

**KORIŠĆENJE GIS-A U DEFINISANJU STEPENA  
UGROŽENOSTI ŠUMA OD POŽARA U CILJU ZAŠTITE  
BIODIVERZITETA, DEGRADACIJE ZEMLJIŠTA, ŠUMSKIH I  
VODNIH RESURSA NA PODRUČJU SRBIJE**

**Dr Mihailo Ratknić – Institut za šumarstvo, Beograd  
Mileta Bojović, dipl. inž. geodezije**

**Celokupna teritorija Srbije zahvaćena je nekom od kategorija erozije;**

**35% površine Srbije zahvaćeno je procesima srednje, jake i vrlo jake erozije.**



## Neki od faktora bitnih za pojavu degradacije staništa:

- Prekomerne seče
- Sušenje šuma
- Delovanje ekstremno nepovoljnih klimatskih faktorov (vetrolomi, snegolomi, ledolomi i dr.)
- Požari



**U Srbiji, GIS se ne koristi u prevenciji šumskih požara na nacionalnom nivou.**

**Metodologija koja će biti prikazana u ovoj prezentaciji, nastala je na osnovu velikog broja indikatora koji treba da identifikuju površine sa različitim stepenom ugroženosti.**

**Kao postupak za proveru Metodologije, korišćena je baza podataka o šumskim požarima za period od 2003- 2015 godine.**



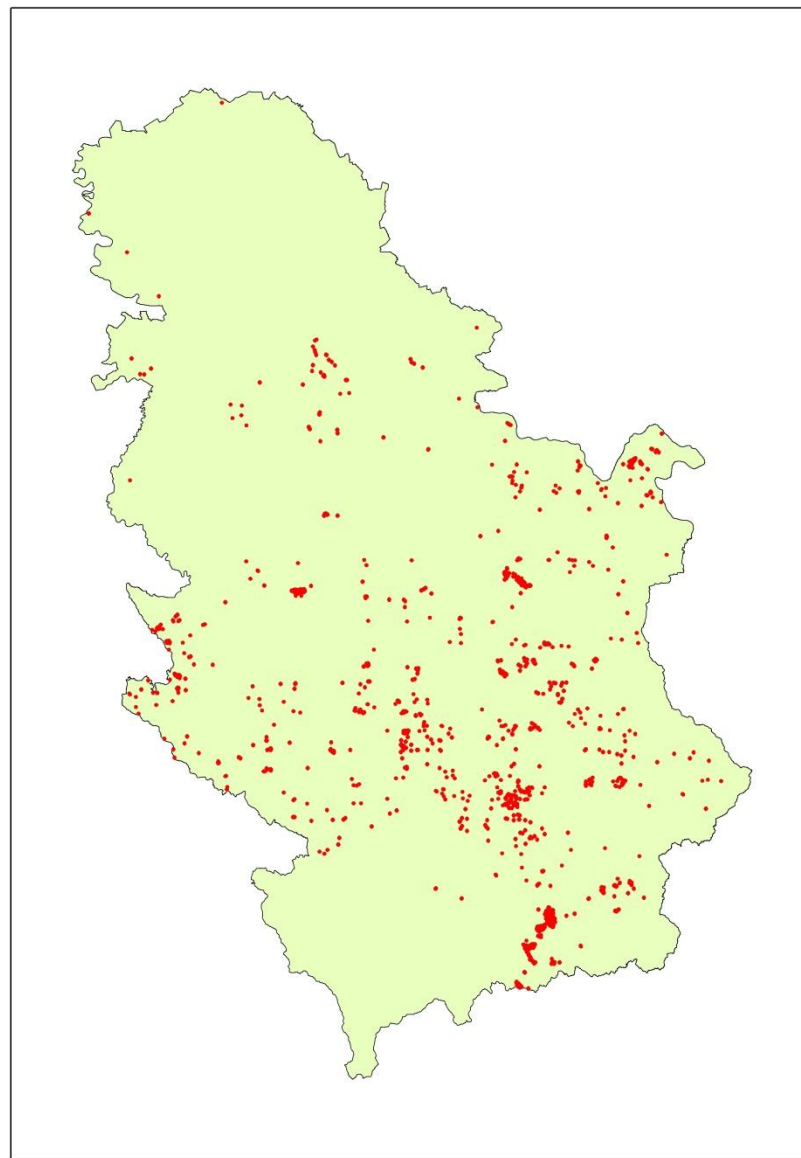
Ukupan broj požara u periodu od 2003. do 2015. bio je 1871.

Ukupna opožarena površina 25,409.26 hektara

Prosečna opožarena površina je 13,58 hektara

Godina	Broj požara	%	Površina (ha)	%	Sredina
2003	29	1,5	925,56	3,6	
2004	5	0,3	133,24	0,5	
2005	7	0,4	156,83	0,6	
2006	11	0,6	151,85	0,6	
<b>2007</b>	<b>134</b>	<b>7,2</b>	<b>12447,78</b>	<b>49,0</b>	
2008	20	1,1	212,75	0,8	
2009	102	5,5	710,10	2,8	
2010	55	2,9	392,66	1,5	
2011	312	16,7	1885,70	7,4	
<b>2012</b>	<b>1073</b>	<b>57,3</b>	<b>7599,01</b>	<b>29,9</b>	
2013	84	4,5	626,55	2,5	
2014	26	1,4	136,28	0,5	
2015	13	0,7	30,95	0,1	
	<b>1871</b>	<b>100,0</b>	<b>25409,26</b>	<b>100,0</b>	<b>13,58</b>

## Prostorna distribucija požara



**Šumski požari, kao elementarna nepogoda imaju nesagledive posledice na stanje sledećih resursa:**

- **Vodne resurse**
- **Drvene i ne-drvene resurse šumskih ekosistema**
- **Biodiverzitet (specijski, ekosistemski, genetički, kulturološki)**
- **Resurse zemljišta**

**Da bi se izradilo kvalitetno upravljanje rizikom od šumskih požara, svaki od ovih resursa mora biti detaljno analizirano.**

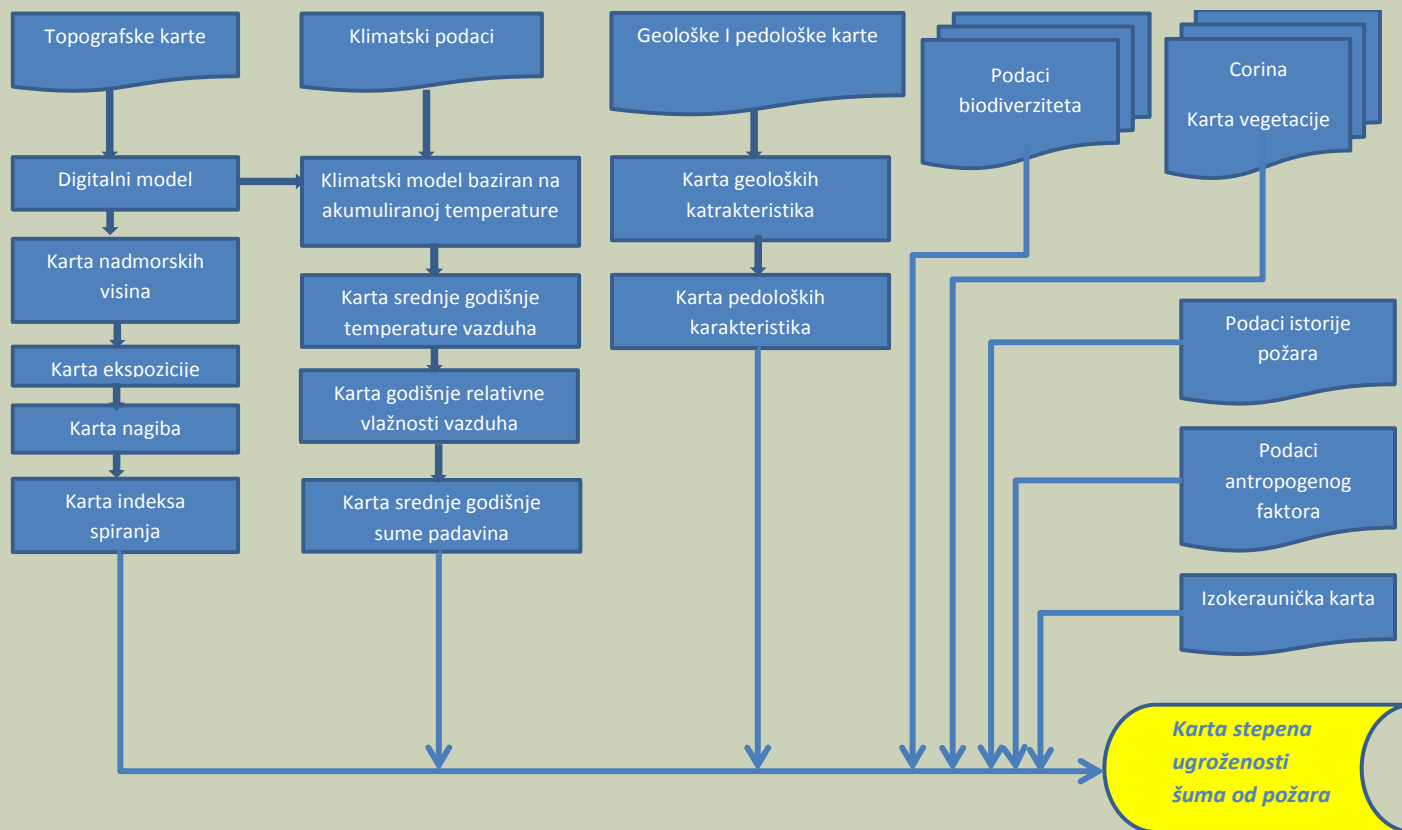
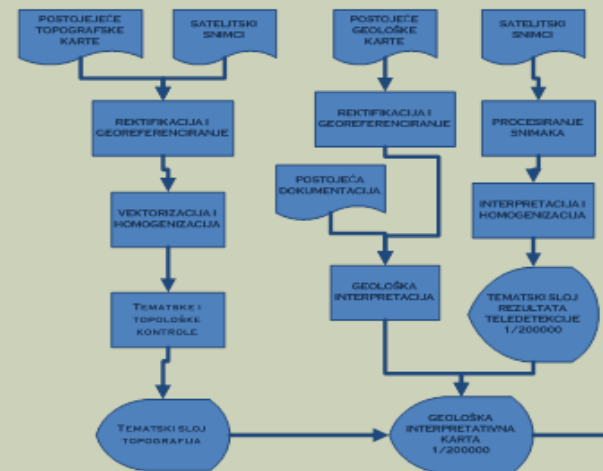
# Kreiranje GIS-a

Formiran je model baze prostornih podataka – Geodatabase-a, koji generiše informacije o aktuelnom stanju šumskih i vodnih resursa, kao i resursa biodiverziteta i koji omogućava izradu scenarija upravljanja i planiranja budućeg korišćenja ovih resursa.

## Faze:

- Izrada konceptualnog modela (razumevanje korisničkog zahteva, definisanje izvršne funkcije GIS-a i determinisanje potrebnih podataka ;
- Izrada logičkog modela (konkretizovanje konceptualne šeme kroz logičko grupisanje prostornih entiteta i atributa, definisanje domena, relacija i pravila);
- Izrada fizičkog modela (implementacija strukture Geodatabase-a)

# Konceptualni i logički model



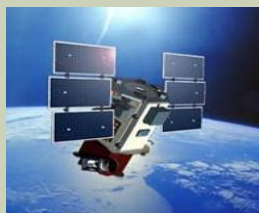


# PRIKUPLJANJE PODATAKA

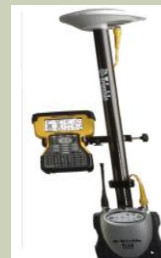
## ■ Primarne metode



+



+



+

**Terenske metode**

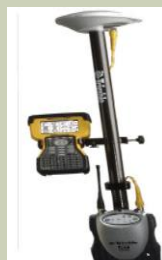
**Aerofotogrametrija**

**Satelitsko snimanje**

**GPS**



+

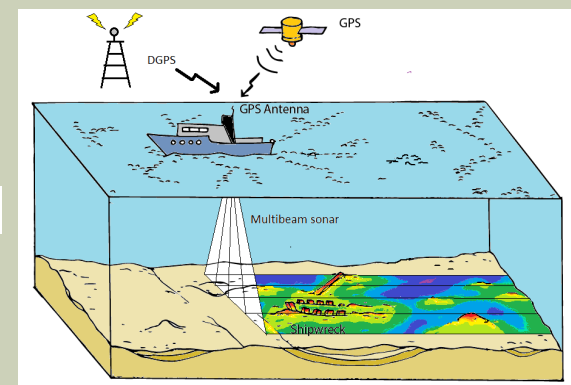


+

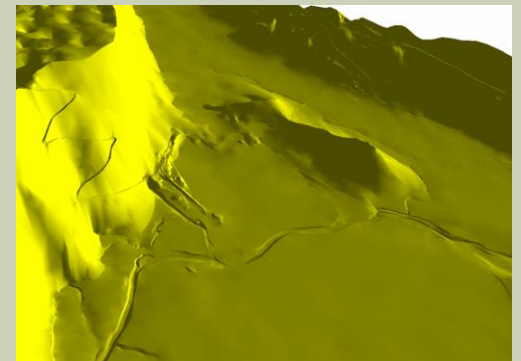
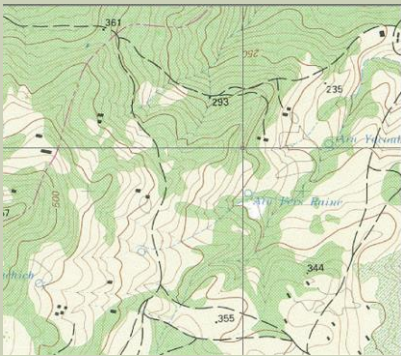


=

**Integrirani premer (batimetrija)**



■ Sekundarne metode  
digitalizacija izohipsi sa topografskih karata

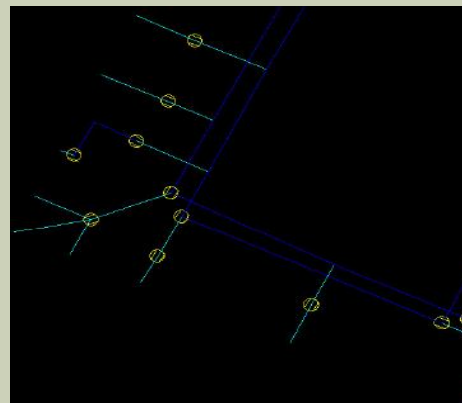
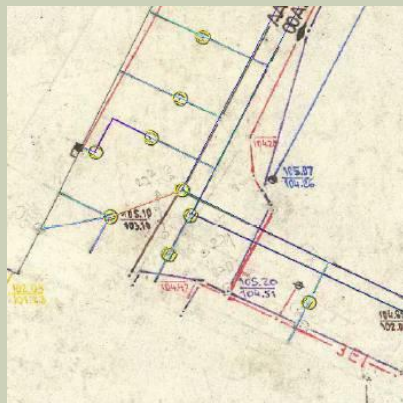


Skeniranje i georeferenciranje

Digitalizacija

Vizualizacija 3D modela

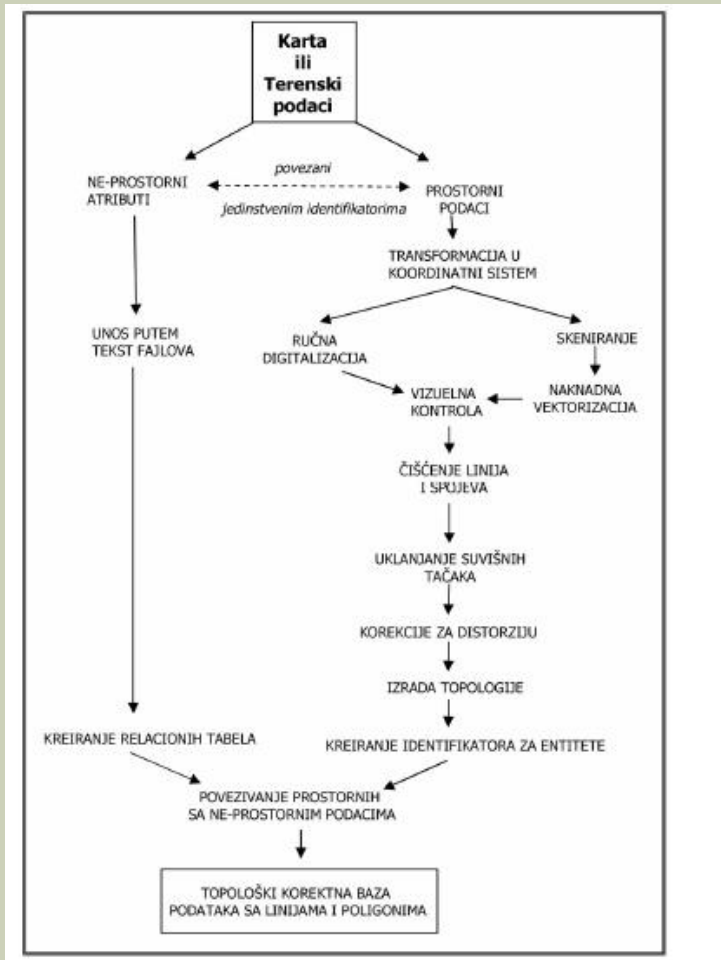
digitalizacija katastarskih planova



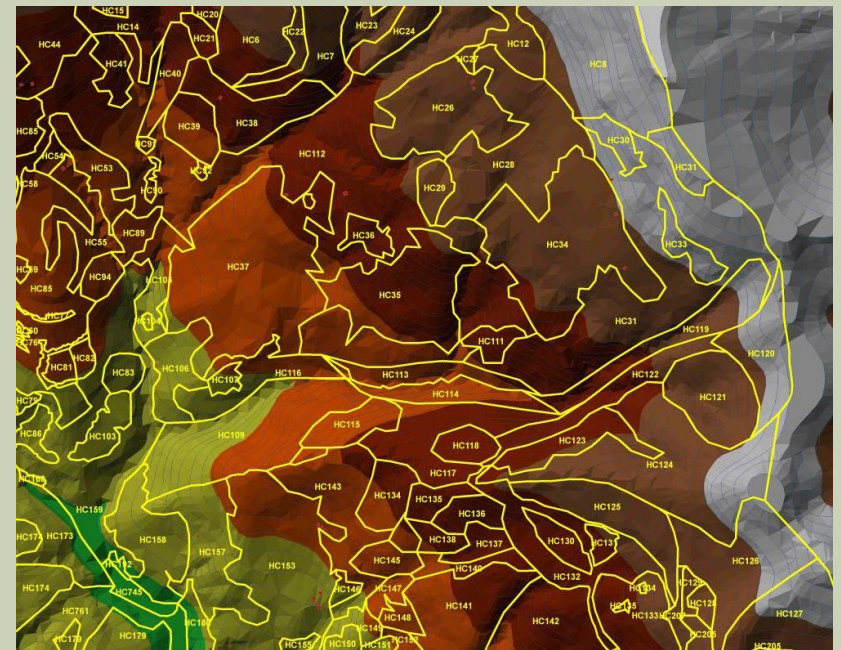
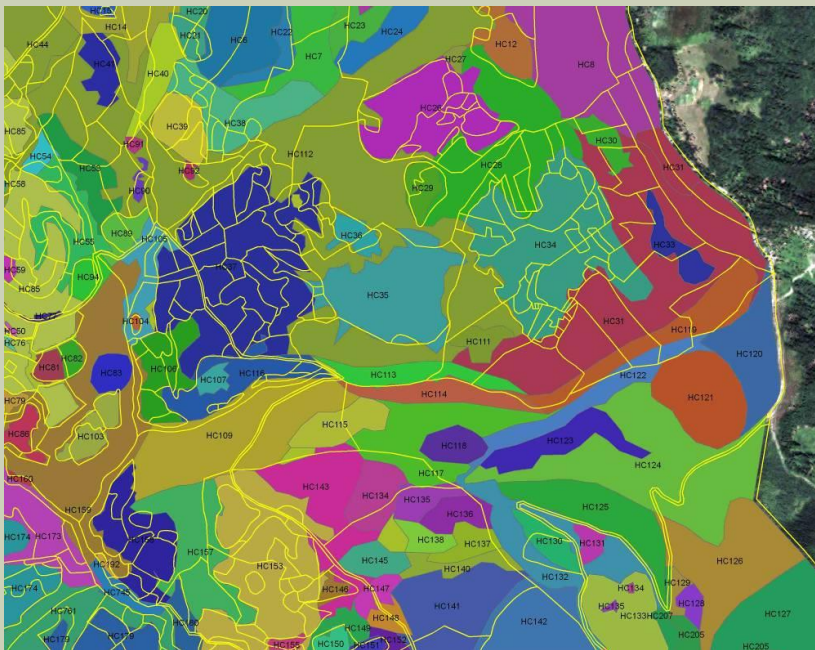
# OBRADA I ANALIZA

U cilju eliminisanja greške u prostornim podacima obezbeđena je kontrola kvaliteta svih operacija nad prostornim podacima:

- **Pripremni radovi** (skeniranje geodetskih podloga, obrada podloga – digitalna obrada slike, georeferenciranje skeniranih podloga i otklanjanje deformacija, ...)
- **Prikupljanje podataka** (kontrolna ili ponovljena merenja na terenu, digitalizacija sa ekrana sa odgovarajućim prikazom digitalizovanog sadržaja, automatska vektorizacija i manuelno editovanje sadržaja, ...)
- **Kontrole prikupljenog sadržaja** (nezavisna vizuelna kontrola kompletnosti i kvaliteta geometrije prikupljenog sadržaja, topološko-geometrijske kontrole prikupljanog sadržaja, kontrola konzistentnosti neprostornih atributa)
- **Transformacije sadržaja** (konverzije podataka u druge formate, prevodenje rastera u vektor i obrnuto, prbacivanje iz jedne u drugu kartografsku projekciju, ...)
- **Održavanje sadržaja** (ažuriranje sadržaja, promena modela podataka uvođenjem novih atributa, ...)



# PROSTORNE ANALIZE



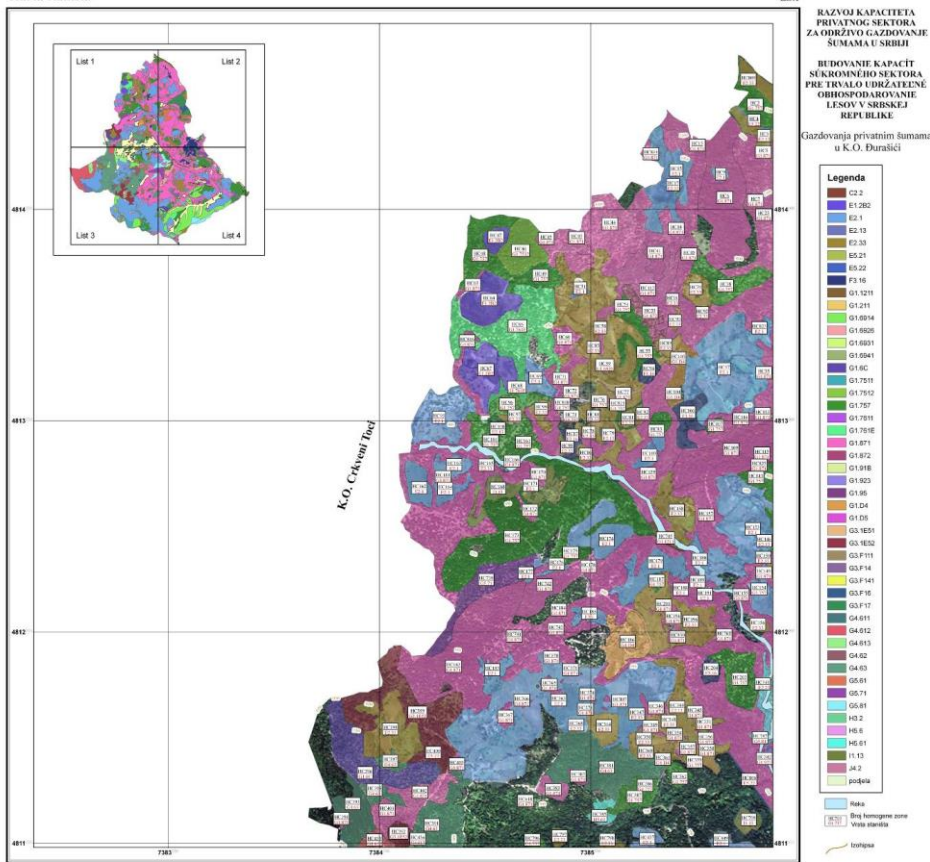
**Preklapanje homogenih zona sa parcelama**

**Preklapanje homogenih zona sa DEM-om**



Karta staništa

Liet



Satelitski snimak IKONOS, Rezolucija 1m

RAZ M E R A

1:10000



Ekvidistancija 10m  
Beselov elipsoid Gauss-Krignerova projekcija



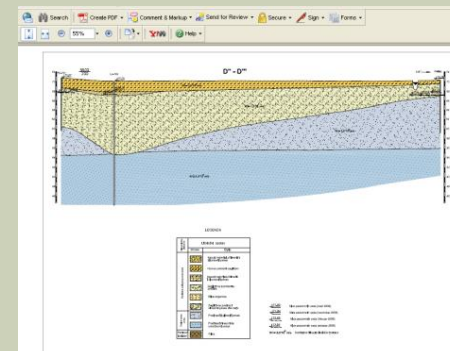
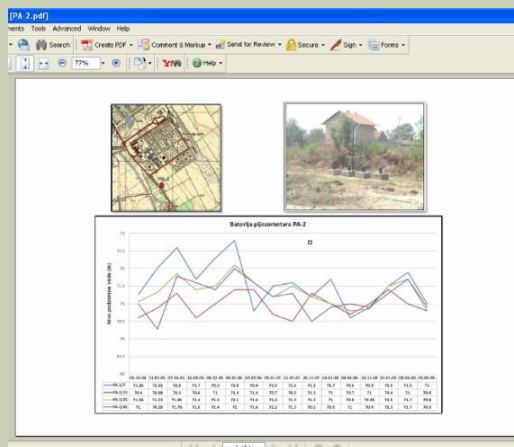
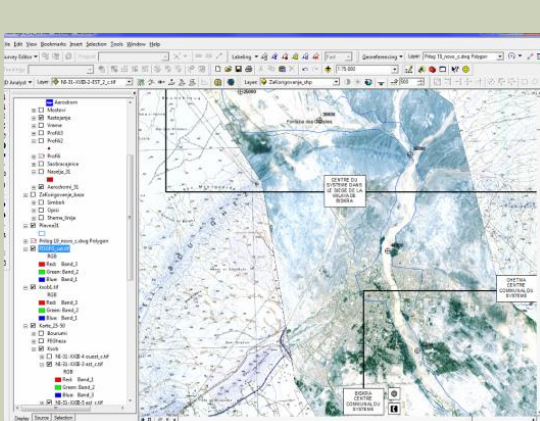
Institut za šumarstvo, Republika Srbija  
Institute of Forestry, Republic of Serbia



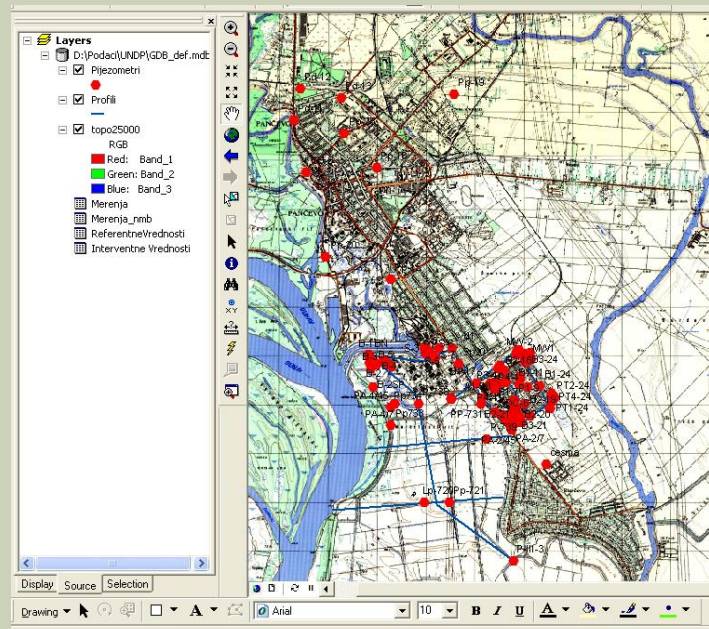
# GRAFIČKA PREZENTACIJA



# Desktop GIS – izlazni podaci su dobijeni u MDB formatu - ArcGIS



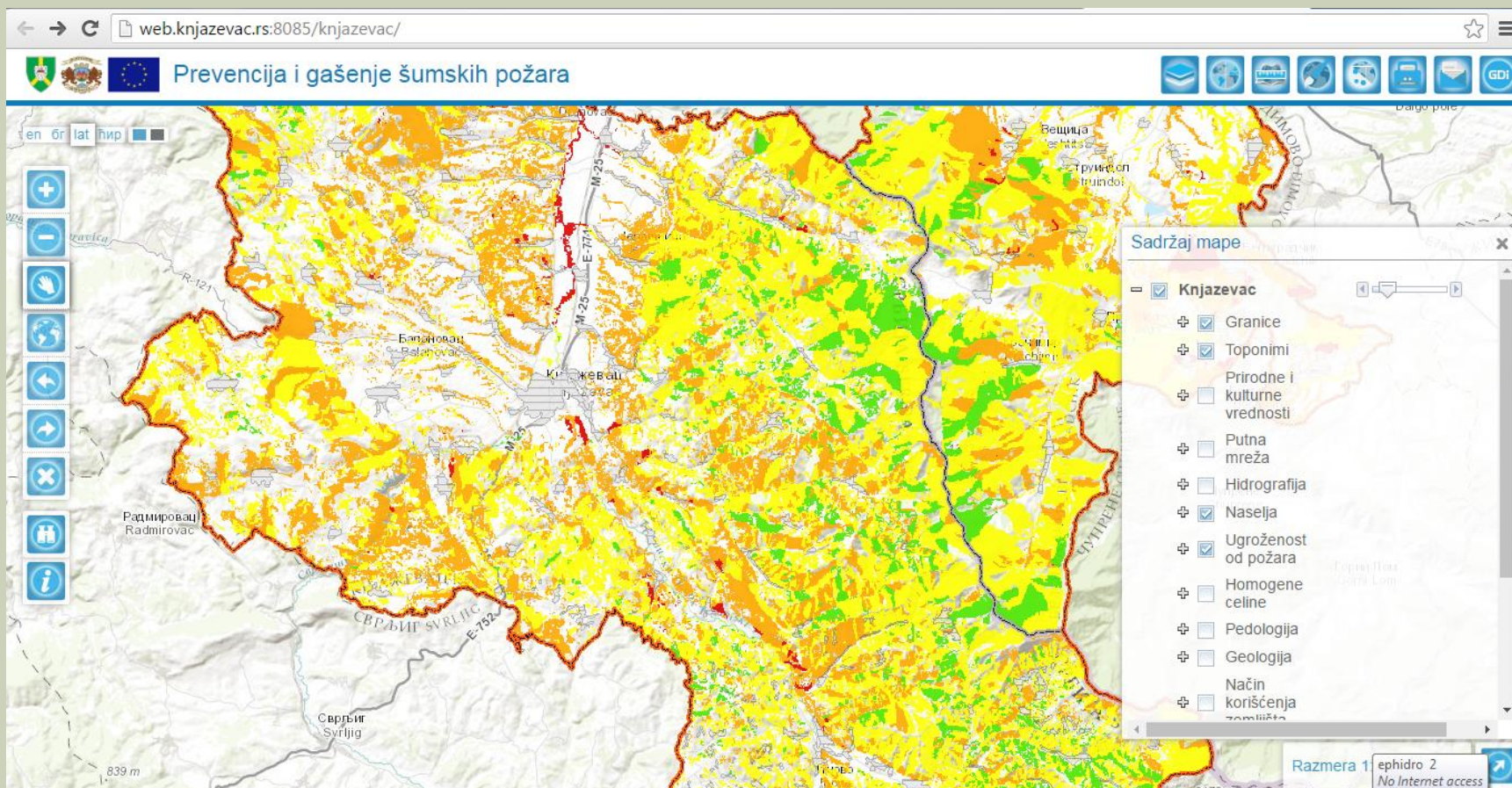
OBJEKT ID	Oznaka *	Y	X	Visina	IzvorPodata	DubinaAktiv	KotaAktiviera	AlternativnaOznaka	napomena
1	A1-S10P5-4	7475349	4965390	74	Appolonia	6,1	67,9	A1-S10P5-4	<Null>
2	A1-S11	7475379	4965333	74	Appolonia	6,2	67,8	A1-S11	<Null>
3	A1-S12	7475428	4965331	74	Appolonia	6,4	67,6	A1-S12	<Null>
4	A1-S3	7475328	4965413	74	Appolonia	6	68	A1-S3	<Null>
5	A1-S4	7475414	4965399	74	Appolonia	5,9	68,1	A1-S4	<Null>
6	A1-S5P1-4	7475394	4965444	74	Appolonia	4	70	A1-S5P1-4	<Null>
7	A1-S6P2-4	7475430	4965396	74	Appolonia	5,3	68,7	A1-S6P2-4	<Null>
8	A1-S7P3-4	7475402	4965341	74	Appolonia	6,4	67,6	A1-S7P3-4	<Null>
9	A1-S8	7475445	4965356	74	Appolonia	6	68	A1-S8	<Null>
10	B-1	7472837	4968006	70,96	Appolonia	2,8	68,16	B-1&N	<Null>
11	B1-14	7475907	4965543	75,26	Appolonia	3,4	71,86	B1-14	<Null>
12	B1-16	7475472	4965736	74,8	Appolonia	2,9	71,9	B1-16	<Null>
13	B1-17	7475021	4965445	75	Appolonia	1,5	73,5	B1-17	<Null>
14	B1-19	7476135	4964774	75,74	Appolonia	1,7	74,04	B1-19	<Null>
15	B1-20	7475830	4964920	75,74	Appolonia	1,8	73,94	B1-20	<Null>
16	B1-24	7476015	4965994	77,06	Appolonia	3,2	73,86	B1-24	<Null>
17	B1-7	7475637	4965484	75,5	Appolonia	1,2	74,3	B1-7	<Null>
18	B1-azotara	7474267	4966162	71	Appolonia	2	69	B1-azotara	<Null>
19	B-1SP	7472813	4968027	71,86	Appolonia	2,5	69,46	B-1SP	<Null>
20	B2-20	7472830	4965958	70,91	Appolonia	3,9	67,01	B2-20	<Null>
21	B2-16	7475878	4966127	77,35	Appolonia	2,3	75,05	B2-16	<Null>
22	B2-20	7475831	4964822	75,74	Appolonia	1,8	73,94	B2-20	<Null>
23	B2-22	7475712	4964579	75,7	Appolonia	3	72,7	B2-22	<Null>
24	B-2SP	7472903	4965367	71,33	Appolonia	5,3	66,03	B-2SP	<Null>
25	B-3	7472872	4965734	71	Appolonia	2,8	68,2	B-3	<Null>
26	B3-24	7476065	4968038	77,39	Appolonia	2,1	75,29	B3-24	<Null>
27	B-4	7472993	4965820	70,99	Appolonia	2,6	68,39	B-4	<Null>
28	B-5	7472924	4965900	71,15	Appolonia	5	66,15	B-5	<Null>
29	CB-6	7471547	4969758	74,79	Appolonia	4,7	67,09	CB-6	<Null>
30	PA-1/15	7476529	4964925	75	Mol	5	70	LB 1/15	<Null>
31	PA-1/25	7476529	4964925,5	75	Mol	5	70	LB 1/25	<Null>





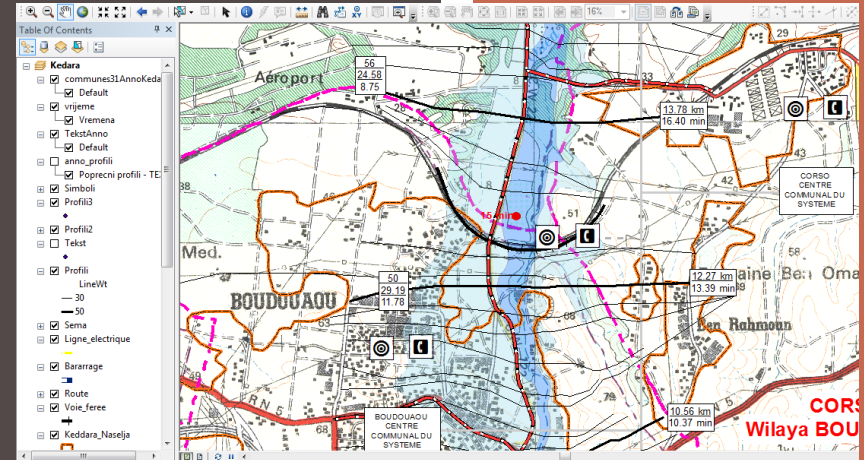
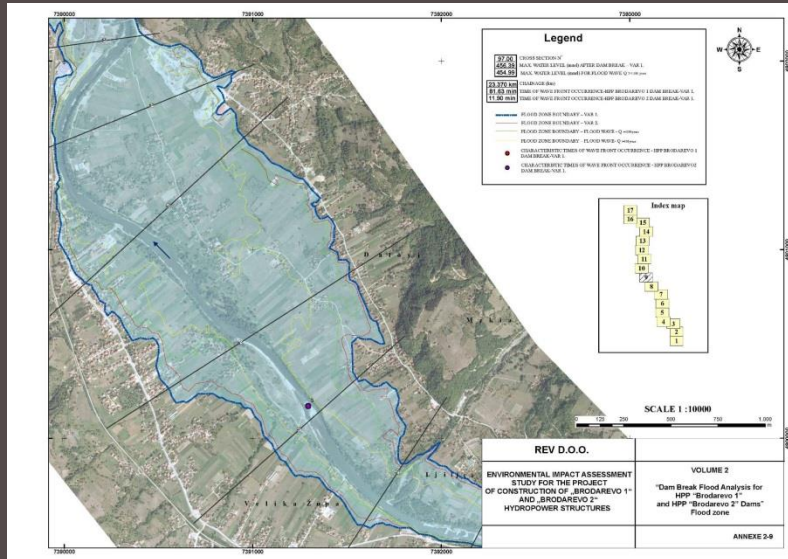
- **WEB GIS** - izlazni podaci su prikazani u WEB browseru (IE, Firefox, Google Chrome). Primer WEB GIS-a je Geoportal o šumskim požarima na području opština Knjaževac i Belogradčik (Bugarska)

Omogućava pristup servisima pretraživanja i pregleda za određeni broj metapodataka, setova prostornih podataka i servisa putem Interneta za profesionalne korisnike, kao i za široku javnost.



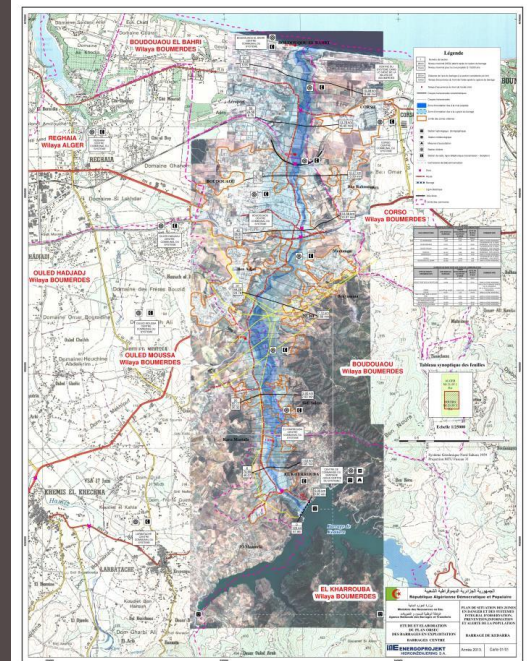


# Gis aplikacija i pregledna karta plana ORSEC za branu Kedara

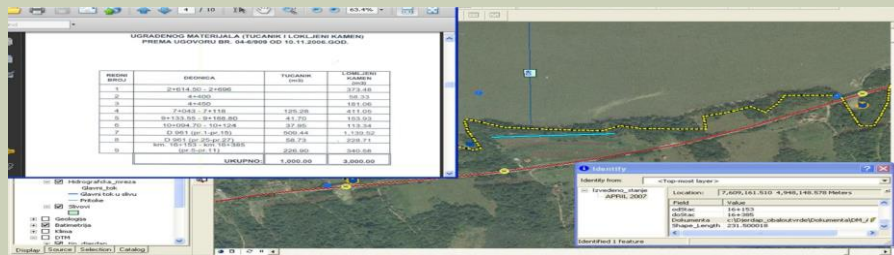


Poplavne zone nastale kao posledica potencijalnog rušenja brane Brodarevo 1.

GIS aplikacija i karta izrađena u okviru projekta PLAN ORSEC. Projektom je obuhvaćena izrada planova evakuacija u slučaju rušenja brana, hidrauličke simulacije, definisanje zone ugroženosti i planovi spašavanja. Obuhvaćeno je 28 brana.



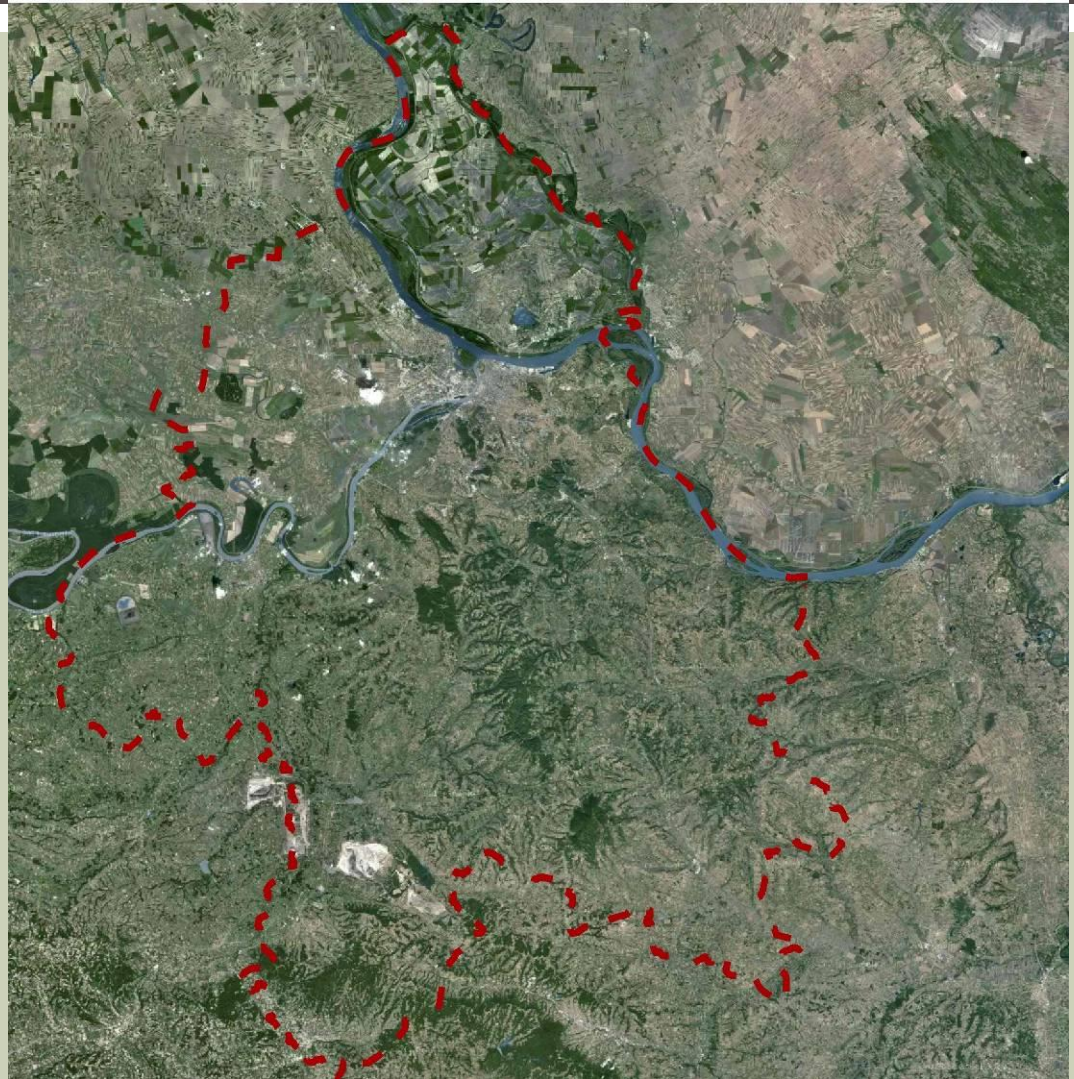
## Inventar hidrotehničkih objekata akumulacije primenom GIS alata i savremenih tehnologija



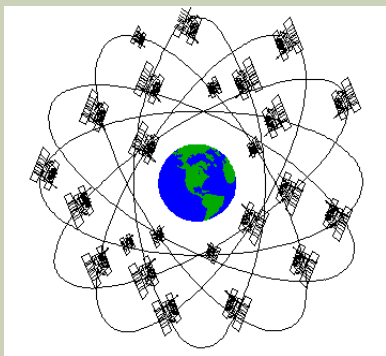


# OBRADA SATELITSKIH SNIMAKA RADNI PROCES

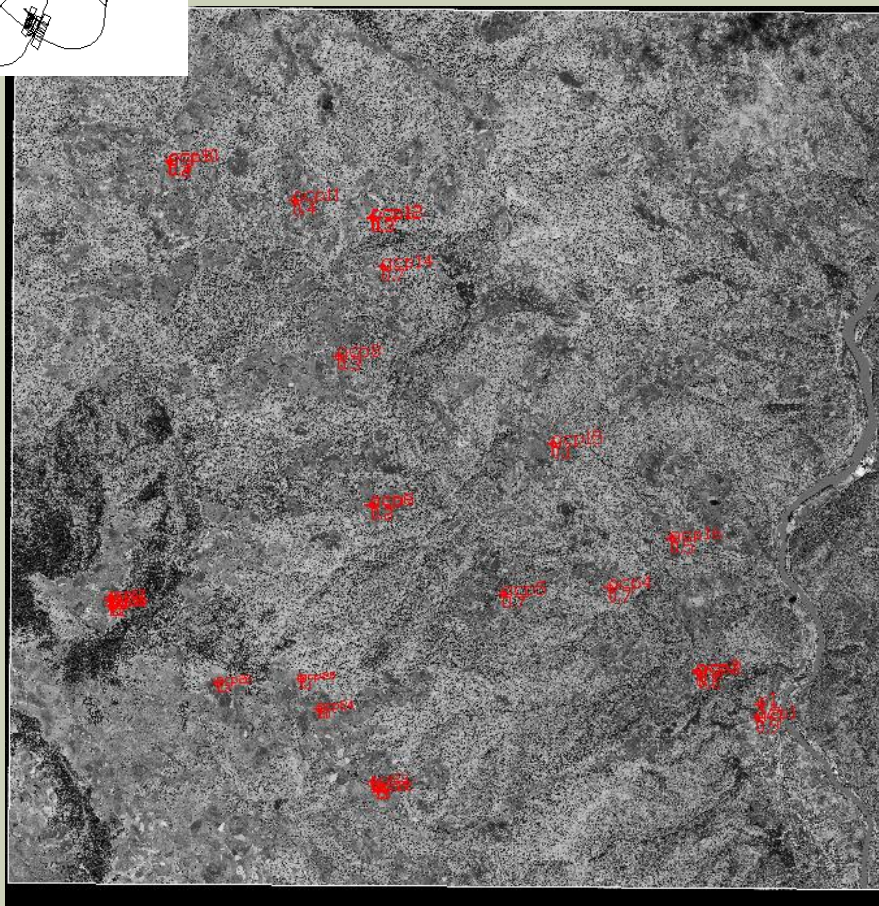
- Akvizicija satelitskih snimka
- Preprocesiranje
- Odredjivanje orijentacionih i kontrolnih tačaka
- Blok triangulacija
- Generisanje DMT
- Ortorektifikacija i mozaikovanje
- Kartografska obrada





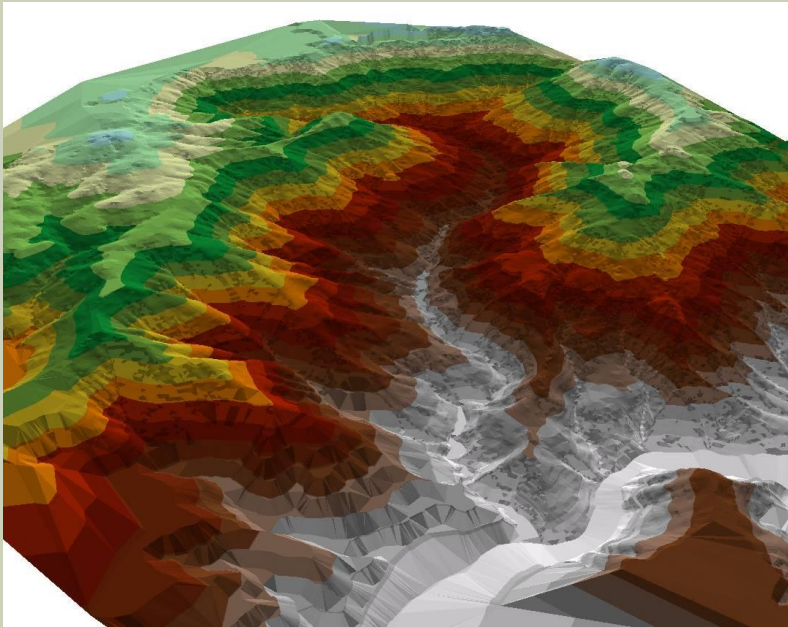


## Određivanje kontrolnih tačaka, korišćenjem GPS tehnologije





## **IZRADA DIGITALNOG MODELA TERENA**



**DEM izrađen iz vektorizovane visinske predstave na postojećim kartama razmere 1:10000,**



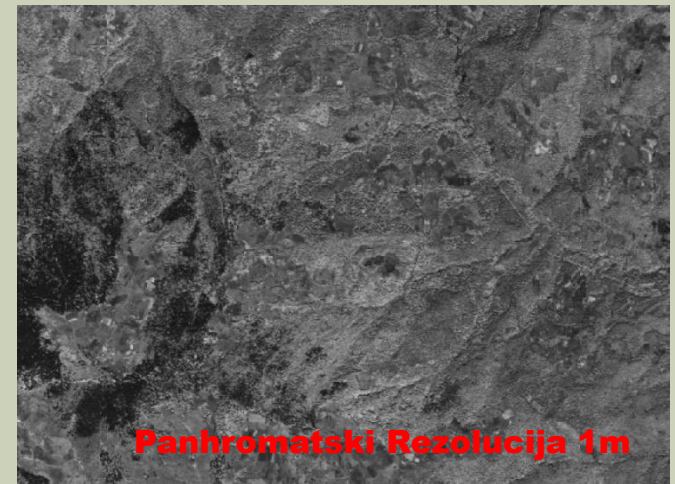
**3D vizuelizacija satelitskog snimka**

## OBRADA SATELITSKIH SNIMAKA

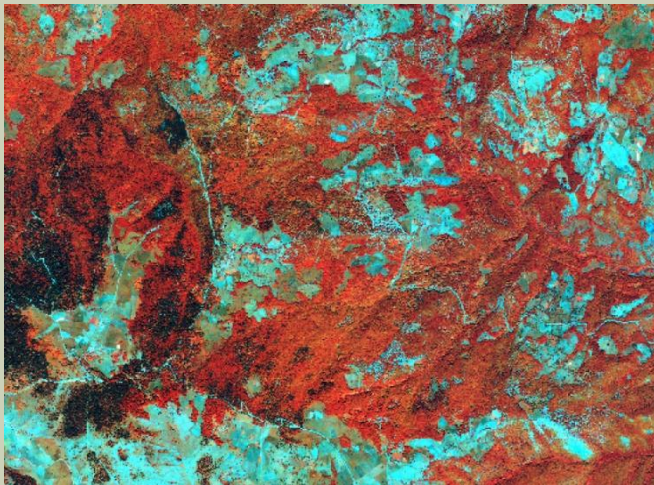


Natural Color Red, Green, Blue  
Rezolucija 4m

Povećavanje rezolucije multispektralnih snimaka  
korišćenjem panhromatskog snimka  
(rezultat: Natural Color i False Color u rezoluciji 1m)



Panhromatski Rezolucija 1m

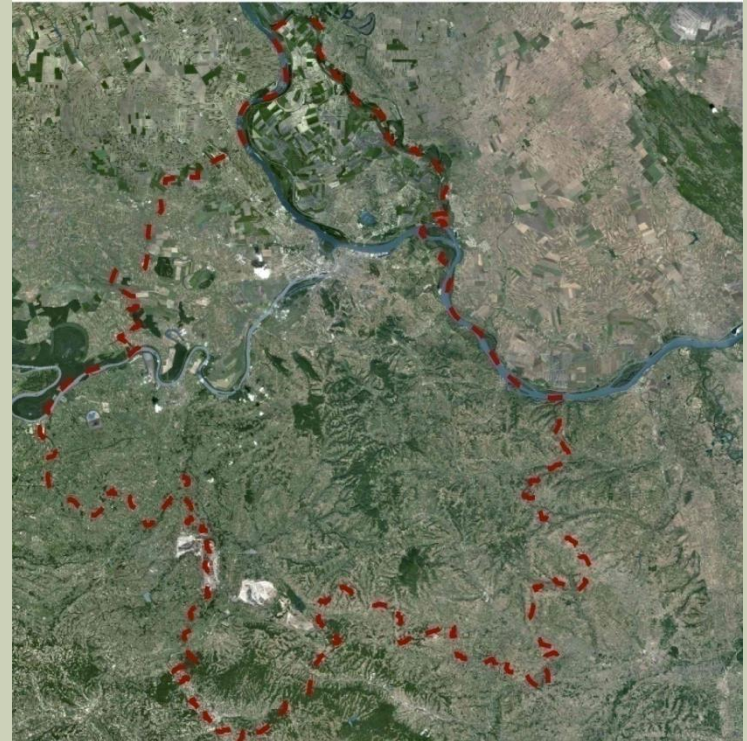


Near Infrared, Green, Blue  
Rezolucija 4m



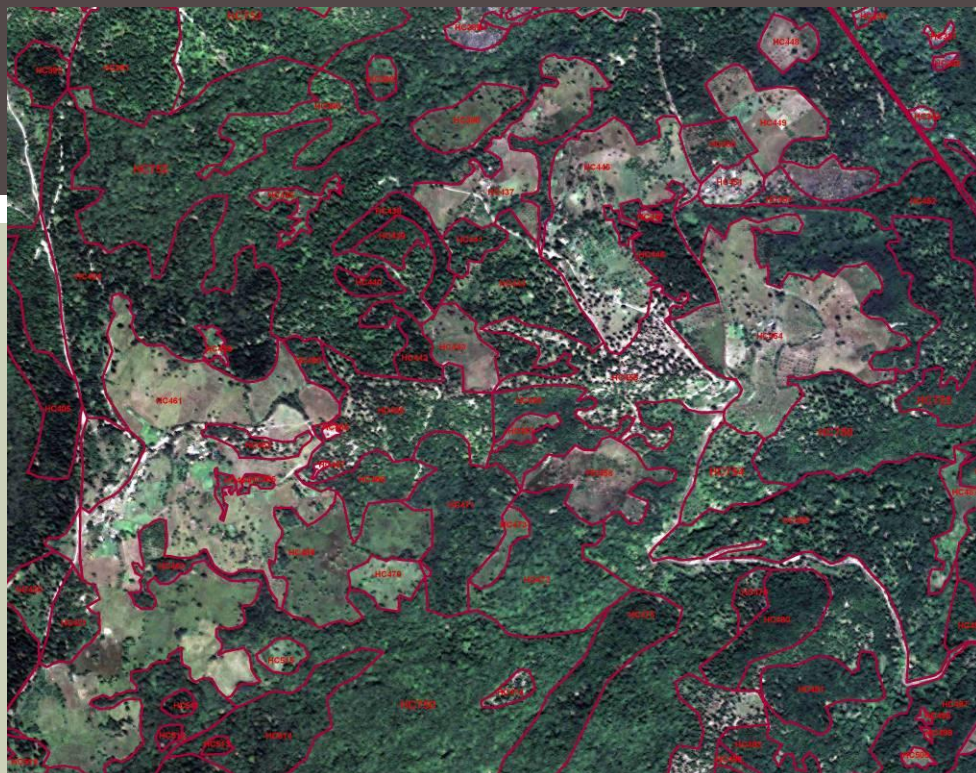
U toku analize i interpretacije podataka sa satelitskih snimaka visoke rezolucije prilikom formiranja klasa korišćena su dva klasifikaciona procesa:

- **Supervised** klasifikacioni proces podataka o staništima, koji uzima u obzir prikupljene podatke terenskih merenja i vrši upoređenje sa podacima dobijenim korišćenjem ovog klasifikacionog procesa.
- **Unsupervised** klasifikacioni proces podataka o staništima, koji uzima u obzir podatke sa ažurnih topografskih i drugih karata i upoređuje ih sa podacima dobijenim korišćenjem ovog klasifikacionog procesa.



# KREIRANJE PROSTORNIH SLOJEVA

Izdvajanje homogenih celina  
metodom delinacije i kreiranje  
prostornih entiteta



**HomogeneZone  
Feature Class**

GeolPedokarakteristike

ID	1	Kamenitost	TipZemljista	Skelet
BRHoi	h	slabo kamenito (do 30% skeleta)	Tip zemljista	slabo skeletno (do 30% skeleta)
BrKO		srednje kamenito (30-60% skeleta)	Eutrično smeđe (Eutrični kambisol)	srednje skeletno (30-60% skeleta)
		jako kamenito (preko 60% skeleta)	Frakcioni material (Nanski obradnim vod)	jako skeletno (preko 60% skeleta)
		MaticniSupstrat	DubinaZemljisl	Pokriv
XKoor	7456000	Bez informacija	Dubina zemljista	Pokrivenost površine fragmentima stena
Ykoor	49800	čvrsta stena	vrlo plitko (ispod 15 cm)	svega nekoliko (0-2%)
Hprofil	890	sedimentna stena	plitko (15-30 cm)	nekoliko (2-5%)
		Klastična stena		
			Poreklo	MrtviP
		Proces	1	Mrtvi pokrivač
		Proces humifikacije	2	Mrtvog pokrivača nema - javlja se na manje od
		povoljna humifikacija - organska materija	3	Mrtvi pokrivač slabo zastupljen - javlja se na 10
		nepovoljna humifikacija - organska mate	4	
			5	

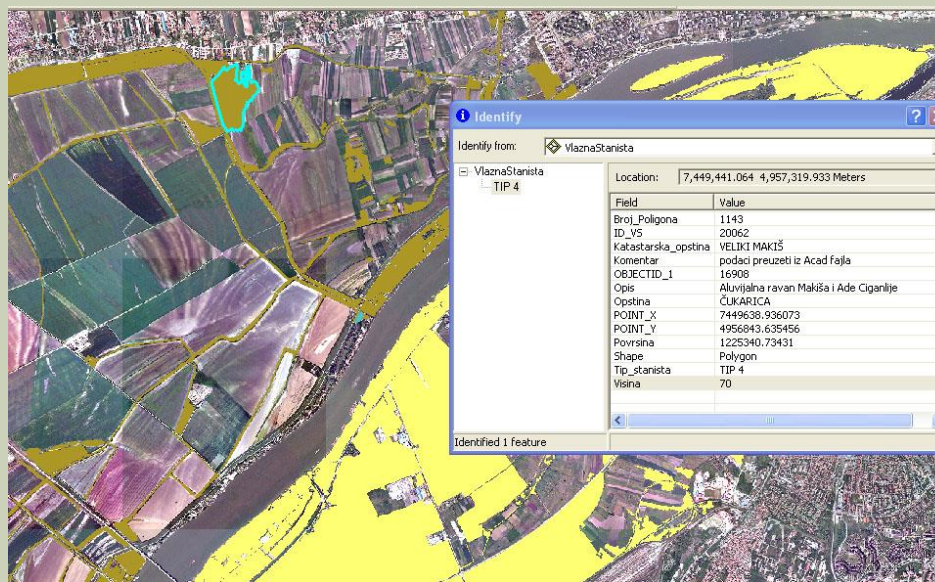
Unošenje atributa  
homogenih celina



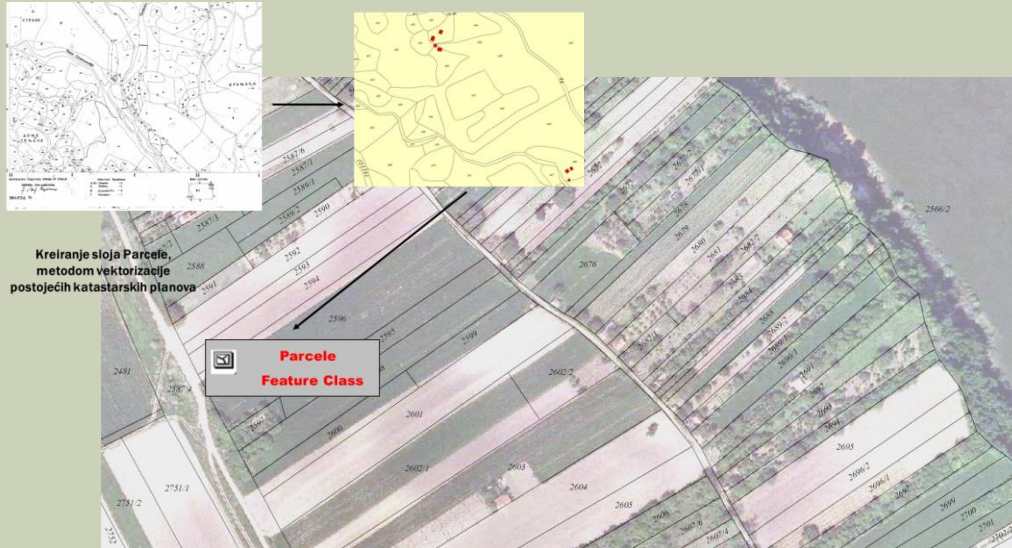
# IZDVOJENA STANIŠTA SA PARAMETRIMA HOMOGENE CELINE



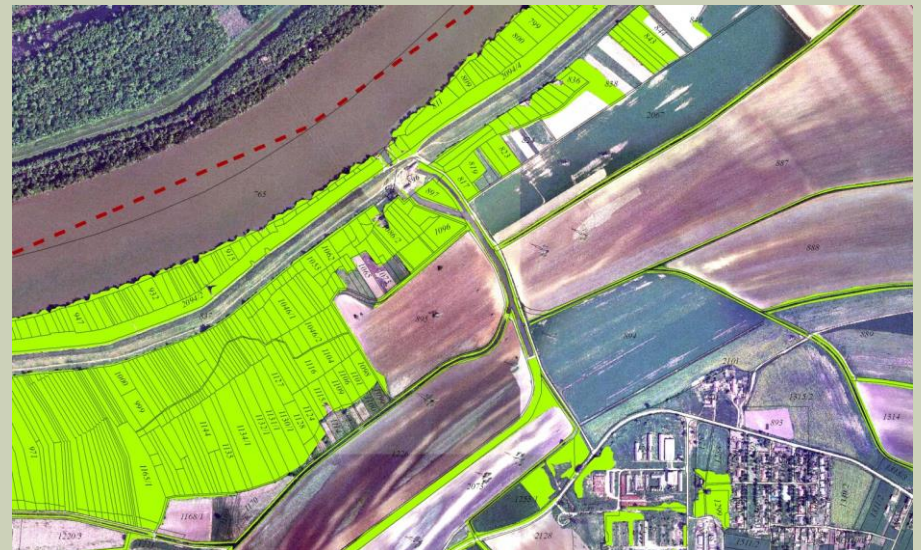
Formirane su homogene zone, po više stanišnih i sastojinskih parametara koji su neophodnih za dalju obradu podataka, a mogu se interpretirati sa snimka.



# PREKLOPLJENE HOMOGENE CELINE SA KATASTARSKIM PLANOM



Katastarski planovi (analogni oblik), transformisani su u digitalni oblik i uklopljeni kao poseban layer na sadržaj satelitskog snimka.





# ZAŠTITA I OČUVANJE BIODIVERZITETA U STRUKTURI GIS-A

Ekosistemski diverzitet

Specijski diverzitet

Genetički diverzitet

Kulturološki diverzitet

## Specijski diverzitet

- **Makromicete.**
- **Lišajevi.**
- **Mahovine.**
- **Vaskularna flora.**
- **Slatkovodne ribe i kolousta.**
- **Vodozemci i gmizavci.**
- **Ptice.**
- **Fauna sisara.**
- **Invanzivne vrste.**

The screenshot shows a software window titled "ZAŠTITA I OČUVANJE BIODIVERZITETA". The window contains a form with the following fields:

- ID: [AutoNumber]
- BrojHomZone: [Dropdown menu]
- Vrsta zaštite: [Dropdown menu]
- Makromicete: [Dropdown menu]
- Lišajevi: [Dropdown menu]
- Mahovine: [Dropdown menu]
- Vaskularna flora: [Dropdown menu]
- Ribe: [Dropdown menu]
- Vodozemci i gmizavci: [Dropdown menu]
- Ptice: [Dropdown menu]
- Sisari: [Dropdown menu]
- Invanzivne vrste: [List box containing species names]

The list box for "Invanzivne vrste" contains the following species names:

- Apodemus agrarius
- Apodemus flavicollis
- Apodemus mystacinus
- Apodemus sylvaticus
- Apodemus uralensis (Apodemus microps)
- Arvicola terrestris
- Barbastella barbastellus
- Canis aureus

At the bottom of the window, there is a record navigation bar showing "Record: 1 of 1".

# PODACI O VRSTAMA U STRUKTURI GIS-A OD ZNAČAJA ZA IZBIJANJE ŠUMSKIH POŽARA

Formirana je baza podataka za biljne, žbunaste i vrste drveća.

- Biljne vrste
- Pokrivenost bilja, trava, mahovina i lišajeva
- Vrste žbunja
- Vrste i pokrivenost grmljem i polu grmljem
- Vrste drveća u sastojini

**ZBUNJE**

ID: (AutoNumber)

BrojHomZone: [dropdown]

Vrste žbunja: [dropdown]

Pokrivenost grmljem:

- Alnus viridis
- Amelanchier ovalis
- Amorpha fruticosa
- Amygdalus nana
- Arctostaphylos uva ursi
- Berberis vulgaris
- Bruckenthalia spiculifolia
- Calluna vulgaris

Record: 1 of 1

**BILJNE VRSTE**

ID: (AutoNumber)

BrojHomZone: [dropdown]

Biljne vrste: [dropdown]

Pokrivenost zeljastim:

- Abutilon theophrasti
- Acanthus balcanicus
- Acanthus longifolius
- Achantherum calamagrostis
- Achillea asplenifolia
- Achillea atrata
- Achillea clavенаe
- Achillea clypeolata

# STEPEN BIOLOŠKOG DIVERZITETA U STRUKTURI GIS-A OD ZNAČAJA ZA IZBIJANJE ŠUMSKIH POŽARA

- Bogatstvo vrstama
- Uravnoteženost vrsta stabala
- Strukturalni diverzitet
- Stepen ekološke stabilnosti sastojine (na homogenoj celini ocenjen je na osnovu indikatora potencijala otpornosti, ugroženosti i samoregulacionih sposobnosti)

Uravnoteženost vrsta stabala
Nikakva – Homogena celina se sastoji samo od jedne vrste drveća.
Niska - Veoma neravnomerna zastupljenost vrsta drveća sa jakom dominancijom jedne vrste.
Srednja - Međustepen između stepena niske i visoke uravnoteženosti vrsta drveća.
Visok - Veoma ravnomerna zastupljenost vrsta drveća (na primer kod 2 vrste drveća, svaka vrsta ima zastupljenost otprilike 50 %, kod 4 vrste drveća oko 25%).

Stepen diferencijacije stabala po debljini i visini
Nizak. Debljinska i visinska struktura je veoma homogena. Procenjena varijabilnost debljina nije veća od 15-20%. Stabla se nalaze u jednom nivou.
Srednji. Međustepen između 1 i 3.
Visok. Veoma heterogena debljinska i visinska struktura. Procena varijabilnosti debljina je veća od vrednosti 40%. Stabla se nalaze u više visinskih nivoa.

Horizontalni razmeštaj vrsta
Ne vrednuje se (nalazi se samo jedna vrsta)
Pojedinačni
Združen- u grupama i skupovima

Horizontalni razmeštaj stabala
Pojedinačni
Združen – u grupama i skupovima

**STEPEN BIOLOŠKOG DIVERZITETA**

ID: (AutoNumber)

BrojHomCeline: [dropdown]

Uravnoteženost vrsti: [dropdown]

Horizontalni razmešće: [dropdown]

Horizontalni razmešće: [dropdown]

Diferenciranje stabaki: [dropdown]

Ekološka stabilnost s: [dropdown]

Stabilni ekosistem

Blago narušen ekosistem

Srednje stabilan

Jako narušen ekosistem

Nestabilan ekosistem

Record: [navigation icons] 1 of 1

# IZVOR HRANE ZA DIVLJE ŽIVOTINJE U STRUKTURI GIS-A

- Vrsta hrane
- Zalihe hrane (izbor i količina).

## Zalihe hrane (njen izbor i količina)

**Nikakva.** U ovu kategoriju spadaju površine na kojima se u ocenjivanoj visini ne nalazi nikakav adekvatan izvor navedenih vrsta hrane. Na primer: jako guste mlade sastojine, guste sastojine bez grmlja, sastojine smrče, koje se nalaze u jakoj senci stare sastojine (imaju zasenjene iglice).

**Mala.** Ograničena količina i broj navedenih vrsta hrane (1-2 vrste tokom vegetacionog perioda i 1 vrsta u vanvegetacionom periodu), sa prostornom pokrivenošću do 33%. Na površinama sa prividno većom pokrivenošću se ne nalaze vrste drveća i bilja omiljene u ishrani životinja. Tu spadaju pretežno površine koje su pokrivene sastojinama na prelasku od mladih do srednje dobnih ili starijih relativno jako sklopljenih sastojine.

**Adekvatna.** Površine sa srednje bogatom ponudom vrsta hrane (3–5 u vegetacionom i 2 vrste u vanvegetacionom periodu), sa prostornom pokrivenošću za divlje životinje omiljenim vrstama od 33 do 66%.

**Velika.** Površine sa bogatom ponudom vrsta hrane (više od 5 vrsta u vegetacionom i 3 i više vrsta u vanvegetacionom periodu) sa prostornom pokrivenošću za divlje životinje omiljenim vrstama iznad 66% (na primer krčevine, sastojine sa bujnom vegetacijom, adekvatno guste jako vertikalno diferencirane sastojine, proređene stare sastojine i slično).

IZVOR HRANE ZA DIVLJE ŽIVOTINJE

ID	(AutoNumber)
BrojHomCeline	
Vrsta hrane	
Zaliha hrane	

Stabla četinarara  
Stabla lišćara  
Grmlje  
Malina i Kupina  
Borovnica  
Zeljaste biljke  
Trave  
Paprati

Record: 1 of 1



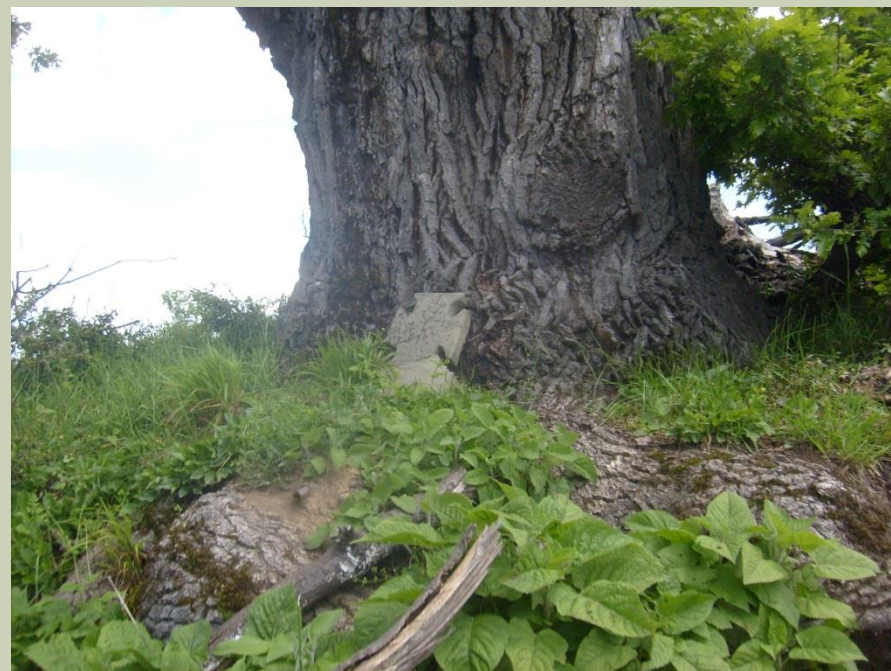
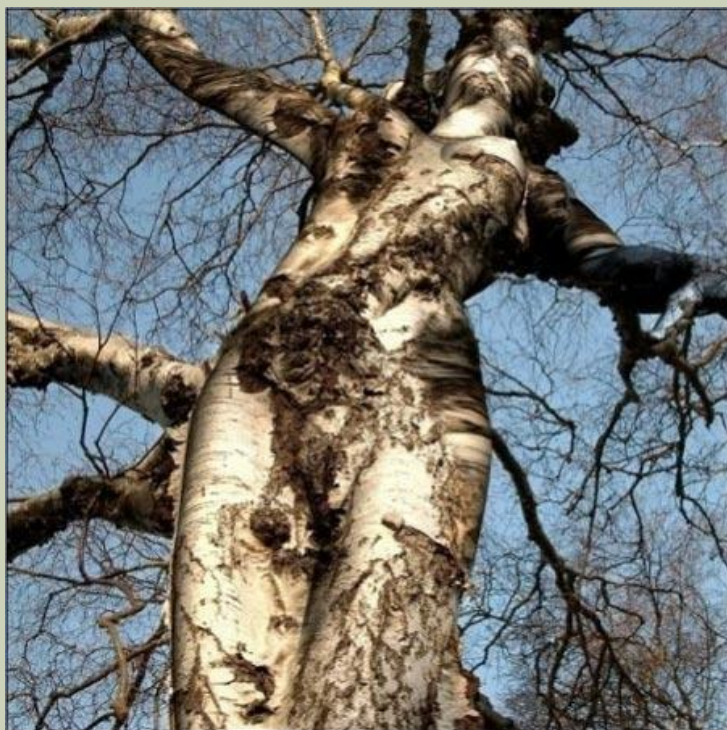
# FORME ZA UNOS PODATAKA

The image displays five overlapping data entry windows from a software application. Each window contains a form with various input fields, including text boxes, dropdown menus, and checkboxes. The windows are titled as follows:

- EROZIJA ZEMLJIŠTA, PODZEMNA VODA I PAVLJENJE**: ID (1), BrHomZone (HC2), Oblik erozije (Erozija tekućom vodom), Intenzitet erozije (Vrlo slaba erozija), Potencijalna ugrožen (Područje slabe ugroženosti), Klizišta, Dubina podzemne vo (0), Vrsta podzemne vode, Trajanje plavljenja, Učestalost plavljenja. Record: 1 of 737.
- KVALITET STABALA I SASTOJINE**: ID (1), BrojHomZone (HC2), Vrsta drveća (Quercus frainetto), Kvalitet debla (srednjeg kvaliteta), Čistoća od grana (Čista do 2/3 visine), Kvalitet krune (dobra), Zdravstveno stanje (umereno dobro), Kvalitet sečive zrelosti (ispod 20% tehničkog drveta), Tip degradiranosti (Tip I), Vrsta ugroženosti (antropogena), Stepen ugroženosti (Mala ugroženost), Klasa pogodnosti, Red pogodnosti. Record: 1 of 407.
- STANIŠTA**: ID (1), BrHomZone (HC809), Tip staništa (E – Travnja staništa i staništa visokih zeleni), Vrsta staništa (E2.33). Record: 1 of 721.
- EKOLOŠKI ZNAČAJNA STABLA\_r**: ID ((AutoNumber)), BrojHomCeline, Ekološki značajna ste. Record: 1 of 1.
- ZBUNJE**: ID ((AutoNumber)), BrojHomZone, Vrste žbunja, Pokrivenost grmljem. Record: 1 of 1.

## Kulturološki diverzitet

Vrši se lociranje drveća, šuma, šumskih i drugih ekosistema koje su od značaja za lokalnu zajednicu, a imaju kultno značenje (sveto drveće – zapisi, svete vode i drugo).



EKOLOŠKI ZNAČAJNA STABLA_r	
ID	(AutoNumber)
BrojHomCeline	
Ekološki značajna sta	

Record: 1 of 1

# STANIŠTA

Sistem klasifikacije staništa baziran je na EUNIS klasifikaciji

**STANIŠTA**

ID: 1

BrHomZone: HC809

Tip staništa: Ć – Travná staništa i staništa visokih zeleni

Vrsta staništa:

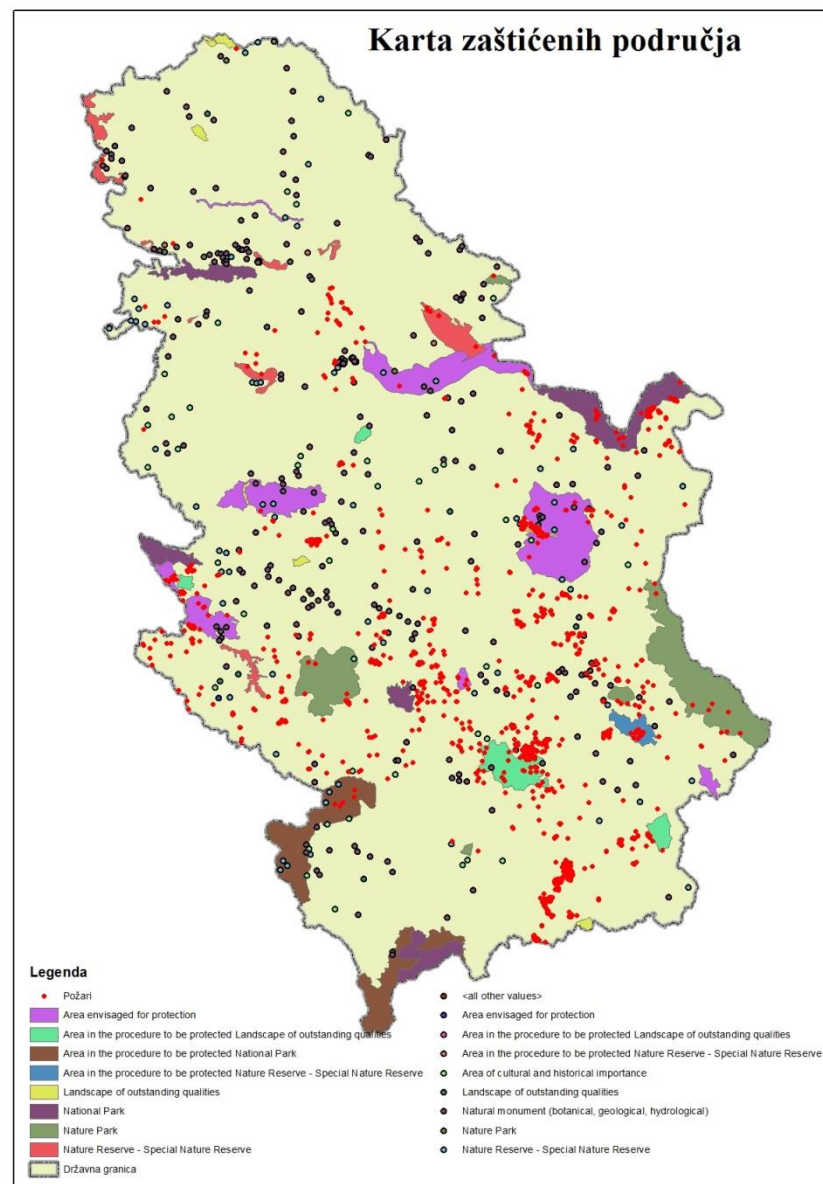
- C – Kopnena površinska vodena staništa
- D – Močvarna, tresavska i riška staništa
- E – Travná staništa i staništa visokih zeleni**
- H – Unutarkontinentalna staništa sa slabo razvijenom vegetacijom
- I – Redovno ili skoro kultivisana agrikultura, hortikultura ili domaća staništa
- J – Konstrukcije, industrijska i druga veštačka staništa
- G – Šume i šumska staništa i druge pošumljene površine
- F – Vrištine, žbunasta staništa i tundra

Record: 1 of 721



## Požar u zaštićenim prirodnim dobrima

Tip	Broj požara	Površina (ha)
Površina predviđena za zaštitu	98	909,1
Površine predviđene za zaštitu pejzaža	35	211,1
Površine predviđene za zaštitu u Nacionalnim parkovima	5	395,9
Površine u proceduri za zaštitu u Specijalnim rezervatima prirode	28	385,9
Nacionalni park	27	599,8
Park prirode	16	1125,2
Rezervat prirode – Specijalni rezervat prirode	8	525,9
	<b>217</b>	<b>4152,8</b>



**Ključni parametri koji se koriste u proceni rizika od požara:**

- a) Vegetacija i zapaljivi materijal**
- b) Prirodne pojave koje utiču na nastanak šumskih požara**
- c) Antropogeni faktor-rizik od čoveka**
- d) Klimatske karakteristike**
- e) Geološke i pedološke karakteristike**
- f) Orografske karakteristike**
- g) Otvorenost šumskog kompleksa**
- h) Stepenn uredenosti prostora za turističke i izletničke aktivnosti**
- i) Ostale biotehničke mere zaštite**
- j) Istorija požara i njen uticaj na ugroženost šuma od požara**

## a) Vegetacija i zapaljivi materijal

Za prostorne zastupljenosti vegetacije korišćena je CORINA.

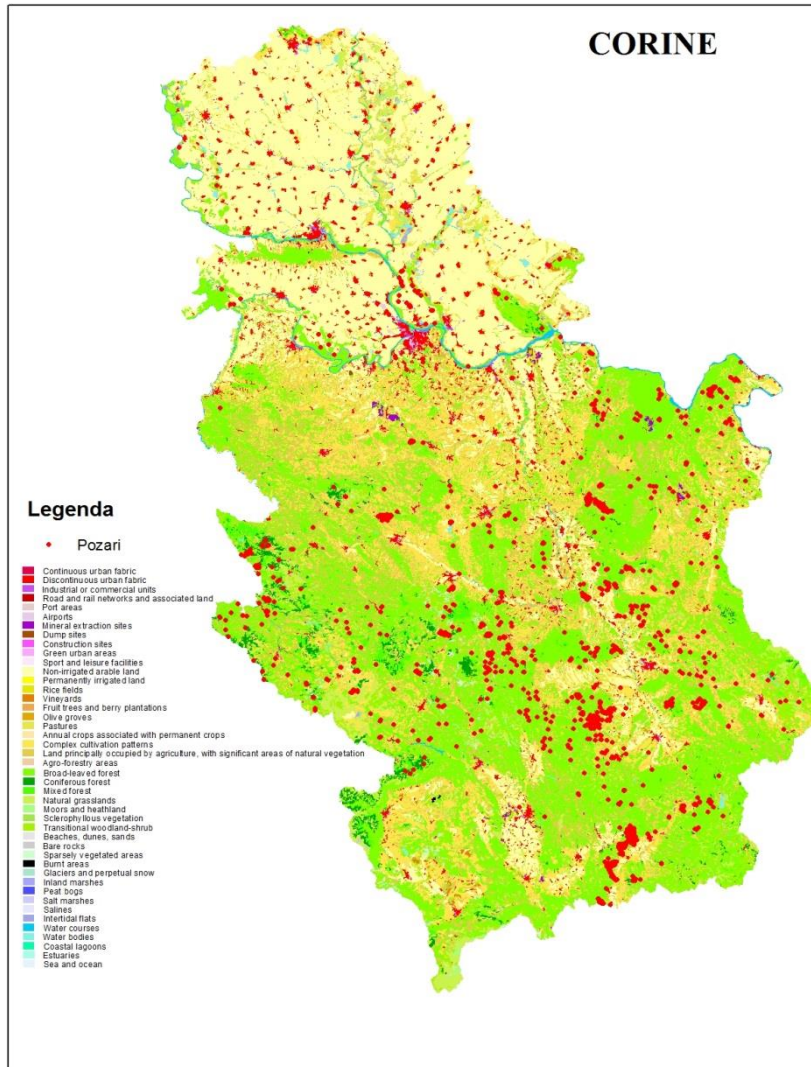
Ukupan broj požara u listopadnim šumama iznosio je 1041, u četinarskim 101 i 165 u mešovitim šumama. U prelaznim područjima šuma i makija broj požara je bio 331.

code_06	LABEL3	Broj požara	Površina (ha)
112	Necelovita gradska područja	5	14,49
131	Mesta eksploatacije mineralnih sirovina	7	3,95
211	Nenavodnjavano obradivo zemljište	10	70,64
222	Plantaze voćaka i zrnatog voća	1	1,03
231	Pašnjaci	18	152,85
242	Kompleks kultivisanih parcela	36	397,97
243	Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije	75	388,82
311	Šume listopadne	1041	10689,29
312	Četinarske šume	101	1506,96
313	Mešovite šume	165	1241,49
321	Prirodni travnjaci	54	7832,75
324	Prelazno područje šume i makije	331	3023,25
333	Područja s oskudnom vegetacijom	27	85,77
		1871	25409,26

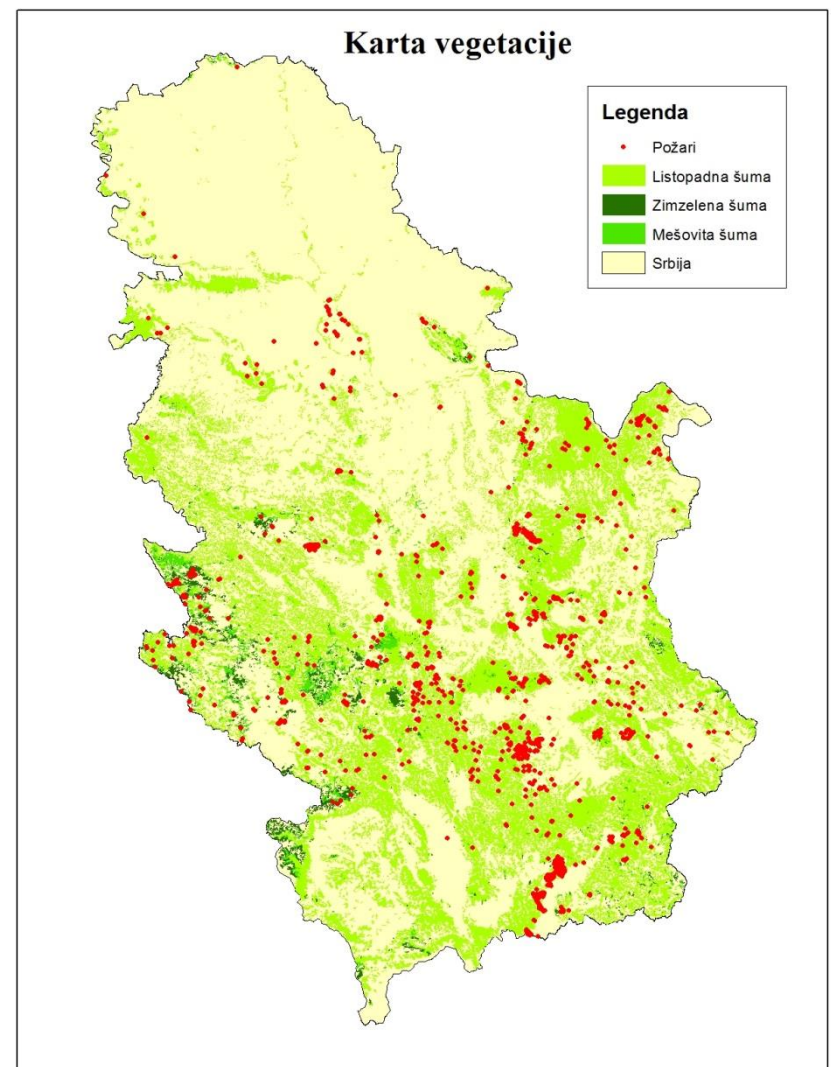


# CORINE

## CORINE

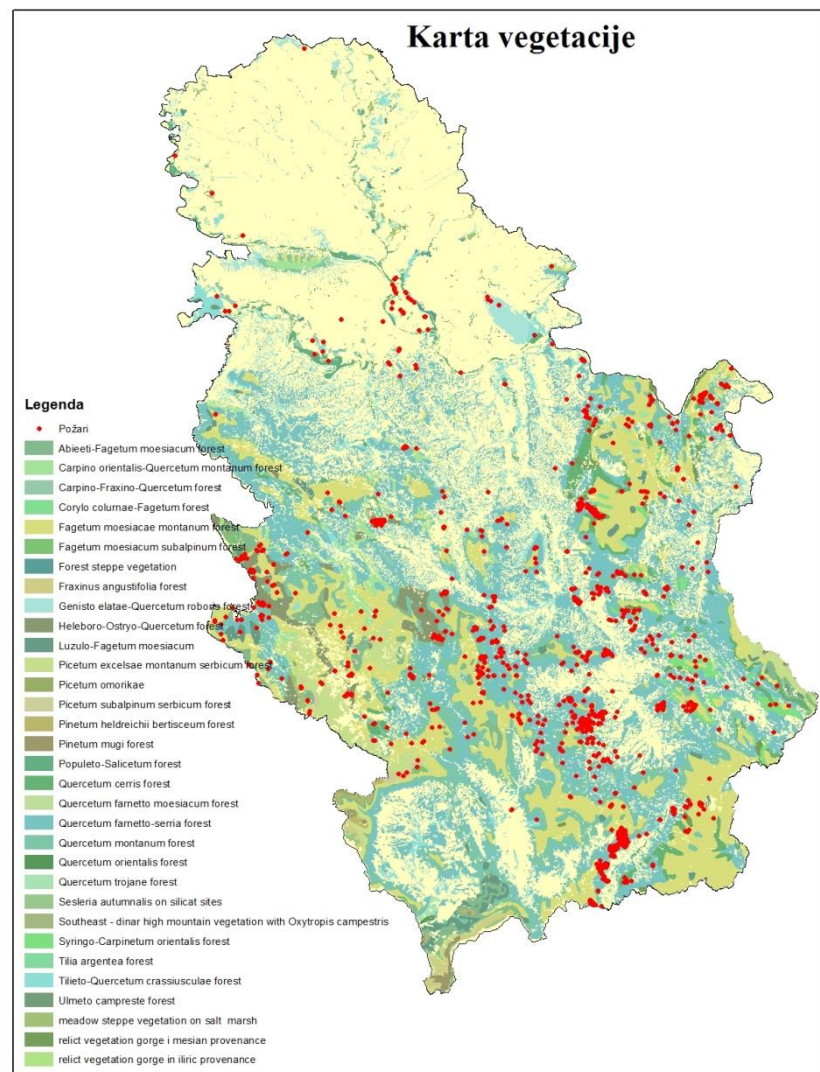


## Karta vegetacije



# Šumska vegetacija

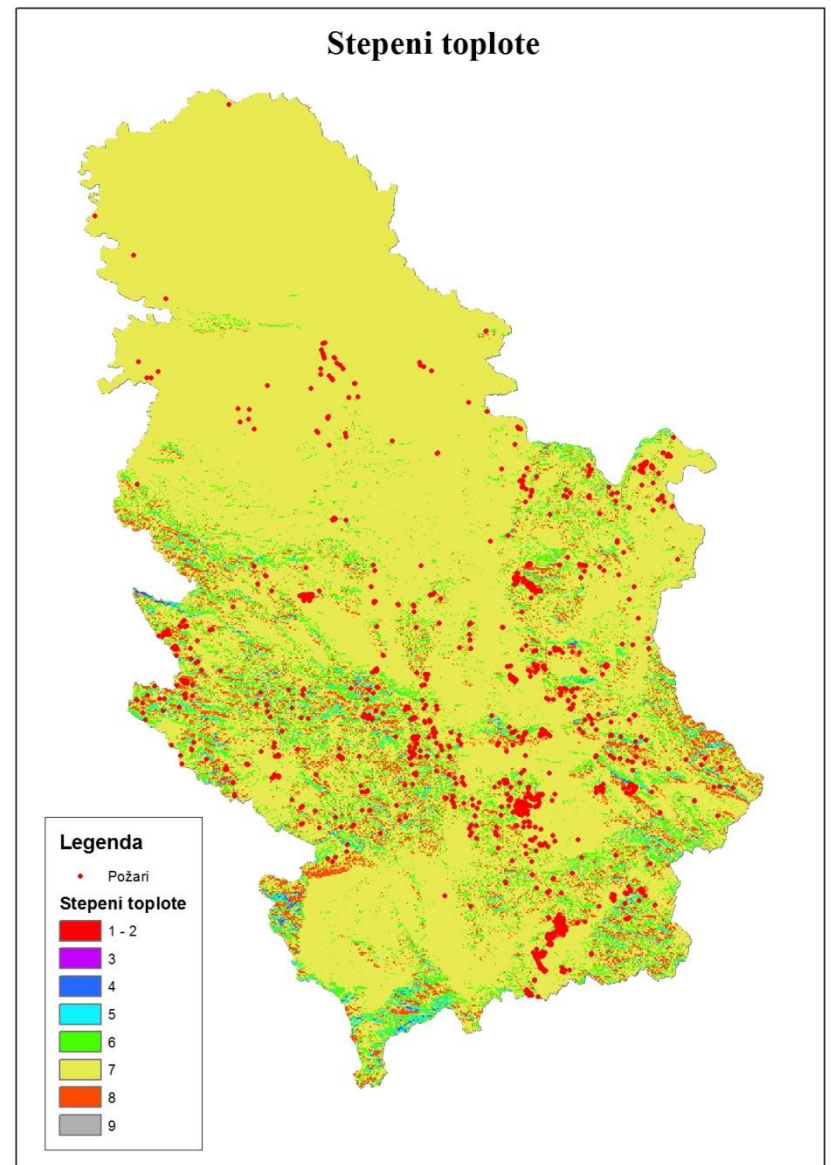
Tip šume	Broj požara	Površina (ha)
Abieti-Fagetum moesiicum forest	5	13,63
Carpino orientalis-Quercetum montanum forest	12	70,82
Carpino-Fraxino-Quercetum forest	4	50,36
Corylo columnae-Fagetum forest	6	95,76
<b>Fagetum moesiicae montanum forest</b>	<b>277</b>	<b>10440,10</b>
Fagetum moesiicum subalpinum forest	10	175,36
Genisto elatae-Quercetum roboris forest	6	45,63
<b>Heleboro-Ostryo-Quercetum forest</b>	<b>246</b>	<b>1471,52</b>
Luzulo-Fagetum moesiicum	3	95,71
Picetum excelsae montanum serbicum forest	14	323,06
Picetum omorikae forest	1	0,58
Picetum subalpinum serbicum forest	3	138,93
Pinetum mugi forest	5	24,98
Populeto-Salicetum forest	28	46,75
Quercetum cerris forest	50	1096,27
Quercetum farnetto moesiicum forest	3	18,17
<b>Quercetum farnetto-serria forest</b>	<b>954</b>	<b>7540,44</b>
<b>Quercetum montanum forest</b>	<b>193</b>	<b>3096,55</b>
Relict vegetation gorge i mesian provenance	8	72,85
Syringo-Carpinetum orientalis forest	14	201,97
Tilia argentea forest	5	10,40
Tilieto-Quercetum crassiusculae forest	22	659,46
	<b>1871</b>	<b>25689,26</b>



Starost sastojine	Broj bodova
Do 30 godina	80
Od 31 do 60 godina	60
Preko 60 godina	40

Stanje sastojina po stepenu degradiranosti	Broj bodova
Degradirane sastojine	100
Šikare	160
Šibljaci	160

Stanje goleti	Broj bodova
<b>II kategorija</b>	
Goleti na toplijim ekspozicijama gusto obrasle prizemnom vegetacijom	180
<b>III kategorija</b>	
Goleti na osojnim stranama gusto obrasle prizemnom vegetacijom	140
Goleti na prisojnim stranama slabije obrasle prizemnom vegetacijom	
<b>IV kategorija</b>	
Goleti gusto obrasle prizemnom vegetacijom u kojoj dominiraju <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Vaccinium vitis-ideus</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Aricostaphylos uva-ursi</i> i slične višegodišnje biljke	120
<b>V kategorija</b>	
Goleti manje-više bez prizemne vegetacije	40
Goleti na kojima u prizemnoj vegetaciji dominiraju mahovine (naročito <i>Sphagnum</i> sp. i <i>Hylocomium</i> sp.) ili paprati <i>Equisetum</i> sp.	20
Zabarene manje površine bez obzira na stepen pokrovnosti i sastav vegetacije	10

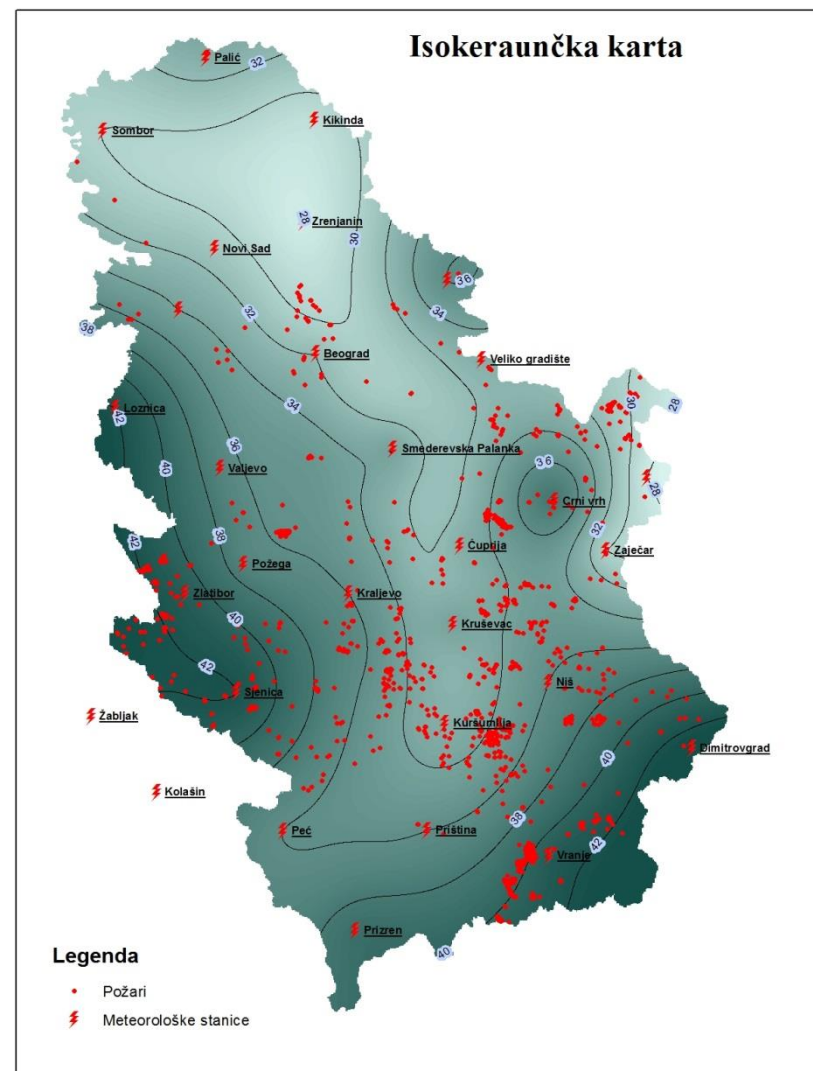




## b) Prirodne pojave koje utiču na nastanak šumskih požara

Parametri za određivanje opasnosti od nastanka požara u šumi posredstvom atmosferskog pražnjenja

Broj gromova	Opasnost	Poeni	Broj požara	%	Površina (ha)	%
Do 32	Mala	0	92	4,9	440,08	1,7
Od 32 do 36	Postoji	10	864	43,2	7451,59	29,3
Preko	Izražena	20	915	48,9	17517,59	68,9
			1871	100	25409,26	100

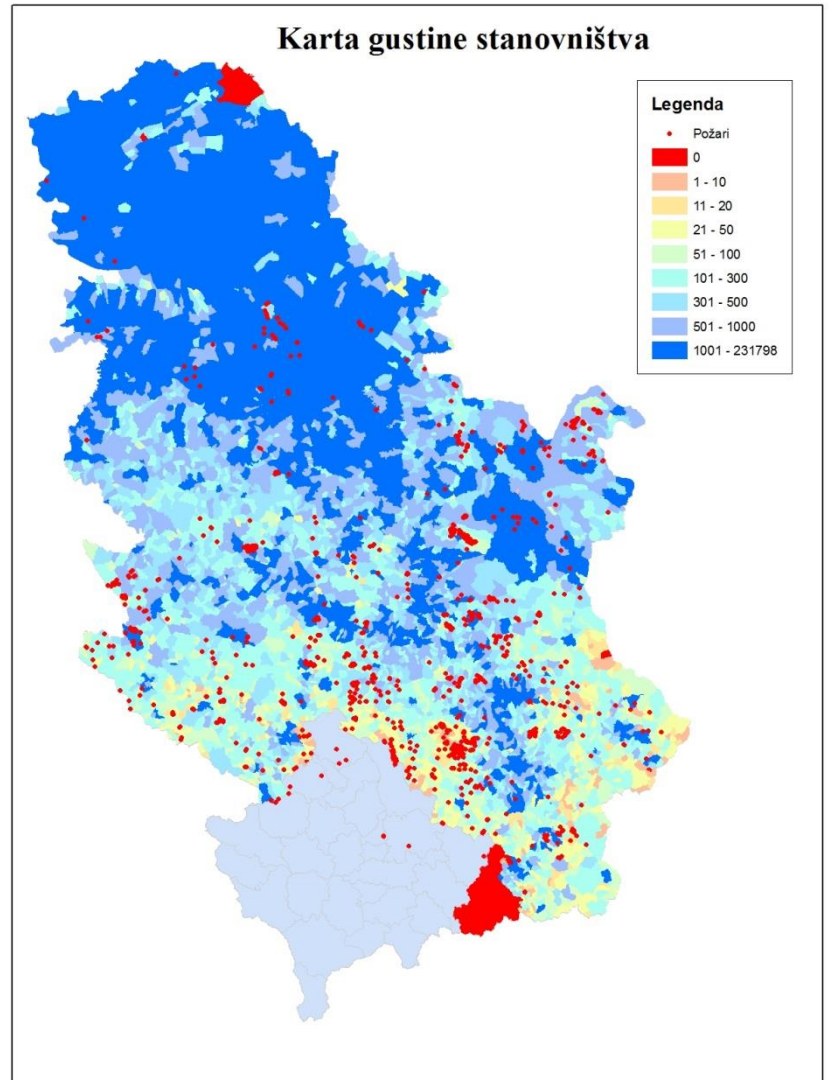


### c) Antropogeni faktor-rizik od čoveka

<b>Kategorija 1</b>	<b>Broj poena</b>
Turističke i šume koje se koriste za rekreaciju, kao i šume koje se nalaze uz poljoprivredno zemljište i deponije smeća	60
<b>Kategorija 2</b>	
Šume kroz koje prolaze javne saobraćajnice, dalekovodi ili se u njima vrši ispaša	40
<b>Kategorija 3</b>	
Šume u kojima se vrši sakupljanje šumskih plodova, lov i ribolov kao i uzgojni radovi	20

## Broj stanovnika po popisu iz 2011. godine

### Karta gustine stanovništva





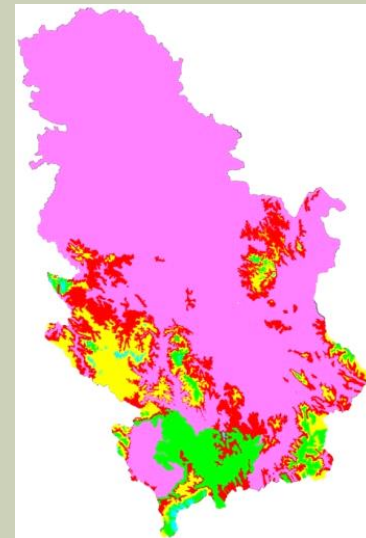
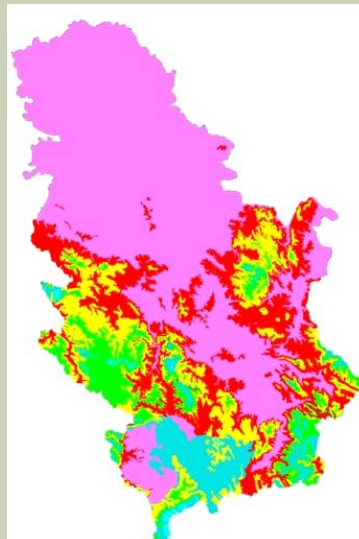
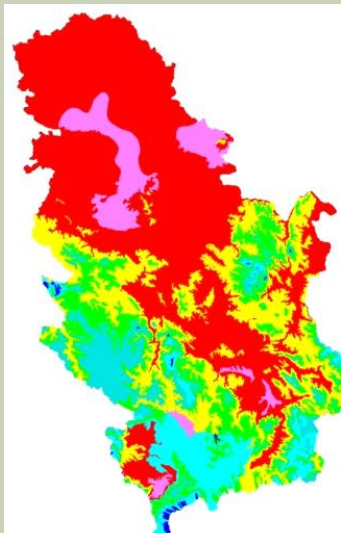
# Klimatske promene

Altitude	Accumulated temperatures	The increase of temperatures by				
		1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>
100						
200						
300						
400						
500						
600						
700						
800						
900						
1000						
1100						
1200						
1300						
1400						
1500						
1600						
1700						
1800						
1900						
2000						
Above 2100	The altitudinal zones registered in Prokletijske Mountain and Miroc					

1<sup>o</sup>

3<sup>o</sup>

5<sup>o</sup>

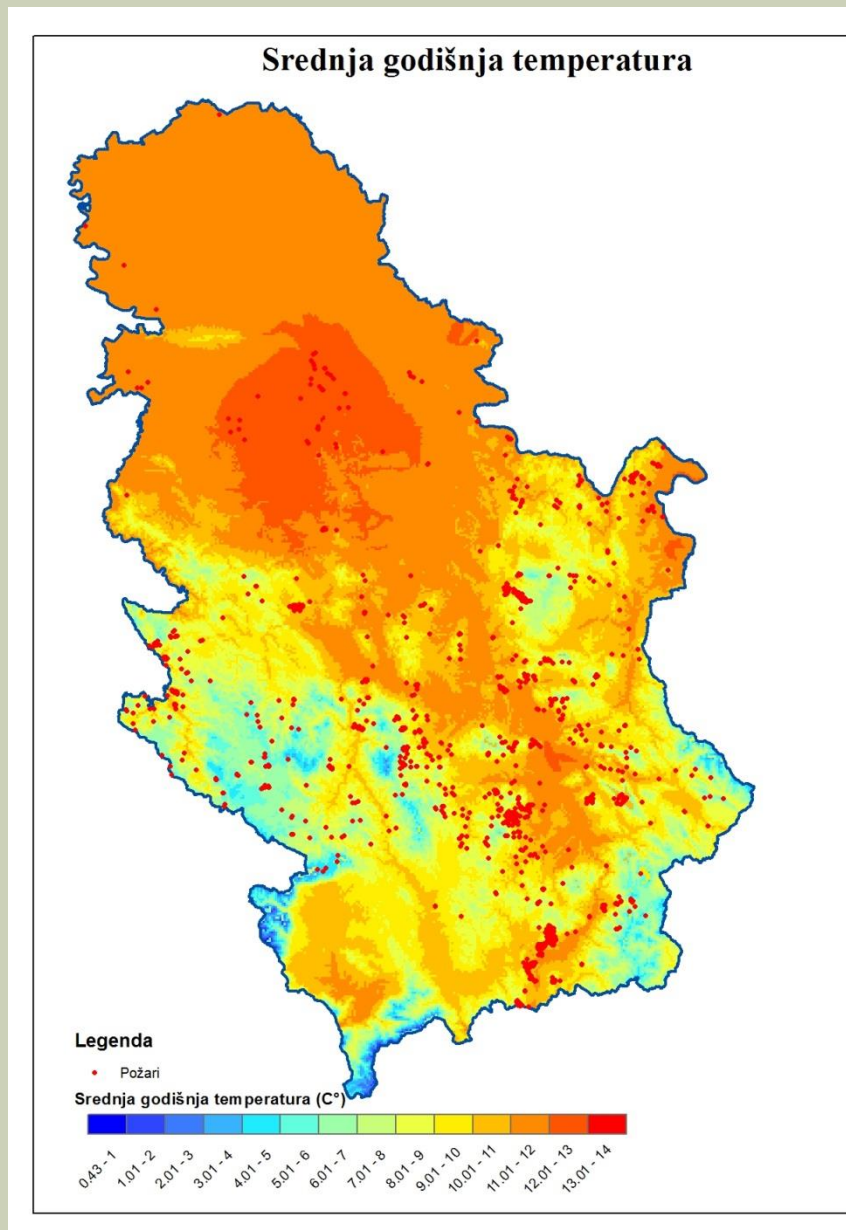
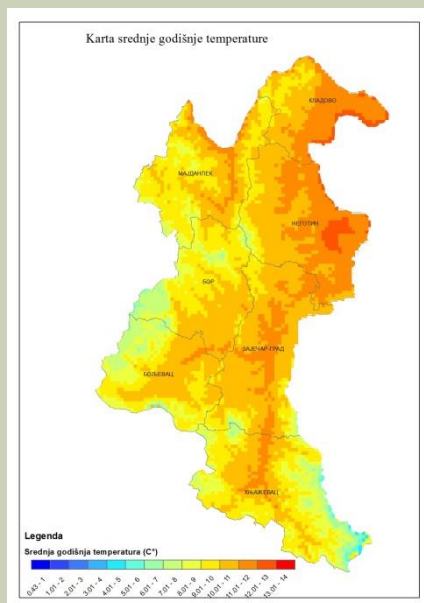
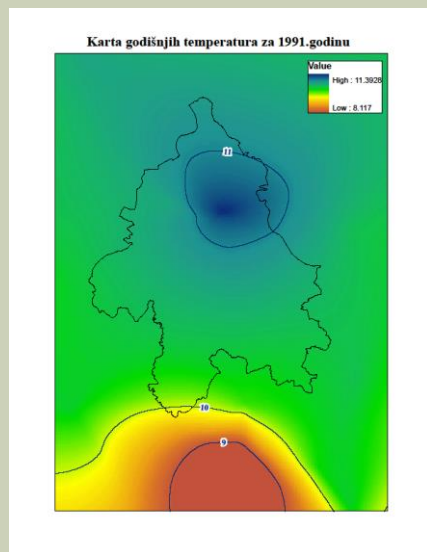
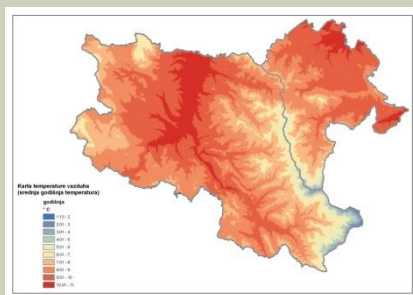


## **d) Klimatske karakteristike**

**d1) Srednja godišnja temperatura vazduha**

**d2) Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha**

**d3) Srednja godišnja suma padavina**



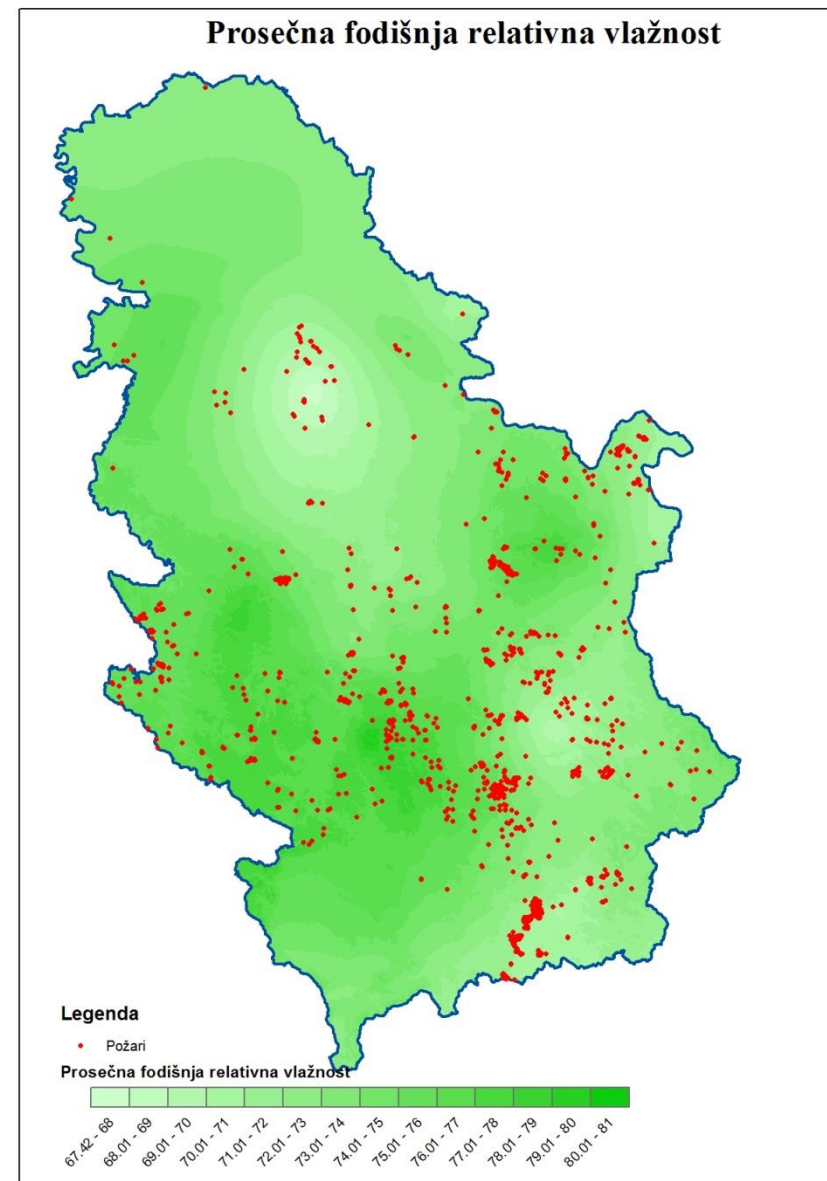
## Srednja godišnja temperatura vazduha

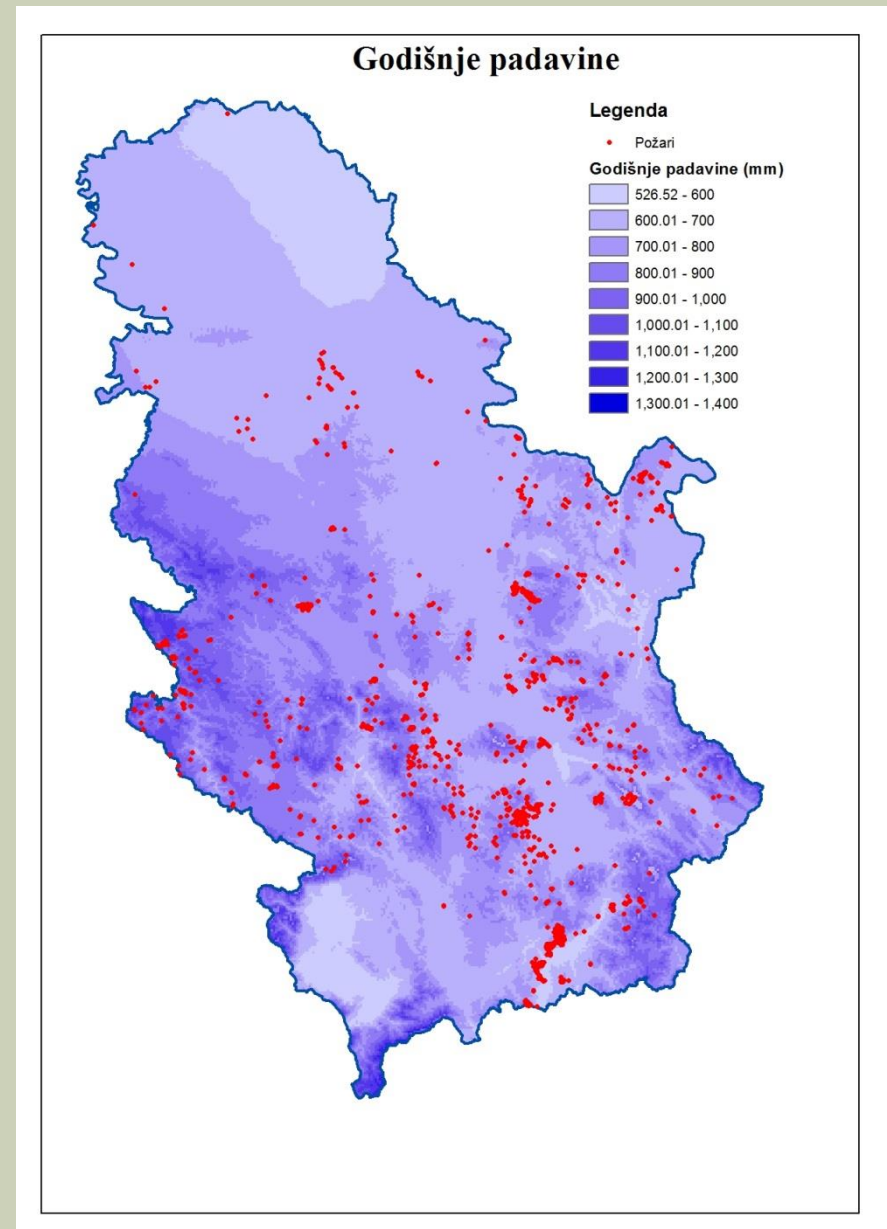
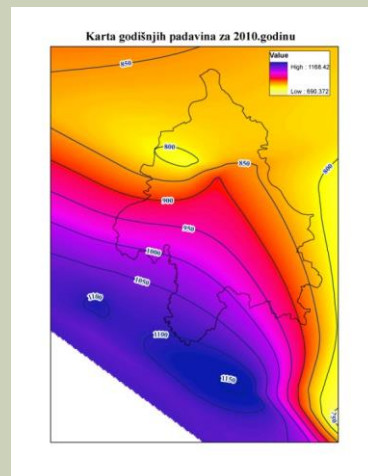
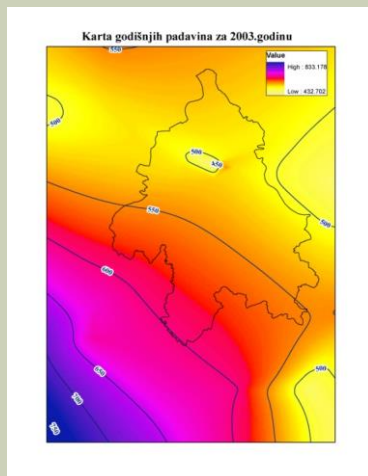
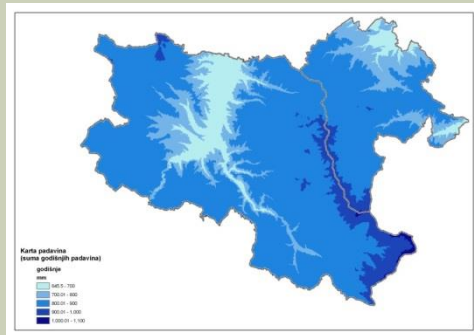
Temperatura	Broj bodova	Broj požara	%	Površina (ha)	%
Do 9	10	591	31,6	14755,30	58,1
Od 9 do 12	20	1239	66,2	10539,67	41,5
Preko 12	30	41	2,2	114,29	0,4
		1871	100,0	25409,26	100,0



## Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha

Relativna vlažnost vazduha	Broj bodova	Broj požara	%	Površina (ha)	%
Do 70%	30	28	1,5	23,32	0,1
Od 71 do 79%	20	1843	98,5	25385,94	99,9
Preko 81	10				
		1871	100,0	25409,26	100,0

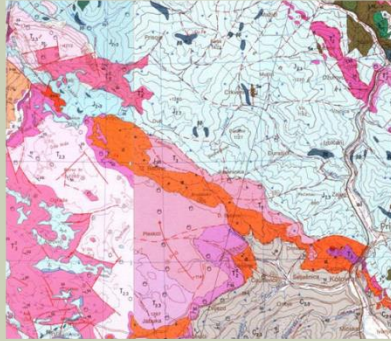




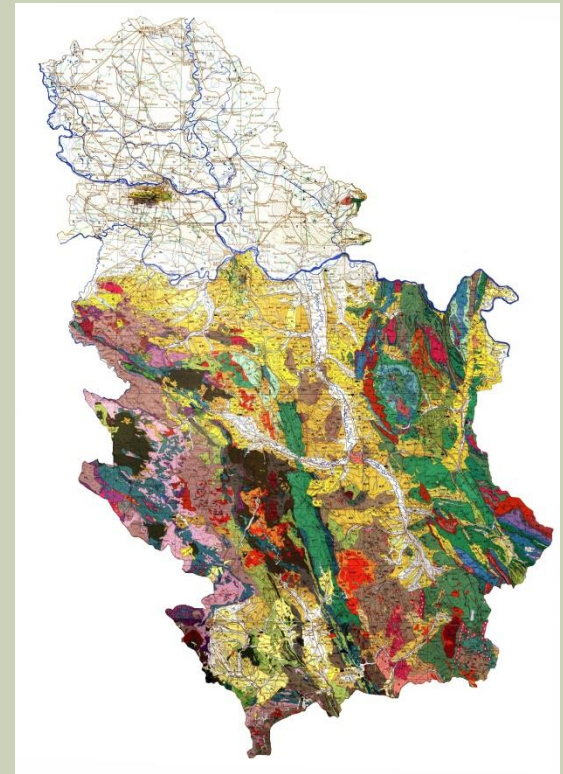
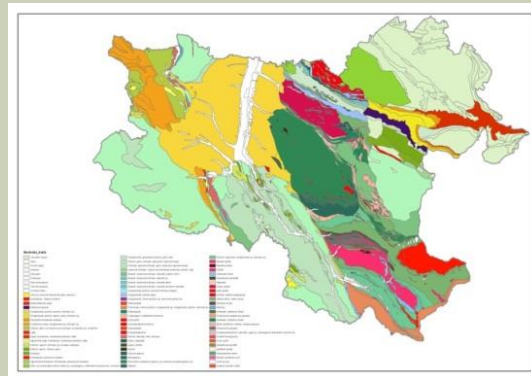
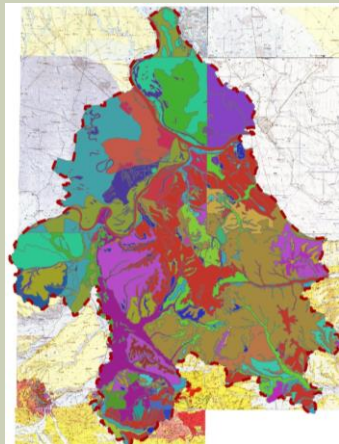
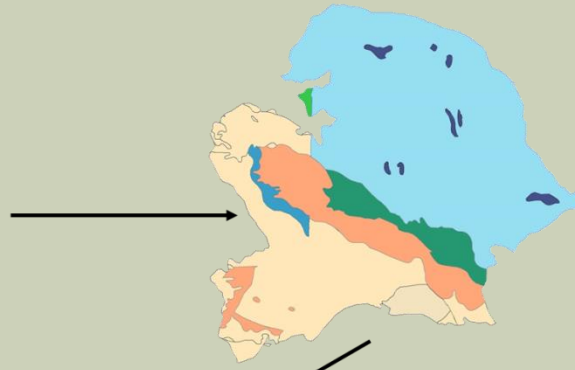
### Srednja godišnja suma padavina

Godišnja suma padavina	Broj bodova	Broj požara	%	Površina (ha)	%
Do 800	30	1389	74,3	13183,83	51,9
Od 800 do 1200	20	482	25,7	12225,43	48,1
Preko 1200	10				
		1871	100,0	25409,26	100,0

# GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE U STRUKTURI GIS-a



Kreiranje sloja Geologija,  
metodom vektorizacije  
postojećih geoloških karata





# PEDOLOŠKE KARAKTERISTIKE U STRUKTURI GIS-A

**Koordinate pedološkog uzorka.**

**Ubacuju se x i y koordinate lokacija na koji su uzimani uzorci zemljišta.**

**Tip zemljišta.**

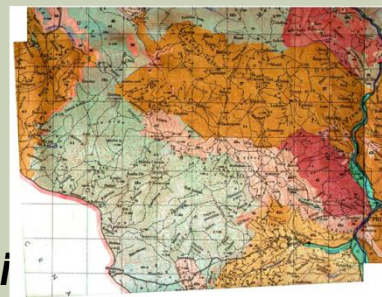
**Dubina zemljišta**

**Teksturna frakcija.**

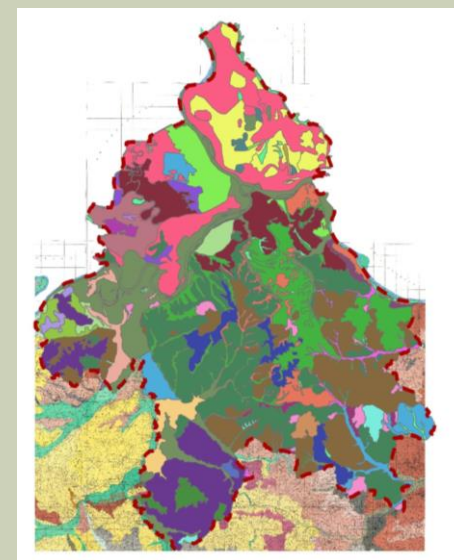
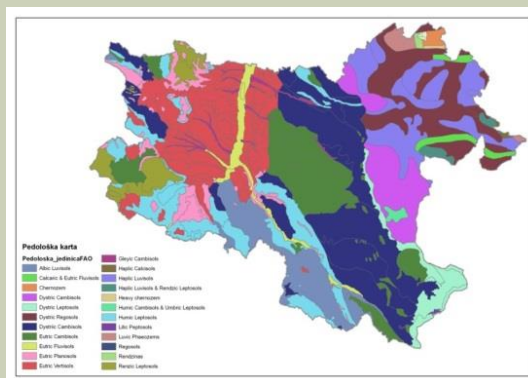
**Teksturna klasa.**

**Vrsta i veličina kamenja.**

**Vlažnost zemljišta**



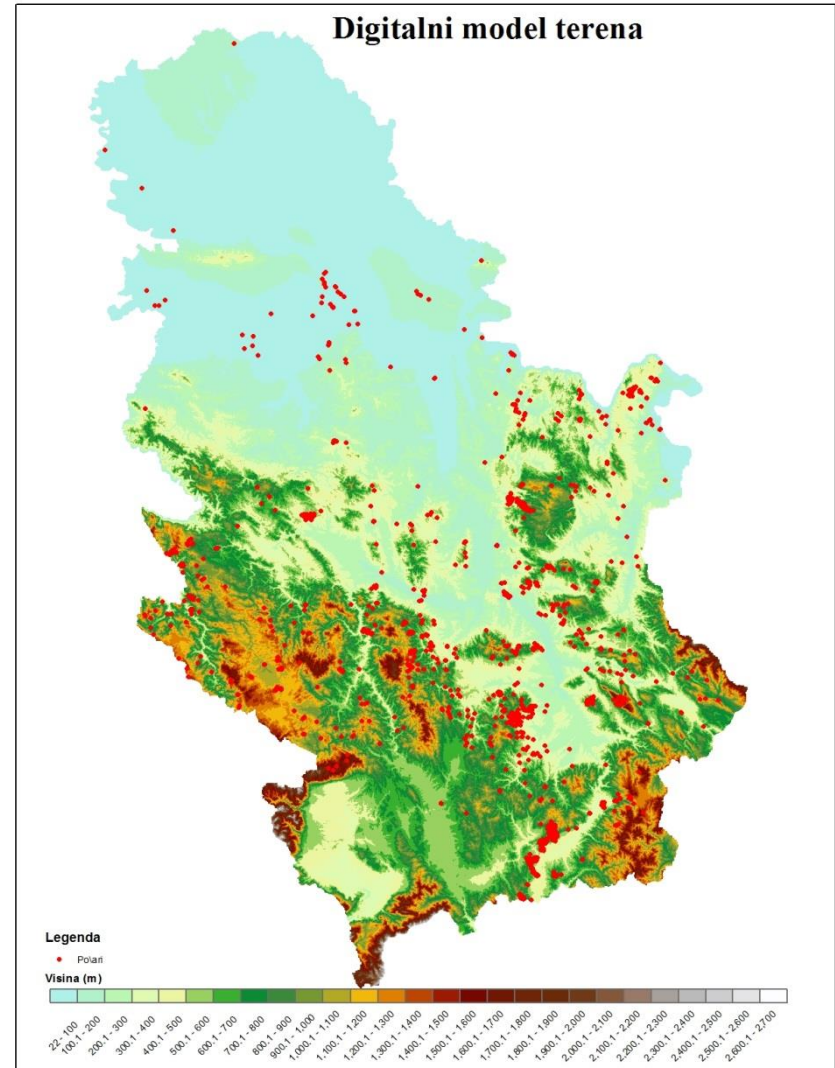
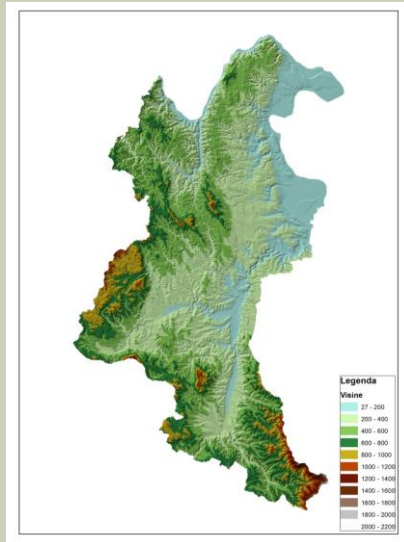
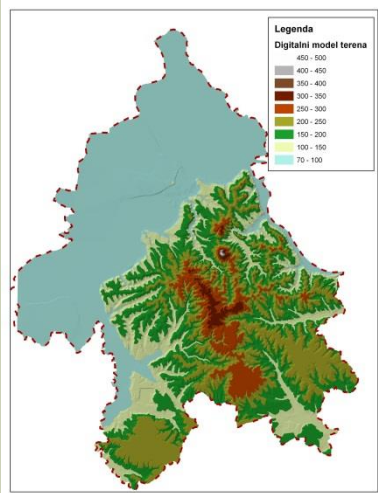
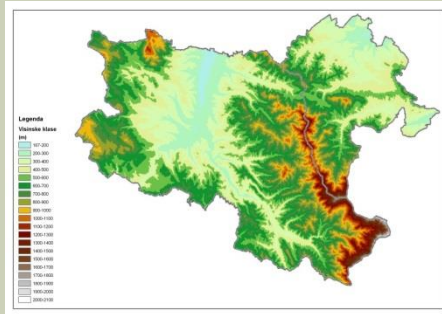
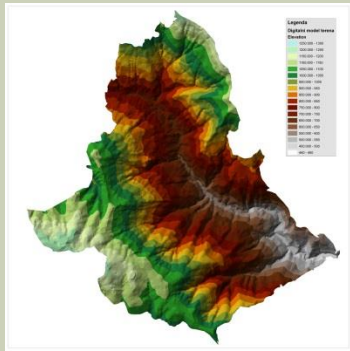
Kreiranje sloja Pedologija, metodom vektorizacije postojećih pedoloških karata





## g) Orografske karakteristike

### g1) Nadmorska visina

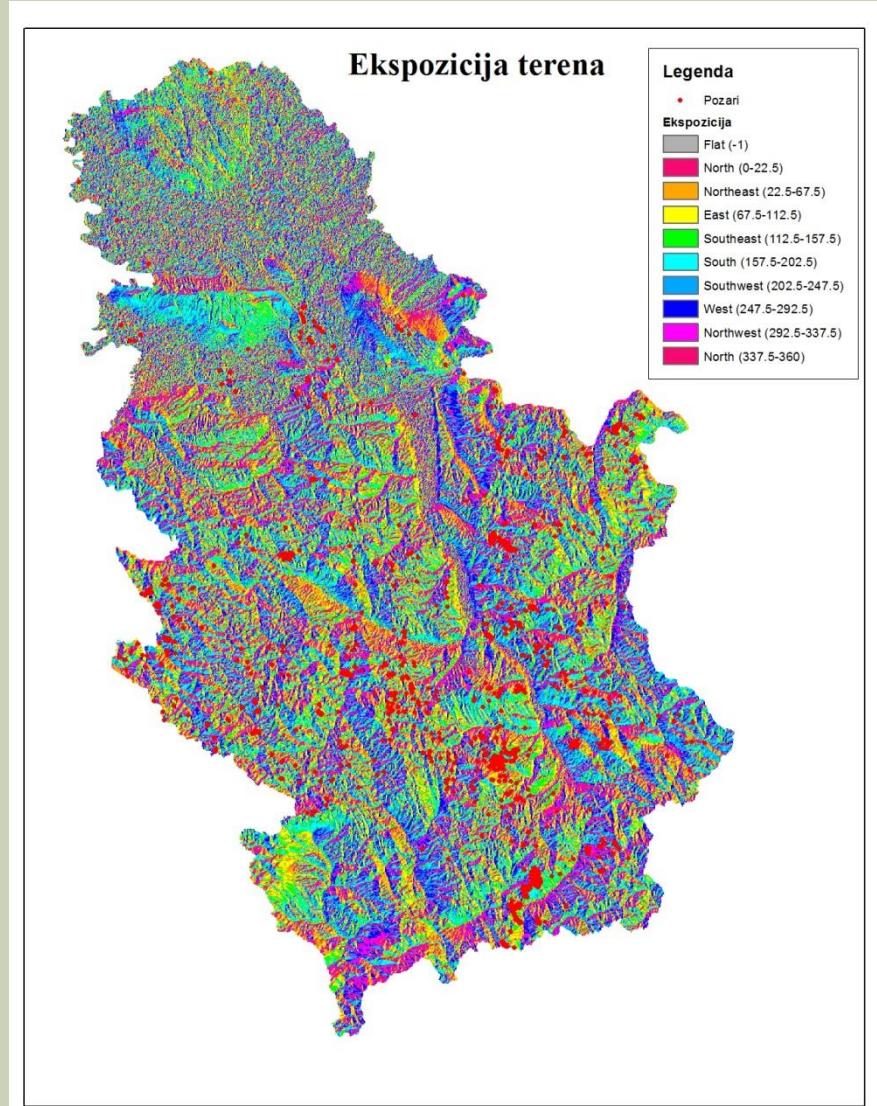
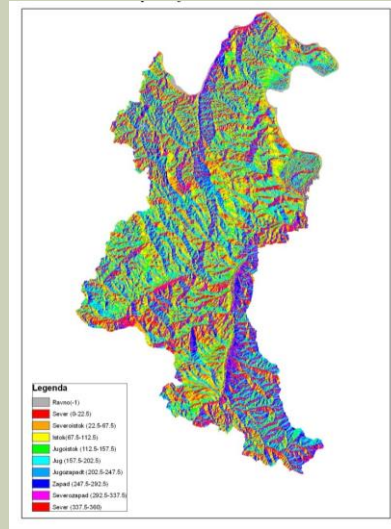
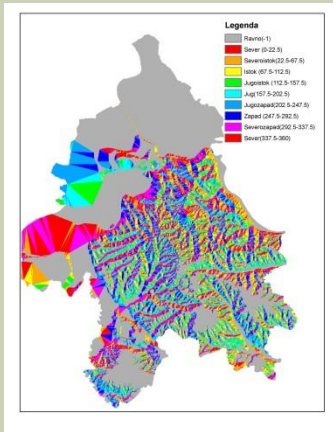
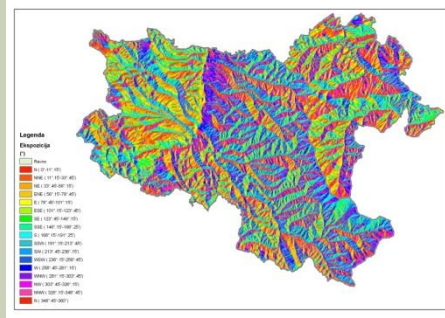
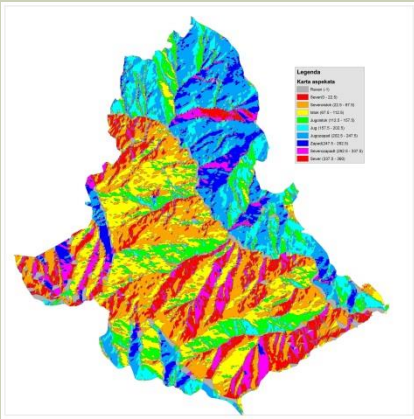


Nadmorska visina	Broj bodova	Broj požara	%	Površina (ha)	%
<500	15	582	31,1	4475,18	17,6
500-800	10	741	39,6	5968,79	23,5
> 800	5	548	29,3	14965,29	58,9
		1871	100,0	25409,26	100,0



## g) Orografske karakteristike

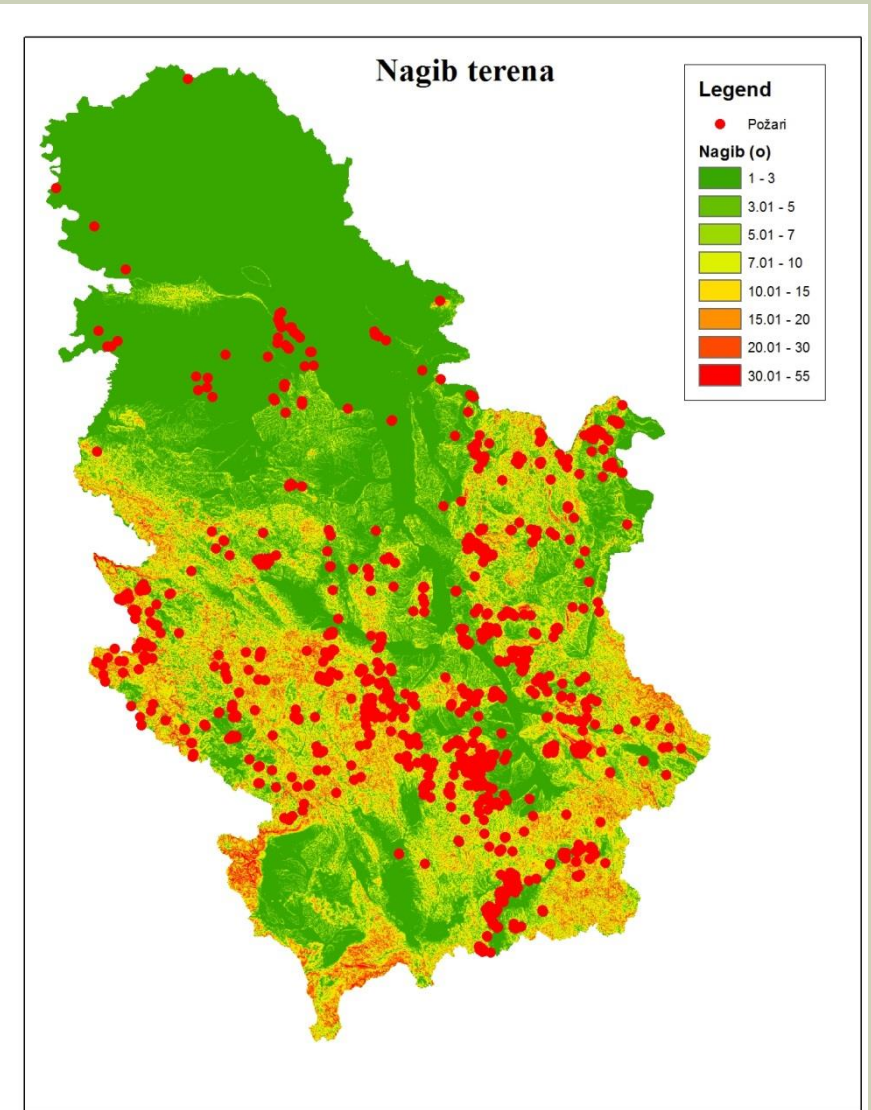
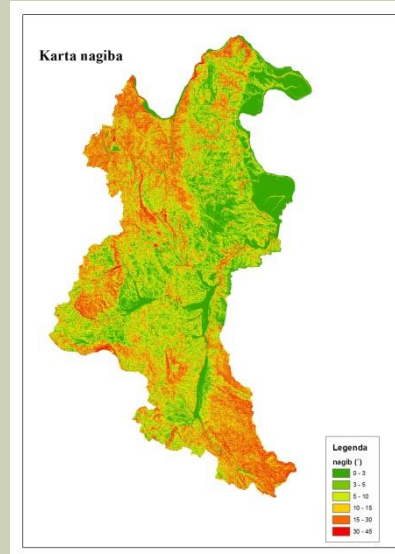
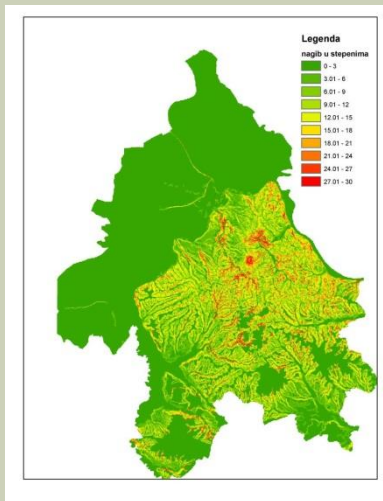
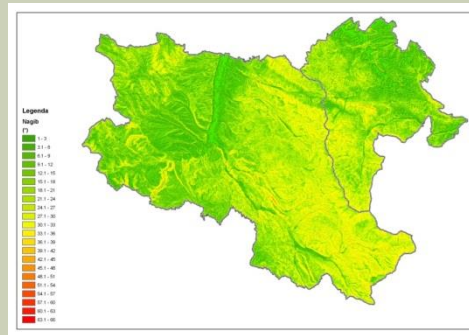
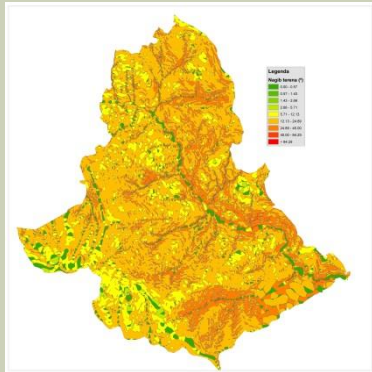
### g2) Ekspozicija



Ekspozicija	Broj bodova	Broj požara	%	Površina (ha)	%
Jug	20	634	33,9	13320,22	52,4
Zapad	20	445	23,8	4265,313	16,8
Istok	10	466	24,9	4033,15	15,9
Sever	5	326	17,4	3790,573	14,9
		1871	100,0	25409,26	100,0

## g) Orografske karakteristike

### g3) Nagib

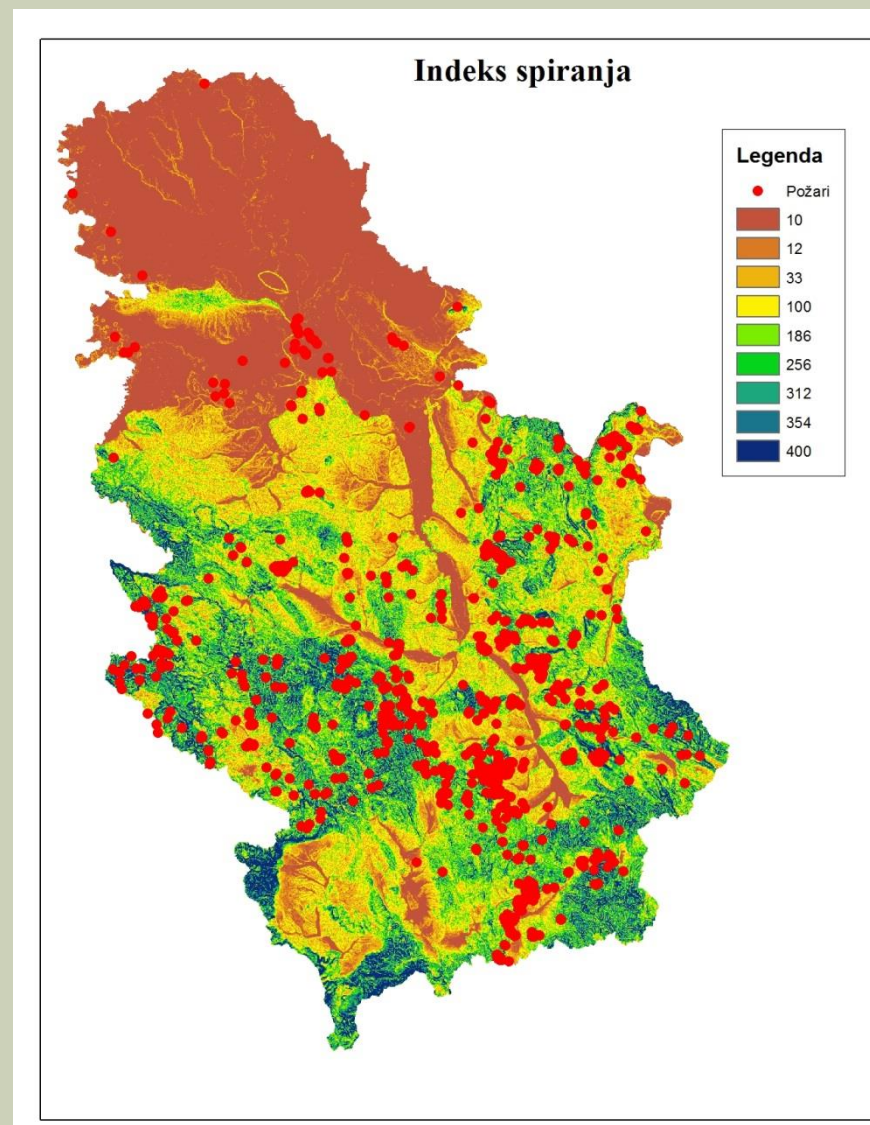


Nagib	Broj bodova	Broj požara	%	Površina (ha)	%
<30	5	1731	92,5	22946,29	90,3
31-45	10	107	5,7	1874,46	7,4
> 45	15	33	1,8	588,51	2,3
		1871	100,0	25409,26	100,0



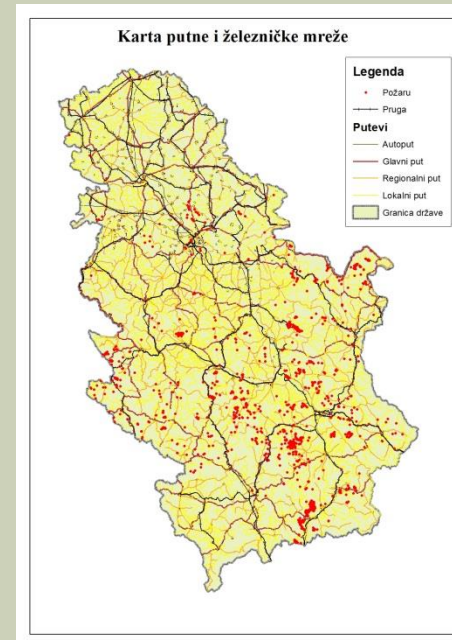
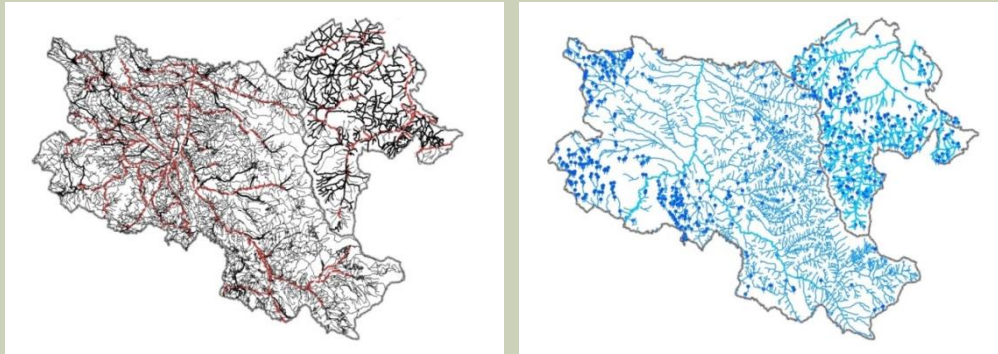
### Indeks spiranja u zavisnosti od nagiba

Nagib %	1	2	5	10	15	20	25	30
Indeks	10	12	33	100	186	256	312	354

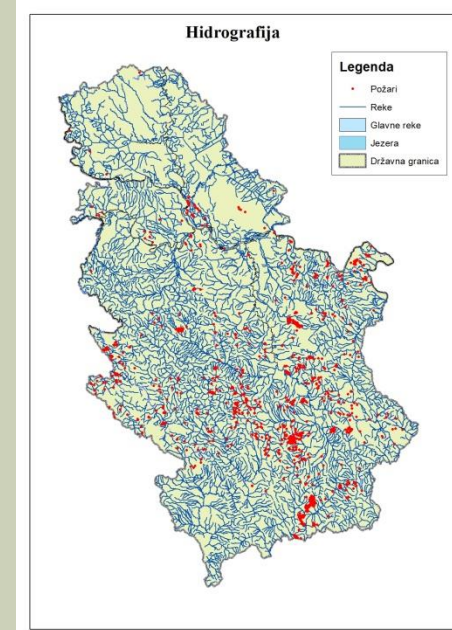




## h) Otvorenost šumskog kompleksa

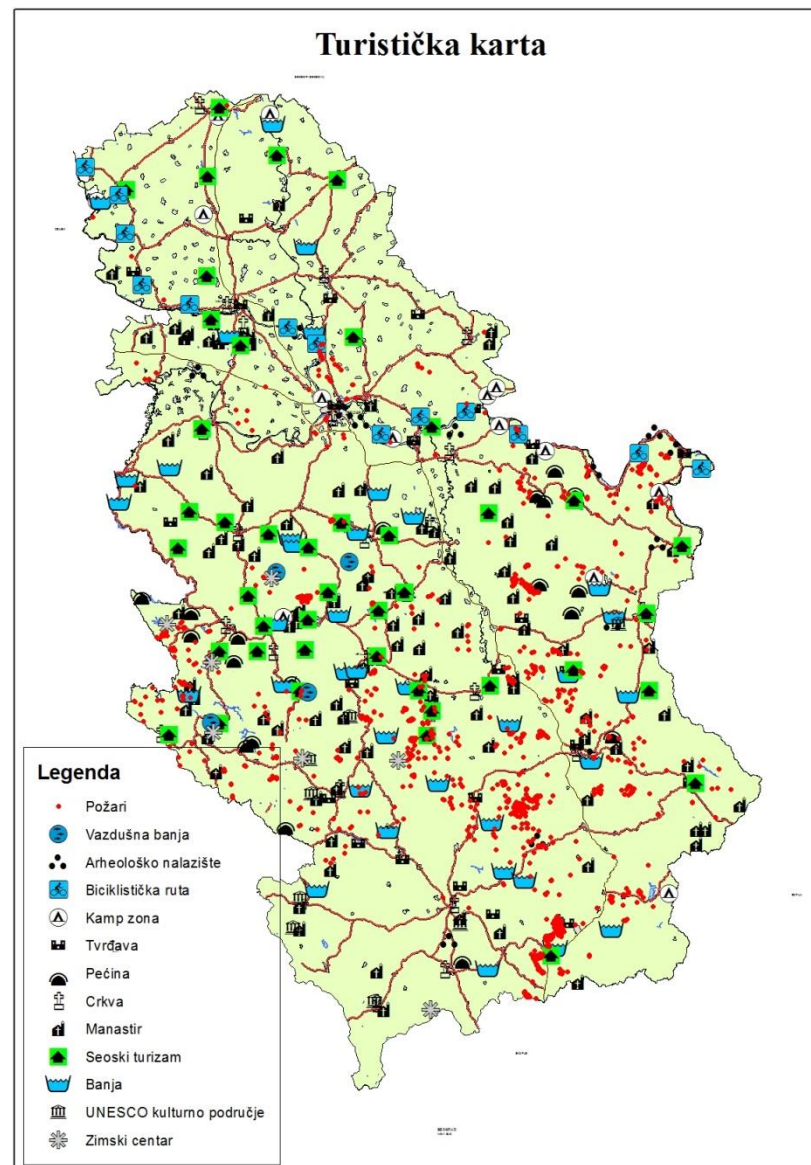


Otvorenost šumskog kompleksa	Broj poena
Šumski kompleks je otvoren (većina površina je dostupna izgrađenom putnom mrežom, protivpožarne pruge se redovno održavaju)	5
Šumski kompleks je delimično otvoren (veći delovi šumskog kompleksa su slabo dostupni, ili su dostupni šumskim putevima nepodobnim za vatrogasna vozila; protiv požarne pruge se slabo održavaju)	20
Šumski kompleks nije otvoren, protivpožarnih pruga nema	40



## i) Stepen uređenosti prostora za turističke i izletničke aktivnosti

Stepen uređenosti	Broj poena
Šumski kompleks je uređen za turističke i izletničke aktivnosti (obeležena su i obezbeđena mesta za paljenje vatre, postavljena su burad sa peskom za gašenja manjih požara u inicijalnoj fazi razvoja, postavljeni su znaci za opasnost od šumskog požara)	5
Šumski kompleks je delimično uređen za turističke i izletničke aktivnosti (postavljeni su znaci za opasnost od šumskog požara)	20
Šumski kompleks je potpuno ne uređen za turističke i izletničke aktivnosti (nema obeleženih mesta za paljenje vatre niti znakova za opasnost od požara)	40



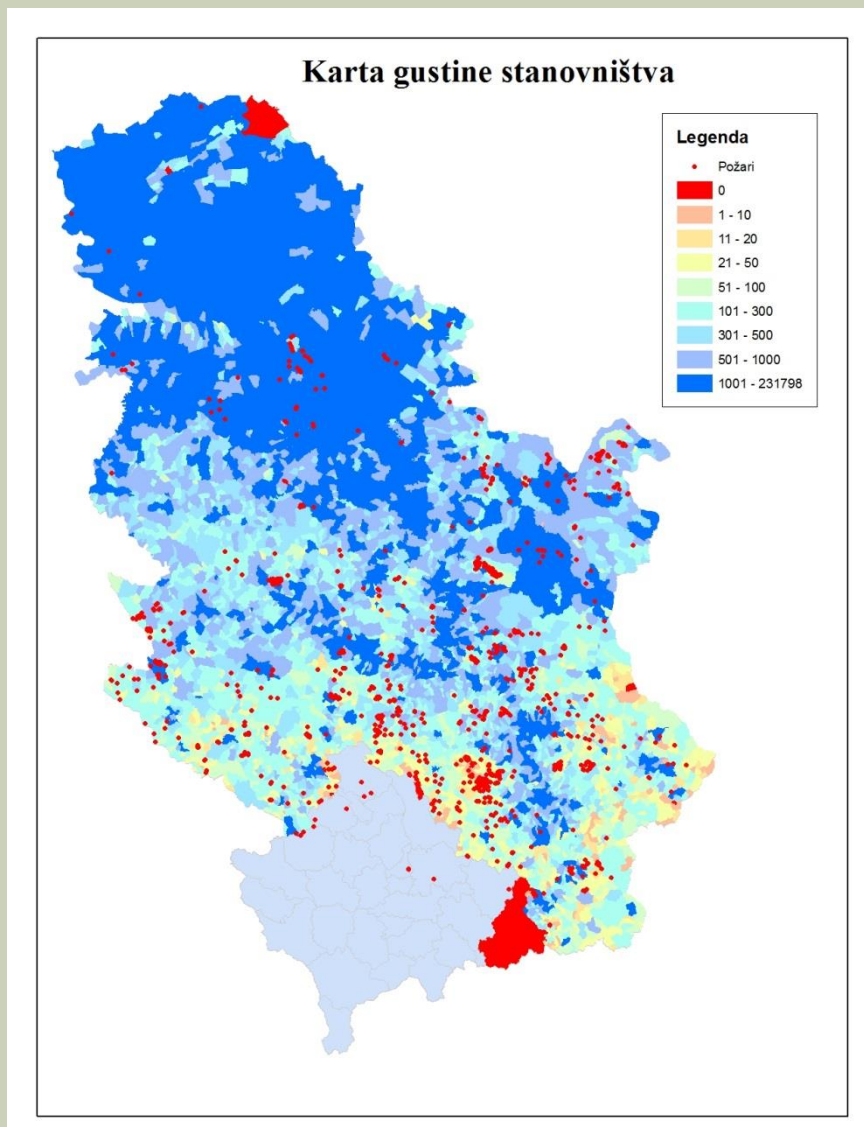
## j) Ostale biotehničke mere zaštite

Stepen uređenosti	Broj poena
Šumski kompleks ima obezbeđene biotehničke mere zaštite (zastupljenost mešovitih šuma, gorivi materijalom koji je manje ugrožen požarom, izrađene protivpožarne pruge, uređenje mesta za vodosnabdevanje i njihovo održavanje, izradu osmatračnica i organizaciju sistema nadgledanja šuma, izradu sistema i implementaciju sistema za procenu opasnosti od nastanka požara)	5
Šumski kompleks nema obezbeđene biotehničke mere zaštite	40



## k) Istorija požara i njen uticaj na ugroženost šuma od požara

Broj požara na području	Broj bodova
5 i više	40
2 - 4	20
ispod 2	10



1.45,373

Editor Task: Create New Feature Target:

61% 3D Analyst Layer

**Layers**

- Toponimi
- Prirodne\_kulturne\_vredno:
- HidrografikaMreza
- Izvori
- Putna\_mreza
- Naselja
- Karta\_ugrozenost\_od\_požara
- HomogeneCeline
  - Vrsta\_sastojine
  - Kserotermne\_imezotermi
  - Lišćarske\_mezofine\_I\_frig
  - Mezofine\_i\_frigorifne\_šur
  - Šikare\_šibjaci\_i\_galeti
  - Šume\_kserotermnih\_lišćar
  - Šume\_mezotermnih\_lišćar
  - Šume\_u\_kojima\_dominiraj.
- Pedoloska\_karta
- Geoloska\_karta
- GraniceOpština
- c7j22\_14\_resample1.sid
- c7j22\_10\_resample.sid
- c7j22\_16\_resample3.sid
- c7j22\_17\_resample.sid
- c7j22\_18\_resample2.sid
- c7j22\_19\_resample1.sid
- c7j22\_20\_resample.sid
- c7j22\_27\_resample.sid
- c7j22\_28\_resample.sid
- c7j22\_28\_resample1.sid
- c7j22\_29\_resample.sid
- c7j22\_31\_resample1.sid

**Identify**

Identify from: <Top-most layer>

HomogeneCeline

- H2753
- H10328
- H2754
- H2755
- H469

Location: 7,599,805.812 4,821,164.746 Meters

Field	Value
OBJECTID	15469
Shape	Polygon Z
H-ID	H2754
Kategorija_vegetacione_celine	2b
E_koordinata	5
V_koordinata	15
Visinska_Nasa	300-400
Padavine_godisnje	722.9
Temperatura_godisnja	9.97
Starost_sastojina	70
Vrsta_sastojine	Šume_mezotermnih_lišćara_na_toplijm_ekspozicijama
Ocuvanost	ođuvane
Pokrivenost_mahovinom	nema
Pokrivenost_zbunjem	<null>
Suvo_drvo	0.86
Lezovina	0.67
Tip_zemljista	Albic Luvisols
Tip_vice_sume	<null>
Oblik_vice_sume	<null>
Tip_bliškog_zemljista	<null>
Prisustvo_zbunja_na_lici_sume	<null>
Stepen_ugroženosti	3.stepan
Shape_Length	262.018742
Shape_Area	3062.887135

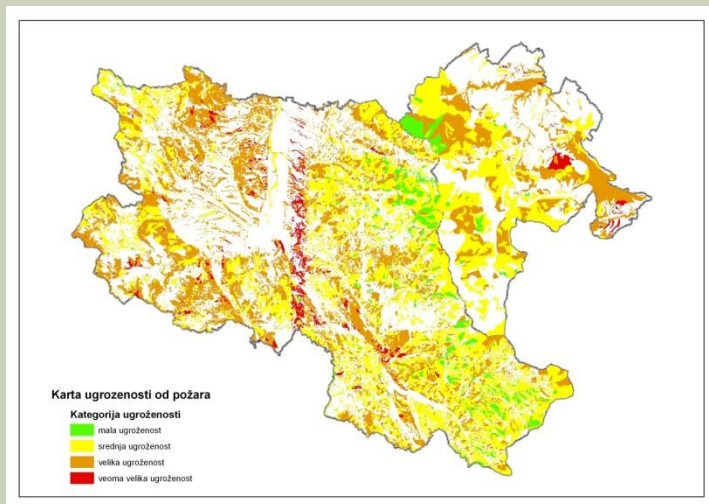
Identified 5 Features

Display Sources Selection

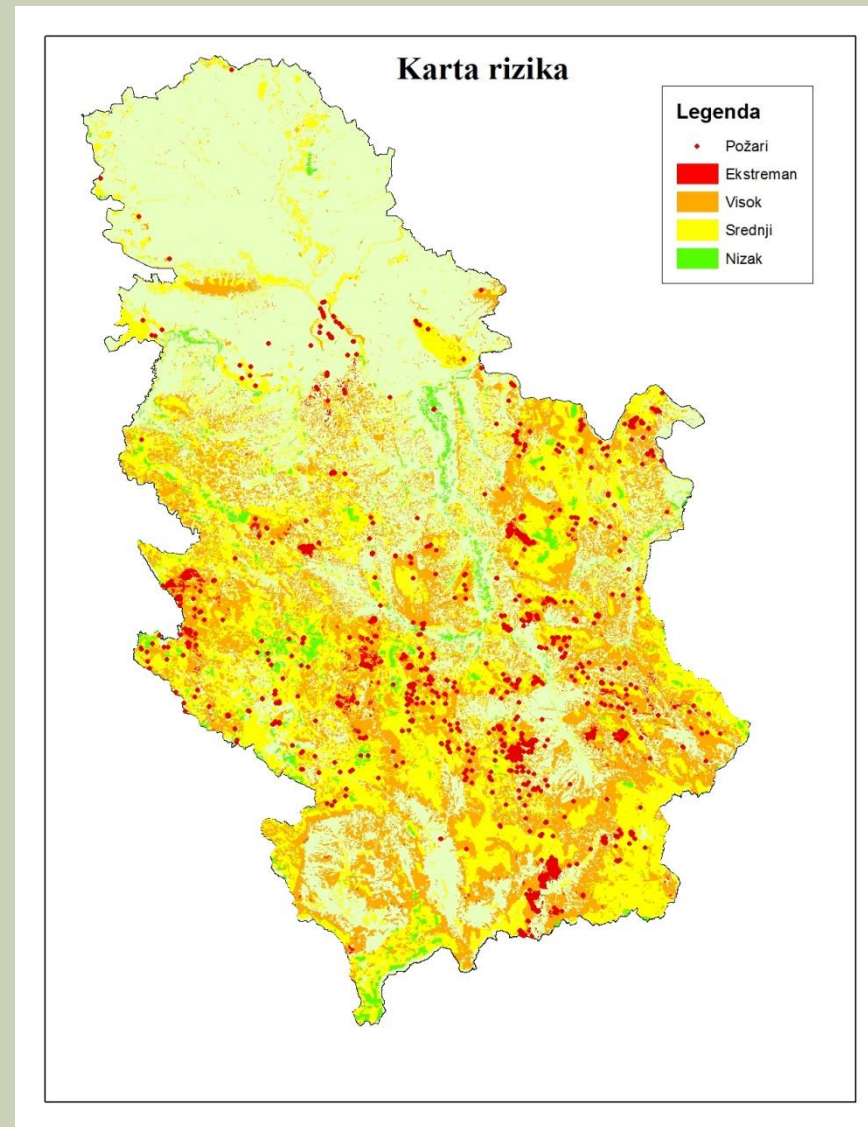
Drawing

Anal 10

# Stepen ugroženosti šuma od požara

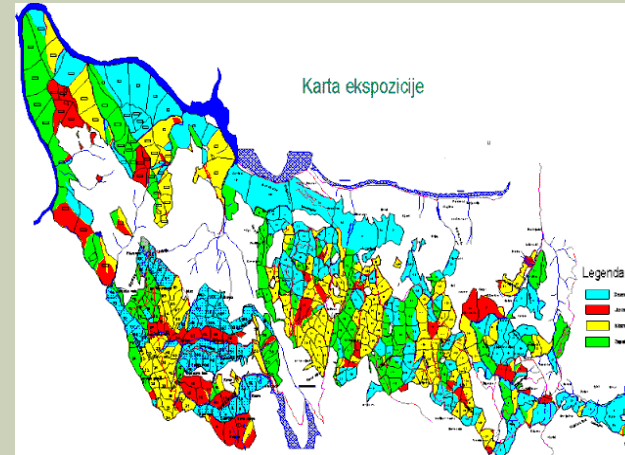
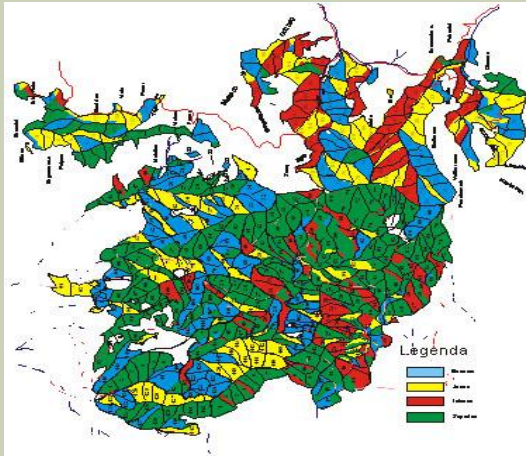


Stepen ugroženosti	Broj požara	%
Veoma velika	372	19,9
Velika	1064	56,9
Srednja	420	22,4
Mala	15	0,8
	1871	100,0

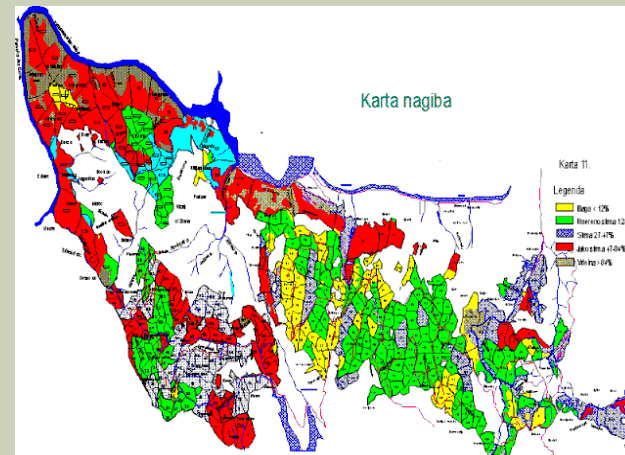
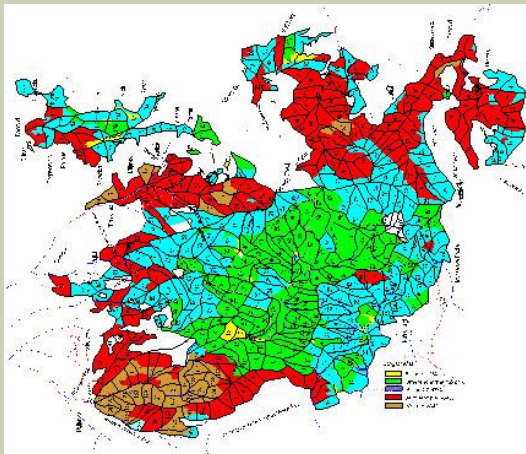




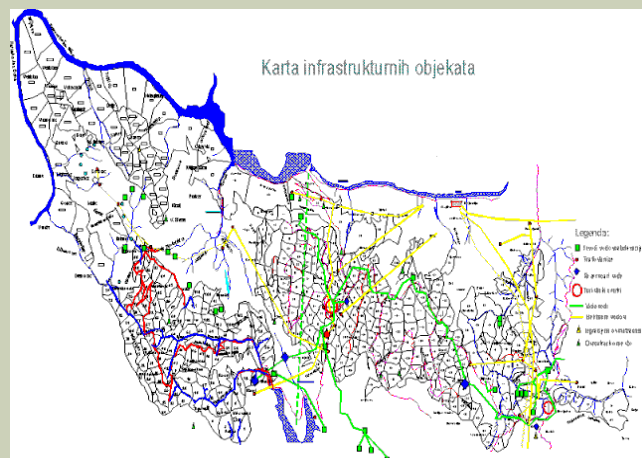
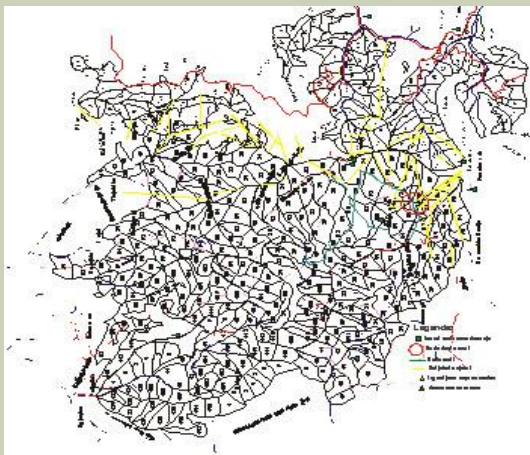
# EKSPERTSKI GIS U FUNKCIJI PREVENCIJE POŽARA U NACIONALNIM PARKOVIMA “TARA” I “KOPAONIK”



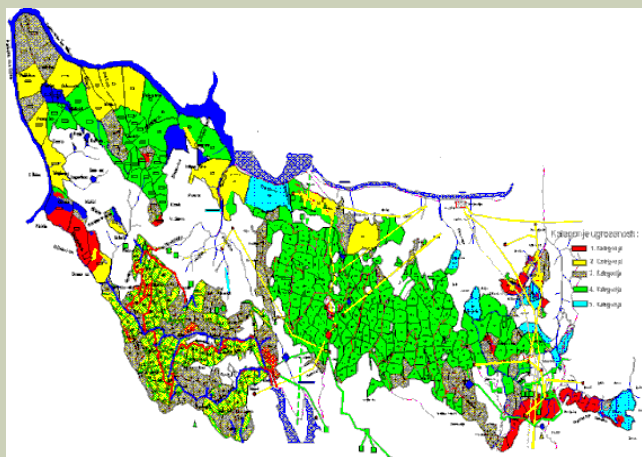
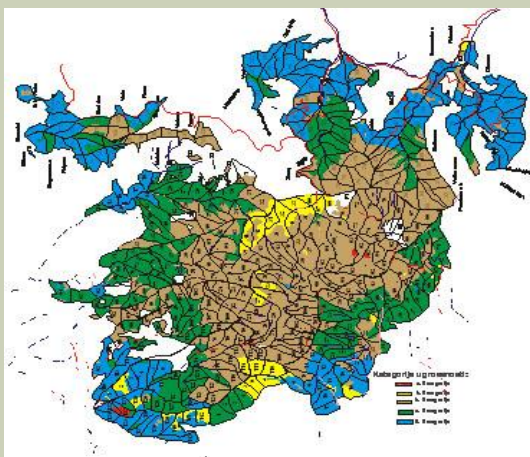
*Karte ekspozicije u nacionalnim parkovima „Kopaonik” i „Tara”*



*Karte nagiba terena u nacionalnim parkovima „Kopaonik” i „Tara”*

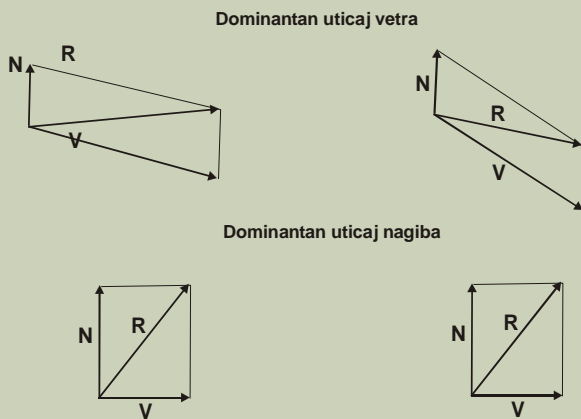


**Karte infrastrukturnih objekata nacionalnih parkova „Kopaonik” i „Tara”**

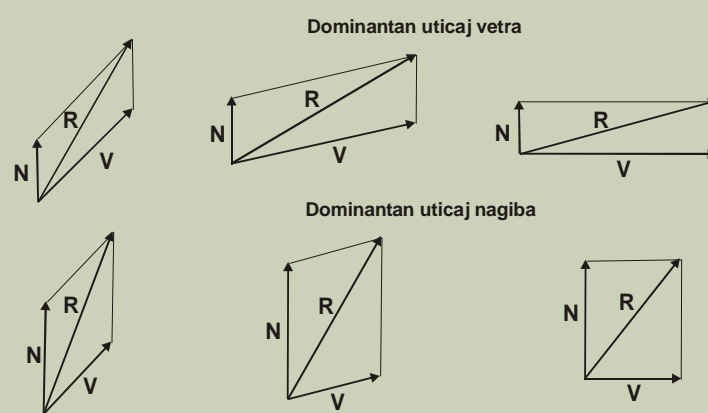


**Karte ugroženosti od požara u nacionalnim parkovima „Kopaonik” i „Tara”**

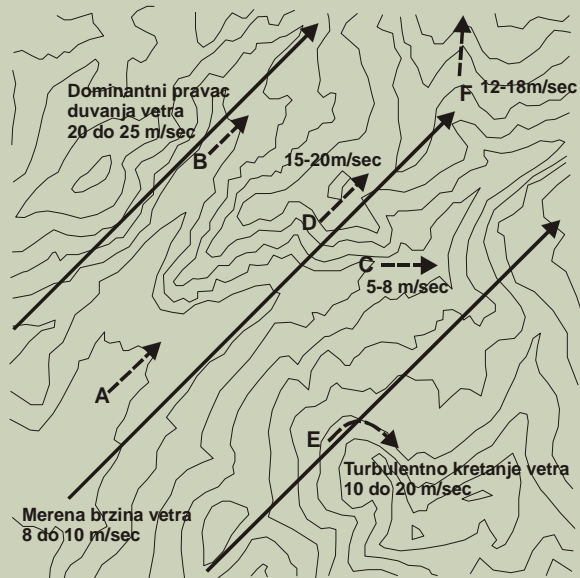
Vetar duva niz padinu



Vetar duva u pravcu padine

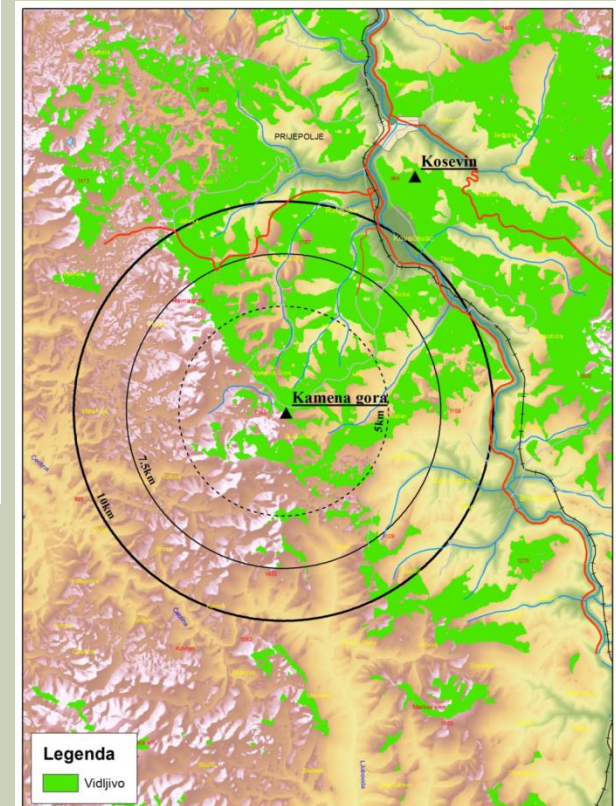
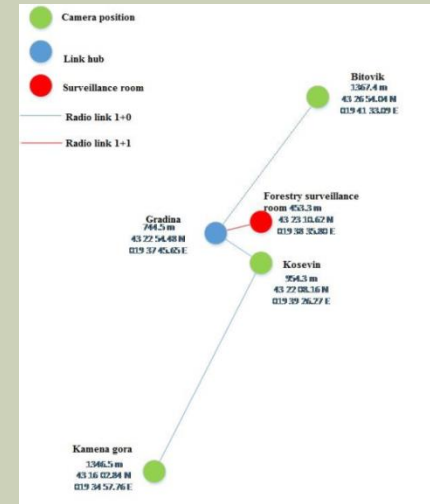
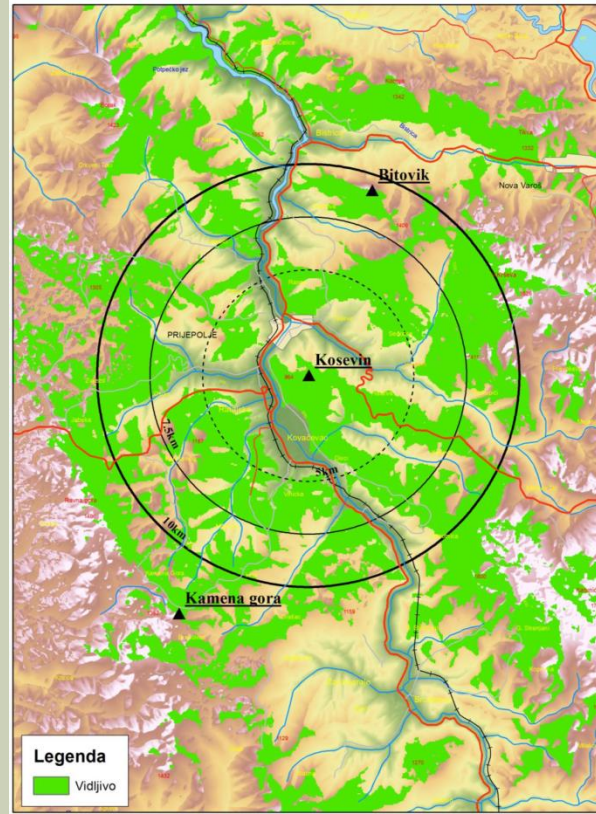
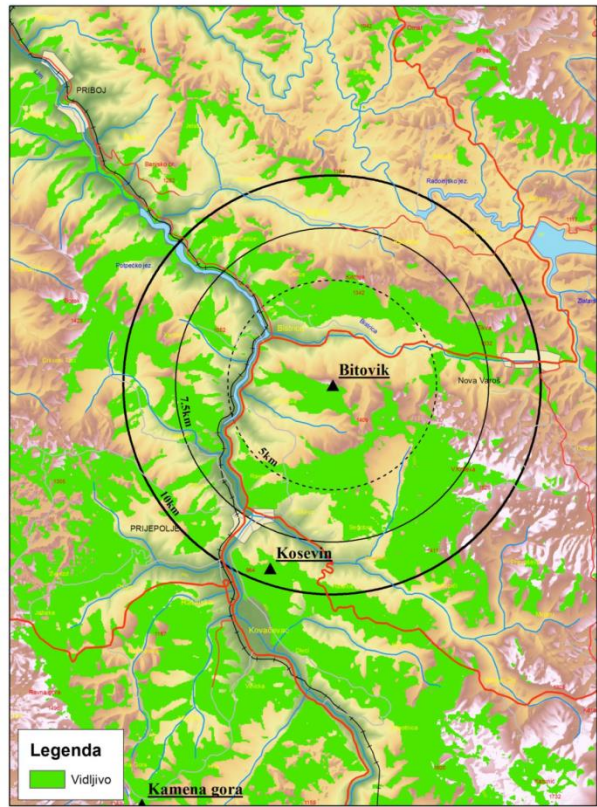


**Pravac širenja požara u zavisnosti od nagiba i dominantnog pravca vetra**



**Studija promene pravca i brzine vetra pod uticajem orografskih faktora**





Studija vidljivosti IR kamera za detekciju šumskog požara (podučje Prijepolja)

**Prikazani rezultati su deo aktivnosti autora realizovan u okviru međunarodnih i nacionalnim projekata i ni jedan segment u prezentaciji nije preuzet iz drugih izvora**

***HVALA NA PAŽNJI***