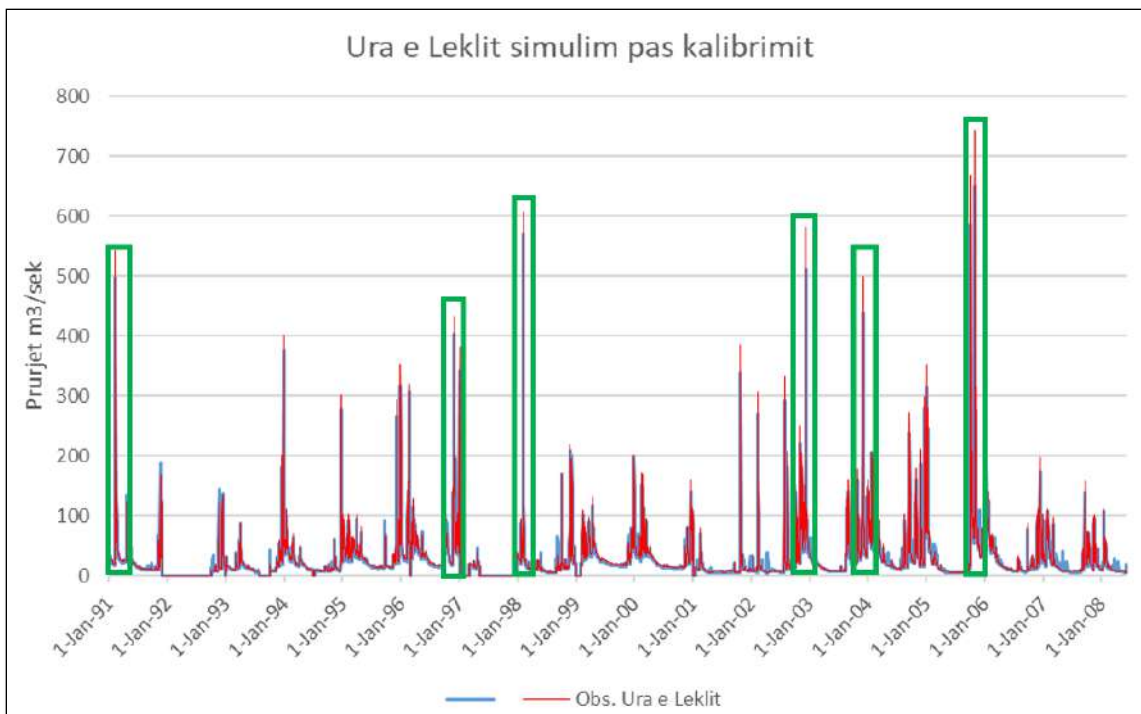
**Figura 6-7** Rezultate të modelimit Përmet pas kalibrimit (Periudha 1991-2008)



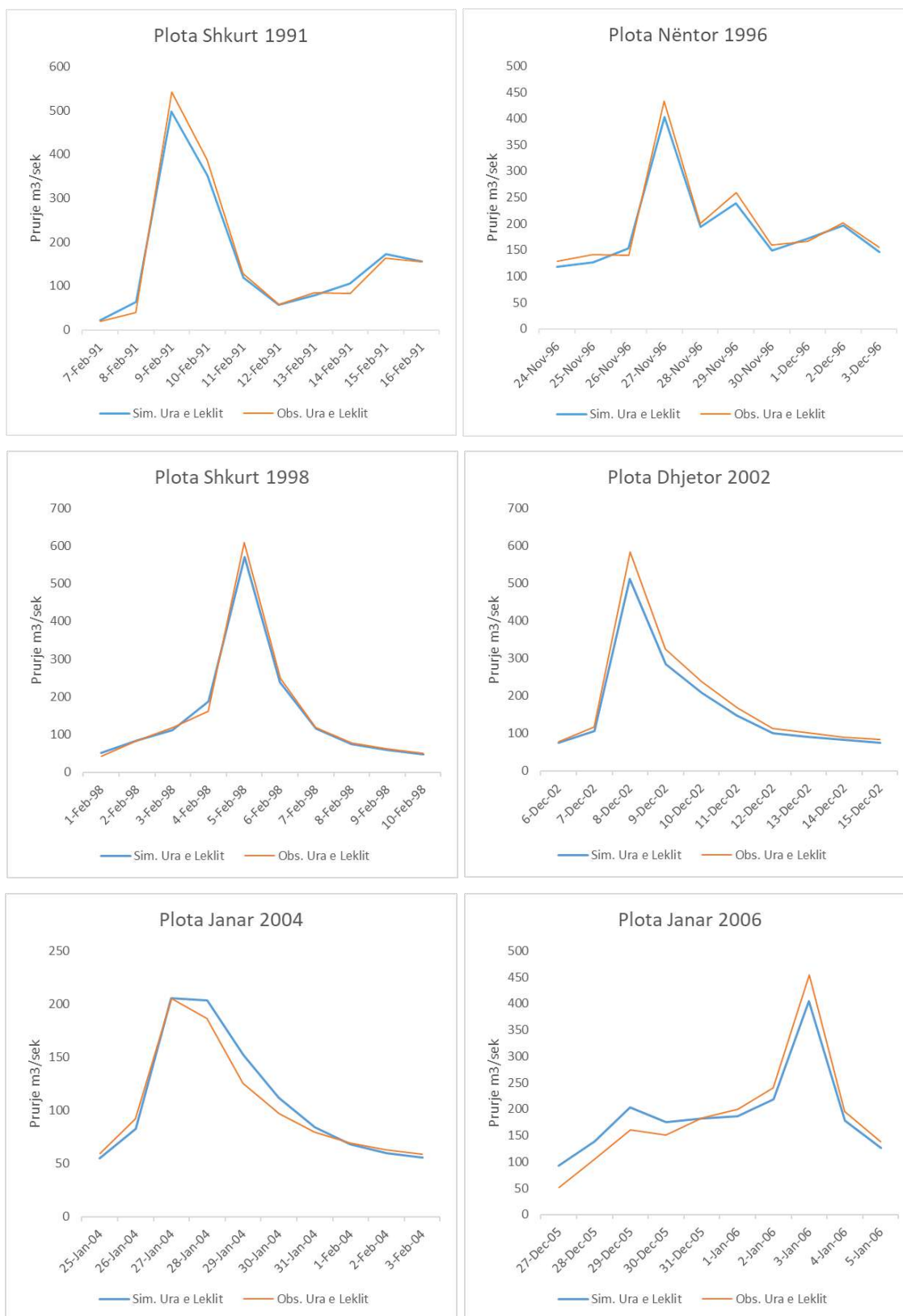
**Figura 6-8** Plotat e kalibruara në stacionin Vjosa Përmet



**Figura 6-9** Rezultate të modelimit Drinos Ura e Leklit me parametra fillestarë (Periudha 1991-2008)



**Figura 6-10** Rezultatet e kalibrimit në stacionin Ura e Leklit



**Figura 6-11** Rezultatet e kalibrimit të plotave në stacionin Ura e Leklit

**Tabela 6-1 Rezultatet e performancës së modelit për lumin Vjosa**

Stacioni	Ngjarja	Observuar		Simuluar		Diferenca e Pikut të Plotës në %	Diferenca e Vëllimit të Plotës në %	NSE Nash Sutcliffe Efficiency
		Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës	Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës			
<b>Përmet</b>	2-Jan-95	414.9	147.0	328.5	124.6	-20.8	-15.2	0.97
	27-Nov-96	565.2	228.4	473.3	195.0	-16.3	-14.6	0.97
	5-Feb-98	740.9	185.9	744.7	188.7	0.5	1.5	1.00
	23-Sep-02	451	143.3	500.2	191.1	10.9	33.3	0.92
	29-Jan-04	773.5	200.0	798.0	191.7	3.2	-4.1	1.00
	30-Dec-05	762.6	288.1	670.1	272.4	-12.1	-5.5	0.99
<b>Ura e Leklit</b>	9-Feb-91	542.2	143.7	497.3	140.7	-8.3	-2.1	0.99
	27-Nov-96	432.6	172.0	403.6	164.1	-6.7	-4.6	1.00
	5-Feb-98	608	136.1	570.2	133.2	-6.2	-2.1	1.00
	8-Dec-02	582.7	164.3	512.1	145.9	-12.1	-11.2	0.99
	28-Jan-04	205.2	89.8	205.5	93.4	0.2	4.0	0.99
	3-Jan-06	454.4	162.7	404.9	165.3	-10.9	1.6	0.98

(Piku i plotës shprehet në  $m^3/sek$ , ndërsa vëllimi i plotës në milion  $m^3$ )

### 6.1.1 Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Vjosa

Lumi Vjosë, është lumi i dytë për nga madhësia në Shqipëri. Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi, është 6710 km<sup>2</sup>, prej të cilave 4365 km<sup>2</sup> janë brenda territorit tonë, dhe pjesa tjetër është në Greqi. Degët më të rëndësishme të lumit Vjosa, janë Drinosi, i cili në këtë model është trajtuar e veçuar, dhe pjesa e Vjosës në Përmet, e cila ka shfrytëzuar matjet hidrologjike për kalibrimin e modelit.

Në degën Vjosa Përmet, shihet një korrelacion shumë i mirë i prurjes së simuluar, nga prurja e observuar. Vlerat e koeficientit të performancës NSE, marrin vlera 0.92-1, që janë vlera shumë të mira të modelimit. Shmangiet e plotës në pik, shkojnë deri në 20.8 % në raste të veçanta, dhe përgjithësisht këto shmangie, janë shumë më të ulëta. Kjo besohet si pasojë e mungesës së informacionit të detajuar meteorologjik (në model janë përfshirë 2 stacione Janina dhe Kozani në Greqi), në pellgun e lumit Vjosa, në Greqi.

Tek volumi i plotës në Përmet, shihet një lidhje e mirë e simulimit me vlerat e matura. Një tipar i veçantë i pellgut ujëmbledhës të lumit Vjosa, është prania e karstit, kryesisht në degën e Lumit Drinos. Rezultatet në këto degë, janë përgjithësisht shumë të mira duke iu referuar koeficientit NSE.

Njëlloj si dega tjetër, edhe këtu kemi shmangie në nivel të pranueshëm të pikut, dhe volumit të plotës. Si pasojë e veprimit të karstit, modeli bëhet i komplikuar për arsye të mungesës së informacionit fillestar, mbi nivelin e ujërave nëntokësore, në akuiferin e kësaj dege.

Duke pranuar se fenomeni i karstit, ndikon shumë mbi këtë degë, është arritur një përafrim maksimal i kurbave, që përgjithësisht e japin pikun dhe volumin më të ulët në periudhën e plotës. Dhe ndërsa tentohet, që ky problem të korrigohet me anën e parametrave të HEC-HSM, vërehet se përgjigjja në pjesën jashtë plotës (kushtet normale), del jashtë vlerave të prurjes së observuar.

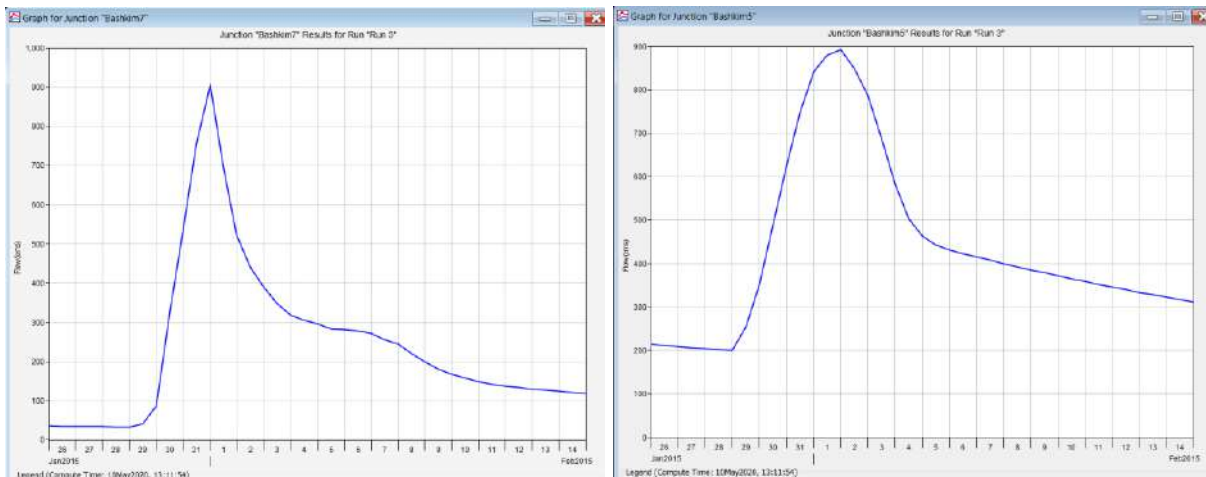
Ky fakt, ka limituar përafrimin e kurbës për të rritur pjesën e saj kulmore në pikun e plotës, duke pranuar një gabim për efekt të karstit, në këtë degë.

Në kushte të parashikimit (faza dinamike e përdorimit të modelit), kjo degë, mund të llogaritet me kushte kufitare të tjera, duke ditur informacionin paraprak të niveleve të ujërave nëntokësore.

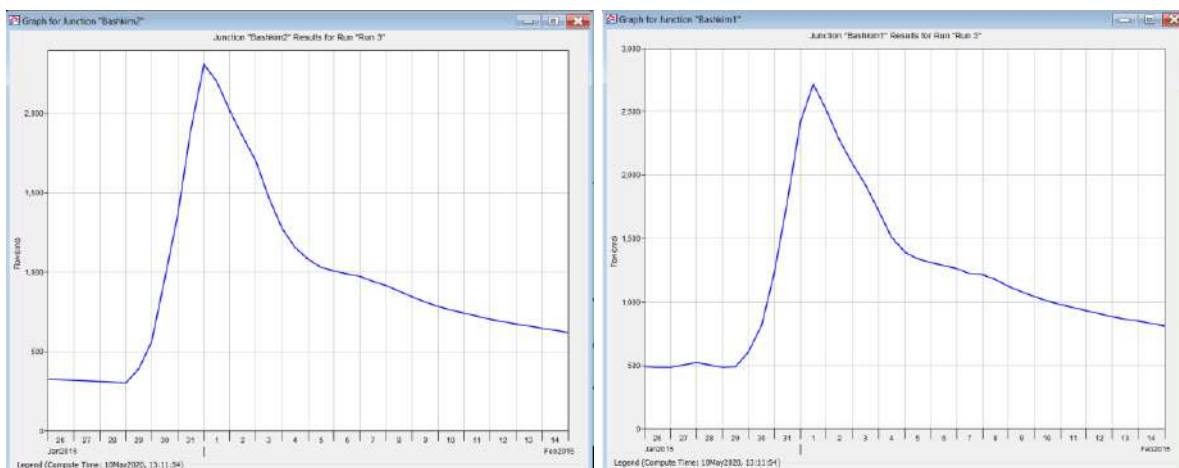
Parametrat e ndryshuar nga optimizmi i vlerave, janë aplikuar në të gjithë basenin, edhe pse kontrollet e kalibrimit janë kryer vetëm në këto dy stacione, duke përfshirë edhe nën-basenet

e tjerë të mëposhtëm, deri në ultësirën perëndimore. Për të gjithë periudhën, duke përfshirë edhe plotat, janë gjeneruar nëpërmjet HEC-HSM prurjet deri në det.

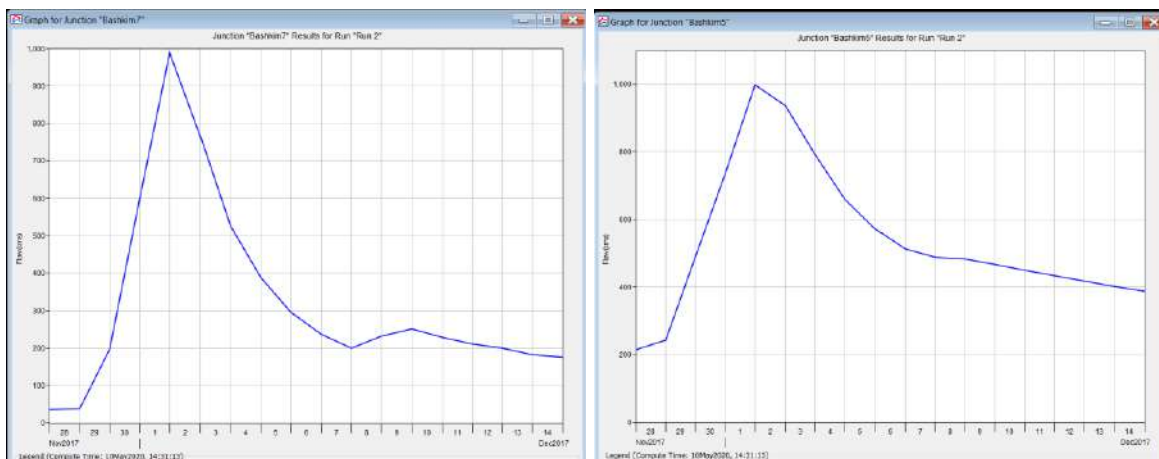
Meqenëse, dy nga përmblytjet më të mëdha, në këtë pellg lumor, janë ato të Shkurtit 2015-të dhe Dhjetorit 2017-të, në këtë studim janë përfshirë edhe këto dy ngjarje të veçuara, ku është bërë simulimi i ngjarjeve për këto dy plota, duke përpunuar të dhëna vetëm nga stacionet meteorologjike.



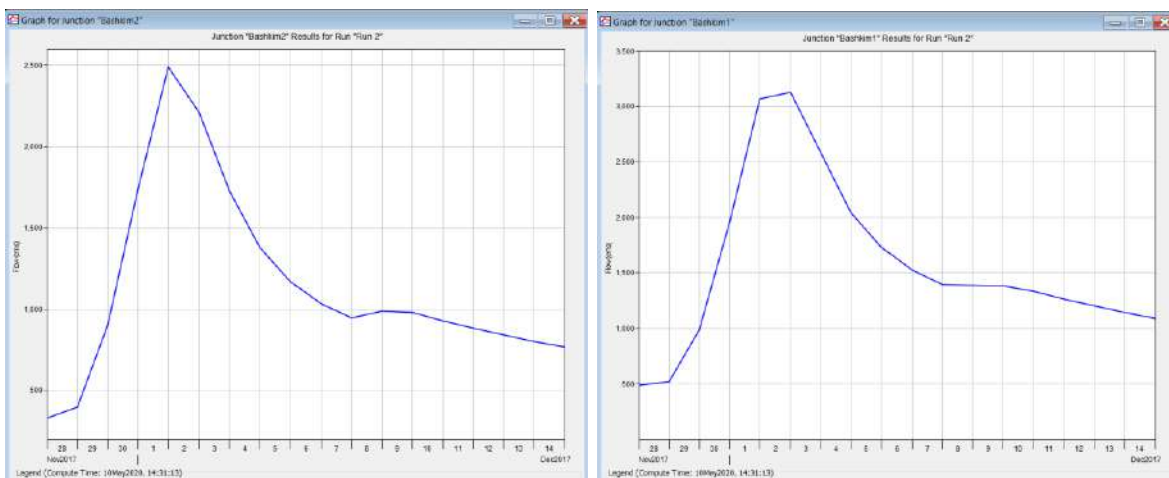
**Figura 6-12** *Plota Shkurt 2015 në pellgun e lumit Vjosa*  
(aksi Ura e Leklit majtas dhe Përmet djathtas)



**Figura 6-13** *Plota Shkurt 2015 në pellgun e lumit Vjosa*  
(aksi Memaliaj majtas dhe Mifol djathtas)



**Figura 6-14** *Plota Dhjetor 2017 në pellgun e lumit Vjosa*  
(aksi Ura e Leklit majtas dhe Përmet djathtas)



**Figura 6-15** *Plota Dhjetor 2017 në pellgun e lumit Vjosa*  
(aksi Memaliaj majtas dhe Mifol djathtas)

Nga analiza e rezultateve të pellgut të lumit Vjosa, shihet qartë që rreziku i përmbytjeve në këtë pellg lumor, rritet në rastet kur kemi përputhje të ardhjes së plotës, nga dy drejtimet kryesore Drinosi dhe Vjosa Përmet, bashkë me prurjet që vijnë nga Greqia. Gjithashtu, kemi edhe raste të plotave të veçuara nga dy degët, ku në pjesët e poshtme nuk krijohen probleme me përmbytjet.

Tipar tjetër i këtij lumi, është që nga bashkimi i plotave në Memaliaj, deri në Mifol, arrihet një sheshim i ndjeshëm i plotës, për arsye të zgjerimit të shtratit, dhe pjerrësisë së ulët të lumit Vjosa në këtë pjesë. Edhe pse lumi Vjosa, pas Memaliaj, ka një sipërfaqe pellgu të konsiderueshme, duket qartë që sheshimi i plotës është një efekt pothuajse i njëjtë, me prurjet nga kjo pjesë e pellgut, duke mos e rritur shumë pikun e plotës, në ultësirën perëndimore.



## 6.2 Rezultate për pellgun e lumit Seman Faza Plan

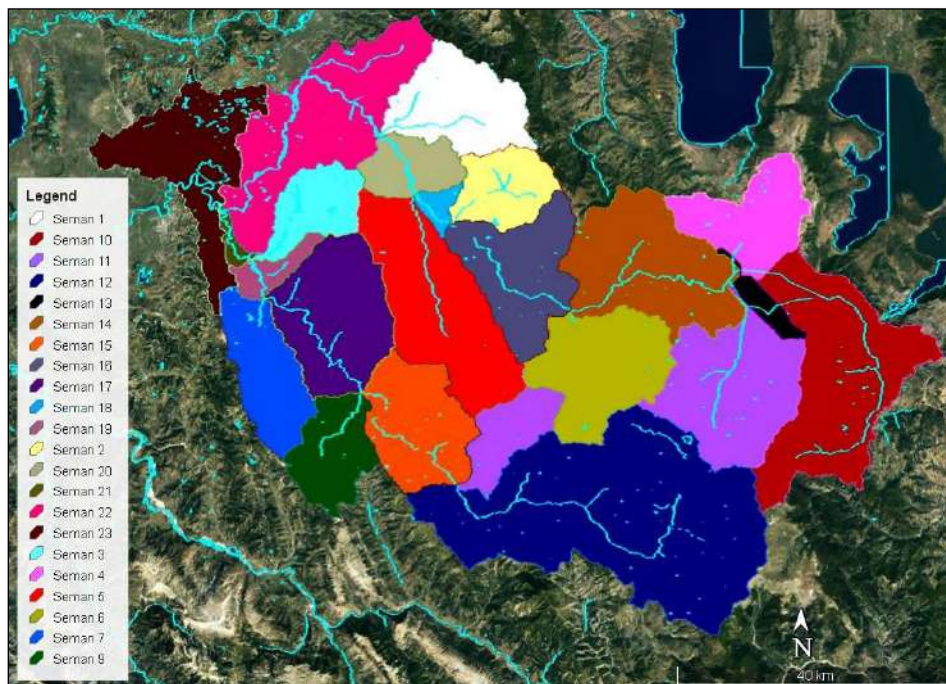
Modeli i pellgut të lumit Seman, paraqet ujëmbledhësin fizik, i cili u zhvillua në një model baseni duke shtuar dhe lidhur elementët hidrologjikë në 23 nën-basene, 13 kanale, 12 bashkime, dhe 1 pikë e daljes së prurjes përfundimtare, në planin e përmbytjes së ultësirës perëndimore.

Të gjithë elementët hidrologjikë, përdorin modele matematikore për të përshkruar proceset fizike në ujëmbledhës. HEC-GeoHMS, u përdor për të gjeneruar parametrat fizikë të pellgut, siç është rrjeti hidrografik, lumenjtë dhe përrenjtë kryesorë, etj.

Një konsideratë tjetër e rëndësishme, në ndarjen e elementëve hidrologjikë, është vendndodhja e stacioneve të matjes hidrologjike, ku të dhënat e vëzhguara janë të disponueshme për kalibrim. Tek Figura 6-16, jepet ndarja e nën-baseneve me ngjyra të ndryshme.

Në rastin e pellgut të lumit Seman, ndarjet kanë qenë të kushtëzuara nga pozicionimi i stacionit hidrologjik të vendosur në Osum, Ura Vajgurore. Pjesa përfundimtare e elementit, lidhet me rendin e saj hidrologjik me stacionin e zonës së kalibrimit.

Për elementët ku ekziston një stacion hidrologjik, të dhënat e stacionit hidrologjik janë përfshirë për simulim pjesor, për të dhënë një kuptim të qartë, se ku janë të dhënat e vëzhguara të disponueshme për kalibrim.



*Figura 6-16 Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Seman*

Vendosja e stacioneve meteorologjike të matjes së reshjeve dhe temperaturës, të përdorura në modelin meteorologjik në rastin e pellgut të lumit Seman, nuk e kushtëzon ndarjen e elementëve hidrologjikë. Figura 6-17, dhe Figura 6-18, tregojnë aplikimin e skemës së elementëve hidrologjikë në modelin HEC-HSM.

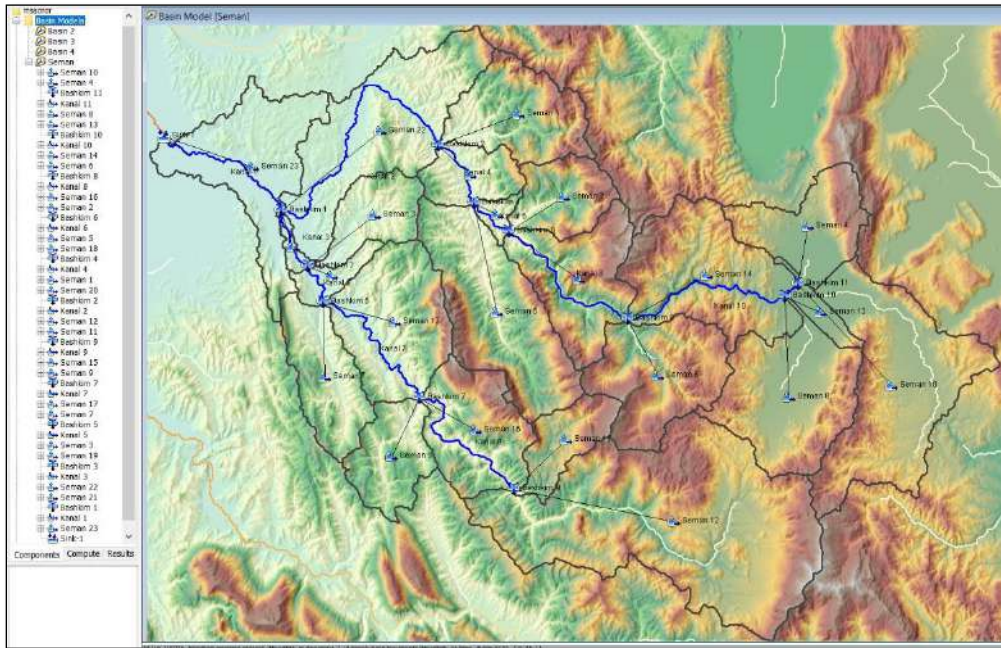


Figura 6-17 Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Seman

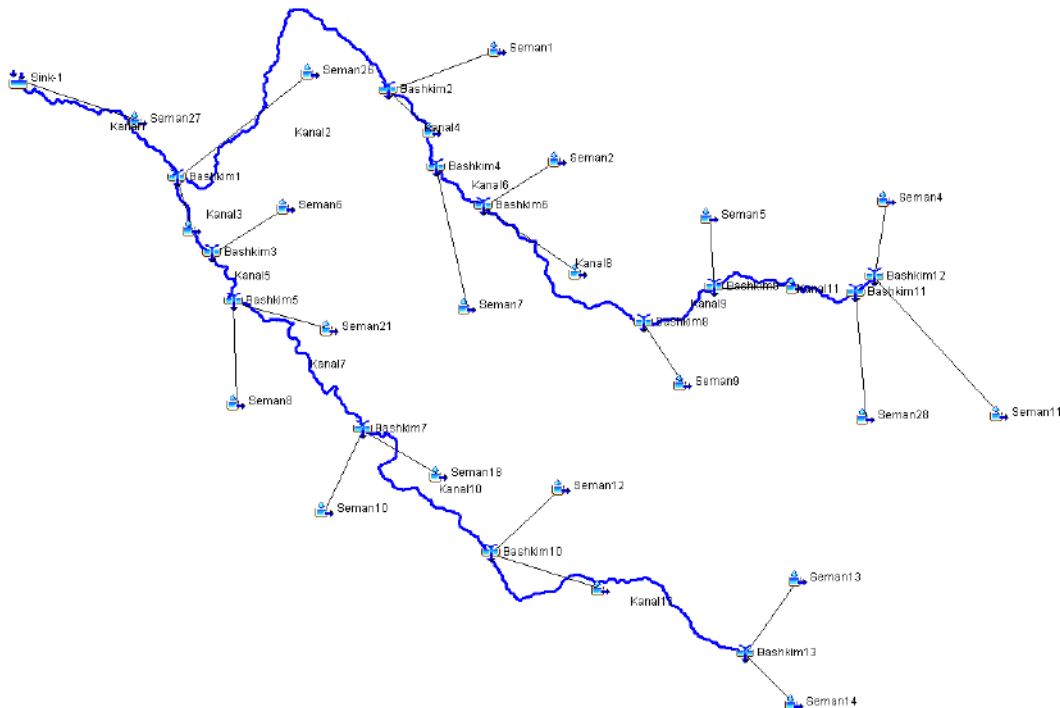
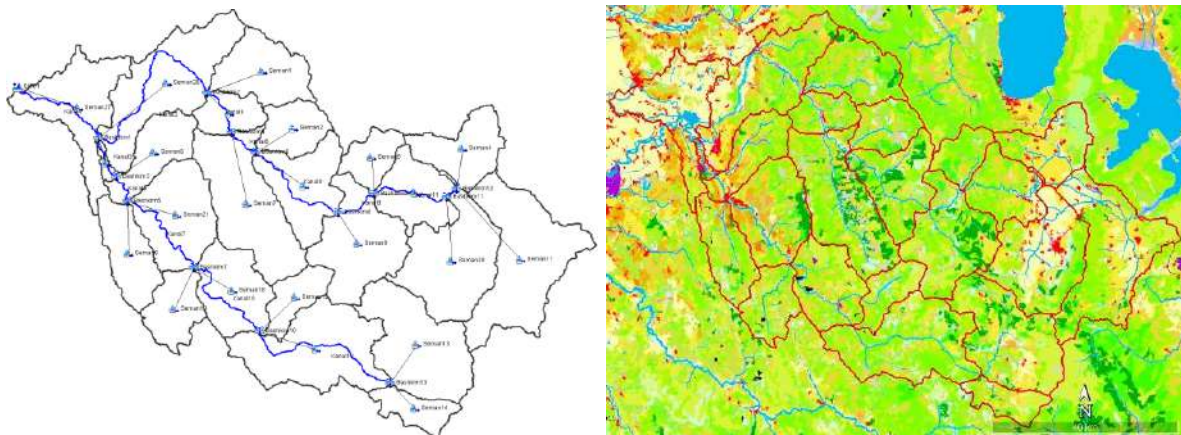


Figura 6-18 Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik

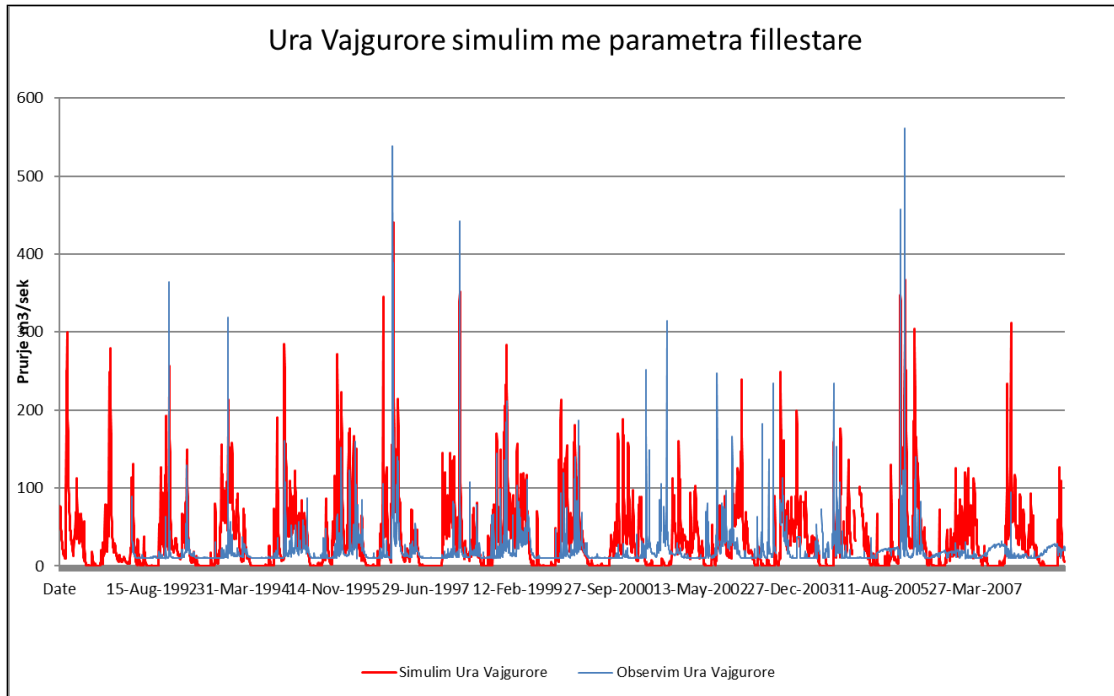
Llogaritja e prurjes nga reshjet në pellgun e lumit Seman, u përcaktua duke përdorur tre komponentë: “Soil moisture accounting SMA, SCS Unit hydrograph dhe Recession”. Metoda e SMA, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e infiltrimit brenda pellgut. Metoda e hidrografit njësi SCS, u përdor për të përfaqësuar transformimin hidrografit të plotës. Metoda e recesionit, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e rrjedhës bazë të pellgut.

Përveç parametrizimit fillestar, me përdorimin e HecGeoRas dhe ArcGIS 10.1, u përdor edhe harta CORINE dhe DTM për llogaritje të parametrave të detajuar për secilin element. Tek Figura 6-19, tregohet procesi i kalimit të hartës CORINE, në nivel nën-baseni për pellgun e lumit Seman.

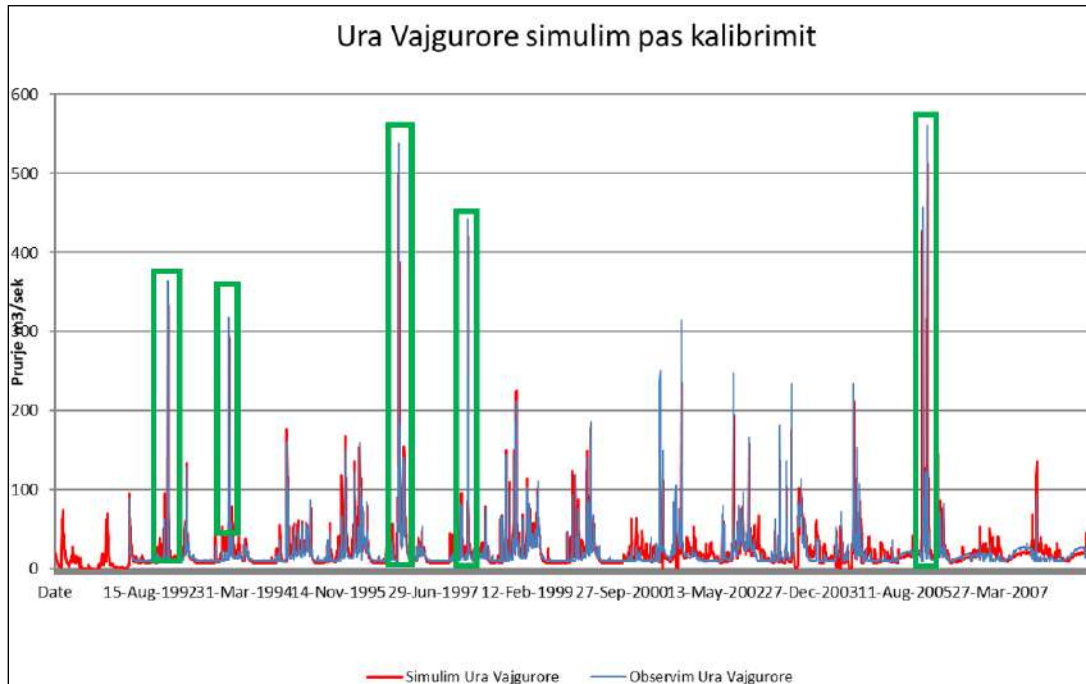


**Figura 6-19** Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Seman

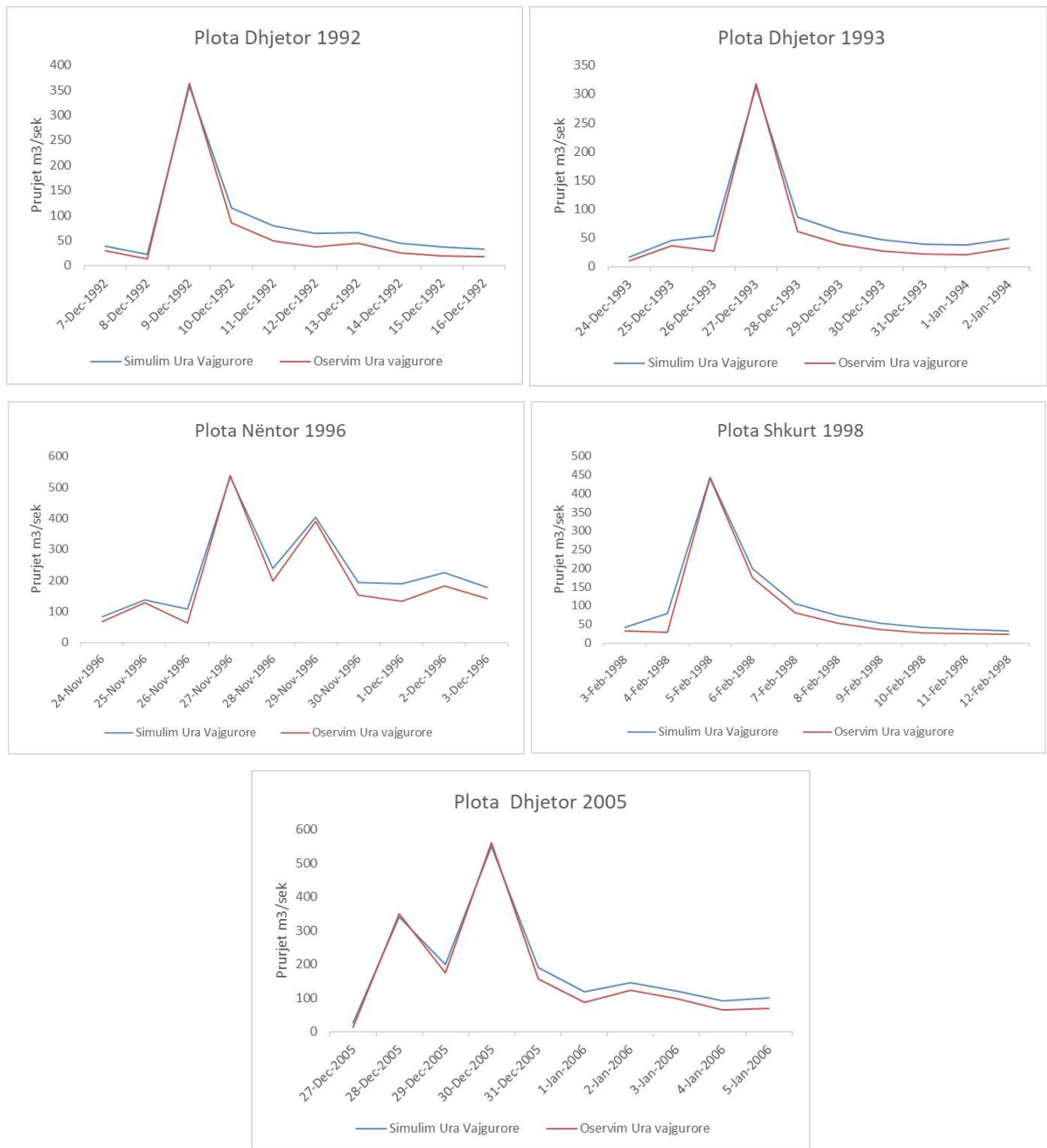
Vlerësimet fillestare, janë përfundimisht të rivlerësuara përmes procesit të kalibrimit, duke përdorur të dhënat e vëzhguara të stacionit hidrologjik, të vendosur në degën e lumit Osum në Urën Vajguore. Parametrat “Soil moisture accounting” SMA, u vlerësuan përmes kalibrimit të modelit dhe u rishikuan për të siguruar, që vlerat ishin fizikisht të arsyeshme. Gjatë kalibrimit të modelit, janë bërë modifikime në parametrat për të përputhur më mirë hidrografin e plotës së simuluar, me të dhënat e vëzhguara. Metoda e hidrografit njësi SCS me PRF Standard 484, u përdor në çdo nën-baseni si parametër fillestar, dhe u përshtat përgjatë kalibrimit. PRF më e ulët që mund të përdoret është 100 në basenet e sheshta, por në nën-basenet shumë të pjerrëta mund të kenë një PRF më të madhe, që mund të shkojnë deri në 250 në rastin e lumit Seman.



*Figura 6-20 Rezultate të modelimit Osumi Ura Vajguore me parametra fillestare (Periudha 1991-2008)*



*Figura 6-21 Rezultate të modelimit Osumi Ura Vajguore pas kalibrimit (Periudha 1991-2008)*



**Figura 6-22** Plotat e kalibruara në stacionin Osumi Ura Vajguore

Për parametrat e transformimit në kanale (shtrati kryesor), u përdor metoda LAG, llogaritjet janë rezultate kryesisht të bazuara fizikisht, nga llogaritja e lëvizjes së kulmit të plotës së një hidrografi, nga fillimi i kanalit në rastin e një përmblyjeje në fundin e tij. Këto parametra, janë përcaktuar me tentativa duke llogaritur shpejtësitë e mundshme të lëvizjes së ujit në seksione të hapura, dhe duke u bazuar në parametra si pjerrësia, gjerësia, ashpëria, dhe gjatësia e seksionit të vlerësuar. Për orientime në lidhje me tentativat, janë përdorur edhe shpejtësitë e lëvizjes së ujit, në rastin e matjeve në ekspeditat e kryera për monitorimin e prurjes.

**Tabela 6-2 Rezultatet e performancës së modelit për lumin Seman**

Stacioni	Ngjarja	Observuar		Simuluar		Diferenca e Pikut te Plotës ne %	Diferenca e Vëllimit te Plotës ne %	NSE Nash Sutcliffe Efficiency
		Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës	Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës			
<b>Osumi Ura Vajgurore</b>	9-Dec-1992	364	59.3	357	74.2	-1.8	25.2	0.97
	27-Dec-1993	318	51.7	313	64.8	-1.6	25.5	0.97
	27-Nov-1996	538.1	172.3	533	197.9	-1.0	14.9	0.98
	5-Feb-1998	442.1	80.2	444.1	96.0	0.4	19.7	0.98
	30-Dec-2005	561	146.7	550.4	163.0	-1.9	11.2	0.99

(Piku i plotës shprehet në  $m^3/sec$ , ndërsa vëllimi i plotës në milion  $m^3$ )

### 6.2.1 Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik ne pellgun e lumit Seman

Lumi Seman, është lumi i tretë për nga madhësia në Shqipëri. Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi, është  $5649 km^2$ . Dy degët e tij kryesore janë lumi Osum dhe lumi Devoll, dhe në bashkimin e këtyre dy lumenjve formohet lumi Seman.

Dega e Osumit, e cila në këtë model është trajtuar e veçuar, ka shfrytëzuar matjet hidrologjike për kalibrimin e modelit. Në degën Osumi Ura Vajgurore, shihet një korrelacion shumë i mirë i prurjes së simuluar, nga prurja e observuar. Vlerat e koeficientit të performancës NSE, marrin vlera 0.97-0.99, që janë vlera shumë të mira të modelimit. Shmangiet e plotës në pik, shkojnë deri 1.8 % dhe në raste të veçanta, por përgjithësisht këto shmangie janë shumë më të ulëta.

Tek pjesa e volumit të plotës në Urën Vajgurore, shihet një lidhje e mirë e simulimit me vlerat e matura. Shihet qartë, që kjo degë e lumit Seman është e ndikuar shpesh nga përmblytjet e

shtrëngatave, sidomos tipike janë ato të vjeshtës, si pasojë e një përballjeje direkte të maleve pas fushës së Myzeqesë.

Shpesh, shmangiet nga modelimi, janë të lidhura me kushtet fillestare përgjatë stinës së thatë, dhe një përfaqësim jo shumë i mirë i kapacitetit përthithës të dherave, në këtë basen. Zgjidhja për përmirësime, do të ishte përdorimi i të dhënave mbi lagështinë e tokës në thellësi të ndryshme, me anën e sensorëve të monitorimit. Ky informacion i munguar, kushtëzon përafrimin e kurbës sidomos tek pjesa rënëse e plotës, ku vlerat e observuara japin përgjithësisht një rënie më të shpejtë të plotës, sesa vlera e simuluar.

Në kushte të parashikimit (faza dinamike), kjo degë mund të llogaritet me kushte kufitare të tjera, duke përdorur informacionin paraprak të lagështisë së dherave. Kontrollat e kalibrimit, janë kryer vetëm në njërën degë të lumit Seman, por parametrat e ndryshuara nga optimizmi i vlerave janë aplikuar në të gjithë basenin, duke përfshirë edhe nën-basenet e tjerë të degës së Devollit dhe nën-basenet e mëposhtëm, deri në pikën dalëse të modelimit në ultësirën perëndimore.

Për të gjithë periudhën, duke përfshirë edhe plotat, janë gjeneruar nëpërmjet HEC-HSM prurjet deri në det. Nga analiza e prurjeve, vërehet se rreziku i përmbytjeve në këtë pellg lumor, rritet në ato raste kur kemi përputhje të ardhjes së plotës, nga dy drejtimet kryesore Osumi dhe Devolli. Gjithashtu, kemi edhe raste të plotave të veçuara nga dy degët, ku në pjesët e poshtme nuk krijohen probleme me përmbytjet. Tipar tjetër i këtij lumi, është sheshimi i ndjeshëm i plotës për arsye të zgjerimit të shtratit, dhe pjerrësisë së ulët të lumit në pjesën e bashkimit të dy degëve, dhe përgjatë fushës së Myzeqesë.

Ka qenë e pamundur në këtë studim, sigurimi i informacionit të prurjeve në degën tjetër të lumit Seman, për arsye se të dhënat hidrometrike, nuk kanë qenë dixhitalizuar. Nga analiza e të dhënave të observuara, jepen edhe disa plota (psh. fillimin e majit Shtator, të vitit 2004, dhe 2005), të cilat nuk janë marrë parasysh në kalibrimin e plotave, pasi vlerat e matura duken jashtë normave për periudhën e vitit, dhe maksimumin e arritur. Me shumë mundësi, mund të kenë ndodhur gabime në regjistrimin, ose përpunimin e vlerave të nivelit për këto raste.

### 6.3 Rezultate për pellgun e lumit Shkumbin Faza Plan

Modeli i pellgut të lumit Shkumbin, paraqet ujëmbledhësin fizik, i cili u zhvillua në një model baseni duke shtuar dhe lidhur elementët hidrologjikë në 21 nën-basene, 9 kanale, 10 bashkime, dhe 1 pikë e daljes së prurjes përfundimtare, në planin e përmblytjes së ultësirës perëndimore. Të gjithë elementët hidrologjikë, përdorin modele matematikore për të përshkruar proceset fizike në ujëmbledhës. HEC-GeoHMS, u përdor për të gjeneruar parametrat fizikë të pellgut, siç është rrjeti hidrografik, lumenjtë dhe përrenjtë kryesorë, etj.

Një konsideratë tjetër e rëndësishme, në ndarjen e elementëve hidrologjikë, është vendndodhja e stacioneve të matjes hidrologjike, ku të dhënat e vëzhguara janë të disponueshme për kalibrim. Tek Figura 6-23, jepet ndarja e nën-baseneve me ngjyra të ndryshme. Në rastin e pellgut të lumit Shkumbin, ndarjet kanë qenë të kushtëzuara nga pozicionimi i dy stacioneve hidrologjike, të vendosura në Shkumbin Papër, dhe Shkumbin Librazhd.

Pjesa përfundimtare e elementit, lidhet me rendin e saj hidrologjik me stacionin e zonës së kalibrimit. Për elementët ku ekziston një stacion hidrologjik, të dhënat e stacionit hidrologjik, janë përfshirë për simulim pjesor, për të dhënë një kuptim të qartë, se ku janë të dhënat e vëzhguara të disponueshme për kalibrim.

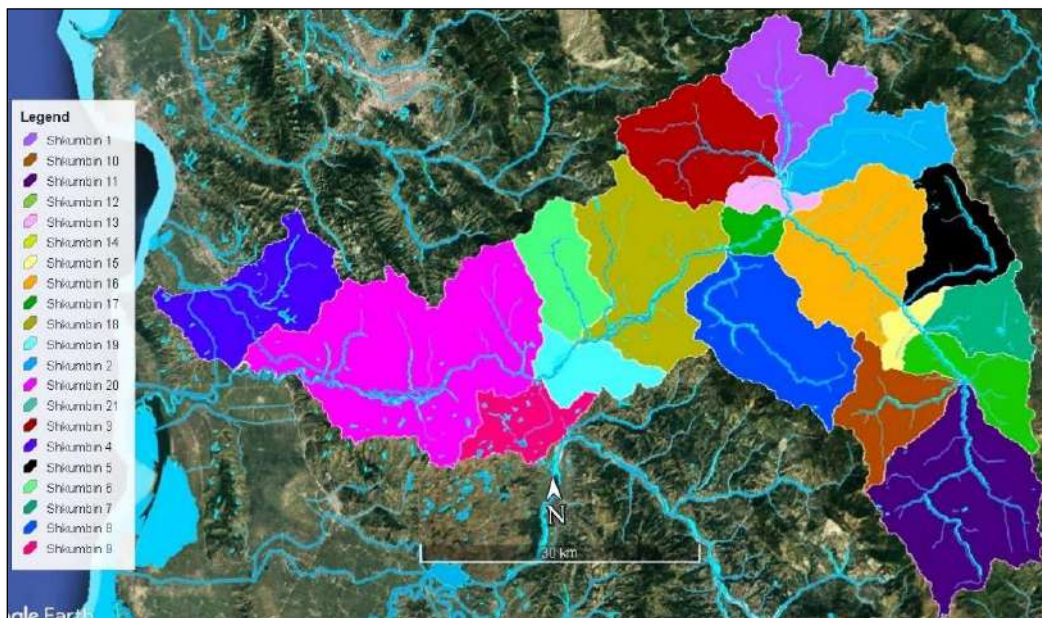


Figura 6-23 Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Shkumbin



Vendosja e stacioneve meteorologjike, të matjes së reshjeve dhe të temperaturës, të përdorura në modelin meteorologjik, në rastin e pellgut të Lumit Shkumbin, nuk e kushtëzojnë ndarjen e elementëve hidrologjikë. Figura 6-24, dhe Figura 6-25, tregojnë aplikimin e skemës së elementëve hidrologjikë, në modelin HEC-HSM:

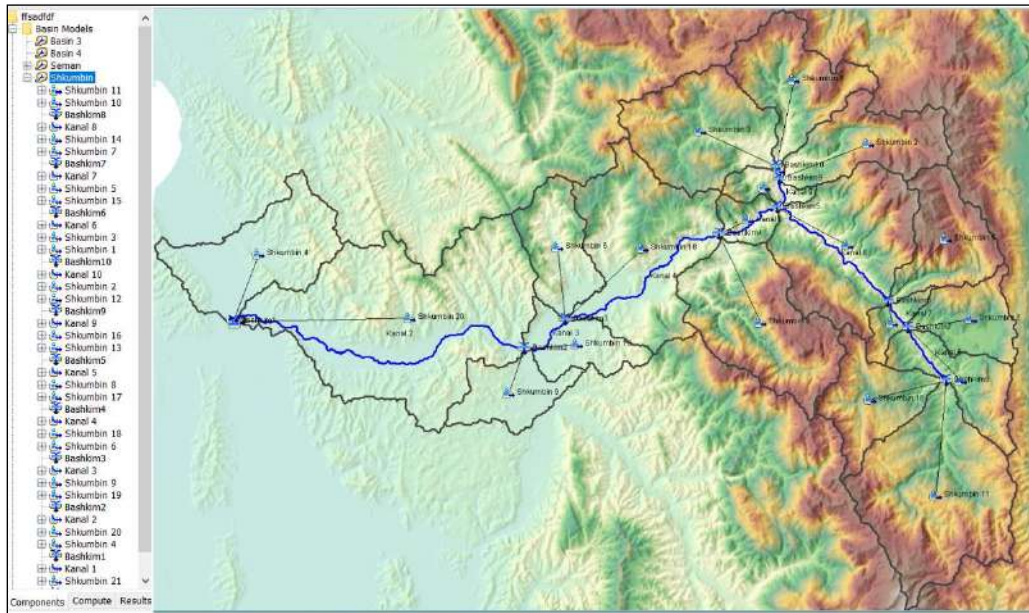


Figura 6-24 Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Shkumbin

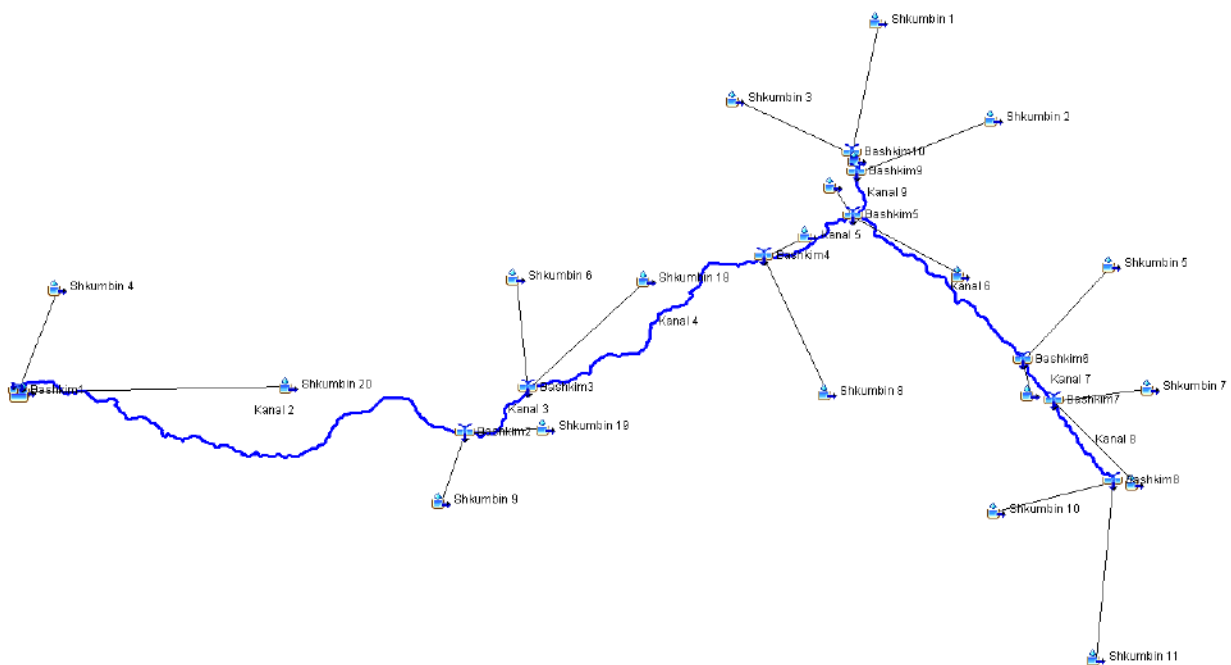
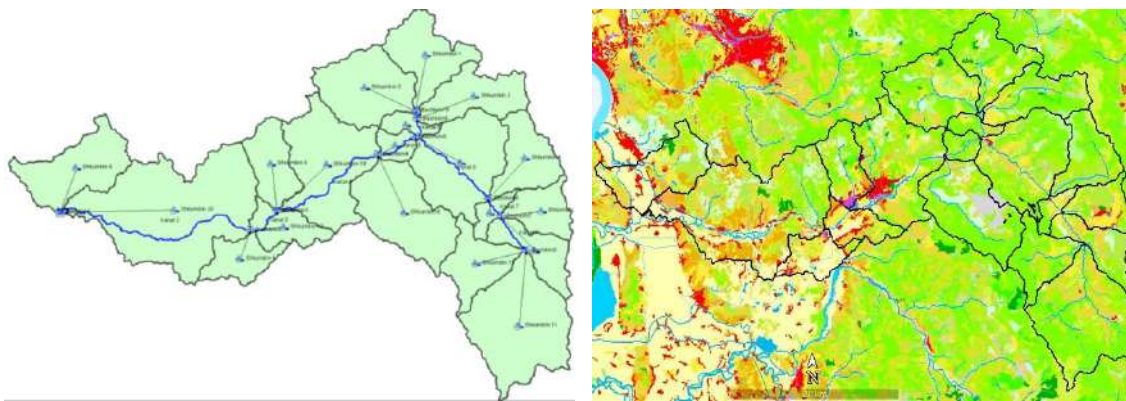


Figura 6-25 Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik

Llogaritja e prurjes nga reshjet, në pellgun e lumit Shkumbin, u përcaktua duke përdorur tre komponentë: “Soil moisture accounting SMA, SCS Unit hydrograph dhe Recession”. Metoda e SMA, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e infiltrimit brenda pellgut. Metoda e hidrografit njësi SCS, u përdor për të përfaqësuar transformimin hidrografit të plotës. Metoda e recesionit, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e rrjedhës bazë të pellgut.

Përveç parametrizimit fillestar, me përdorimin e HecGeoRas dhe ArcGIS 10.1, u përdor edhe harta CORINE dhe DTM, për llogaritje të parametrave të detajuar për secilin element. Tek Figura 6-26, tregohet procesi i kalimit të hartës CORINE, në nivel nën-baseni për pellgun e lumit Shkumbin.

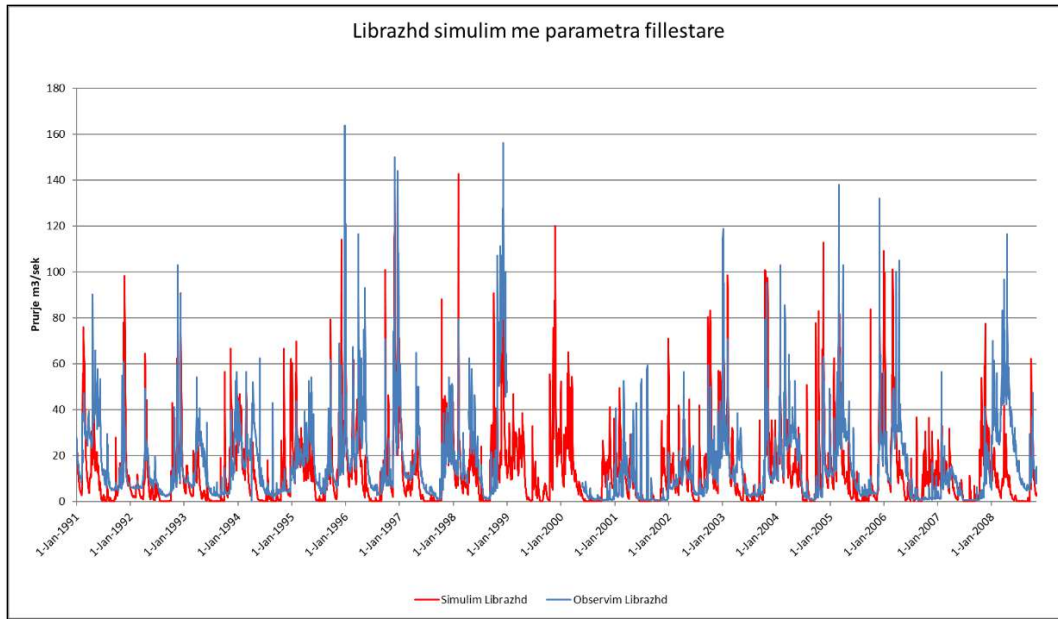


**Figura 6-26** Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Shkumbin

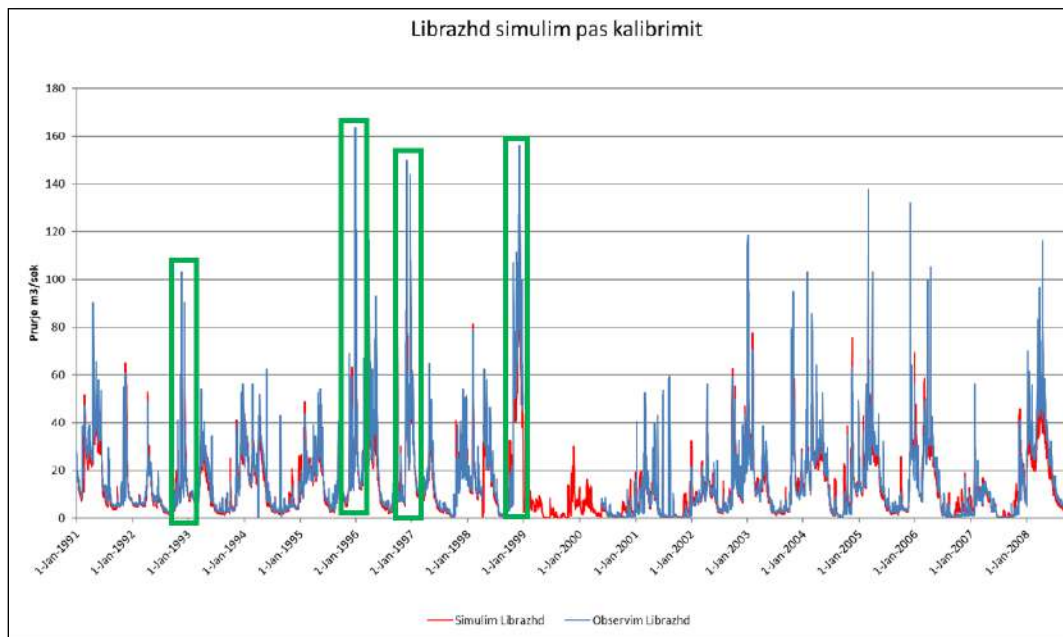
Këto vlerësime fillestare, janë përfundimisht të rivlerësuar përmes procesit të kalibrimit, duke përdorur të dhënat e vëzhguara të stacionit hidrologjik, të vendosur në Papër dhe Shkumbin Librazhd. Parametrat “Soil moisture accounting” SMA, u vlerësuan përmes kalibrimit të modelit dhe u rishikuan për të siguruar, që vlerat ishin fizikisht të arsyeshme.

Gjatë kalibrimit të modelit, janë bërë modifikime në parametrat, për të përputhur më mirë hidrografin e plotës së simuluar, me të dhënat e vëzhguara. Metoda e hidrografit njësi SCS, me PRF Standard 484, u përdor në çdo nën-baseni si parametër fillestar, dhe u përshtat përgjatë kalibrimit.

PRF më e ulët, që mund të përdoret është 100 në basenet e sheshta, por në nën-basenet shumë të pjerrëta mund të kenë një PRF më të madhe, që mund të shkojnë deri në 300, në rastin e lumit Shkumbin. Për parametrat e transformimit të kanaleve (shtrati kryesor), u përdor metoda LAG. Këto llogaritje, janë rezultate kryesisht të bazuara fizikisht, nga llogaritja e lëvizjes së kulmit të plotës së një hidrografi, nga fillimi i kanalit, në rastin e një përmbytje në fundin e tij.



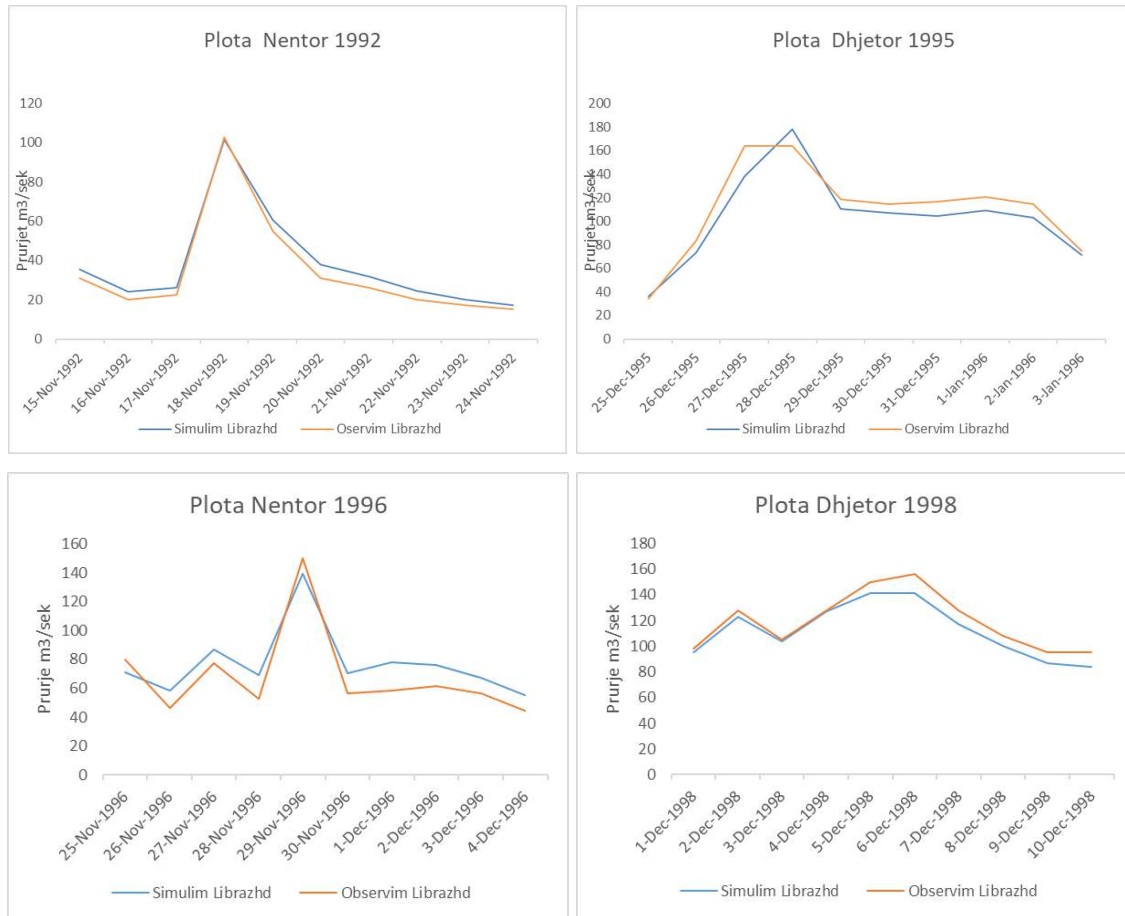
**Figura 6-27** Rezultate të modelimit Librazhd me parametra fillestarë (Periudha 1991-2008)



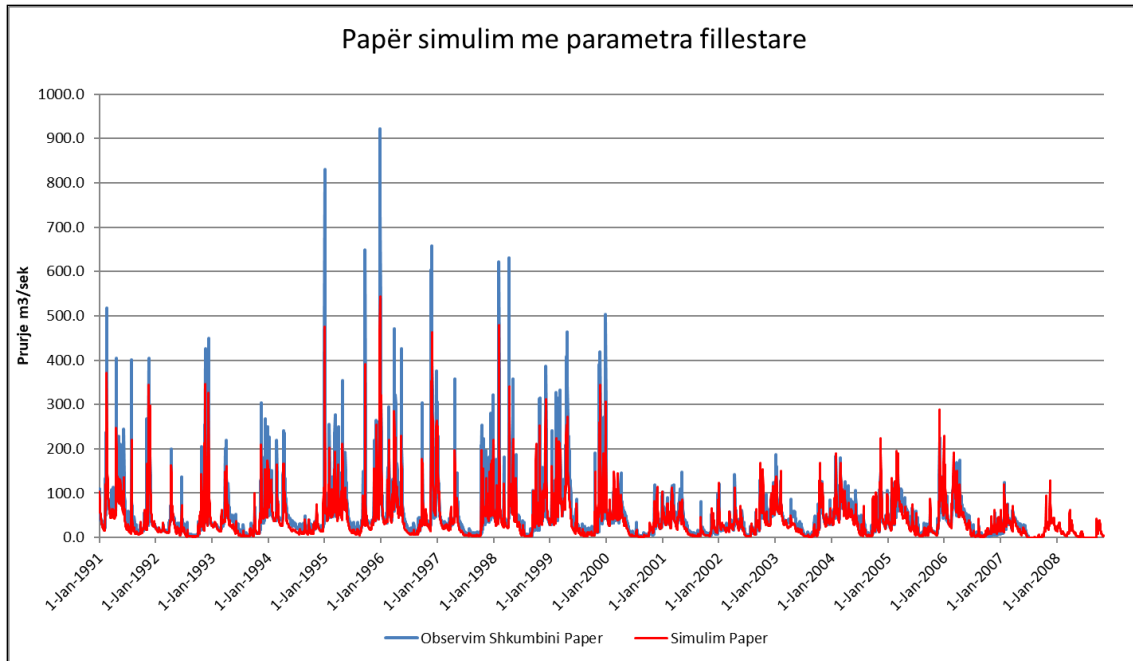
**Figura 6-28** Rezultate të modelimit Librazhd pas kalibrimit (Periudha 1991-2008)

Këto parametra, janë përcaktuar me tentativa duke llogaritur shpejtësitë e mundshme të lëvizjes së ujit, në seksione të hapura dhe duke u bazuar në parametra si pjerrësia, gjerësia, ashpëria, dhe gjatësia e seksionit të vlerësuar. Për orientime, në lidhje me tentativat, janë përdorur

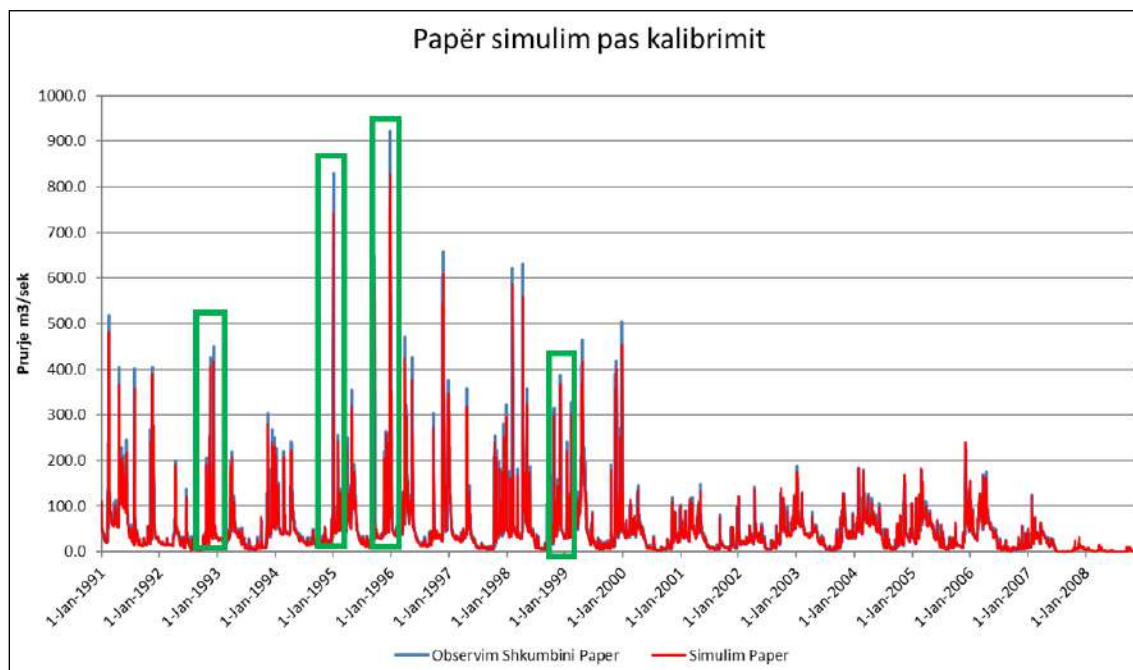
edhe shpejtësitë e lëvizjes së ujit, në rastin e matjeve në ekspeditat e kryera për monitorimin e prurjes:



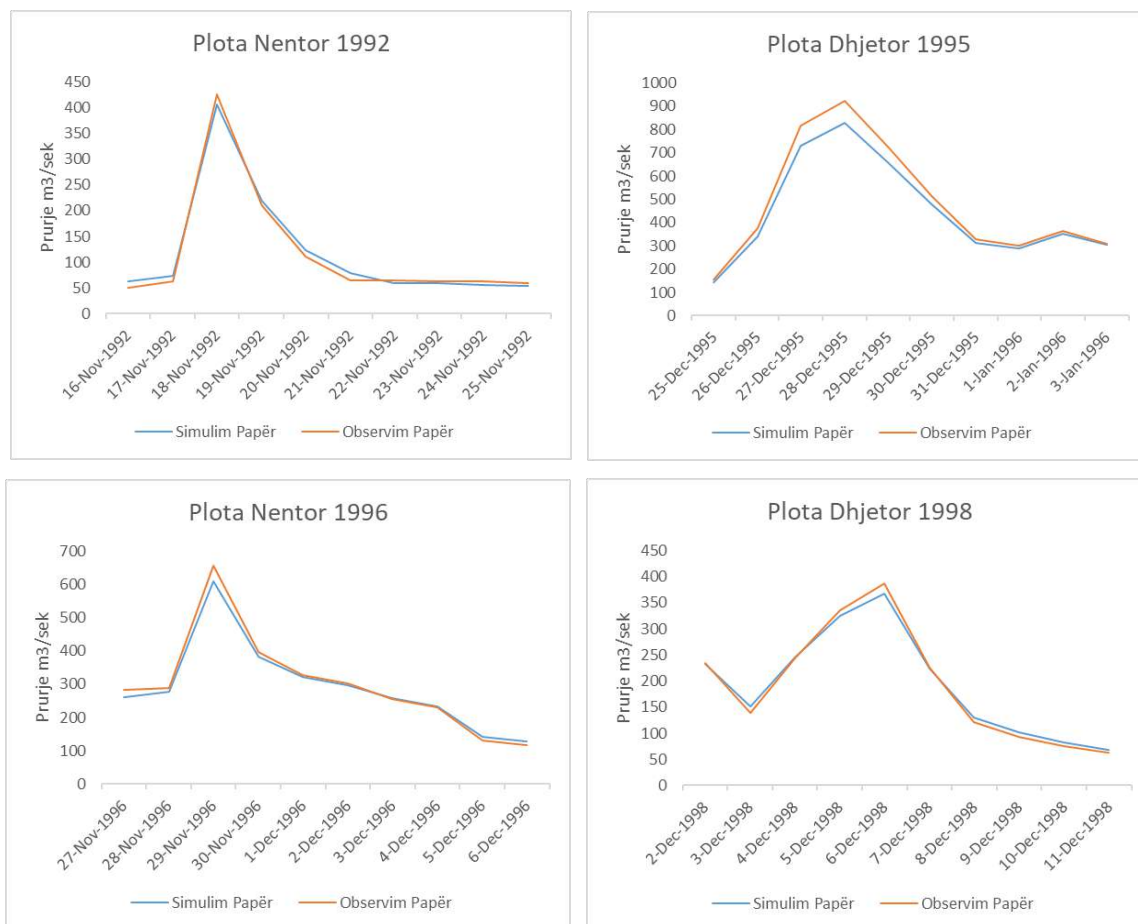
**Figura 6-29** Plotat e kalibruara në stacionin Librazhd



**Figura 6-30** Rezultate të modelimit Papër me parametra fillestarë (Periudha 1991-2008)



**Figura 6-31** Rezultatet e kalibrimit në stacionin Papër



**Figura 6-32** Rezultatet e kalibrimit të plotave në stacionin Papër

**Tabela 6-3** Rezultatet e performancës së modelit për lumin Shkumbin

Stacioni	Ngjarja	Observuar		Simuluar		Diferenca e Pikut te Plotës ne %	Diferenca e Vëllimit te Plotës ne %	NSE Nash Sutcliffe Efficiency
		Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës	Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës			
Librazhd	18-Nov-1992	102	28.0	101.5	31.1	-1.4	11.0	0.99
	28-Dec-1995	163	95.6	178.2	89.4	8.9	-6.6	0.99
	29-Nov-1996	149	59.2	139.6	66.8	-6.9	12.8	0.97
	5-Dec-1998	156	103.0	141.5	97.0	-9.3	-5.8	1.00
Papër	18-Nov-1992	425	101.8	405.9	102.9	-4.6	1.1	1.00
	28-Dec-1995	922	416.3	828.0	383.9	-10.3	-7.8	0.99
	29-Nov-1996	658	258.8	609.3	252.4	-7.4	-2.5	1.00
	6-Dec-1998	387	166.2	368.1	167.0	-4.9	0.5	1.00

(Piku i plotës shprehet në  $m^3/sec$ , ndërsa vëllimi i plotës në milion  $m^3$ )

### 6.3.1 Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Shkumbin

Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi, është 2445 km<sup>2</sup>, dhe gjatësi 181 km. Shkumbini ka disa degë të rëndësishme si; Bushtrica, Rapuni, Gostima, Zaranika etj. Në degën Shkumbin Librazhd, shihet një korrelacion shumë i mirë i prurjes së simuluar nga prurja e observuar. Vlerat e koeficientit të performancës NSE, marrin vlera 0.97-1, që janë vlera shumë të mira të modelimit. Shmangiet e plotës në pik, shkojnë deri në 9.3 % në raste të veçanta dhe përgjithësisht këto shmangie, janë shumë më të ulëta. Tek pjesa e volumit të plotës në Librazhd, shihet një lidhje e mirë e simulimit me vlerat e matura.

Njëlloj si stacioni i mësipërm, edhe në stacionin Papër, kemi shmangie në nivel të pranueshëm të pikut dhe volumit të plotës. Vlerat e koeficientit të performancës NSE, marrin vlera 0.99-1, që janë vlera shumë të mira të modelimit. Shmangiet e plotës në pik, shkojnë deri në 10.3 % në raste të veçanta, dhe përgjithësisht këto shmangie janë shumë më të ulëta. Tek pjesa e volumit të plotës në Papër, shihet një lidhje e mirë e simulimit, me vlerat e matura.

Edhe pse kontrollet e kalibrimit, janë kryer vetëm në këto dy stacione, parametrat e ndryshuara nga optimizimi i vlerave, janë aplikuar në të gjithë basenin duke përfshirë edhe nën-basenet e tjerë të mëposhtëm, deri në ultësirën perëndimore. Për të gjithë periudhën, duke përfshirë edhe plotat, janë gjeneruar nëpërmjet HEC-HSM prurjet deri në det.

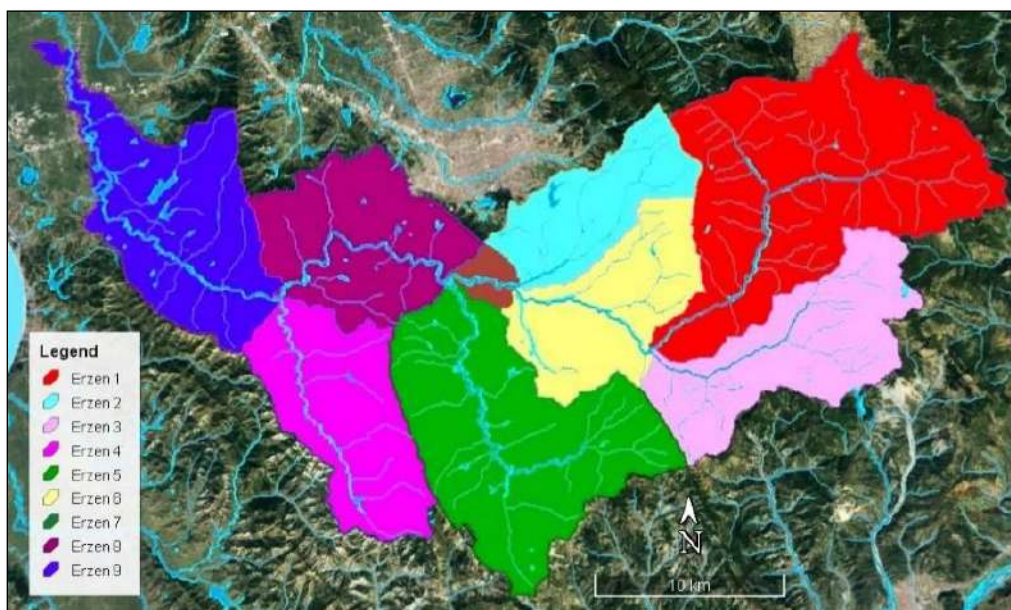
Nga kjo analizë, shihet qartë që rreziku i përmbytjeve në këtë pellg lumor, rritet në zonën e Papër, si rrjedhojë e bashkimit të prurjeve nga pjesa e mesme e basenit. Gjithashtu, kemi edhe raste të plotave të veçuara nga dy degët e sipërme të Rapunit, dhe Librazhdit, ku në pjesët e poshtme nuk krijohen probleme me përmbytjet.

## 6.4 Rezultate për pellgun e lumit Erzen Faza Plan

Modeli i pellgut të lumit Erzen, paraqet ujëmbledhësin fizik, i cili u zhvillua në një model baseni, duke shtuar dhe lidhur elementët hidrologjikë në 9 nën-basene, 4 kanale, 3 bashkime, dhe 1 pikë e daljes së prurjes përfundimtare, në planin e përmbytjes së ultësirës perëndimore. Të gjithë elementët hidrologjikë, përdorin modele matematikore për të përshkruar proceset fizike në ujëmbledhës. HEC-GeoHMS, u përdor për të gjeneruar parametrat fizikë të pellgut, siç është rrjeti hidrografik, lumenjtë dhe përrenjtë kryesorë etj.

Një konsideratë tjetër e rëndësishme, në ndarjen e elementëve hidrologjikë, është vendndodhja e stacioneve të matjes hidrologjike, ku të dhënat e vëzhguara janë të disponueshme për kalibrim. Tek Figura 6-33, jepet ndarja e nën-baseneve me ngjyra të ndryshme. Në rastin e pellgut të lumit Erzen, ndarjet kanë qenë të kushtëzuara nga pozicionimi i stacionit hidrologjik, të vendosur në Erzeni, Ndroq.

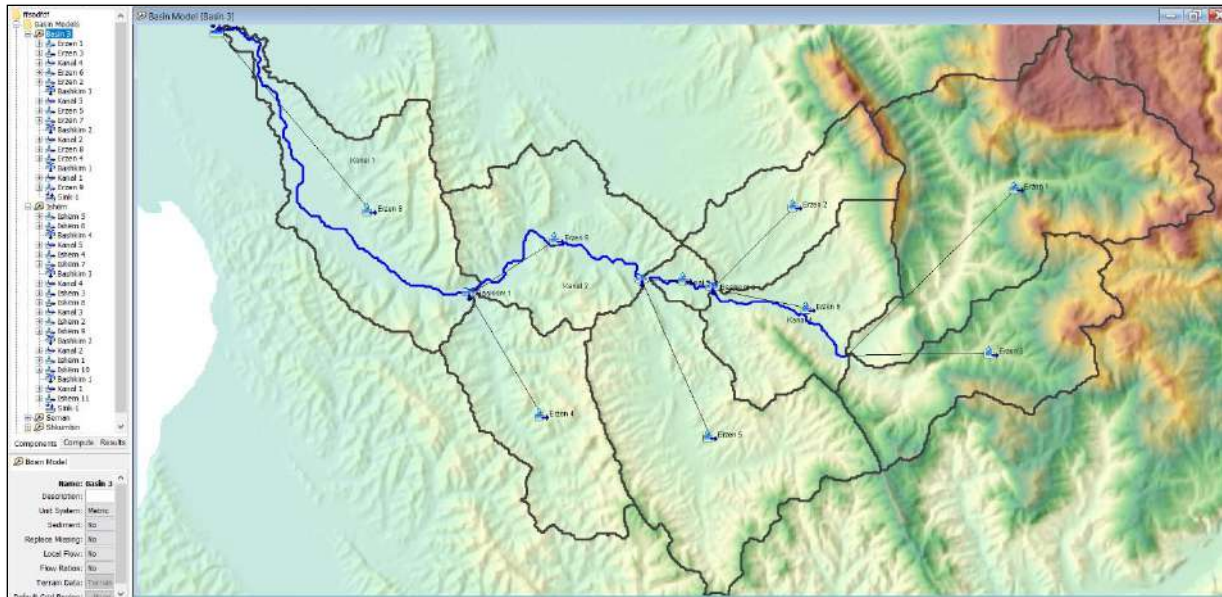
Pjesa përfundimtare e elementit, lidhet me rendin e saj hidrologjik me stacionin e zonës së kalibrimit. Për elementët ku ekziston një stacion hidrologjik, të dhënat e stacionit hidrologjik, janë përfshirë për simulim pjesor, për të dhënë një kuptim të qartë, se ku janë të dhënat e vëzhguara të disponueshme për kalibrim.



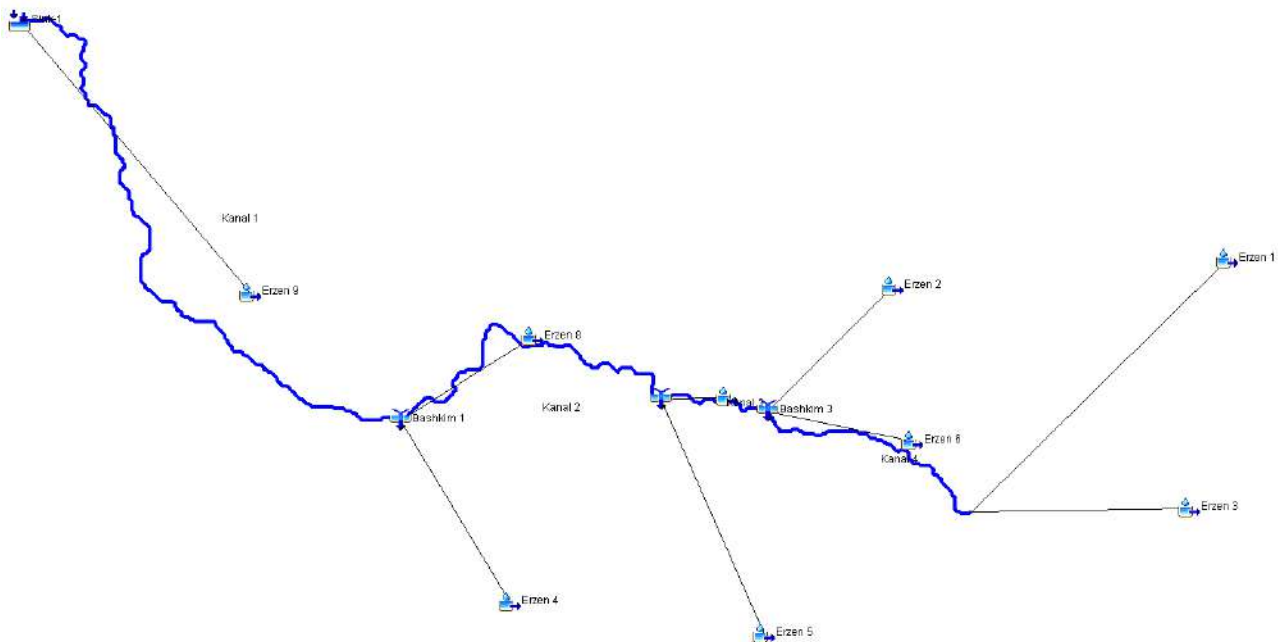
*Figura 6-33 Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Erzen*



Vendosja e stacioneve meteorologjike, të matjes së reshjeve dhe temperaturës, të përdorura në modelin meteorologjik, në rastin e pellgut të Lumit Erzen, nuk e kushtëzon ndarjen e elementëve hidrologjikë. Figura 6-34, dhe Figura 6-35, tregojnë aplikimin e skemës së elementëve hidrologjikë në modelin HEC-HSM:



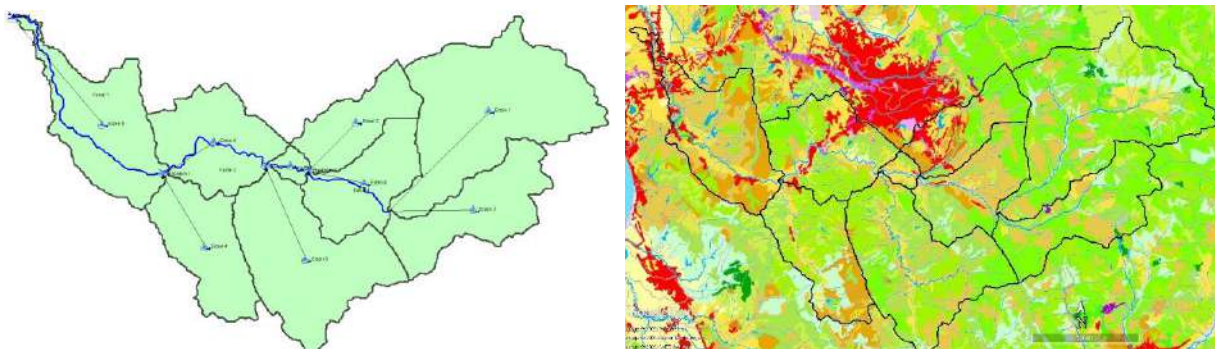
*Figura 6-34 Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Erzen*



*Figura 6-35 Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik*

Llogaritja e prurjes nga reshjet, në pellgun e lumit Erzen, u përcaktua duke përdorur tre komponentë: “Soil moisture accounting SMA, SCS Unit hydrograph dhe Recession”. Metoda e SMA, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e infiltrimit brenda pellgut. Metoda e hidrografit njësi SCS, u përdor për të përfaqësuar transformimin e hidrografit të plotës. Metoda e recesionit, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e rrjedhës bazë të pellgut.

Përveç parametrizimit fillestar, me përdorimin e HecGeoRas dhe ArcGIS 10.1, u përdor edhe harta CORINE dhe DTM, për llogaritje të parametrave të detajuar për secilin element. Tek Figura 6-36, tregohet procesi i kalimit të hartës CORINE, në nivel nën-baseni për pellgun e lumit Erzen:



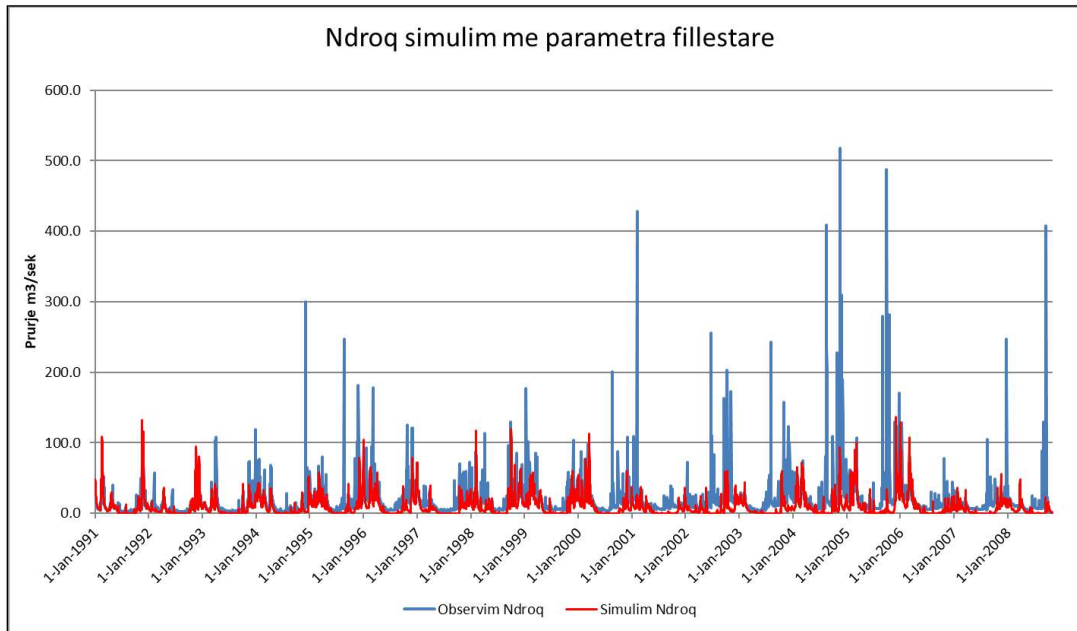
**Figura 6-36** Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Erzen

Këto vlerësime fillestare, janë përfundimisht të rivlerësuara përmes procesit të kalibrimit, duke përdorur të dhënat e vëzhguara të stacionit hidrologjik, të vendosur në lumin Erzen në Ndroq. Parametrat “Soil moisture accounting” SMA, u vlerësuan përmes kalibrimit të modelit dhe u rishikuan për të siguruar, që vlerat ishin fizikisht të arsyeshme. Gjatë kalibrimit të modelit, janë bërë modifikime në parametrat, për të përputhur më mirë hidrografin e plotës së simuluar, me të dhënat e vëzhguara. Metoda e hidrografit njësi SCS, me PRF Standard 484, u përdor në çdo nën-baseni, si parametër fillestar dhe u përshtat përgjatë kalibrimit.

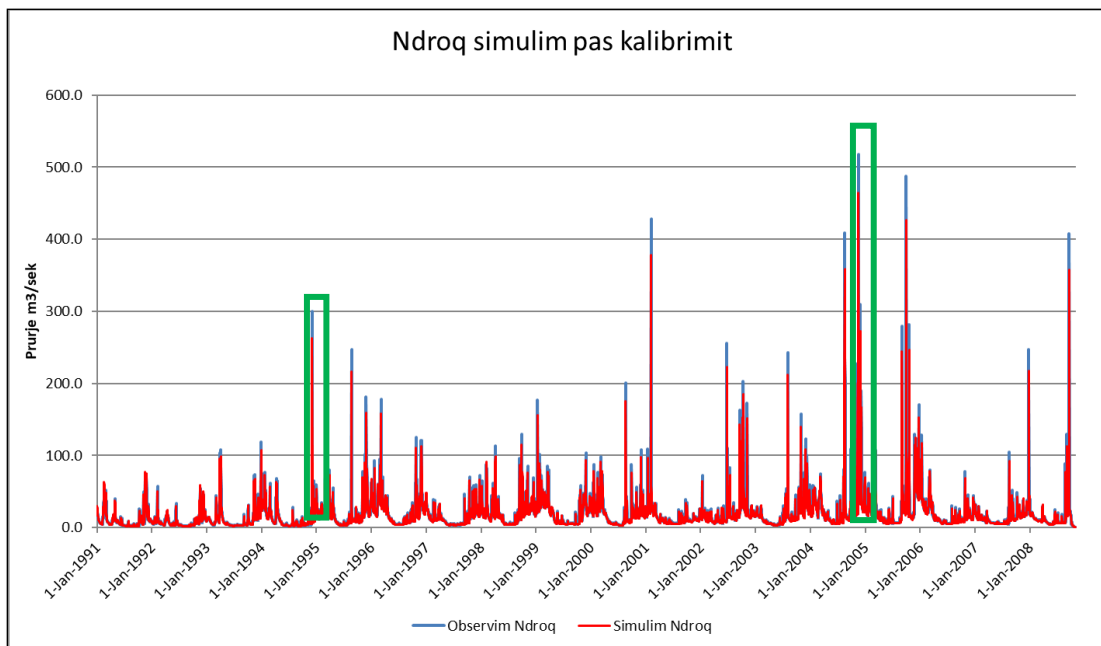
PRF më e ulët, që mund të përdoret është 100 në basenet e sheshta, por në nën-basenet shumë të pjerrëta mund të kenë një PRF më të madhe, që mund të shkojnë deri në 250 në rastin e lumit Erzen. Për parametrat e transformimit të kanaleve (shtrati kryesor), u përdor metoda LAG. Këto llogaritje, janë rezultate kryesisht të bazuara fizikisht, nga llogaritja e lëvizjes së kulmit të plotës së një hidrografi, nga fillimi i kanalit në rastin e një përmbytjeje, në fundin e tij.

Këto parametra, janë përcaktuar me tentativa, duke llogaritur shpejtësitë e mundshme të lëvizjes së ujit në seksione të hapura, dhe duke u bazuar në parametra si pjerrësia, gjerësia,

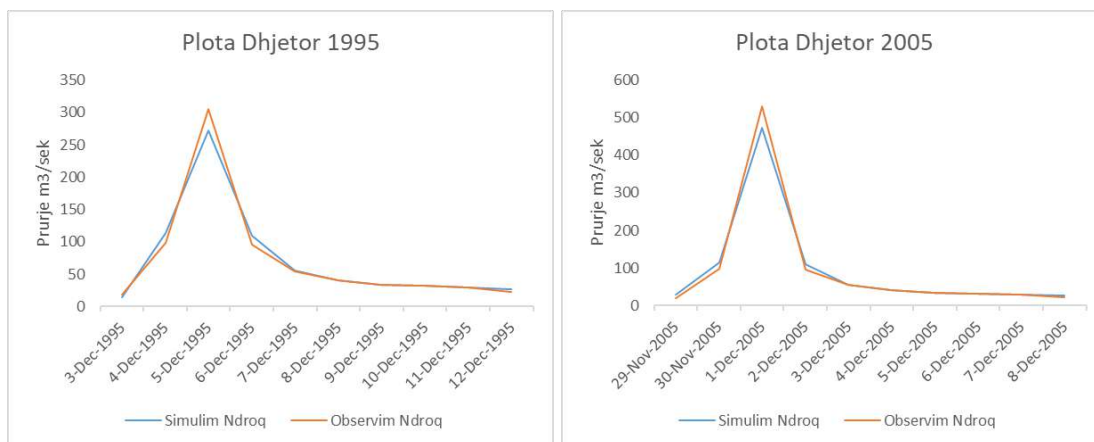
ashpëria, dhe gjatësia e seksionit të vlerësuar. Për orientime, në lidhje me tentativat, janë përdorur edhe shpejtësitë e lëvizjes së ujit, në rastin e matjeve në ekspeditat e kryera për monitorimin e prurjes.



*Figura 6-37 Rezultate të modelimit Erzeni Ndroq me parametra fillestarë (Periudha 1991-2008)*



*Figura 6-38 Rezultate të modelimit Erzeni Ndroq pas kalibrimit (Periudha 1991-2008)*



**Figura 6-39** Plotat e kalibruara në stacionin Erzeni Ndroq

**Tabela 6-4** Rezultatet e performancës së modelit për lumin Erzen

Stacioni	Ngjarja	Observuar		Simuluar		Diferenca e Pikut të Plotës në %	Diferenca e Vëllimit të Plotës në %	NSE Nash Sutcliffe Efficiency
		Piku i Plotës	Vëllimi i Plotës	Piku i Plotës	Vëllimi i Plotës			
Erzeni Ndroq	5-Dec-1995	305	63.3	272.0	63.1	-10.8	-0.3	0.99
	1-Dec-2005	529	82.7	472.3	81.7	-10.7	-1.2	0.99

(Piku i plotës shprehet në  $m^3/sec$ , ndërsa vëllimi i plotës në milion  $m^3$ )

#### 6.4.1 Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Erzen

Lumi Erzen, ka një gjatësi prej 108 km, sipërfaqe ujëmbledhëse prej 760 km<sup>2</sup>, dhe prurje mesatare prej 18 m<sup>3</sup>/sek. Në stacionin Erzeni Ndroq, shihet një korrelacion shumë i mirë i prurjes së simuluar, nga prurja e observuar. Vlerat e koeficientit të performancës NSE, marrin vlera 0.99, që janë vlera shumë të mira të modelimit. Shmangiet e plotës në pik, shkojnë deri në 10.8 % në raste të veçanta, dhe përgjithësisht këto shmangie janë shumë më të ulëta. Tek pjesa e volumit të plotës në Ndroq, shihet një lidhje e mirë e simulimit, me vlerat e matura.

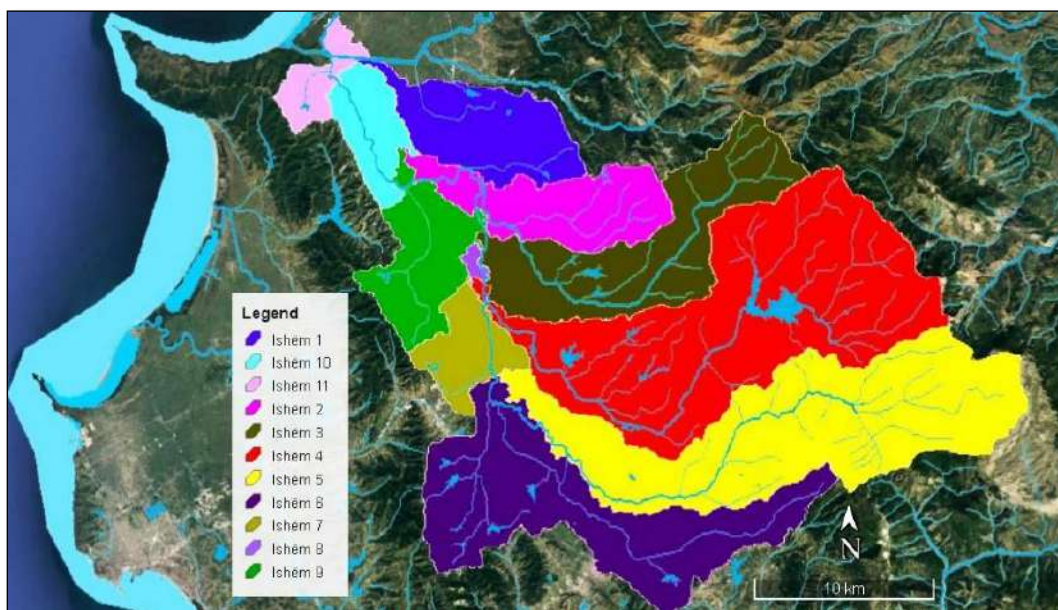
Kontrollet e kalibrimit, janë kryer për stacionin Ndroq, por parametrat e ndryshuara nga optimizimi i vlerave, janë aplikuar në të gjithë basenin dhe nën-basenet e mëposhtëm deri në pikën dalëse të modelimit, në ultësirën perëndimore. Për të gjithë periudhën, duke përfshirë edhe plotat, janë gjeneruar nëpërmjet HEC-HSM prurjet deri në det. Nga kjo analizë, shihet qartë që rreziku i përmbytjeve në këtë pellg lumor, rritet nga intensiteti i shirave më shumë, sesa nga akumulimi i shtrirë në kohë. Kjo është një sjellje tipike e karakterit vërshues (flash flood) për këta lumenj, relativisht të vegjël. Vlerësimi i pikut real, është i vështirë duke gjykuar vetëm mbi vlera mesatare ditore.

## 6.5 Rezultate për pellgun e lumit Ishëm Faza Plan

Modeli i pellgut të lumit Ishëm, paraqet ujëmbledhësin fizik, i cili u zhvillua në një model baseni duke shtuar dhe lidhur elementët hidrologjik në 11 nën-basene, 5 kanale, 4 bashkime, dhe 1 pikë e dalje së prurjes përfundimtare, në planin e përmblytjes së ultësirës perëndimore. Të gjithë elementët hidrologjikë, përdorin modele matematikore për të përshkruar proceset fizike në ujëmbledhës.

HEC-GeoHMS, u përdor për të gjeneruar parametrat fizikë të pellgut, siç është rrjeti hidrografik, lumenjtë dhe përrenjtë kryesorë etj. Një konsideratë tjetër e rëndësishme, në ndarjen e elementëve hidrologjikë, është vendndodhja e stacioneve të matjes hidrologjike, ku të dhënat e vëzhguara janë të disponueshme për kalibrim. Tek Figura 6-40, jepet ndarja e nën-baseneve me ngjyra të ndryshme.

Në rastin e pellgut të lumit Ishëm, ndarjet kanë qenë të kushtëzuara nga pozicionimi i stacionit hidrologjik, të vendosur në Ura e Gjoles. Pjesa përfundimtare e elementit, lidhet me rendin e saj hidrologjik, me stacionin e zonës së kalibrimit. Për elementët ku ekziston një stacion hidrologjik, të dhënat e stacionit hidrologjik janë përfshirë për simulim pjesor, për të dhënë një kuptim të qartë, se ku janë të dhënat e vëzhguara të disponueshme për kalibrim.



**Figura 6-40** Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Ishëm në HEC-HSM

Vendosja e stacioneve meteorologjike, të matjes së reshjeve dhe temperaturës, të përdorura në modelin meteorologjik, në rastin e pellgut të lumit Ishëm, nuk e kushtëzon ndarjen e elementëve hidrologjikë. Figura 6-41, dhe Figura 6-42, tregojnë aplikimin e skemës së elementëve hidrologjikë në modelin HEC-HSM:

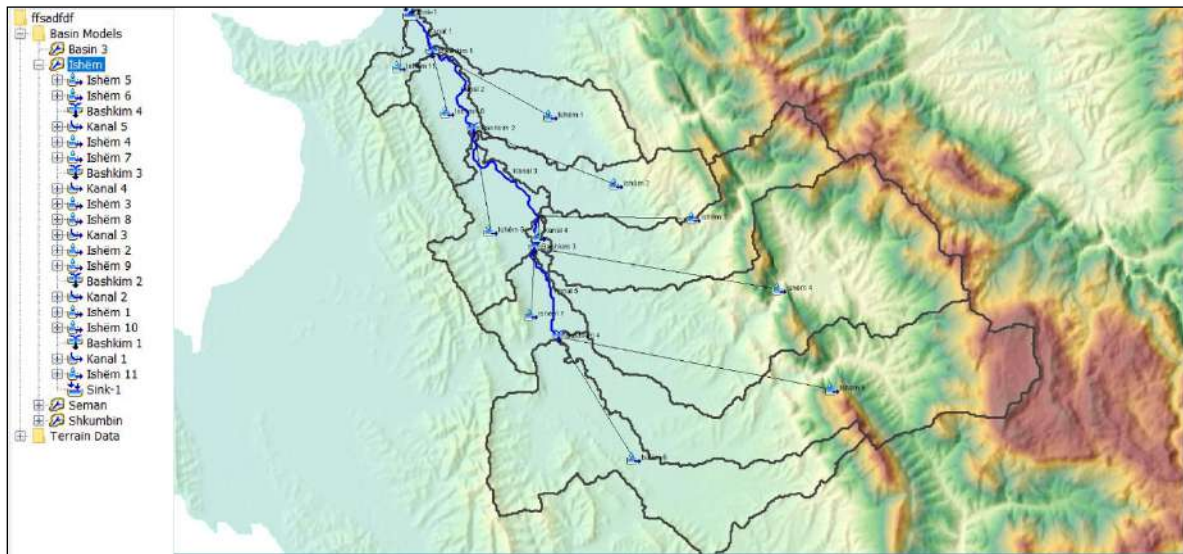


Figura 6-41 Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Ishëm

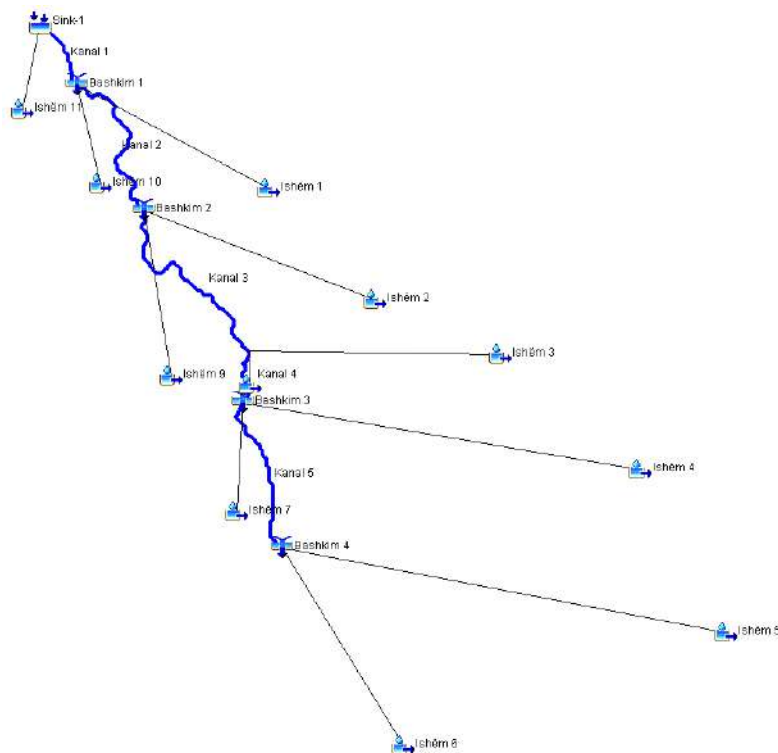
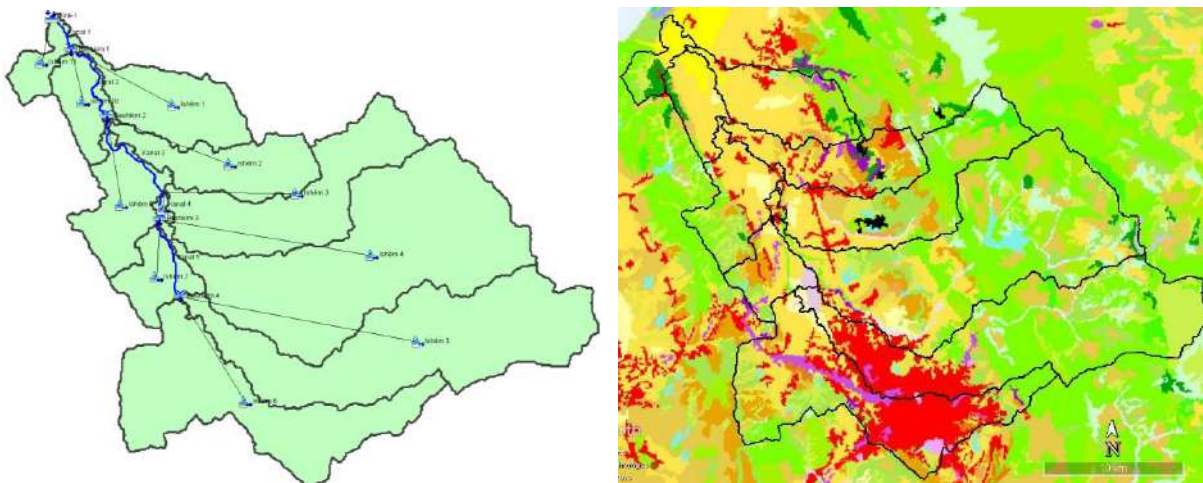


Figura 6-42 Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik

Llogaritja e prurjes, nga reshjet në pellgun e lumit Ishëm, u përcaktua duke përdorur tre komponentë: “Soil moisture accounting SMA, SCS Unit hydrograph dhe Recession”. Metoda e SMA, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e infiltrimit brenda pellgut. Metoda e hidrografit njësi SCS, u përdor për të përfaqësuar transformimin hidrografit të plotës. Metoda e recesionit, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e rrjedhës bazë të pellgut.

Përveç parametrizimit fillestar, me përdorimin e HecGeoRas dhe ArcGIS 10.1, u përdor edhe harta CORINE dhe DTM, për llogaritje të parametrave të detajuar për secilin element. Tek Figura 6-43, tregohet procesi i kalimit të hartës CORINE, në nivel nën-baseni për pellgun e lumit Ishëm.



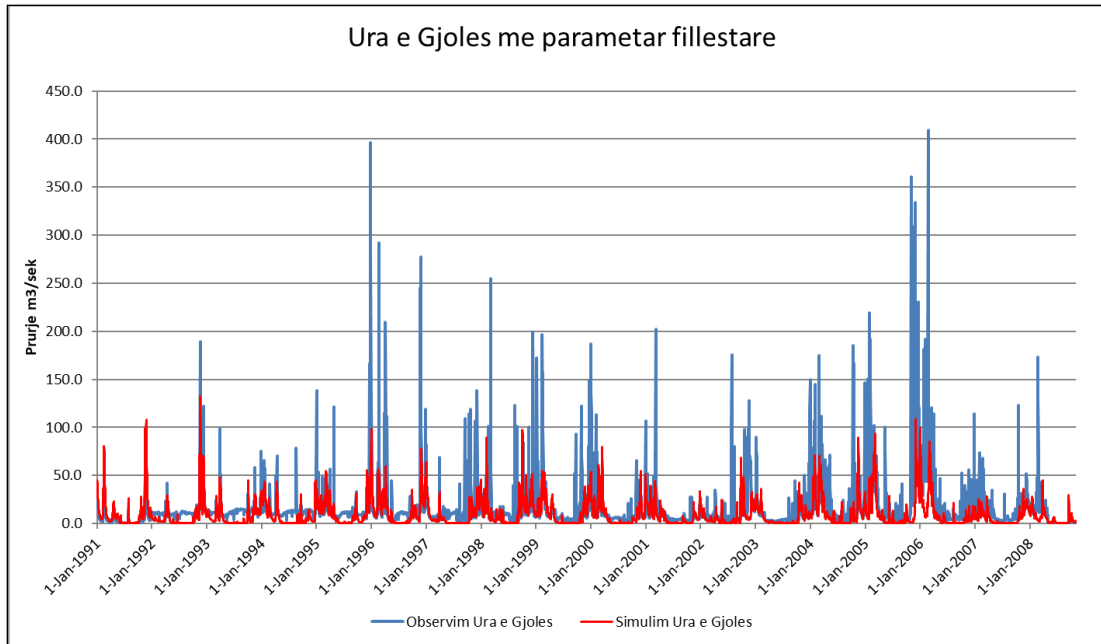
**Figura 6-43** Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Ishëm

Këto vlerësime fillestare, janë përfundimisht të rivlerësuara përmes procesit të kalibrimit, duke përdorur të dhënat e vëzhguara të stacionit hidrologjik, të vendosur në stacionin Ura e Gjoles. Parametrat “Soil moisture accounting” SMA, u vlerësuan përmes kalibrimit të modelit, dhe u rishikuan për të siguruar që vlerat ishin fizikisht të arsyeshme.

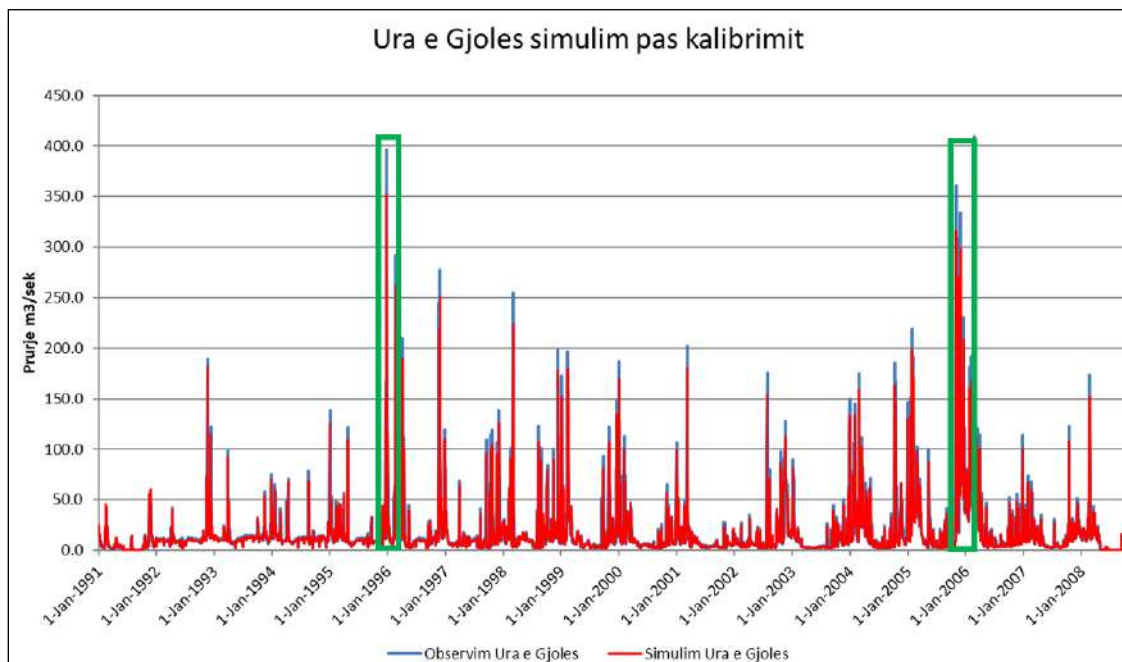
Gjatë kalibrimit të modelit, janë bërë modifikime në parametrat për të përputhur më mirë hidrografin e plotës së simuluar, me të dhënat e vëzhguara. Metoda e hidrografit njësi SCS, me PRF Standard 484, u përdor në çdo nën-baseni si parametër fillestar, dhe u përshtat përgjatë kalibrimit.

PRF më e ulët që mund të përdoret është 100 në basenet e sheshta por në nën-basenet shumë të pjerrëta mund të kenë një PRF më të madhe që mund të shkojnë deri në 250 në rastin e lumit Ishëm. Për parametrat transformimit në kanaleve (shtrati kryesor), u përdor metoda LAG.



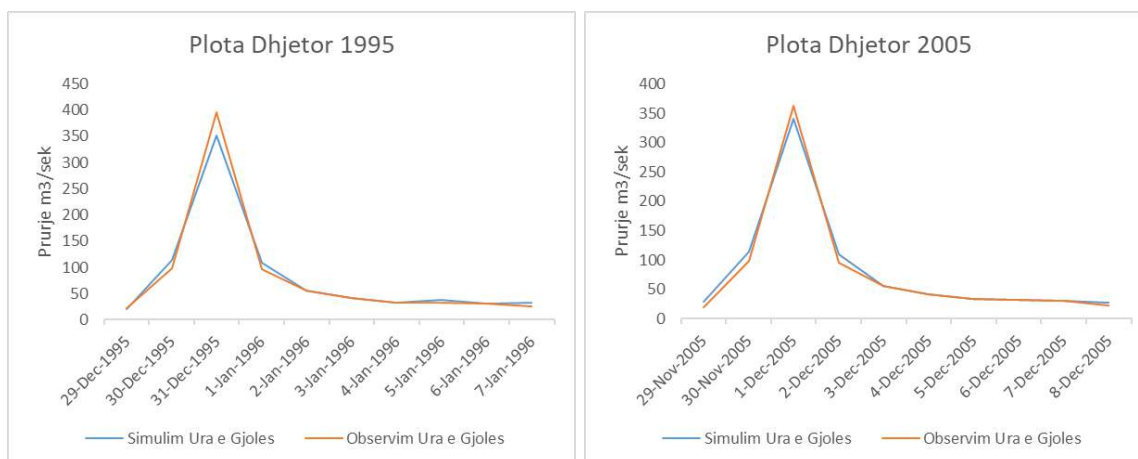


*Figura 6-44 Rezultate të modelimit Ura e Gjoles me parametra fillestarë (Periudha 1991-2008)*



*Figura 6-45 Rezultate të modelimit Ura e Gjoles pas kalibrimit (Periudha 1991-2008)*

Këto llogaritje, janë rezultate kryesisht të bazuara fizikisht nga llogaritja e lëvizjes së kulmit të plotës së një hidrografi, nga fillimi i kanalit në rastin e një përmblyje, në fundin e tij. Këto parametra, janë përcaktuar me tentativa duke llogaritur shpejtësitë e mundshme të lëvizjes së ujit, në seksione të hapura dhe duke u bazuar në parametra si pjerrësia, gjerësia, ashpëria, dhe gjatësia e seksionit të vlerësuar. Për orientime, në lidhje me tentativat janë përdorur edhe shpejtësitë e lëvizjes së ujit, në rastin e matjeve në ekspeditat e kryera për monitorimin e prurjes.



**Figura 6-46** Plotat e kalibruara në stacionin Ura e Gjoles

**Tabela 6-5** Rezultatet e performancës së modelit për lumin Ura e Gjoles

Stacioni	Ngjarja	Observuar		Simuluar		Diferenca e Pikut te Plotës ne %	Diferenca e Vëllimit te Plotës ne %	NSE Nash Sutcliffe Efficiency
		Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës	Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës			
Ishëm Ura e Gjoles	31-Dec-1995	395	71.6	351.0	71.5	-11.1	-0.1	0.99
	1-Dec-2005	362	68.2	341.0	70.3	-5.8	3.0	0.99

(Piku i plotës shprehet në  $m^3/sec$ , ndërsa vëllimi i plotës në milion  $m^3$ )

#### 6.5.1 Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Ishëm

Pellgu ujëmbledhës i lumit Ishëm, ka sipërfaqe prej 673 km<sup>2</sup>, dhe prurje mesatare prej 20 m<sup>3</sup>/sek. Në stacionin Ura e Gjoles, shihet një korrelacion shumë i mirë i prurjes së simuluar, nga prurja e observuar. Vlerat e koeficientit të performancës NSE, marrin vlera 0.99, që janë vlera shumë të mira të modelimit. Shmangiet e plotës në pik, shkojnë deri në 11.1 % në raste të veçanta, dhe përgjithësisht këto shmangie janë shumë më të ulëta. Tek pjesa e volumit të plotës, shihet një lidhje e mirë e simulimit, me vlerat e matura.

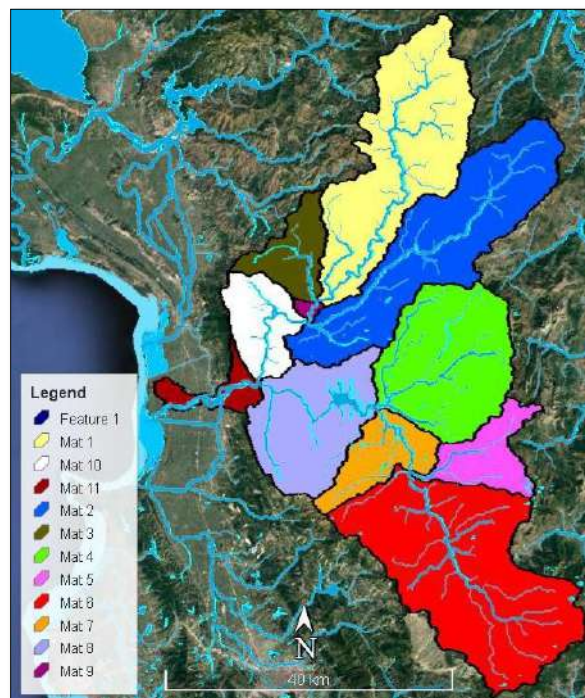
Kontrollet e kalibrimit, janë kryer për stacionin Ura e Gjoles, por parametrat e ndryshuara nga optimizmi i vlerave, janë aplikuar në të gjithë basenin dhe nën-basenet e mëposhtëm, deri në pikën dalëse të modelimit, në ultësirën perëndimore. Për të gjithë periudhën, duke përfshirë edhe plotat, janë gjeneruar nëpërmjet HEC-HSM prurjet deri në det. Nga kjo analizë, ashtu si edhe te Erzeni, shihet qartë që rreziku i përmbytjeve në këtë pellg lumor, rritet nga intensiteti i reshjeve më shumë, sesa nga akumulimi i shtrirë në kohë. Kjo është një sjellje tipike e karakterit vërshues (flash flood), për këta lumenj relativisht të vegjël. Vlerësimi i pikut real është i vështirë, duke gjykuar vetëm mbi vlera mesatare ditore.

## 6.6 Rezultate për pellgun e lumit Mat Faza Plan

Modeli i pellgut të lumit Mat, paraqet ujëmbledhësin fizik, i cili u zhvillua në një model baseni duke shtuar dhe lidhur elementët hidrologjikë në 11 nën-basene, 5 kanale, 5 bashkime, dhe 1 pikë e dalje së prurjes përfundimtare, në planin e përmbytjes së ultësirës perëndimore. Të gjithë elementët hidrologjikë, përdorin modele matematikore për të përshkruar proceset fizike në ujëmbledhës. HEC-GeoHMS, u përdor për të gjeneruar parametrat fizikë të pellgut, siç është rrjeti hidrografik, lumenjtë dhe përrenjtë kryesorë etj.

Një konsideratë tjetër e rëndësishme, në ndarjen e elementëve hidrologjikë, është vendndodhja e stacioneve të matjes hidrologjike, ku të dhënat e vëzhguara janë të disponueshme për kalibrim. Tek Figura 6-47, jepet ndarja e nën-baseneve me ngjyra të ndryshme. Në rastin e pellgut të lumit Mat, ndarjet kanë qenë të kushtëzuara, nga pozicionimi i stacionit hidrologjik të vendosur në Shoshaj.

Pjesa përfundimtare e elementit, lidhet me rendin e saj hidrologjik me stacionin e zonës së kalibrimit. Për elementët ku ekziston një stacion hidrologjik, të dhënat e stacionit hidrologjik, janë përfshirë për simulim pjesor, për të dhënë një kuptim të qartë, se ku janë të dhënat e vëzhguara të disponueshme për kalibrim.



**Figura 6-47** Ndarja e nën-baseneve të pellgut të lumit Mat në HEC-HSM

Vendosja e stacioneve meteorologjike, të matjes së reshjeve dhe temperaturës, të përdorura në modelin meteorologjik në rastin e pellgut të lumit Mat, nuk e kushtëzon ndarjen e elementëve hidrologjikë. Figura 6-48, dhe Figura 6-49, tregojnë aplikimin e skemës së elementëve hidrologjikë në modelin HEC-HSM:

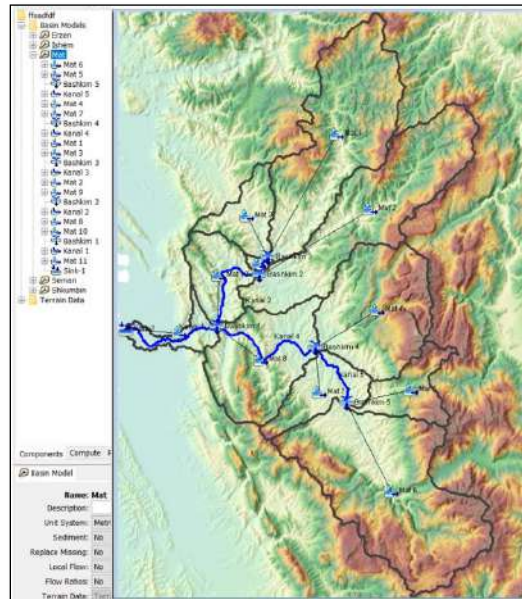


Figura 6-48 Krijimi i elementëve hidrologjikë të pellgut të lumit Mat

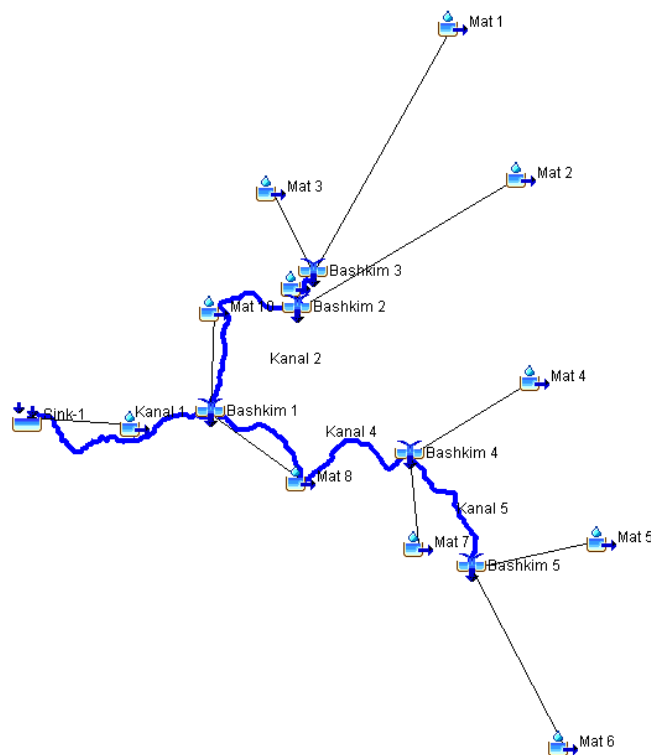
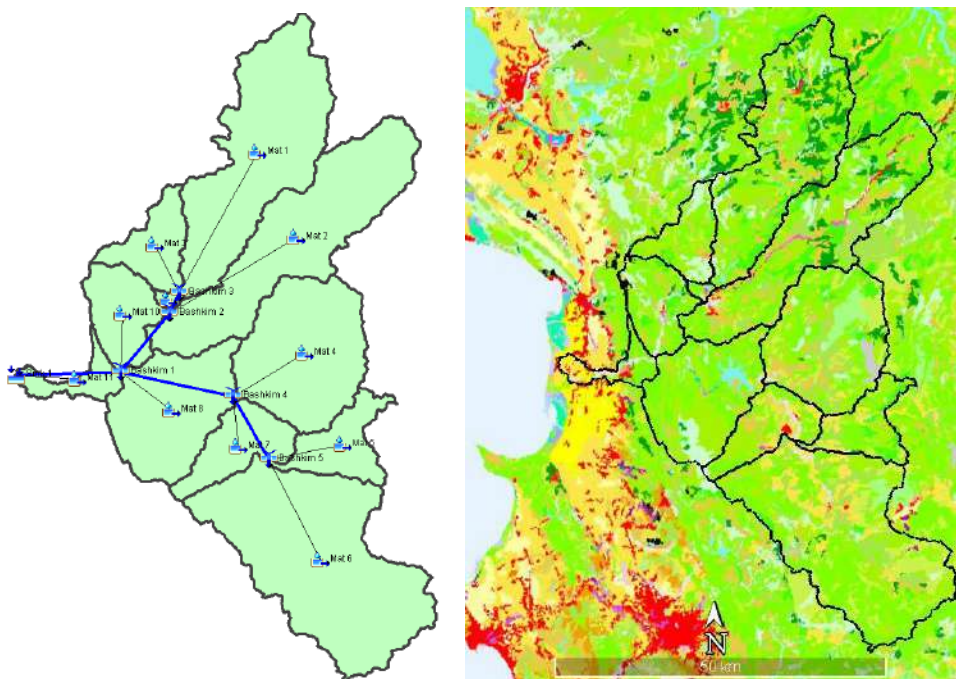


Figura 6-49 Ndërtimi i skemës përfundimtare të simulimit hidrologjik

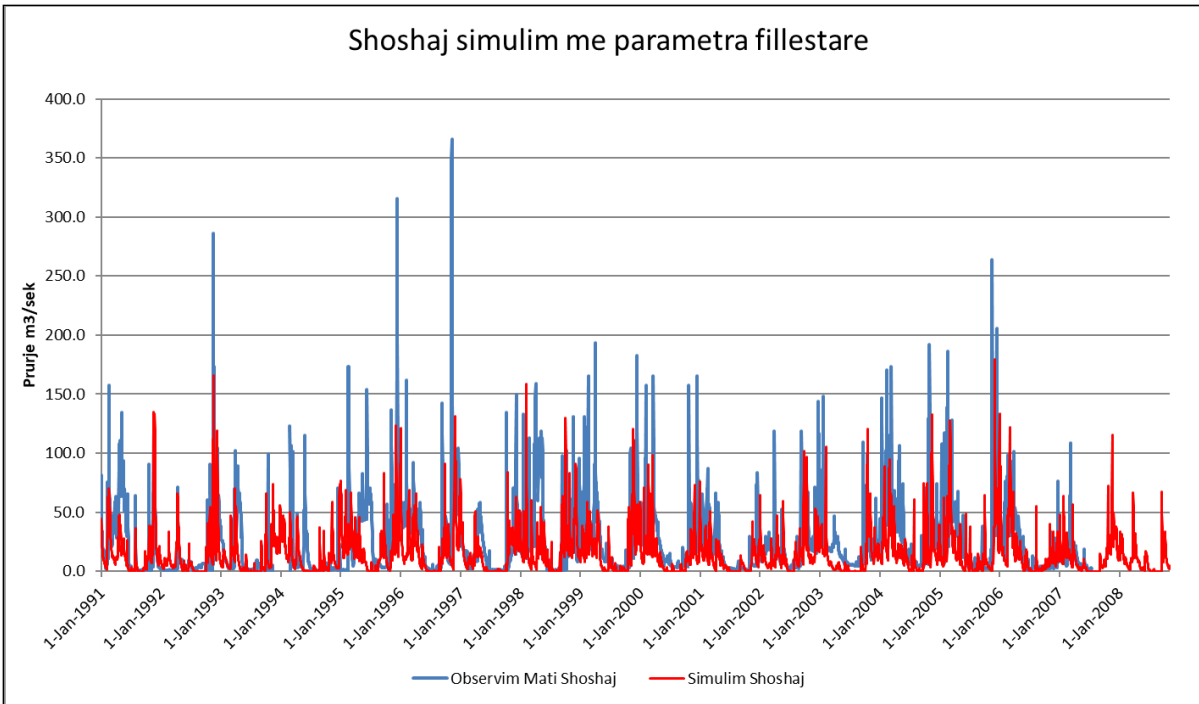
Llogaritja e prurjes nga reshjet, në pellgun e lumit Mat, u përcaktua duke përdorur tre komponentë: “Soil moisture accounting SMA, SCS Unit hydrograph dhe Recession”. Metoda e SMA, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e infiltrimit brenda pellgut. Metoda e hidrografit njësi SCS, u përdor për të përfaqësuar transformimin hidrografit të plotës. Metoda e recesionit, është përdorur për të përfaqësuar karakteristikat e rrjedhës bazë të pellgut.

Përveç parametrizimit fillestar, me përdorimin e HecGeoRas dhe ArcGIS 10.1, u përdor edhe harta CORINE dhe DTM, për llogaritje të parametrave të detajuar për secilin element. Tek Figura 6-50, tregohet procesi i kalimit të hartës CORINE, në nivel nën-baseni për pellgun e lumit Mat.

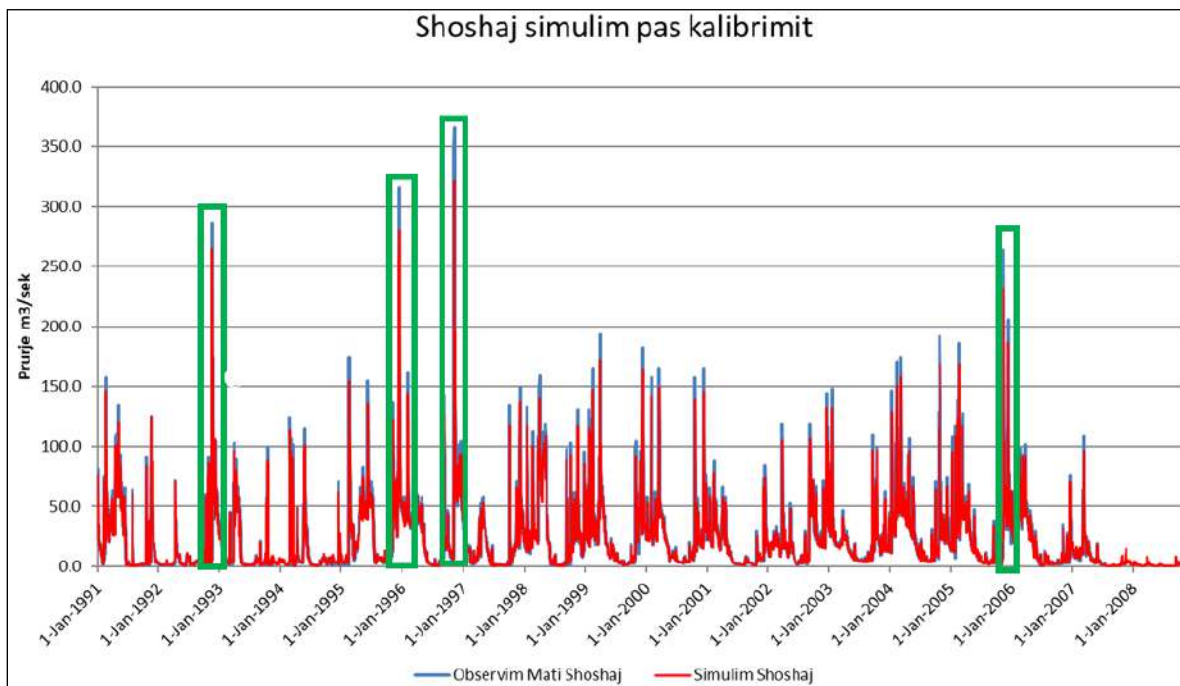


**Figura 6-50** Përdorimi i hartës CORINE në nën-basenet e pellgut të lumit Mat

Këto vlerësime fillestare, janë përfundimisht të rivlerësuara përmes procesit të kalibrimit, duke përdorur të dhënat e vëzhguara të stacionit hidrologjik, të vendosur në degën e lumit Mat në Shoshaj. Parametrat “Soil moisture accounting” SMA, u vlerësuan përmes kalibrimit të modelit dhe u rishikuan për të siguruar, që vlerat ishin fizikisht të arsyeshme. Gjatë kalibrimit të modelit, janë bërë modifikime në parametrat, për të përputhur më mirë hidrografin e plotës së simuluar, me të dhënat e vëzhguara. Metoda e hidrografit njësi SCS, me PRF Standard 484, u përdor në çdo nën-basen, si parametër fillestar dhe u përshtat përgjatë kalibrimit.

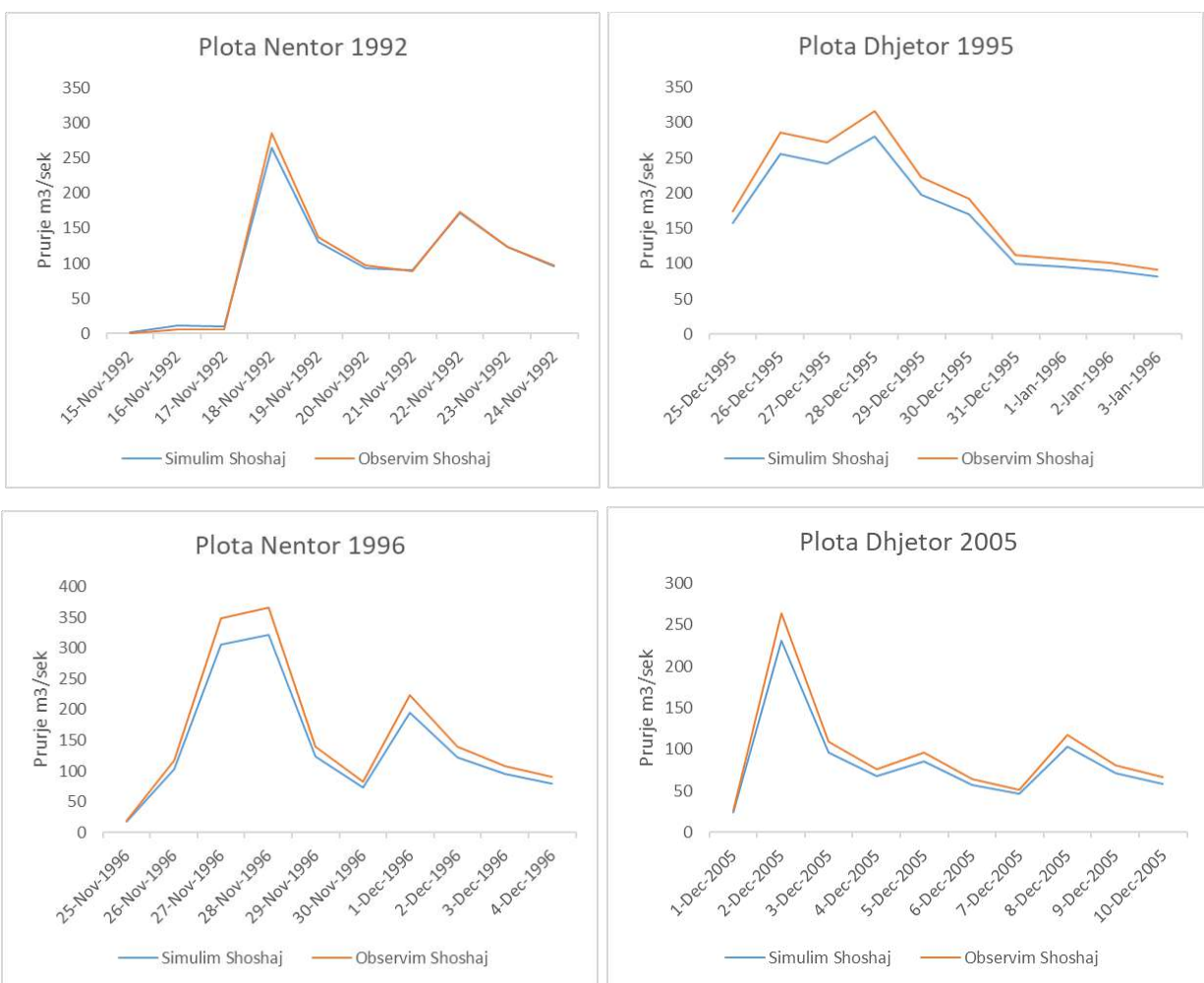


**Figura 6-51** Rezultate të modelimit Mat, Shoshaj me parametra fillestarë (Periudha 1991-2008)



**Figura 6-52** Rezultate të modelimit Mat, Shoshaj pas kalibrimit (Periudha 1991-2008)

PRF më e ulët, që mund të përdoret është 100 në basenet e sheshta, por në nën-basenet shumë të pjerrëta mund të kenë një PRF më të madhe, që mund të shkojnë deri në 300, në rastin e lumit Mat. Për parametrat e transformimit ëë kanaleve (shtrati kryesor), u përdor metoda LAG. Këto llogaritje, janë rezultate kryesisht të bazuara fizikisht. nga llogaritja e lëvizjes së kulmit të plotës së një hidrografi, nga fillimi i kanalit në rastin e një përmbytje në fundin e tij. Këto parametra, janë përcaktuar me tentativa duke llogaritur shpejtësitë e mundshme të lëvizjes së ujit, në seksione të hapura dhe duke u bazuar në parametra si pjerrësia, gjerësia, ashpëria, dhe gjatësia e seksionit të vlerësuar. Për orientime, në lidhje me tentativat, janë përdorur edhe shpejtësitë e lëvizjes së ujit, në rastin e matjeve në ekspeditat e kryera për monitorimin e prurjes.



**Figura 6-53** *Plotat e kalibruara në stacionin Mat, Shoshaj*



**Tabela 6-6 Rezultatet e performancës së modelit për Mat, Shoshaj**

Stacioni	Ngjarja	Observuar		Simuluar		Diferenca e Pikut te Plotës ne %	Diferenca e Vëllimit te Plotës ne %	NSE Nash Sutcliffe Efficiency
		Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës	Piku I Plotës	Vëllimi I Plotës			
Mat Shoshaj	18-Nov-1992	285	88.1	264.2	86.1	-7.6	-2.2	1.00
	28-Dec-1995	315	162.2	279.7	144.7	-11.4	-10.8	0.99
	28-Nov-1996	366	141.4	321.1	124.3	-12.3	-12.1	0.99
	2-Dec-2005	263	82.5	231.0	72.8	-12.5	-11.7	0.99

(Piku i plotës shprehet në  $m^3/sec$ , ndërsa vëllimi i plotës në milion  $m^3$ )

### 6.6.1 Diskutime mbi rezultatet e modelimit hidrologjik në pellgun e lumit Mat

Sipërfaqja e pellgut ujëmbledhës të këtij lumi, është 2441  $km^2$ . Dy degët e tij kryesore janë lumi Fan dhe lumi Mat. Në bashkimin e këtyre dy lumenjve, lumi Mat derdh ujërat e tij në liqenin artificial të Ulzës. Dega kryesore e tij, është lumi Fan me një sipërfaqe ujëmbledhëse prej 1076  $km^2$ . Dega e Matit në Shoshaj, e cila në këtë model është trajtuar e veçuar, ka shfrytëzuar matjet hidrologjike për kalibrimin e modelit. Në degën Mati Shoshaj, shihet një korrelacion shumë i mirë i prurjes së simuluar nga prurja e observuar. Vlerat e koeficientit të performancës NSE, marrin vlera 0.99-1.0, që janë vlera shumë të mira të modelimit. Shmangiet e plotës në pik, shkojnë deri 12.5 % , dhe në raste të veçanta, por përgjithësisht këto shmangie janë shumë më të ulëta.

Tek pjesa e volumit të plotës në Shoshaj, shihet një lidhje e mirë e simulimit me vlerat e matura. Kontrollat janë kryer gjithashtu, në hidrocentralin e Ulzës, ku u siguruan disa të dhëna në lidhje me prurjet maksimale vjetore, në këtë liqen. Nga analiza shihet një lidhje e mirë e modelit hidrologjik, me vlerat e vëzhguara edhe në këtë aks. (Bertaggia 2018)

Kontrollet e kalibrimit, janë kryer për stacionin Shoshaj, por parametrat e ndryshuara nga optimizimi i vlerave, janë aplikuar në të gjithë basenin, dhe nën-basenet e mëposhtëm deri në pikën dalëse të modelimit, në ultësirën perëndimore. Për të gjithë periudhën, duke përfshirë edhe plotat, janë gjeneruar nëpërmjet HEC-HSM prurjet deri në det. Nga analiza e prurjeve, vërehet se rreziku i përmblyjeve në këtë pellg lumor, rritet në ato raste kur kemi përputhje të ardhjes së plotës, nga dy drejtimet kryesore Fani dhe Mati. Gjithashtu, kemi edhe raste të plotave të veçuara nga dy degët, ku në pjesët e poshtme nuk krijohen probleme me përmblyjet. Ka qenë e pamundur në këtë studim, sigurimi i informacionit të prurjeve në lumit Fan, pjesë e lumit Mat, për arsye se të dhënat hidrometrike nuk kanë qenë dixhitalizuar.

## 7 DISKUTIME TË STRUKTURËS SË PARASHIKIMIT HIDROLOGJIK

### 7.1 Hyrje

Aplikimi i parashikimit hidrologjik, me anën e modelimit të plotave, kërkon dy faza. Faza e parë (plan), e cila zhvillohet në **Kapitullin 4** paragrafi **4.3**, ndërton gjithë bazën e modelit hidrologjik HEC-HSM, nëpërmjet të dhënave historike dhe rindërtimit të kushteve dhe parametrave, për disa nga ngjarjet hidrologjike.

Ndërtimi i bazës së modelimit hidrologjik, përcakton parametrat kryesorë të sjelljes hidrologjike të pellgjeve lumore, dhe përgjigjes së tyre në kushte normale dhe jonormale. Pasi përcaktohen parametrat e lidhjes Reshje-Prurje, modeli i fazës plan, konsiderohet i plotësuar. Modeli mund të përdoret në shumë analiza hidrologjike, pasi përmban të inkorporuar të gjithë data bazën hidrometeorologjike, mbi të cilën është ndërtuar.

Një nga objektivat kryesor të studimit, është modelimi hidrologjik në parashikimin e përmbytjeve, në ultësirën perëndimore të Shqipërisë. Për të mundur parashikimin e plotave, modeli hidrologjik, duhet të aplikohet në fazën e parashikimit dinamik (faza e dytë) të modelimit. Analizat e paralajmërimit për përmbytjen, fillojnë me mbledhjen dhe transmetimin e të dhënave më të fundit. Në rastin më të thjeshtë, prurja e parashikuar e ujit, mund të krahasohet me një prag të paracaktuar (prurje ose nivel kritik).

Ky prag (nëse ka informacion), mund të jetë lartësia në të cilën uji mund të dalë nga brigjet, ose argjinaturat dhe të dëmtojë pronën, ose të kërcënojë jetën e popullatës. Nëse niveli parashikohet të arrijë pragon, atëherë lëshohet një alarm. Aplikimi i gjithë procesit të llogaritjes, në modelin dinamik të parashikimit të përmbytjeve, kryhet në fazën operacionale (simulim online), nga operatorët e parashikimit të përmbytjeve në IGJEUM, nëpërmjet procedurave standarde të operimit (PSO). Transmetimi dhe vlerësimi i të dhënave hidrometeorologjike, nga stacionet automatike ose manuale në këtë fazë, është shumë i rëndësishëm. Sistemi i vlerësimit, përfshin mjete për të shfaqur dhe inspektuar të dhënat hyrëse, dhe për të përcaktuar inputet e modelit dinamik.

Në rastin kur krijohet bindja për ngjarjen e pritshme, stafi operues i qendrës së parashikimit, lëshon një paralajmërim për përmbytjet, duke përdorur një Procedurë Standarde Alarmi (PSA), e

cila lehtëson formën e komunikimit të këtij paralajmërimi. PSA-të mund të jenë në nivel kombëtar ose ndërkombëtar, ku ato marrin emrin CAP (Common Alerting Protocol).

Në rastin e këtij studimi krijimi i PSO, ka për qëllim vetëm procedurat kombëtare, por duke ndjekur rekomandimet e OBM në krijimin e këtyre procedurave. (WMO-No. 1072 2011)

## 7.2 Mënyrat e përdorimit të parashikimit hidrologjik HEC-HMS

Aplikimi i modelit dinamik, jep mundësinë e parashikimit të ngjarjeve të rrezikshme hidrologjike, në pellgjet e lumenjve (Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosa). Koha maksimale e paralajmërimit, ndryshon nga stuhia në stuhi, dhe përgjigja e pellgut ujëmbledhës ndryshon nga karakteristikat e tij. Për shembull, nëse plani i përmblytjes, është afër qendrës së stuhisë. koha maksimale e paralajmërimit të paralajmërimit, do të jetë e vogël dhe përgjithësisht sa më i madh të jetë pellgu lumor, aq më e madhe do të jetë koha e paralajmërimit.

Nga ana tjetër, nëse aplikojmë parashikimin e reshjeve përpara se të ndodhë ngjarja në të vërtetë (një parashikim sasior i reshjeve), koha maksimale e paralajmërimit, për të njëjtin plan përmblytjesh, do të jetë më e madhe. Aplikimi i parashikimit meteorologjik, në modelin hidrologjik, krijon kohën e mjaftueshme për paralajmërimin e hershëm, duke pranuar edhe një pasiguri më të madhe të parashikimit.

Në këtë rast, është e detyrueshme verifikimi dhe krahasimi i reshjeve, dhe temperaturave në stacionet e monitorimit, me reshjet e parashikuara. Ky vlerësim e ul ndjeshëm gabimin, dhe korrigjon parashikimin e prurjeve. Aplikimi i kësaj metode, kërkon vendosjen e kushteve fillestare, të cilat janë shumë të rëndësishme në përgjigjen hidrologjike.

Kushtet fillestare, mund të vendosen nga vetë modeli HEC-HSM, nëpërmjet futjes në model të të dhënave hidrometeorologjike të observuara, të një periudhe para momentit të simulimit, të cilat modeli hidrologjik i përpunon për krijimin e kushteve të veta fillestare. Në gjuhën e modelimit, kjo quhet periudha e nxehjes së motorit të modelit hidrologjik.

Ajo është seria e parametrave të observuara, (reshje, temperatura dhe prurje) deri në momentin e simulimit, dhe i paraprin parashikimit të ngjarjeve. Në rastin e pellgjeve të marra në studim, kjo seri e nevojshme, është 2 javët e fundit (seri të dhënash të vëzhguara nga secili pellg lumor) deri në momentin e simulimit.

Periudha e nxehtë motorit të modelit, nevojitet vetëm në ato raste kur modelin e kemi ndalur se përdoruri (psh. gjatë periudhës së thatë), dhe duam të simulojmë një ngjarje të pritshme hidrologjike. Në rastet kur modeli përdoret në mënyrë të përditshme, nuk ka nevojë për periudhën e nxehtë, pasi kushtet fillestare janë të përcaktuara në model.

Simulimi hidrologjik për të ardhmen, aplikohet nëpërmjet modelit meteorologjik, ose në raste të veçanta kur ka kohë në dispozicion, nëpërmjet procedurave të kombinuara (parashikim dhe observim). Të dhënat e rrjetit observues, janë të shumta dhe operimi manual është i vështirë, prandaj rekomandohet përdorimi i data bazës së të dhënave HEC-DSS, e cila e lehtëson punën dhe problemet e simulimit të të dhënave.

Në parashikimin dhe observimin meteorologjik, në IGJEUM, ekzistojnë mjete të cilat mund të aplikohen në modelin HEC-HMS. Parashikimi meteorologjik ICON-EU, i shpjeguar në **Kapitullin 3** paragrafi **3.4.1**, është një mjet që përdoret aktualisht nga operatorët e qendrës, në llogaritjet e parashikimit të përmbytjeve.

Modeli meteorologjik ICON-EU, ka ofruar cilësi shumë të mira parashikimi në territorin tonë, duke u aplikuar si modeli kryesor në parashikimin e ngjarjeve në Shqipëri. Për më tepër, modeli ICON-EU, është një bazë e hapur të dhënash sipas një vendimi të qeverisë Gjermane të vitit 2015. Modeli meteorologjik, realizon 8 (tetë) simulime në ditë, dhe është model parashikimi bazë edhe në platformën evropiane të parashikimit të përmbytjeve EFAS.

Stafi i operatoreve parashikues, është i familjarizuar me këtë model, dhe nuk krijohet vështirësi në aplikimin e PSO. Modele të tjera meteorologjike, nuk janë të limituara. Çdo lloj tjetër informacioni meteorologjik (reshje dhe temperatura), mund të përdoret në modelin HEC-HSM në dy formate tip, të cilat mund të jenë GRID, ose nivel nën-baseni.

Një mjet tjetër ekzistues, i shpjeguar po në **Kapitullin 3** paragrafi **3.4.2**, janë edhe vëzhgimet satelitore. Në përdorim momentalisht, janë vëzhgimet satelitore të sasisë së rënë të reshjeve përgjatë 1 ore, nëpërmjet GHE dhe MWGHE. Ky informacion, ekziston edhe si data bazë për kthim mbrapa në kohë. Kombinimi më i mirë i përdorimit të këtij informacioni, është duke u përdorur së bashku me informacionin e reshjeve të matura, nga stacionet automatike.

Për këtë arsye, ekziston edhe informacioni i kombinuar (shkrirja) i MWGHE-GTS, për reshjet përgjatë 6 orëve të fundit. Ky informacion, mund të shërbejë si bazë e modelit për krijimin e parametrave fillestarë, në rastin e përdorimit sporadik të modelit HEC-HSM. Në raste më të avancuara, me përdorimin e serverëve dhe procedurave automatike, mund të kemi një përdorim të këtyre të dhënave në mënyrë automatike në model.

Informacioni nga stacionet meteorologjike të tjera manuale, ose automatike, është sigurisht shumë i rëndësishëm, por kërkon masa dhe investime infrastrukturore (IT), të cilat mund të ndiqen në një fazë tjetër të zhvillimit.

Përparësitë e HEC-HSM, janë të dukshme në krahasim me modelet e tjerë komerciale, pasi është një program me përdorim të hapur, dhe nuk limiton përdoruesin dhe metodat që ai përdor. Kombinimi i një burimi të hapur, me informacione të hapura të parashikimit, e bën HEC-HSM një mjet të qëndrueshëm në zhvillimin e parashikimit të përmytjeve, në të ardhmen për vendin tonë.

### 7.3 Përcaktimi i procedurave standarde të operimit (PSO)

Qëllimi i këtij nën-kapitulli, është krijimi i një rregulloreje teknike në simulimin HEC-HMS për parashikimin e hidrografit të plotës, nëpërmjet hapave dhe procedurave standarde operationale PSO. Analisti, duhet të ketë njohuri me modelin për përdorimin e fazës dinamike të parashikimit hidrologjik. Njohuri mbi ndërtimin e modelit (faza plan), janë të dëshirueshme, por nuk janë të detyrueshme në përdorimin e kësaj faze.

Modeli HEC-HMS, duhet të prodhojë rezultate të sakta, të cilat përdoren për të siguruar informacione për madhësinë e pritshme të plotës, dhe për të informuar për rrezikun nga përmblytja. Pasi të jetë konfiguruar modeli HEC-HMS, atëherë ai mund të personalizohet për kryerjen e simulimeve të parashikimit. Pjesë e procesit të një parashikimi, është krijimi i konfigurimeve të zonës dhe zgjedhja e elementëve të modelit të basenit, brenda secilës zonë për rregullimet e parametrave. HEC-HMS. përfshin konfigurimin e zonave për të grupuar tipare të ngjashme së bashku. Më shumë informacion, mbi krijimin e zonave, është përshkruar në kapitullin 6 (VI) të Manualit të Përdoruesit HEC-HMS (W. Scharffenberg 2016).

Si input kryesor për zgjatjen e kohës së parashikimit, është aplikimi i modelit ICON-EU, i cili krijon një hapësirë parashikimi 5 (pesë) ditore. Parametrat fillestarë, rekomandohet të vendosen për një periudhë dy javore, nëpërmjet aplikimit në rend nën-baseni të inputeve nga vlerat e matura nga stacionet meteorologjike (reshje dhe temperature), ose nëpërmjet të dhënave MWGHE - GTS.

Në një fazë më të avancuar, mund të përdoret një model GRID automatik për krijimin e kushteve fillestare. Në rastin e përdorimit sporadik, nga modeli kërkohet edhe një informacion fillestar për nivelin e ujërave nëntokësore, dhe gjendja e depozitimit të borës në nën-basene. Të dy këta parametra fillestarë, ekzistojnë të llogaritur nga platforma e parashikimit të vërshimeve SEEFGS.

Lagështia e shtresës së parë GW1, e cila përdoret në HEC-HMS është e llogaritur dhe përditësuar çdo orë nëpërmjet MWGHE – GTS, e cila mund të aplikohet direkt si kusht fillestar momental para parashikimit, ose nëpërmjet reshjeve MWGHE – GTS dhe rillogaritje të HEC-HMS (dy javore paraprake). Për shtrirjen e mbulesës së borës SEEFGS. përdor rrjetin satelitor të vëzhgimeve MODIS, të cilin e aplikon në nën-basene në trajtën e paketës SWE (Snow Water Equivalent).



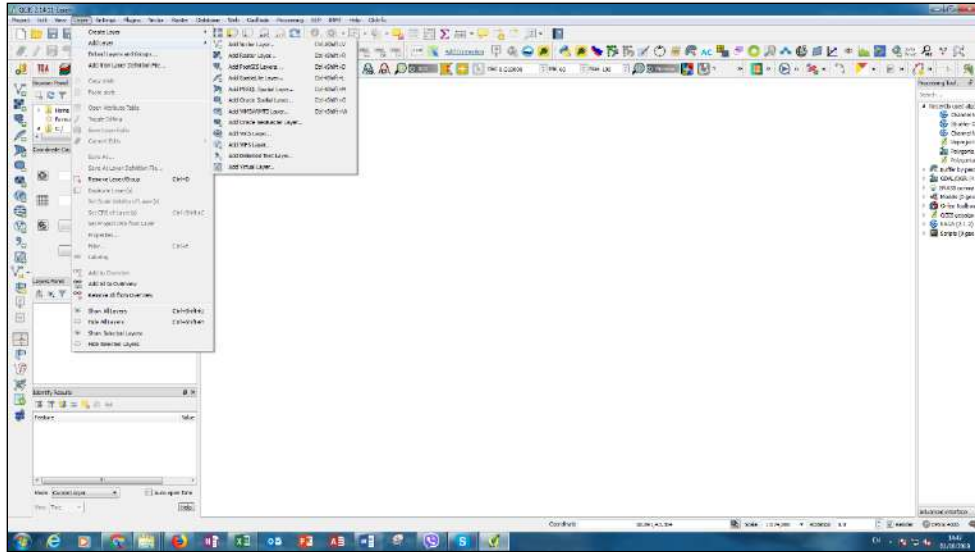


Figura 7-2 Thirrja e të dhënave meteorologjike në QGIS

- Aplikimi i reshjeve në nivel nën-baseni të pellgjeve lumore të marrë në studim, për hapësirën 5 (pesë) ditore të modelit, duke krijuar seri reshjesh 1 orëshe, 3 orëshe etj. Sipas projeksioneve gjeografike WGS84 UTM 34N:

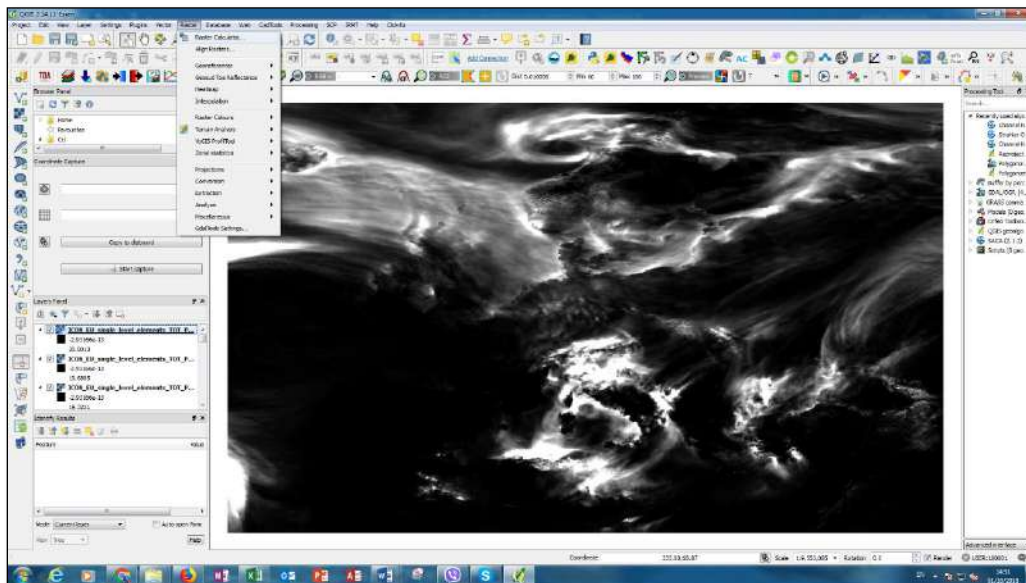


Figura 7-3 Aplikimi i reshjeve në nën-basenet e HEC-HSM

- Eksporti i rezultateve në një format të thjeshtë, të përdorur si csv ose Excel për input në model manualisht ose nëpërmjet HEC-DSS në modelin meteorologjik të HES-HSM.



Pasi në modelim hidrologjik është ngarkuar modeli meteorologjik, dhe në kushtet kur janë vendosur kushtet fillestare, ose të vetë përcaktuara nga nxehja e motorit të modelit, plotësohet tabela e specifikimeve kohore që përfshin periudhën dhe hapin e simulimit. Në rastin e përdorimit të modelit ICON-EU, është e rekomandueshme që hapi i modelit hidrologjik HEC-HSM, të jetë i njëjtë me hapin e këtij modeli. Simulimi HEC-HSM, në të njëjtën mënyrë kërkon edhe serinë e temperaturave për llogaritjen e tipit të reshjeve, që do të bien në trajtë dëbore ose shiu, gjithashtu dhe për llogaritjen e proceseve të shkrirjes së dëborës.

Modeli ICON-EU, ofron si input të ndarë reshjet e dëborës me ato të shiut, dhe mund të përdoret në modelin hidrologjik i veçuar, ose të jepet si sasi totale e reshjeve nga ku HEC-HSM kryen vetë diferencimin në bazë të temperaturës se aplikuar në model. Nëse nuk ka diferenca të ndjeshme termike, dhe kërkohet një llogaritje e shpejtë e hidrografit të prurjes, paketa e dëborës mund të çaktivizohet dhe në këtë rast, llogaritjet mund të kryhen vetëm duke aplikuar reshjet totale të ICON-EU në basen. I gjithë procesi i aplikuar, në të gjithë pellgjet e modeluara nuk zgjat më tepër se një orë. Kjo kohë, i përket më tepër sistemimit të të dhënave paraprake për input në HEC-HSM, dhe jo vetë procesit të simulimit, i cili zgjat vetëm disa minuta.

Rezultati i simulimit hidrologjik, në rastin e parashikimit, është në pamje i njëjtë me plotat e simulimit në fazën plan. Në rastin e pikave të observimit hidrologjik HEC-HSM, lejon pamjen e njëkohshme të kurbave të observuara, me ato të simuluar. Diferenca e vetme nga modeli plan, është që vëzhgimet në rastin e transmetimeve automatike, janë deri në momentin e parashikimit, pasi pjesa tjetër e grafikut të plotës (parashikimi) nuk ka ndodhur.

Stacionet hidrologjike automatike, janë shumë të rëndësishme në korrigjimin e vlerave të kushteve fillestare. Diferenca e kurbave (simulim dhe observim), në momentin e simulimit jep informacion nëse kushtet fillestare, kanë qenë të sakta. Në kushtet e diferencave të mëdha, kushtet fillestare ndryshohen manualisht për përafrimin e kurbave. Ky proces i kalibrimit në fazën operacionale (dinamike), është i rekomandueshëm kur ngjarja është e largët, dhe operatori ka kohë të disponueshme, për përsëritjen e procesit të nxehjes së modelit.

Parashikimi i grafikut të plotës në HEC-HSM, mund kryhet për çdo element hidrologjik në grup ose të veçuar. Në rastin e parashikimit të përmbytjeve në ultësirën perëndimore, ky simulim, duhet të kryhet në pikën dalëse të pellgut, duke i përfshirë të gjithë elementët hidrologjikë të pellgut lumor.

Simulimi i çdo pike dalëse të pellgjeve, bëhet e veçuar dhe jo në grup pellgjesh. Për këtë arsye parashikimi hidrologjik, kryhet vetëm në pellgjet që paraqesin interes, në aspektin e ngjarjeve hidrologjike të pritshme, dhe nuk është e detyrueshme që në simulim, të marrin pjesë të gjithë pellgjet lumore të modeluar. Në rastin kur psh, lumi Vjosa ka një parashikim meteorologjik me reshje të shumta, por lumenjtë e tjerë nuk kanë reshje, HEC-HMS mund të aktivizojë vetëm pellgun e këtij lumi, duke i përjashtuar pellgjet e tjerë.

Informacioni mbi plotën e parashikuar, duhet të kalojë edhe një filtër tjetër verifikues i bazuar në versionin e vet më të thjeshtë, në metoda statistikore ose empirike, për shtrirjen ose jo që ka kjo plotë në zonën e planit të përmblytjes. Kur në pjesët e poshtme të lumenjve, kemi në dispozicion një model hidraulik, kjo plotë është input i këtij modeli për llogaritjet e hartës së përmblytjes. Në rastin e pellgjeve të lumenjve (Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman dhe Vjosa) të studiuar deri tani, nuk janë modeluar nga ana hidraulike. Në këtë situatë, përdoren informacionet e stacioneve (çelës), duke përcaktuar një nivel prurjesh kritike për elementet hidrologjik me interes.

Rekomandimet e EFAS, përveç metodës së prurjeve kritike, sugjerojnë edhe përdorimin e metodën e periudhës së kthimit të plotës. Kjo përcakton nivele kritike uniforme, për secilin element hidrologjik në formë probabilitare. Rekomandimet japin 3 nivele prurjesh, për një periudhë kthimi 2-5 vjet, 20 vjet, dhe më shumë se 20 vjet. Duke i kategorizuar përmblytjet e mundshme si të vogla, të mesme, dhe të mëdha. (BUREK Peter Andreas 2013). Vendimi për mundësinë e rrezikut. identifikohet sipas PSO dhe detajohet në PSA.

#### 7.4 Përcaktimi i procedurave standarde të alarmit (PSA)

Përdorimi i modelimit hidrologjik, marrja në analizë e ngjarjeve hidrologjike të ndodhura, dhe përcaktimi i prurjeve kritike të lidhura me reshjet, është metoda e duhur për aplikimin e parashikimit hidrologjik të ultësirës perëndimore. Faza e dytë e modelit të parashikimit të prurjeve (modeli dinamik), aplikohet në kohë reale nëpërmjet përcaktimit të probabilitetit të plotave, dhe të plotave kritike të lidhura me reshjet e pritshme. Procedura Standarde e Alarmit PSA, analizon mënyrën operationale të shfrytëzimit të këtyre sistemeve të alarmit, dhe krijimin e procedurave të alarmit nga përmbytja. Parashikimi i hidrografit të plotës, është hallka lidhëse e skenarëve të parashikimit të hartës së përmbytjes, duke bashkuar modelimin hidrologjik me modelimin hidraulik.

Për këtë qëllim, parashikimi i hershëm i përmbytjeve, ka si objektiv kryesor informimin në kohë të autoriteteve apo popullatës, për marrjen e masave dhe përgatitjen në rastin e parashikimit, mbi mundësinë e ndodhjes së një përmbytjeje në përgjithësi për lumenjtë kryesorë, ose në parashikim më të detajuar të përmbytjeve, duke përfshirë përmasën dhe kohën në vendndodhje kyçe.

Meqenëse ky proces, kryhet në momentin përpara rrezikut të mundshëm, kërkohet marrja e të dhënave hidrometeorologjike në kohë reale, për të ndjekur hapat e llogaritjes së hidrografit të plotës PSO, dhe parashikimin e madhësisë dhe kohës ardhëse të përmbytjeve të mundshme. Përgatitja e informacionit parashikues dhe e mesazheve paralajmëruese, kryhet duke ndjekur PSA (Procedurat Standarde të Alarmit), të cilat janë deklarata të kuptueshme se çfarë po ndodh, parashikimet e asaj që mund të ndodhë dhe ndikimi i pritshëm, si dhe mënyra e komunikimit, dhe shpërndarja e këtyre mesazheve në autoritetet përgjegjëse. PSA, mund të konsiderohet si një listë detyrash operationale, pas identifikimit të mundësisë së përmbytjes në PSO.





Rëndësi të veçantë në PSA, ka forma e shpërndarjes së informacionit, që në rastin e vendit tonë, ka formën e një buletini ditor të parashikimit të rrezikut. Një hapësirë e veçantë në këtë buletin, i përket parashikimit të përmbytjeve lumore, i trajtuar në këtë studim.

Buletini mbi Rreziqet Natyrore të Shqipërisë, është një dokument që lëshohet çdo ditë nga IGJEUM. Ky buletin, ka për qëllim lajmërimin e llojeve dhe niveleve të ndryshme të Rreziqeve Natyrore, që parashikohen në territorin e Shqipërisë, përgjatë periudhës së vlefshmërisë së buletinit, nga ora 12:00 e ditës kur buletini publikohet, deri në orën 23:59 të ditës pasardhëse.

Parashikimi i Rreziqeve Hidrologjike, përshkruan rreziqet që kanë lidhje me përmbytjet dhe thatësitat në territorin e Shqipërisë. Në këtë seksion, përcaktohen 3(tre) tip ngjarjesh të ndryshme, dhe bëhet ndarja në nivele i rrezikut. Tek pjesa e rreziqeve hidrologjike, kolona e parë pasqyron mundësinë për përmbytje të shpejta, me anën e një shenje që tregon një shtëpi në ujë, pa trekëndësh. Kolona e dytë, pasqyron mundësinë për përmbytje të lumenjve, me anën e një shenje që tregon një shtëpi në ujë, të futur në një trekëndësh:

Tipi i Rrezikut	Përshkrimi
S'KA RREZIK	Parashikohen reshje të dobëta ose zero, nga 0 deri në 15 mm në 24 orë (0-15mm/24h). Nuk priten fenomene hidro-meteorologjike problematike.
RREZIK I ULËT	Parashikohen reshje mesatare, nga 15 deri në 45 mm në 24 orë (15-45mm/24h). Mundësi e ulët për shfaqjen e fenomeneve hidro-meteorologjike problematike.
RREZIK I MODERUAR	Parashikohen reshje intensive, nga 45 deri në 90 mm në 24 orë (45-90mm/24h). Mundësi e moderuar për shfaqjen e fenomeneve hidro-meteorologjike problematike.
RREZIK I LARTË	Parashikohen reshje shumë intensive, mbi 90mm në 24 orë (>90mm/24h). Mundësi e lartë për shfaqjen e fenomeneve hidro-meteorologjike problematike.

Tipi i Rrezikut	Simboli	Përshkrimi
Përmbytje të Shpejta		Përmbytje që ndodhin shpejt në pellgje të vegjël ose përrrenj apo në zona urbane. Ngjarja zgjat pak orë.
Përmbytje të Lumenjve		Përmbytje që ndodhin ngadalë nga lumenj të mëdhenj si Drini, Buna, Mati, Ishmi, Erzeni, Shkumbini, Samani dhe Vjosa. Ngjarja zgjat më shumë se një ditë.
Rrëshqitje e Tokës		Rrëshqitje të sipërfaqes së terrenit që ka shkaktohen nga intensiteti dhe kohëzgjatja e reshjeve.
Thatësi		niveli i lumenjve, rezervuarëve të ujit dhe ujërave nëntokësore mund të jetë shumë i ulët.

**Figura 7-4 Ndarja e niveleve të rrezikut dhe shenjat paralajmëruese**

Kolona e katërt, pasqyron mundësinë për prurje të ulëta të lumenjve, rezerva të pakëta ujore (sipërfaqësorë dhe nëntokësorë). Kjo kolonë, nuk ngjyrosët sipas nivelit të rrezikut, megjithatë shenja mund të modifikojë rrezikun total maksimal, në kolonën e parë dhe në hartë. Në rastin e vendosjes së shenjave të rrezikut nga përmbytja, rreshti përkatës i një qarku (12 qarqe ka ndarje Shqipëria), do të marrë nivelin e rrezikut të vendosur nga operatori sipas 4 niveleve të rrezikut, Figura 7-4. Në të njëjtën mënyrë, rreziku i përmbytjeve do të paraqitet në hartë, duke ngjyrosur hartën e qarkut përkatës, sipas nivelit të rrezikut të përcaktuar në tabelën e buletinit. Tek Figura 7-5, është marrë shembull buletini i parashikimit të përmbytjeve që ndodhen më 2 Dhjetor 2017, në pellgun e lumit Vjosa, dhe në disa zona të tjera. Krijimi i buletinit, është forma më e përdorur sot në botë, nga shërbimet hidrometeorologjike për paralajmërimin nga përmbytjet. Pjesë përbërëse e PSA, është dhe mënyra e shpërndarjes së këtij informacioni. duke disponuar një listë të përdoruesve kryesorë, të cilët duhet të marrin në kohë, dhe ta përdorin këtë informacion. Forma

standarde e komunikimit, është posta elektronike. Qendrat e komunikimit janë përcaktuar në secilin qark të Shqipërisë. sipas paraqitjes tek Figura 7-6, ku nga Qendra Kombëtare e Emergjencave Civile, konfirmohet marrja e informacionit dhe qartësia e shpjegimit:

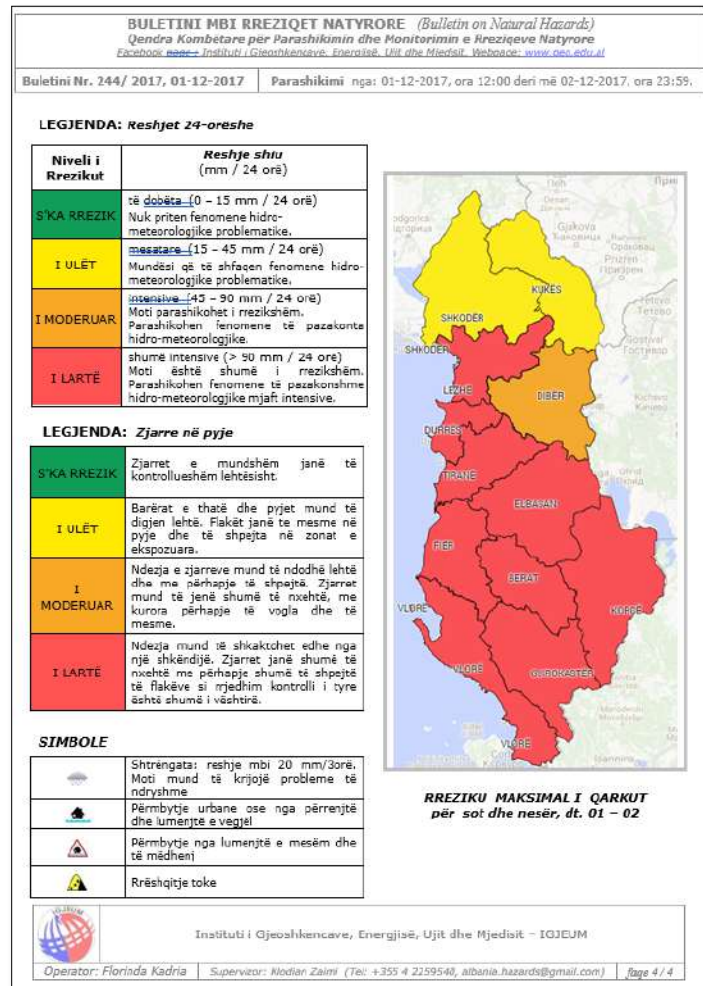
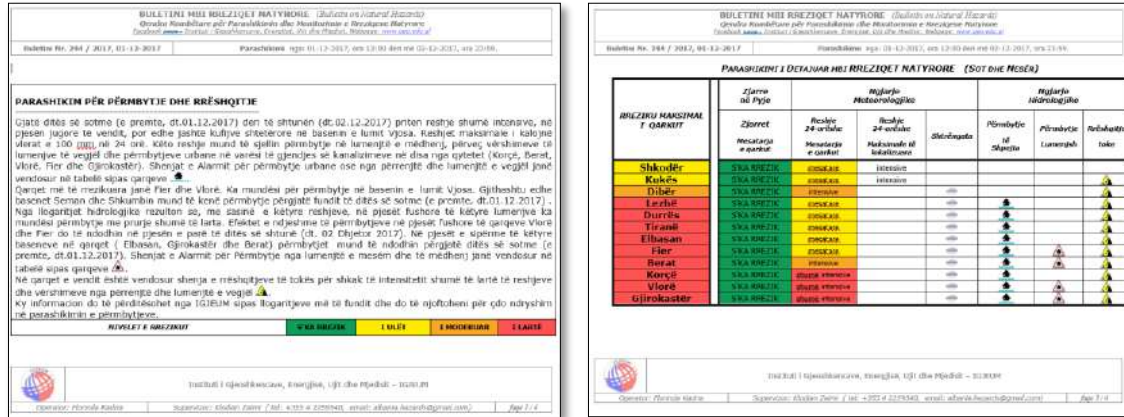


Figura 7-5 Buletini i parashikimit të rrezikut 1 Dhjetor 2017



Figura 7-6 Struktura e sistemit të alarmit në PSA

## 7.5 Analizë mbi limitet dhe përmirësimet e parashikimit të përmytjeve

Përdorimi i modelimit hidrologjik, në parashikimin e përmytjeve plotëson një pjesë të territorit, e cila nuk ishte e mbuluar në Shqipëri. Çdo mjet i shtuar në vlerësimin e situatave të përmytjeve, kërkon edhe kapacitetet e duhura në infrastrukturën mbështetëse, për mirëfunksionimin e tij. Gjithashtu, rritja e kapaciteteve njerëzore me trajnimet e duhura, është e nevojshme në përdorimin e sistemeve të reja të parashikimit.

Si çdo mjet teknologjik HEC-HSM, nuk i jep zgjidhje çdo lloj problematike në parashikimin e përmytjeve. Shmangiet e modelit nga realiteti, janë të pranueshme, por në asnjë rast nuk mund të themi me siguri, që situatat meteorologjike janë të njëjta dhe standarde.

Për korrigjimin e inputeve meteorologjike, kërkohen informacione të detajuara nga terreni, dhe sidomos në ato zona, ku lartësitë malore e rrisin përqendrimin e reshjeve apo formën e rënies së tyre. HEC-HSM, është i ndërtuar mbi bazën e nën-baseneve, dhe i paraqet zonat e larta malore që mbulohen nga dëbora, si një përqindje në sipërfaqe dhe lartësia e shtresës së tyre.

Kjo është një mënyrë e modelit për t'iu përafuar realitetit, por që dihet që zonat e mbulesës nga dëbora, janë dinamike dhe jo të fiksuara. Shpesh kemi raste në të cilat këto reshje, nuk ndjekin rregullat e observuara, duke krijuar anomali që modeli nuk mund t'i parashikojë. Devijimet nga realiteti, janë të kapshme vetëm në ato zona ku kemi stacione hidrologjike, ndërsa për pjesën tjetër të territorit të pellgut, sjellja hidrologjike është një simulim i hamendësuar, duke u bazuar mbi analogjinë e pellgut, duke pranuar se nuk ka ndryshime thelbësore nga njëri nën basen i modeluar, tek tjetri.

Korrigjimi i tyre, mund të bëhet vetëm në shkallë nën baseni, duke disponuar informacionin e duhur të vëzhgimit hidrologjik. Optimizimi i mëtejshëm, është një sfidë për çdo model parashikimi. Rrjetet e monitorimit, janë pikënisja e këtyre detajeve, të cilat bëjnë ndryshimin midis një modeli të thjeshtë, dhe një modeli tërësisht të shpërndarë dhe përfaqësues. E ardhmja, i përket metodave të modeleve hidrologjike, dhe Shqipëria do të ketë aftësinë e përshtatjes së këtyre metodave, në rastin e disponimit të informacionit bazë hidrometeorologjik. Metodave alternative satelitore, janë gjithnjë një zgjidhje e fundit për ekspertet e fushës, dhe ato kanë nevojë për pikat e referencës në tokë, pa të cilat korrektimi i informacionit (BIAS) nuk është i mundur.

HEC-HSM, në përdorimin e tij ditor, do të ketë nevojë jo vetëm për rrjetin e monitorimit, por edhe infrastrukturë mbështetëse në qendrat operative. Normalisht, modeli përdoret nga çdo lloj sistemi operativ, edhe pse ai është ndërtuar në sistemin Windows. Duke qenë se serverët Windows, kushtojnë më shumë se pajisjet e tjera, modeli mund të përdoret edhe pajisje pa pagesë si LINUX.

Komunikimet automatike, janë të nevojshme të aplikohen në të ardhmen, dhe modeli duhet të ketë data bazën e vet të komunikimit, me anën e mjeteve pa pagesë që disponon organizata HEC. Ndihma teknike (IT), është gjithnjë e nevojshme në përdorimin e komunikimeve automatike, dhe vendosja e procedurave parashikohet në model. Pas çdo ngjarjeje të rëndësishme hidrologjike, kontrollohet mirëfunksionimi i modelit hidrologjik. Për arritjen e këtyre objektivave, është shumë e rëndësishme të kryhen edhe aktivitetet ndihmëse në parashikimin e përmbytjeve si me poshtë:

- *Marrja e të dhënave hidrometeorologjike në kohë reale, për të ndjekur hapat e llogaritjes së hidrografit të plotës PSO (Procedurat Standarde të Operimit), dhe parashikimin e madhësisë dhe kohës ardhëse të përmbytjeve të mundshme;*
- *Përgatitja e informacionit parashikues dhe e mesazheve paralajmëruese, duke ndjekur PSA (Procedurat Standarde të Alarmit) të cilat duhet të jenë të kuptueshme së çfarë po ndodh, parashikimet e asaj që mund të ndodhë dhe ndikimi i pritshëm, si dhe mënyra e komunikimit dhe shpërndarja e këtyre mesazheve, në autoritetet përgjegjëse;*
- *Përditësimi i parashikimit (rillogaritje) dhe vëzhgimet e përmbytjeve, në mënyrë që të rritet saktësia në ndikimet e mundshme. në komunitete dhe infrastrukturë;*
- *Rishikimi i sistemit të paralajmërimit (post-procedimi), dhe përmirësime të sistemit pas ngjarjeve të përmbytjeve, ose korrigjime në rastin e paralajmërimeve false;*
- *Marrja parasysh, për të gjitha veçoritë e kushtet lokale Meteorologjike. dhe Hidrologjike për secilin basen. Përdoruesit, si në nivelin qendror edhe lokal, kërkohet që të kenë disa njohuri bazë në lidhje me përdorimin e informacionit, dhe limitet e përdorimit të sistemit.*
- *Mirëfunksionimi dhe operimi i sistemit të parashikimit të përmbytjeve në kohë reale (Modeli Dinamik);*
- *Përditësimi i procedurave standarde të llogaritjes, operimit, krijimit të mesazheve, dhe të komunikimit në përputhje me veçoritë e sistemit të parashikimit të përmbytjeve;*

Përdorimi i HEC-HSM, në parashikimin e përmbytjeve, është një hap përpara në mbrojtjen e popullatës dhe ekonomisë në zonat e rrezikuara të ultësirës perëndimore të Shqipërisë. Kombinimi i metodave të mbrojtjes infrastrukurore, me ato jo-infrastrukurore, jep përparësi në zgjidhjet inxhinierike të mbrojtjes, dhe menaxhimit të përmbytjeve në zonat e rrezikuara.



## 8 KONKLUZIONE DHE REKOMANDIME

### 8.1 Konkluzionet e studimit

Disertacioni i përgatitur, konsiston në një studim të thelluar të përmbytjeve dhe të mënyrës së parashikimit të tyre në vendin tonë. Një vëmendje e veçantë, i është kushtuar literaturës dhe kontributeve shkencore të atyre autorëve, të cilët i kanë studiuar këto fenomene më parë në Shqipëri, dhe aplikimeve të teknikave të reja të modelimit.

Klima e Shqipërisë, nisur nga ndikimi i pozitës gjeografike dhe relievi, është tipike mesdhetare, me ujë të bollshëm ku pothuajse e gjithë sipërfaqja e saj, i shkarkon prurjet ujore në detin Adriatik dhe Jon, ku lumenjtë kanë shpërndarje të parregullt të rrjedhës vjetore. Nga përdorimi i programit ArcGIS, duke përdorur rezolucione të larta për përcaktimin e baseneve, janë gjetur diferenca të sipërfaqeve, ku ndryshimi me i madh i përket lumenjve Drin-Buna. Në totale, sipërfaqja e lumenjve e llogaritur me ArcGIS, është rreth 1074 km<sup>2</sup> më e madhe, se ajo e gjetur në literaturë. (Hidrologjia e Shqipërisë. 1984).

Përmbajtja e disertacionit, është një punim origjinal në aplikimin e modelimit hidrologjik në Shqipëri, dhe analizon përmbytjet të cilat janë bërë më të shpeshta dhe e kanë zgjeruar hartën e problemeve, dëmeve apo rrezikut për jetën e njeriut, të cilat mund të përballohen me sukses dhe të reduktohen në maksimumin e mundshëm, me anën e teknikave të avancuara të parashikimit dhe monitorimeve sistematike të kushteve hidrometeorologjike. Lumenjtë Drin-Buna dhe Vjosa, janë dy lumenj kryesorë, të cilët shkaktojnë përmbytje të konsiderueshme. Zhvendosja urbane e njerëzve në fushat me rrezik përmbytje, dhe mungesa e planeve për të reaguar ndaj përmbytjeve, rrisin potencialin e dëmit, pasi përmbytjet ndodhin rregullisht në Shqipëri.

Vëmendje e veçantë, i është kushtuar edhe analizës së gjendjes ekzistuese të parashikimit të përmbytjeve në Shqipëri, për të kuptuar se ku ka boshllëqe që duhen plotësuar, dhe si të rritet dhe të përmirësohet parashikimet në të ardhmen. Në gjendjen aktuale në pellgje, janë të aplikuara modeli EFAS në shkallë Evropiane. dhe Sistemi i Udhëzimeve të Përmbytjeve Vërshuese të Evropës Juglindore (SEEFFGS). Nuk ka asnjë sistem të dedikuar, të parashikimit të përmbytjes lumore në nivelin e basenit, i zbatuar në pellgjet e lumenjve Mat, Ishëm, Erzen, Shkumbin, Seman

dhe Vjosa. Për modelimin e këtyre pellgjeve, u përdor modeli hidrologjik HEC-HSM si një burim i hapur, i cili nuk kërkon licencë për t'u përdorur.

Përpunimi i informacionit hidrometeorologjik, ka qenë një nga sfidat e këtij studimi. Shpesh ky informacion, nuk ka qenë i përpunuar dhe me probleme të cilat janë korrigtuar ose përjashtuar nga seritë e informacionit. Informacionet e sakta, për ndërtimin e modelit plan e thjeshtojnë mënyrën e korrigtimit, pasi ndeshja në situata kontradiktore, pengon korrigjimin automatik të procedurave të kalibrimit. Shpesh, këto korrigjime, janë kryer manualisht pasi përdorimi i metodave automatike të evidentimit të problemeve, në seritë e përdorura, nuk mund të kryheshin sipas procedurave standarde.

Aplikimi i HEC-HSM, është kryer në nivele nën-baseni me sipërfaqe optimale, duke u orientuar nga skema hidrografike dhe stacionet e observimit. Ndarja dhe detajimi i mëtejshëm, i nën-baseneve nuk e rrit cilësinë e modelit, përderisa nuk ka informacione shtesë të cilat mund të aplikohen në ato sipërfaqe. Ndërtimi i modelit hidrologjik, në modelin plan hidrologjik ka shfrytëzuar pothuaj të gjitha stacionet që operojnë në Shqipëri, duke përjashtuar vetëm një numër të vogël stacionesh, të cilat për nga vlerat e tyre shfaqnin anomali të theksuara, në krahasim me stacionet e tjera (kryesisht vlera anormale shumë të vogla të reshjeve).

Nuk ishte i mundur, përdorimi i të gjithë stacioneve hidrologjike që operojnë në Shqipëri, edhe pse një pjesë e informacionit ka qenë i dixhitalizuar vetëm për nivelet, përpunimi i kurbave për formimin e serive të prurjeve, nuk ka ekzistuar. Për këtë arsye, një kohë e paparashikuar u përdor për rikrijimin e serive të prurjeve. Duhet të theksohet, që edhe pas një kontrolli të rreptë cilësor, seritë e prurjeve shfaqin anomali të shumta. Kjo, për arsye të kalimit të një kohe të gjatë të përditësimit të kurbave të prurjes, ose për pasaktësi në shënimet e vëzhguesve. Seritë kontradiktore, ose jo të besueshme të prurjeve, janë përjashtuar nga llogaritjet.

Edhe pse HEC-HSM, në këtë studim ka pasur për qëllim modelimin e situatave të përmbytjeve, ai është aplikuar në një formë të plotë të llogaritjes së bilancit uJOR. Aplikimi nëpërmjet ciklit të plotë hidrologjik jep përparësi në optimizimin e parametrave hidrologjikë, dhe kështu shmangjet subjektivizmi i ekspertit për vlerat e llogaritura. Kontrollat cilësore, në rastin e plotave kanë marrë përparësi duke kryer optimizime tërësore dhe pjesore. Në fund, janë përcaktuar parametrat hidrologjikë më optimalë, për t'u përdorur në llogaritje. Rezultatet e kontrollit cilësor, kanë qenë shumë të mira, duke bërë një krahasim të përgjithshëm të performancës së modelit. me aplikimet në raste të tjera në botë.

Ky saktësim, ka ardhur si pasojë e përsëritjes së procesit të kalibrimit, për një periudhë të gjatë dhe përdorimit të metodave GIS, në llogaritjet e vlerave fillestare. Problemet kryesore, janë shfaqur në zonat karstike, ose në ato zona pa matje hidrologjike. Ndikimet infrastrukturore, kanë qenë të limituara në lumin Mat, për hidrocentralin Ulëz, të cilat janë përdorur në këtë studim. Në rastet e tjera, nuk ka ndikime thelbësore të akumulimeve, pasi janë diga me kapacitet të vogël për ndikime të forta. Gjithsesi, përdorimi llogaritjeve për seritë 1991-2008, merr parasysh në bilancin ujqor efektin e këtyre rezervuarve.

Qëllimi kryesor i këtij studimi, ishte aplikimi i modelimit hidrologjik, në parashikimin e përmbytjeve në ultësirën perëndimore të Shqipërisë. Për të mundësuar parashikimin e plotave, modeli hidrologjik, kaloi në fazën e parashikimit dinamik (faza e dytë) e të modelimit.

Aplikimi i modelit dinamik, ka zgjedhur të përdorë mjete që janë në dispozicion të parashikimit të tanishëm, ICON -EU, vëzhgimet satelitore të kombinuara me rrjetin tokësor MWGHE-GTS, dhe rrjetin automatik të stacioneve të IGJEUM. Të gjitha këto mjete, nuk kërkojnë ndonjë aplikim të veçantë në modelin HEC-HSM, dhe e bën aplikimin shumë më të lehtë në përdorimin e përditshëm.

Përcaktimi i mënyrës, sesi kryhet i gjithë procesi i llogaritjes në modelimin dinamik HEC-HSM të parashikimit të përmbytjeve, aplikohet në fazën operacionale nga operatorët e parashikimit të përmbytjeve në IGJEUM, nëpërmjet procedurave standarde të operimit (PSO). Në rastin e këtij studimi, krijimi i procedurave të alarmit u krijuan vetëm procedurat kombëtare, por duke ndjekur rekomandimet e OBM.

## 8.2 Rekomandimet e studimit

Përdorimi i modelimit hidrologjik, në parashikimin e përmbytjeve, plotëson një pjesë të territorit, e cila nuk ishte e mbuluar në Shqipëri. Çdo mjet i shtuar në parashikimin e përmbytjeve, kërkon infrastrukturën mbështetëse dhe rritjen e kapaciteteve njerëzore, me trajnimet e duhura për mirëfunksionimin e tij. Si çdo software, HEC-HSM, nuk i jep zgjidhje çdo lloj problematike në parashikimin e përmbytjeve, megjithatë nga testimet e kryera të modelit dinamik përgjatë vitit 2019, dhe 2020, kanë qenë të suksesshme, duke siguruar një informacion shumë të vyer, për stafin operues të parashikimit të përmbytjeve.

Rekomandohet, që në aplikimin me sukses të parashikimit të përmbytjeve, Shqipëria duhet të ketë si detyrë zbatimin e praktikave të mira, në monitorimin e vazhdueshëm të rrjedhave ujore. Qeveria dhe institucionet shkencore, që merren me studimin, vlerësimin. dhe menaxhimin e përmbytjeve. duhet të realizojnë:

- *Identifikimin dhe fuqizimin e kapaciteteve institucionale dhe shkencore, në fushën e hidrologjisë dhe meteorologjisë.*
- *Implementimin e sistemeve, që vlerësojnë e monitorojnë humbjet nga përmbytja.*
- *Transferimin e teknologjive të reja mbi përmbytjet.*
- *Pajisjen me teknika e mjete të reja, për monitorimin e përmbytjeve, siç janë radarët meteorologjik apo stacionet automatike të monitorimit.*
- *Akses, në sistemin e të dhënave meteorologjike dhe hidrologjike, për gjithë territorin dhe për çdo kohë.*
- *Organizimi dhe funksionimi i sistemit të parashikimit meteorologjik, për periudha të ndryshme kohë si ditore, javore, mujore, ose afat kohor më të gjatë.*
- *Vlerësimin i dëmeve të shkaktuara nga përmbytjet.*
- *Kooperimin ndërkufitar dhe rajonal, në fushën meteorologjike dhe hidrologjike, për përballimin e përmbytjeve ndërkufitare.*

Është e domosdoshme, rritja e kapacitetit teknik dhe njerëzor e institucioneve, që janë të lidhura me parashikimin e përmblytjeve në Shqipëri. Modelimet, sidomos ato të qendrës HEC, janë gjithnjë në zhvillim duke ofruar zgjidhje të reja, për probleme të modelimit.

Rekomandohet, që sistemi të përditësohet edhe në versionet e reja, sidomos ato të vitit 2020, të cilat kanë një përmirësim të ndjeshëm të disa metodave, duke përdorur sistemet GIS brenda vetë modelit HEC-HSM. Ky përditësim, shkurton shumë procese që më parë kanë qenë më të komplikuar. Këto përditësime, rekomandohet që të kryhen 1 herë në vit, ose në rastin e ndryshimeve të rëndësishme, që komunikohen nga qendra e zhvillimit të këtyre modeleve.

Në fund, mund të themi që parashikimi i përmblytjeve u realizua me sukses, dhe se rreziku i dëmeve nga përmblytjet, mund të reduktohen në maksimumin e mundshëm, me anën e aplikimit të teknikave të reja si; modeli hidrologjik, ai i studimeve dhe monitorimeve sistematike, si edhe duke hartuar plane konkrete për përballimin e tyre.

---

## Referenca

1. *Atlasi Klimatik i RPS të Shqipërisë*. Tirana: Akademia e Shkencave të Shqipërisë, Instituti Hidrometeorologjik, 1988.
2. AMENDOLA, Aniello. «Management of Change, Disaster Risk, and Uncertainty: an Overview.» *Journal of Natural Disaster Science*, pp55-61, 2004.
3. Aschonitis, V. G., Papamichail, D., Demertzi, K., Colombani, N., Mastrocicco, M., Ghirardini, A., Castaldelli, G., and Fano, E.-A. «High-resolution global grids of revised Priestley–Taylor and Hargreaves–Samani coefficients for assessing ASCE-standardized reference crop evapotranspiration and solar radiation.» *arth Syst. Sci. Data* 615–638, 2017.
4. Bill Scharffenberg, Mike Bartles, Tom Brauer, Matt Fleming, and Greg Karlovits. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS User's Manual Version 4.3*. Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center (CEIWR-HEC), 2018.
5. BUREK Peter Andreas, VAN DER KNIJFF Johan, DE ROO Arie. *LISFLOOD - Distributed Water Balance and Flood Simulation Model - Revised User Manual*. Publications Office of the European Union ISBN: 978-92-79-33191-6, 2013.
6. Bertaggia R, Ramazzina F, Zaimi K, Maho F. *REALIZIMI I MODELEVE HIDROLOGJIKE DHE MATJEVE BATIMETRIKE (Rezervuaret e Bovilles dhe Ulzes)*. Raporti i Progresit, Tiranë: MINISTRIA E MJEDISIT Drejtoria e Integritit dhe Kordinimit te Projekteve, 2017.
7. Cameron T. Ackerman, P.E. *HEC-GeoRAS GIS Tools for Support of HEC-RAS using ArcGIS User's Manual Version 4.2*. Davis, CA: US Army Corps of Engineers Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center (HEC), 2009.
8. CEIWR-HEC. *HEC-DSSVueHEC Data Storage System Visual Utility Engine User's Manual Version 2.0*. Davis, CA: US Army Corps of Engineers Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center (HEC), 2009.
9. David, Ford, Nathan Pingle, J.J. DeVries. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS Applications Guide*. US Army Corps of Engineers Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center (HEC), 2002.

10. Doda V, Jaupaj O, Avxhi A. *IGJEUM*, [https://www.geo.edu.al/newweb/balkangeonet/prezantime\\_pdf/SHGJSH.pdf](https://www.geo.edu.al/newweb/balkangeonet/prezantime_pdf/SHGJSH.pdf). 25 07. 2014.
11. *DIRECTIVE 2007/60/EC*. DIRECTIVE 2007/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - on the assessment and management of flood risks, Brussels: Official Journal of the European Union, 2007.
12. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/water-cycle>, aksesuar më 10/09/2019.
13. *Flood Risk Assessment*. FEMA/EMI. «Floodplain Management, Session 15.», 2000.
14. Feldman, Arlen D. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS Technical Reference Manual*. U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center, HEC, 2000.
15. G. H. Leavesley, R. W. Lichty, B. M. Troutman, and L. G. Saindon. *PRECIPITATION-RUNOFF MODELING SYSTEM: USER'S MANUAL*. Report 83-4238, Denver, Colorado: Water-Resources Investigations Report, 1983.
16. Günter Meon, Matthias Pätsch. *Climate Change Adaptation in Western Balkans Establishment of a Flood Early Warning System in the Drin-Buna Basin (DEWS)*. Balwois, 2013.
17. Hoxhaj F, Zaimi K, Abazi E, Vako E. *Development of hydrological and hydraulic study of regulation of Shkodra Lake and Buna River water regime*. Tirane: Academy of Sciences of Albania, 2015.
18. *Hidrologjia e Shqipërisë*. Tiranë: Akademia e Shkencave e RPS të Shqipërisë, Instituti Hidrometeorologjik, 1984.
19. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS Applications Guide*. U.S. Army Corps of Engineers Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center (CEIWR-HEC).
20. *INSTAT*. <http://www.instat.gov.al/al/statistika>, 2017. Aksesuar më 10/09/2019.
21. James Oloche OLEYIBLO, Zhi-jia LI. «Application of HEC-HMS for flood forecasting in Misai and Wan'an catchments in China.» *Water Science and Engineering* 14-22, 2010.
22. *Klima e Shqipërisë*. Tiranë: Instituti Hidrometeorologjik, Tiranë: Hidmet, 1972.
23. Luo, T., Maddocks, A., Iceland, C., Ward, P. & Winsemius, H. World's 15 Countries with the Most People Exposed to River Floods. <https://www.wri.org/blog/2015/03/world-s-15-countries-most-people-exposed-river-floods>, aksesuar më 10/09/2018, 2015.

24. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds). 2007. *IPCC, 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. . United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
25. Meon, Günter. *Development and application of a (rough) hydrological model for the Drin/Drim – Buna/Bojana basin*. GIZ Workshop and Training, TU Braunschweig, 2014.
26. Mukeli, Raqi. *Ngjarjet e jashtëzakonëshme hidrometeorologjike të dimrit 1962-1963 në R.P. të Shqipërisë*. Tirana: Botim Hidmet, 1964.
27. NRSC. 2007. «Chapter 16 Hydrographs.» Në *National Engineering Handbook*. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service, 2007
28. OPENDATA. <https://opendata.dwd.de/>, aksesuar më 10 09. 2019.
29. Pano N. *Pasuritë Ujore të Shqipërisë*. Tiranë: Akademia e Shkencave e Shqipërisë, 2015.
30. Pyke, Brian. *ESRI ArcMap10.1 Manual For Hydrography & Survey Use*. MGEO, 2014.
31. QGIS.. *QGIS User Guide Release 2.18*, 2019.
32. Scharffenberg, W. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS User's Manual Version 4.2*. Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center (CEIWR-HEC), 2016.
33. Scharffenberg, William A. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS User's Manual Version 2.1*. US Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center, 2001.
34. Selenica A. *LES RESSOURCES EN EAU DE L'ALBANIE*. Document provisoire - décembre 2000, Montpellier, France: Marc Morell, Institut de Recherche pour Développement, 2000.
35. Selenica A. «Përmblytjet nga lumenjtë dhe parandalimi i dëmeve.» *REVISTA USHTARAKE Organ teoriko–shkencor i Komandës së Doktrinës dhe Stërvitjes* (REVISTA USHTARAKE Organ teoriko–shkencor i Komandës së Doktrinës dhe Stërvitjes Nr. 2/2010) Nr. 2/2010 (Me punimet kërkimore të Konferencës Shkencore “Planifikimi dhe Menaxhimi i Emergjencave Civile në Republikën e Shqipërisë dhe roli i Forcave të Armatosura”): faqe 12-21, 2010.
36. Tod H. Bennett, John C. Peters. «Continuous Soil Moisture Accounting in the Hydrologic Engineering Center Hydrologic Modeling System (HEC-HMS). 1-10. 10.1061/40517(2000)149.» *Joint Conference on Water Resource Engineering and Water Resources Planning and Management*, 2000.



37. UNDRR *DesInventar Sendai*. <https://www.desinventar.net/DesInventar/>, aksesuar 10/09/2019.
38. Zaimi K, Hoxhaj F. «Flooding Hotspots And Flood Protection In North-West Albania.» *Metropolitan Tirana Journal of Science Engineering and Architecture* 15-22, 2018.
39. Zaimi K, Hoxhaj F. «Sistemi i parashikimit të hershëm të përmblytjeve në Shqipëri.» *Metropolitan Tirana Journal of Science Engineering and Architecture* 26-38, 2017.
40. Zaimi K, Marku M, Samper A. *SEEFFGS Albania Institute of Geoscience, Energy, Water and Environment (IGEWE)*. 10.13140/RG.2.2.29141.17128. Report, Zagreb: WMO, 2017.
41. William A. Scharffenberg, Matthew J. Fleming. *Hydrologic Modeling System HEC-HMS User's Manual Version 3.0.0*. Davis, CA: US Army Corps of Engineers Institute for Water Resources Hydrologic Engineering Center, 2005.
42. Windy. <https://www.windy.com/-Temperature-temp?iconEu,temp,50.948,12.656,3>, aksesuar më 01/04/2020.
43. *WMO-No. 1072*. Manual on Flood Forecasting and Warning, Geneva: Chairperson, Publications Board World Meteorological Organization (WMO), 2011.
44. WebPage [www.hec.usace.army.mil](http://www.hec.usace.army.mil)  
<https://www.hec.usace.army.mil/confluence/hmsdocs/hmsag>, aksesuar më 01/03/2020.

## SHTOJCA 1 Koncepte hidrologjike themelore/bazë

### Cikli Hidrologjik

Cikli hidrologjik, është një term deskriptiv i përdorur për të përshkruar qarkullimin e ujit nga atmosfera në tokë, në det, dhe përsëri në atmosferë, nëpërmjet stadeve apo proceseve të ndryshme si reshjet, interceptimi, rrjedhja, infiltrimi, kullimi, depozitimi, avullimi dhe transpirimi.

Tre fazat kryesore të ciklit hidrologjik janë: reshjet, rrjedhja, dhe avullimi. Ndërkohë, proceset në ciklin hidrologjik përcaktohen si më poshtë:

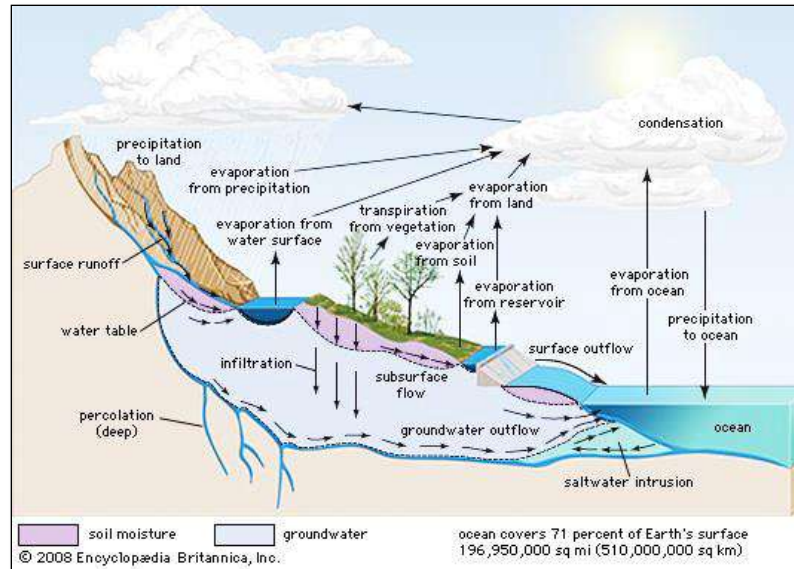
Reshjet përfaqësojnë të gjitha format e ujit që bien në tokë si shiu, dëbora, breshëri, etj.

Rrjedha është pjesa e reshjeve që konvertohet në rreke rrjedhëse. Ka tre tipa rrjedhjeje “runoff”:

- *Sipërfaqësore ku uji arrin rrëkenë duke rrjedhur mbi sipërfaqen e dheut.*
- *Ndër-rrjedhëse ku uji që kthehet në sipërfaqe nëpërmjet shtresave të dheut.*
- *Rrjedhja bazë janë rrjedhje në rreke nga depozitime. Në shumicën e rasteve përfaqësohen nga uji nëntokësor pak a shumë në distancë kohore.*

Avullimi është procesi nëpërmjet të cilit uji kthehet në atmosferë, si avull uji.

- *Transpirimi është procesi nëpërmjet të cilit bimët kthejnë ujin në atmosferë nëpërmjet sipërfaqeve të gjelbëra.*
- *Evotranspiracioni është kombinim i avullimit dhe transpirimit.*



**Figura 1 Skema e ciklit hidrologjik**  
(Encyclopædia Britannica 2019)

Interceptimi, është pjesa e reshjeve, e cila në fillim të stuhisë që mbahet nga mbulesa vegetale, dhe nuk kontribuon në rrjedhje. Infiltrimi, është lëvizja e ujit nga sipërfaqja e dheut për në thellësi të tij. Filtrimi, është lëvizja e ujit përmes profilit të dheut, kryesisht drejt akuiferëve. Tek figura e mësipërme, paraqitet në mënyrë skematike cikli i plotë hidrologjik i një rrjedhe ujore.

#### Ekuacioni i bilancit ujq

Në hidrologji, ekuacioni i bilancit ujq është ekuacioni më i rëndësishëm në llogaritjen dhe karakterizimin e rrjedhës së ujit, që hyn dhe del jashtë një sistemi ujq. Prurjet ( $Q$ ) në një basen të çfarëdoshëm do të jenë të varura nga reshjet ( $P$ ), që bien në basen duke i zbritur sasinë e reshjeve, që do të largohet nga proceset e avullimit ( $E$ ), që të mbledhura bashkë, i quajmë evapotranspirim, dhe duke i zbritur magazinimin e ujit në basen, që është sasia e ujit në mbushjen e akuiferëve nëntokësore, dhe shënohet me  $\Delta S$ .

#### *Ekuacioni 1*

$$Q = P - E \pm \Delta S$$

$Q$  – Prurja,  $P$  – Reshje,  $E$  – Evapotranspirimi,  $S$  – Magazinimi i ujit në basen

Në rastin kur për trupin ujqor, kërkohet ky bilanc për intervale të gjata kohore, atëherë rrjedhimisht do të kryhet i gjithë cikli hidrologjik i stinëve. Për këtë arsye, nëse jemi duke kryer bilancin ujqor për llogaritjen e parametrave hidrologjikë, një ose disa vjeçar, mund të pranohet që magazinimi  $\Delta S$  të mos merret në konsideratë. Në këtë rast, duke i shënuar prurjet e periudhave të gjata me ( $Q_0$ ), dhe evapotranspirimin ( $E_0$ ) ekuacioni i thjeshtuar, do të paraqitet si më poshtë:

### *Ekuacioni 2*

$$Q_0 = P_0 - E_0$$

$Q_0$  – Prurja shumëvjeçare,  $P_0$  - Reshje shumëvjeçare,  $E_0$  - Evapotranspirimi shumëvjeçar

Ekuacioni i bilancit ujqor, mund të aplikohet për çdo interval kohor të zgjedhur për formimin e prurjeve. Në shumë raste, prurja sipërfaqësore ndodh vetëm kur shkalla e reshjeve është më e madhe, se shkalla e infiltrimit dhe e avullimit.

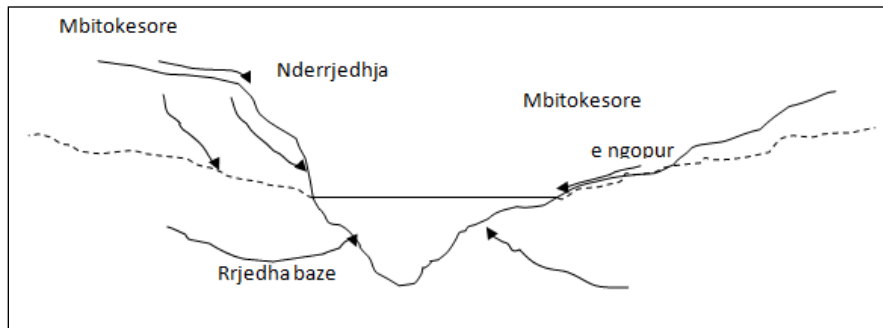
### Gjenerimi i rrjedhjes sipërfaqësore

Rrjedhja sipërfaqësore formohet, pasi sipërfaqja e dheut ka një kapacitet maksimal infiltrimi. Nëse intensiteti i reshjeve, është më i madh së infiltrimi, uji grumbullohet në sipërfaqe e pastaj rrjedh mbi të drejt një rrëkeje (përrua, lumë, etj). Sipërfaqja e tërë basenit, mund të kontribuojë në rrjedhje (runoff).

Rrjedhja e ngopur mbitokësore, formohet kur dheu është i ngopur, profili nëntokësor është ekuivalent me një pjerrësi nëntokësore, dhe do të kemi një rrjedhje të ngopur mbitokësore. Reshjet mbi dheun e ngopur, çojnë në një rrjedhje mbitokësore. Komponentët përbërës të rrjedhjes, përbëhen nga precipitimi direkt mbi kanalin e rrjedhjes (përfshihet në sipërfaqen totale të basenit), nga rrjedha mbitokësore që përfaqësohet, si nga rrjedha sipërfaqësore, ashtu dhe nga rrjedha e ngopur mbitokësore, dhe ndër-rrjedha e cila formohet nga reshjet që infiltrojnë, por jo të gjitha arrijnë zonën e ngopur, dhe në kushte të caktuara, lagështia e infiltruar mund të lëvizë përmes dheut të cekët, në drejtim të sipërfaqes.

Elementet kryesore të rrjedhjes tregohen me poshtë:

- *Rrjedha sipërfaqësore*
- *Ndërrrjedhja*
- *Rrjedhja bazë*
- *Reshjet direkt*

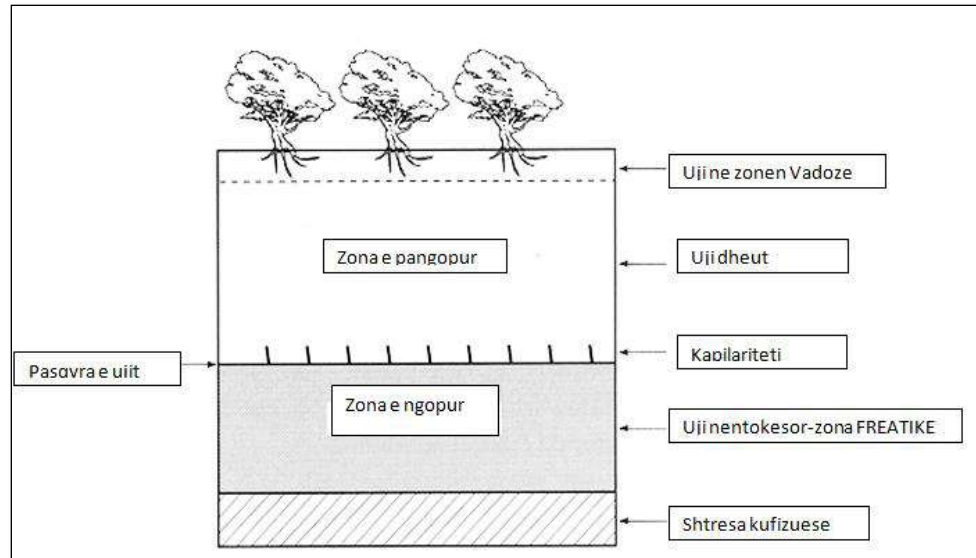


**Figura 2** Komponentët përbërës të rrjedhjes.

Rrjedha bazë, është kontributi në rrjedhje i ujit nëntokësor. Në zonën e ngopur, të gjitha poret janë të zëna nga uji, kurse në zonën e pangopur ose *vadoze* në pore kemi si ajër, ashtu edhe ujë. Lagështia e dheut, mund të shihet si ujë në rrjedhje të lirë në kalim (gravitacional) në poret e mëdha dhe si ujë kapilar në poret e vogla, si lagështi higroskopike rreth kokrrizave të dheut, dhe si avull uji.

Faktorët që influencojnë infiltrimin, janë renditur më poshtë:

- *Kushtet e sipërfaqes së dheut dhe mbulesa bimore*
- *Vetitë e dheut (lagështia, poroziteti, konduktiviteti hidraulik)*
- *Kushtet e lagështisë*
- *Intensiteti i shiut*

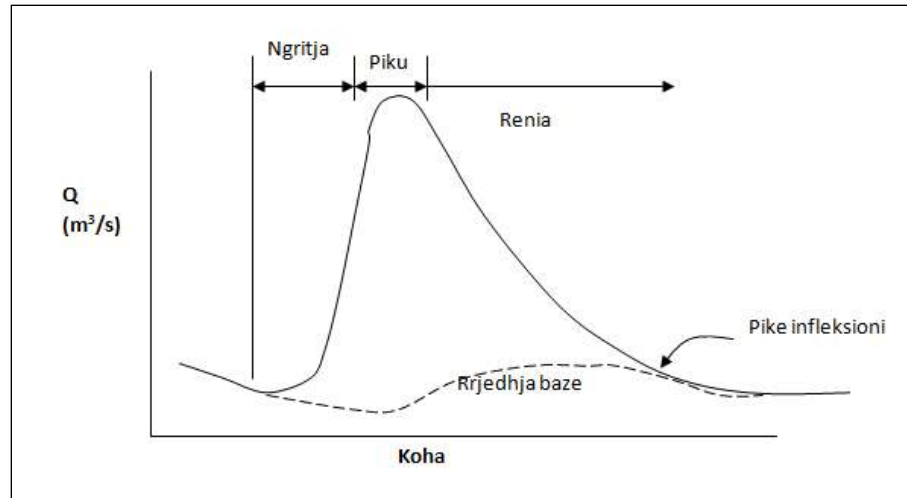


**Figura 3** Gjendja e ujit në shtresat nëntokësore

### Komponentët e hidrografit të plotës

Një hidrograf (plotë), me përkufizim, është një grafik i variacionit të prurjes në lidhje me kohën por mund të jetë edhe ndryshimi i nivelit të ujit në lidhje me kohën (në këtë rast quhet hidrograf i nivelit). Prurja, është vëllimi i ujit që rrjedh kalon në një seksion ujqor të caktuar në njësinë e kohës (zakonisht në metër kub për sekondë). Një hidrograf, mund të përdoret për të treguar së si rrjedha e ujit në një basen apo nën-basen lumor (zakonisht prurja e lumit) i përgjigjet një periudhe të caktuar e reshjeve.

Lloji i hidrografit ku jemi posaçërisht të interesuar, është i njohur si hidrografi i shtrëngatës, apo i përmytjeve. Grafiksht, ai në përgjithësi krijohet me dy akse vertikale rritëse dhe zbritëse. Shkalla në boshtin horizontal, është zakonisht në orë, ose në ditë.



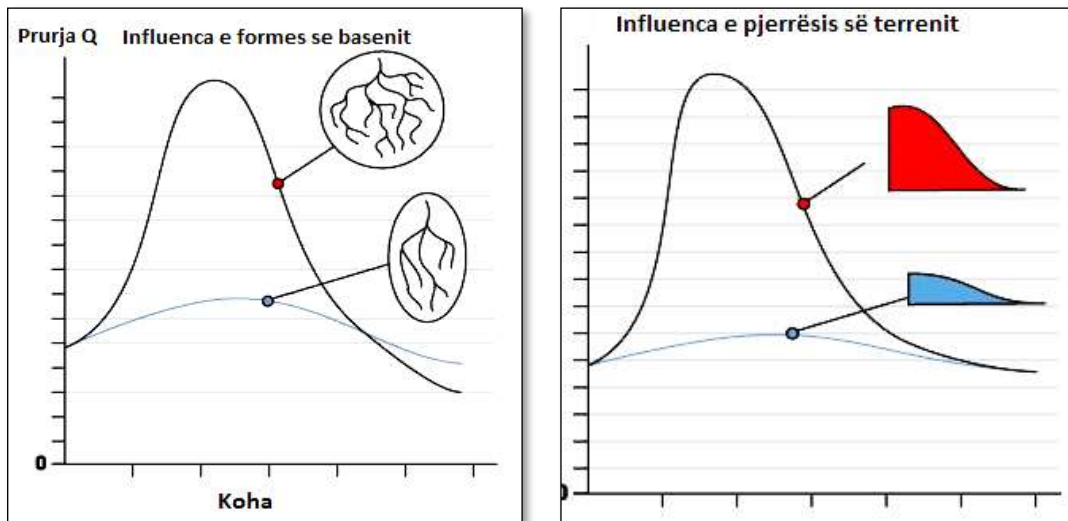
**Figura 4** Pjesët përbërëse të një hidrografi plotë

Forma e hidrografit të prurjes, ndryshon në bazë të një numri faktorësh në basene të ndryshme. Rrjedha bazë e lumit, paraqet prurjen në ditët normale dhe është pasojë e furnizimit nga pjesa e ujërave nëntokësore. Rritja e hidrografit, përfaqëson rritjen e shpejtë të prurjes e shkaktuar nga shirat (vërshimet) e rrjedhës sipërfaqësore, dhe pastaj duke iu shtuar edhe prurja që vjen nga ndër rrjedha.

Piku i prurjes apo plotës, ndodh kur lumi arrin nivelin më të lartë të prurjeve. Diferenca kohore mes pikës kulmore të reshjeve, dhe pikut të plotës, është e njohur si koha e bashkëardhjes. Forma dhe pozicioni kohor i hidrografit, kushtëzohen nga faktorët e mëposhtëm:

- *karakteristikat e pellgut ujëmbledhës*
- *madhësia*
- *forma*
- *pjerrësia*
- *kapaciteti ujëmbajtës*

Madhësia, forma dhe relievi i basenit, luajnë një rol shumë të rëndësishëm në tipin e hidrografit që formohet. Ujit i duhet më shumë kohë për të arritur në lumë, kur baseni ka një formë të zgjatur, dhe e kundërta, kur kemi një formë më të rrumbullakosur. Figura si më poshtë, tregon në mënyrë skematike influencën e formës tek hidrografi i plotës.



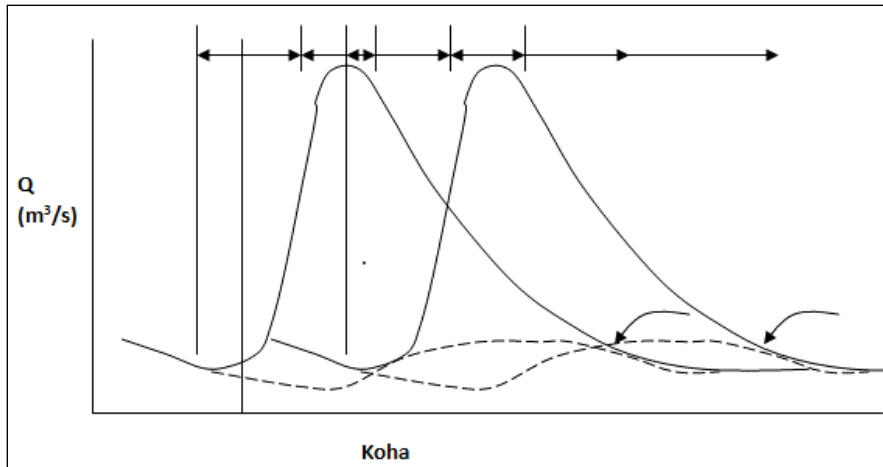
**Figura 5** *Influenca e formës dhe pjerrësisë së basenit në formën e hidrografit*

Faktorët klimatikë, ndikojnë nga një grup konditash të caktuara (një pellg konkret ujëmbledhës), hidrografi ka një formë tipike të dhënë. Këto kondita paraqiten si më poshtë:

- *Intensiteti i reshjeve*
- *Shpërndarja hapësinore*
- *Kohëzgjatja*

Tek figura 6, jepet si shembull një hidrograf kompleks, i gjeneruar nga dy precipitime (mund të jenë edhe me tepër) të njëpasnjëshme.





**Figura 6 Hidrografi kompleks**

Për llogaritjen e volumit të rrjedhjes, përdoret lidhja e mëposhtme:

**Ekuacioni 3**

$$volumi = \frac{Q_p * T_p}{2} + \frac{Q_p * T_r}{2}$$

$T_p$  = koha e ngritjes (koha deri në pikun e hidrografit)

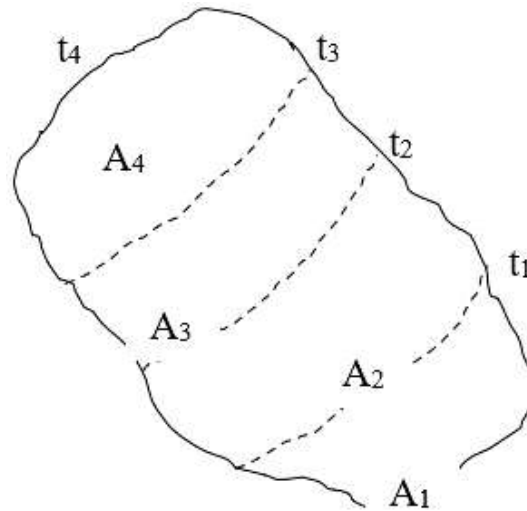
$T_r$  = koha e rënies

$Q_p$  = prurja piku i hidrografit

Ka shumë faktorë që ndikojnë në “përgjigjen” e rrjedhjes, kundrejt reshjeve për një pellg ujëmbledhës:

- Konditat pararendëse
- Lagështia e dheut
- Infiltrimi
- Lloji i dheut
- Karakteristikat e basenit

Vlerësimi i marrëdhënies reshje-prurje, mund të bëhet mbi disa metoda, ku më e zakonshme bazohet në idenë e hidrografit. Supozohet, që rrjedhja është rezultat i zhvendosjes së pastër të runoff direkt (nuk kemi depozitim apo shpërndarje), dhe përgjigja në kohë është lineare. Paraqitet pellgu me anën e shtesave kohë-sipërfaqe:

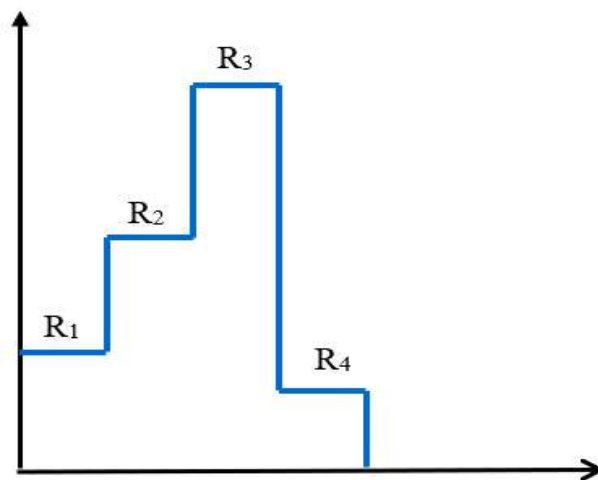


*Figura 7 Skema Kohë-Sipërfaqe*

$A_i$  – përfaqësojnë sipërfaqet në basen,  $t_i$  - koha

Zona  $A_i$  kontribuon plotësisht në rrjedhje në kohën  $t_i$ . Logjikisht, *runoff* sipërfaqësor nga sipërfaqja  $A_1$  arrijnë në grykëderdhje e para ndjekur nga kontributet nga  $A_2$ ,  $A_3$ , dhe  $A_4$ .

Le të jetë dhënë histogrami i reshjeve  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  dhe  $R_4$ . *Runoff* që jep secila zonë është  $A_i * R_i$  gjatë intervalit të kohës  $i$ .



*Figura 8 Histogrami i reshjeve*

Histogrami i gjeneruar i (runoff) do të jetë:

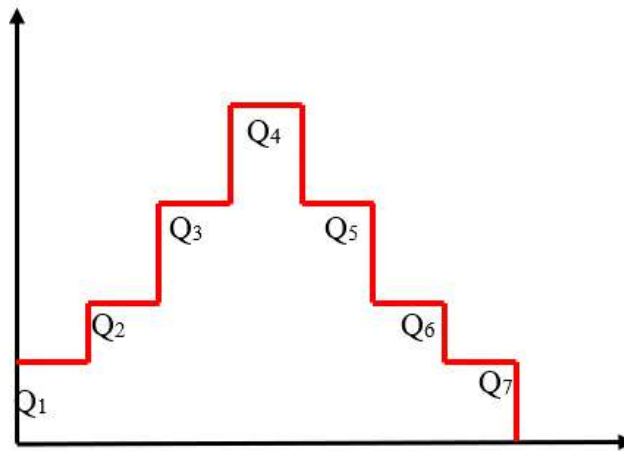
**Ekuacioni 4**

$$\begin{aligned} @ t = 0, & \quad Q = 0 \\ @ t = t_1 & \quad Q_1 = A_1R_1 \\ @ t = t_2 & \quad Q_2 = A_1R_2 + A_2R_1 \\ @ t = t_3 & \quad Q_3 = A_1R_3 + A_2R_2 + A_3R_1 \\ @ t = t_4 & \quad Q_4 = A_1R_4 + A_2R_3 + A_3R_2 + A_4R_1 \\ @ t = t_5 & \quad Q_5 = A_2R_4 + A_3R_3 + A_4R_2 \\ @ t = t_6 & \quad Q_6 = A_3R_4 + A_4R_3 \\ @ t = t_7 & \quad Q_7 = A_4R_4 \end{aligned}$$

Kjo paraqet të ashtuquajturin konvolucion (convolution).

**Ekuacioni 5**

$$Q_n = A_1R_i + A_2R_{i-1} + A_3R_{i-2} + \dots + A_jR_1$$

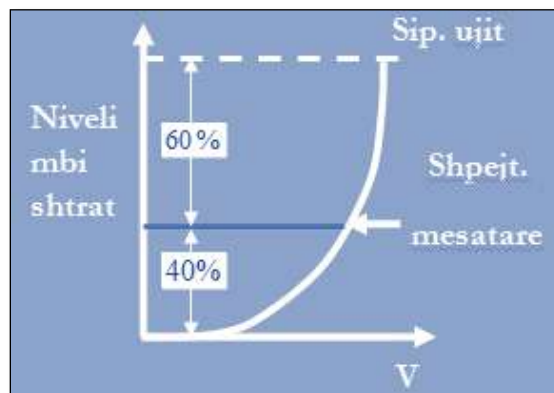


**Figura 9** Hidrografi njësi

Një gjë e tillë, çon në teorinë e hidrografit njësi, si një nga kontributet më të rëndësishme të hidrologjisë, për parashikimin e rrjedhjes sipërfaqësore.

## Shtojca 2 Metoda e llogaritjes së prurjeve

Informacioni bazë, që merret nga rrjeti i monitorimit hidrometrik, është niveli i ujit. Matja e prurjes bëhet me anën e ekspeditave të ndryshme. Kjo është mënyra më e njohur, dhe më e përdorur sot në botë. Matja e shpejtësive, në një trup ujqor natyral nuk ndryshon vetëm në planin horizontal, por edhe në atë vertikal. Te figura 1, është treguar skema sesi ndryshon shpejtësia në profilin vertikal, dhe se si bëhet një matje përafëruese me shpejtësitë reale të profilin. Nëse kryhet vetëm një matje e profilin vertikal, ajo është e rekomandueshme të matet në thellësinë 0.4 d, nga shtrati i lumit, figura 1, dhe figura 2:



**Figura 1** Profili vertikal i shpejtësisë në një rrjedhje me seksion të hapur

### Ekuacioni 1

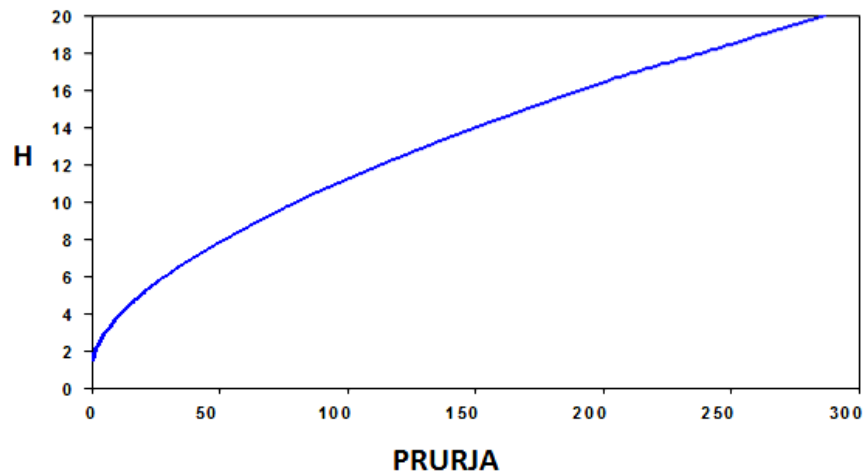
$$Q = \int v \, dA$$

*v*- shpejtësia e pjesës së seksionit të kufizuar, *A*- sipërfaqe pjesore e kufizuar

Shpejtësia *v* mund të matet në intervalet e caktuara, përgjatë seksionit tërthor me anë të një shpejtësi-matësi të rrjedhës (mulinela), ose me matje me teknologji më të lartë, që bazohet mbi parimet “doppler” të goditjes me ultratinguj. Duke bërë matjet pjesore, prurja totale e seksionit tërthor do të jetë sipas ekuacionit 2, duke mbledhur çdo prurje pjesore të veçantë:



Duke e konsideruar rrjedhën, me lëvizje laminare për nivele të ndryshme të ujit (në ekspedita të ndryshme të monitorimit), do përcaktohet një prurje e seksionit tërthor për atë nivel. Me metoda të ndryshme, arrihet të krijohet kjo marrëdhënie Nivel-Prurje (figura 4), e cila është shumë e rëndësishme për llogaritjet hidrologjike, të cilat përpunohen nga niveli ditor i vëzhguar:



*Figura 4 Shembull i kurbës së prurjeve të një stacioni hidrologjik.*

### Shtojca 3 Koordinatat e rrjetit të monitorimit meteorologjik

Emri	Lat WGS84	Long WGS84	Name	Lat WGS84	Long WGS84	Emri	Lat WGS84	Long WGS84
Ballsh	40.5953	19.7292	Hoshtevë	40.22	20.25	Peshtan	40.25	20.4333
Barç	40.6167	20.2667	Hot	42.33	19.43	Petkaj	42.1167	20.25
Belsh	40.9789	19.8878	Iballe	42.1875	20.0039	Petrelë	41.2542	19.8572
Bilisht	40.6311	20.9825	Jaronisht	40.95	20.2667	Petresh	41.1147	20.0047
Bishnice	40.9344	20.4328	Kalimash	42.0667	20.3	Potom	40.4892	20.3747
Bogë	42.4	19.6469	Kallmet	41.7	20.3667	Prrenjas	41.0722	20.5692
Brataj	40.2678	19.6669	Kardhiq	40.1167	20.0333	Qafëzes	40.4333	20.6333
Bulqizë	41.4928	20.2231	Kavaje	41.1819	19.55	Qarrishtë	41.2667	20.45
Bushat	41.9572	19.5319	Këlcyrë	40.3111	20.1886	Querec-Mulaj	42.35	19.95
Bushtrice	41.8769	20.415	Klojkë	41.27	20.03	Rapsh	42.3972	19.4964
Cerkovicë	39.8269	20.2086	Konispol	39.6578	20.1822	Selcë	42.5	19.6
Cerrik	41.0294	19.9903	Koplik	42.2097	19.4408	Selenicë	40.5269	19.6372
Cuke	39.8361	20.0431	Korthpulë	41.9608	19.8131	Selishte	41.6297	20.2817
Çarshovë	40.1167	20.5333	Krahës	40.45	19.85	Selitë e Malit	41.3667	19.9167
Dajç Bunë	42	19.42	Krujë	41.5094	19.7833	Shëngjergj	41.3278	20.1081
Dajç Zadrimë	41.9156	19.6019	Krume	42.2	20.4128	Shenkoll	41.6892	19.6542
Dajt Antenë	41.4	19.92	Kuç	40.1761	19.8389	Shishtavec	41.9822	20.6061
Dajt Fshat	41.3539	19.8742	Kukës Gostil	42.0592	20.4203	Shmil	41.2439	20.1139
Dajt Rezervuar	41.35	19.92	Kurbnesh	41.7803	20.0897	Shtyllë	40.5361	20.5322
Dardhë	40.5186	20.8278	Lajthizë	42.09	20.145	Simon	41.8642	19.9167
Domgjon	41.9719	20.1564	Lekbibaj	42.2897	19.9361	Sinjë	40.6444	19.8717
Dragobi	42.4361	19.9842	Librazhd	41.1856	20.3169	Stravaj	41.0047	20.4233
Dushar	40.665	20.3792	Likmetaj	41.55	19.5833	Shupenzë	41.53	20.71
Dushman	42.17	19.87	Liqenas	40.7875	20.9019	Tepelenë	40.2944	20.0231
Frasher	40.3658	20.4272	Llongo	39.8367	20.3719	Theth	42.3992	19.7642
Fratar	40.5167	19.8167	Macukull	41.7019	20.0844	Topojan	41.9833	20.5333
Fshati i paqes Shkoder	42.0514	19.4886	Mashtërkor	41.87	20.07	Tropojë	42.4033	20.1658
Fshat Klos	41.4914	20.0919	Muzinë	39.9308	20.2142	Ura e Shtrejtë	42.1447	19.6547
Gojan i Vogël	41.9667	20.0167	Narel	42.08	19.93	Velipojë	41.8783	19.4061
Goricë e Madhe	40.8931	20.9006	Ndroq	41.27	19.67	Vergo	40.0058	20.0119
Gorre	40.8569	19.6397	Nivice	40.2356	19.8931	Vermosh	42.595	19.6831
Grabovë e Siperme	40.7939	20.4103	Orikum	40.3278	19.4775	Vithkuq	40.5333	20.5833
Grekan	40.9333	19.95	Peqin	41.0461	19.7553	Vrap	41.1442	19.7917
Peshkopi	41.6803	20.4328	Zall-Mener	41.45	19.9			
Vrith	42.3331	19.5422	Zerqan	41.5	20.35			
Zall-Kalis	41.82	20.3919	Zogaj	42.2936	20.3072			

## Shtojca 4 Tabelat e detajuara të dëmeve nga përmblytjet

### *Përmblytje vërshuese sipas viteve*

Viti	Të Vdekur	Shtëpi të shkatërruara	Shtëpi të dëmtuara	Të Prekuar direkt	Të Prekuar indirekt	Të evakuar	Humbjet ekonomike në Lekë	Dëmtimet në bimësi Ha.
1946	1	18	31					
1949								6324.4
1953							769995	6.5
1961							583298	
1962	2	17	32				18407085	
1964		21					13537750	280.72
1975								753
1976	5	2	12				522500	2852
1994	5	1	64					3600
1995	8	73	65	280			109518932	7410
1996	1	40	320	3200		3200	20000000	3250
1997		30	1470	5880			90000000	6300
1998			3	15			132286	
1999		1		4			1642480	
2000			177	1200				
2002	1	87	8377	9126	56000	8966	2780000004	23028
2003			8	12	800	12	4000000	500
2006								3
2009	2		93					460
2010			2923	30895		5596	788106293	24690
2015	1							



*Përmblyje vërshuese sipas qarqeve*

Qarku	Të Vdekur	Shtëpi të shkatërruara	Shtëpi të dëmtuara	Të Prekuar direkt	Të Prekuar indirekt	Të evakuar	Humbjet ekonomike në Lekë	Dëmtimet në bimësi Ha.
Berat	2		250	200		200	219929557	1342
Dibër		1	30	4			218309147	3
Durrës			547	4400		3200	252163157	2450
Elbasan	6	40	84				218879721	510
Fier		41	173	280			220285599	1491
Gjirokastrë	2	17	157	240		240	223171684	2100
Korçë	2	41	21	160			216666667	3485
Kukës	8	10					216787825	112
Lezhë	5	32	9007	13895	56000	8000	410116644	39896
Shkodër			3045	31281	800	5982	999256240	25434.9
Tiranë		69	160	152		152	397449965	2000
Vlorë	1	39	101				234204417	633.72

*Përmblyje lumore sipas qarqeve*

Qarku	Të Vdekur	Shtëpi të shkatërruara	Shtëpi të dëmtuara	Të Prekuar direkt	Të Prekuar indirekt	Të zhvendosur	Të evakuar	Humbjet ekonomike në Lekë	Dëmtimet në bimësi Ha.
Berat	3	306	266	4140	300	80	315	87816029	10387.5
Dibër		9	135	79			60	17180090	980.3
Durrës	2	76	622	246			96	18168371	37675
Elbasan	3	13	58	96	2000		73	45293099	6040.4
Fier	14	791	3632	140	345		229	269326115	84235
Gjirokastrë	17	2	9		60			164988073	2564
Korçë	4	12	98					81195350	9925.2
Kukës	4	8	6		80		11	9905729.99	31.2
Lezhë	1	55	265	2973		6	33	26396545	50542.95
Shkodër	206	1972	6691	77528	3232	210	23306	3245881007	51937.92
Tiranë	14	93	1350	1528			304	13769495	7309.8
Vlorë	2	199	2460	854			366	52460929	27422.7

*Përmblyje lumore sipas viteve*

Qarku	Të Vdekur	Shtëpi të shkatërruara	Shtëpi të dëmtuara	Te prekur direkt	Te prekur indirekt	Te zhvendosur	Te evakuuar	Humbje Leke	Dëmi I te mbjella ve Ha.
1865	14								
1905	200	1500							
1946	14	124	95					97404702	12861
1947		5	3						
1949									2643
1953	5	3						7808859	3778
1955								613001	2995
1959								723050	
1960	4	177	100	557				5100000	569
1961								30000	5
1962	7	351	861	3483				185732989	24900
1963		79	15	56				114790000	1407
1968									1500
1970									21914
1971								96115	26057
1972	2							200000	
1973		2	4					11537884	835
1975									919
1976	3		514					500000	13862
1978								88370	8342
1979	4	13	344						33206
1980									2163
1981	9	709	2764					42179000	24321
1985			361	900					21434
1989		1		7				1091985	
1994				40			40		800
1995	1	466	21	2000			2000	187600	10987
1996	2	31	101	2600				10585000	5544
1997				68			68		6000
1998		28	25	29				4496816	7440
1999		6	35	26				7726486	7000
2000		5	199						3
2001	1	1	20	589			160	1439540	3000
2002		4	2	16	2000			71704975	
2003		2	305	4	400			8856540	1063
2004		2	196	155			148	3374168	3050
2005		6	1327	368	60		368	184358720	7620
2006			30						450
2008			6	17				603524	410
2009		1	5	5				5478447	
2010		3	6749	68649	200		14356	3252063909	19049
2011		3	11	6793	80	210	6578	4818158	1092
2012			69	66			16	3811000	2001
2013		3	1166	1155	3277	86	863	4980000	9824
2014			1						
2015	1	6	168	1			196		7
2016	2		1						
2017	1		27						
2018		5	67						
TOTAL	270	3536	15592	87584	6017	296	24793	4032380838	289052