

Promjene pokrova i načina korištenja zemljišta Sisačko-moslavačke županije

Sekulić, Patricia

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:851849>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-02**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

UZGAJANJE I UREĐIVANJE ŠUMA SA LOVNIM GOSPODARENJEM

PATRICIA SEKULIĆ

PROMJENE POKROVA I NAČINA KORIŠTENJA

ZEMLJIŠTA SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2023

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

PROMJENE POKROVA I NAČINA KORIŠTENJA
ZEMLJIŠTA
SISAČKO-MOSLAVAČKE ŽUPANIJE
DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Uzgajanje i uređivanje šuma sa lovnom gospodarenjem

Predmet: Analiza i valorizacija prostora

Ispitno povjerenstvo:

1. prof.dr.sc. Ante Seletković (Mentor)
2. doc. dr. sc. Jelena Kolić
3. izv. prof. dr. sc. Mario Ančić

Student: Patricia Sekulić

JMBAG: 0068231460

Broj indeksa: (1191/20)

Datum odobrenja teme:

Datum predaje rada: 22.05.2023.

Datum obrane rada: 26.05.2023.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

| | |
|------------------|--|
| Naslov | Promjene pokrova i načina korištenja zemljišta Sisačko-moslavačke županije |
| Title | Land cover and land use changes in Sisak-Moslavina County |
| Autor | Patricia Sekulić |
| Adresa autora | Ivana Zocha 2, Petrinja |
| Mjesto izrade | Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb |
| Vrsta objave | Diplomski rad |
| Mentor | Prof.dr.sc. Ante Seletković |
| Komentor | |
| Godina objave | 2023. |
| Opis obujma rada | Slike:19 Tablice:12 Navod literature:14 Broj stranica:38 |
| Ključne riječi | Korištenje zemljišta, pokrov zemljišta, CORINE, Sisačko-moslavačka županija |
| Key words | Land use, Land cover, CORINE, Sisak-Moslavina County |
| Sažetak | <p>Promjene zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta odraz su interakcije društva i okoliša, a posebno su izražene prilikom promjene ekonomskog i društvenog statusa na nekom prostoru (Cvitanović 2014.). CLC Hrvatska predstavlja digitalnu bazu podataka o stanju i promjenama zemljišnog pokrova Republike Hrvatske za razdoblje 1980.-2018. prema standardiziranoj CORINE nomenklaturi i metodologiji. U ovom diplomskom radu opisati će se metodologija načina prikupljanja podataka sa satelitskih snimaka u svrhu izrade baze zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta. Analizirati će se promjene za Sisačko-moslavačku županiju.</p> |

| | | |
|---|---|----------------------|
|  | IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI | OB FŠDT 05 07 |
| | | Revizija: 2 |
| | | Datum: 29.04.2021. |

„Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

U Zagrebu, 2023. godine

vlastoručni potpis

Patricia Sekulić

SAŽETAK

Promjene zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta odraz su interakcije društva i okoliša, a posebno su izražene prilikom promjene ekonomskog i društvenog statusa na nekom prostoru (Cvitanović 2014.). CLC Hrvatska predstavlja digitalnu bazu podataka o stanju i promjenama zemljišnog pokrova Republike Hrvatske za razdoblje 1980.-2018. prema standardiziranoj CORINE nomenklaturi i metodologiji. U ovom diplomskom radu opisati će se metodologija načina prikupljanja podataka sa satelitskih snimaka u svrhu izrade baze zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta. Analizirati će se promjene za Sisačko-moslavačku županiju.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. Uvod..... | 1 |
| 1.1. Copernicus program i CORINE baza podataka..... | 2 |
| 1.2. Sisačko-moslavačka županija..... | 6 |
| 2. Cilj istraživanja..... | 9 |
| 3. Materijali i metode..... | 10 |
| 4. Rezultati i rasprava..... | 12 |
| 4.1. Klasifikacija zemljišnog pokrova | 13 |
| 4.2. Prikaz stanja zemljišnog pokrova za 6 referentnih godina..... | 14 |
| 4.2.1. Zemljišni pokrov za 1980. godinu..... | 14 |
| 4.2.2. Zemljišni pokrov za 1990. godinu..... | 16 |
| 4.2.3. Zemljišni pokrov za 2000. godinu..... | 18 |
| 4.2.4. Zemljišni pokrov za 2006. godinu..... | 20 |
| 4.2.5. Zemljišni pokrov za 2012. godinu..... | 22 |
| 4.2.6. Zemljišni pokrov za 2018. godinu..... | 24 |
| 4.3. Promjene zemljišnog pokrova prema razdobljima..... | 26 |
| 4.3.1. Promjene zemljišnog pokrova u razdoblju od 1990. – 2000. godine..... | 26 |
| 4.3.2. Promjene zemljišnog pokrova u razdoblju od 2000. – 2006. godine..... | 29 |
| 4.3.3. Promjene zemljišnog pokrova u razdoblju od 2006. – 2012. godine..... | 31 |
| 4.3.4. Promjene zemljišnog pokrova u razdoblju od 2012. – 2018. godine..... | 33 |
| 5. Zaključak..... | 35 |
| 6. Literatura..... | 37 |

Popis slika:

Slika 1. 6 Tematskih servisa Copernicus programa Europske unije

Izvor: <https://www.nceo.ac.uk/innovation/copernicus-relay/>

Slika 2. Podjela CLC servisa na 3 komponente; 1. Globalna, 2. Paneuropska, 3. Lokalna

Izvor: <https://land.copernicus.eu/global/about>

Slika 3. Izgled pojedinih slojeva Paneuropske komponente

Izvor: <https://land.copernicus.eu/pan-european>

Slika 4. Izgled pojedinih slojeva Lokalne komponente

Izvor: <https://land.copernicus.eu/local>

Slika 5. Prikaz granica Općina Sisačko-moslavačke županije te granica sa susjednim županijama i državom Bosnom i Hercegovinom

Izvor: <https://zpusmz.geoportal.hr/>

Slika 6. Prostor rasprostranjenosti Ekološke mreže Natura 2000

Izvor: <https://zpusmz.geoportal.hr/>

Slika 7. Karta lokacija epicentara potresa u okolici Petrinje od 28. prosinca 2020. do 28. siječnja 2021. u 12 sati.

Izvor:

http://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/mjesec_dana_od_glavnog_petrinjskog_potresa

Slika 8. Internetska stranica Copernicus servisa za preuzimanje podataka o stanju i promjenama stanja po godinama i razdobljima.

Izvor: (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

Slika 9. Internetska stranica Corine Land Cover Hrvatska za preuzimanje podataka o stanju pokrova zemljišta za Sisačko-moslavačku županiju u vremenskom slijedu od 1980.-2018. godine

Izvor: (<http://corine.haop.hr/map-page>)

Slika 10. Stanje zemljišnog pokrova za 1980. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

Izvor: <http://corine.haop.hr/map-page>

Slika 11. Stanje zemljišnog pokrova za 1990. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

Slika 12. Stanje zemljišnog pokrova za 1990. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

Slika 13. Stanje zemljišnog pokrova za 2000.. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

Slika 14. Stanje zemljišnog pokrova za 2006. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

Slika 15. Stanje zemljišnog pokrova za 2000.. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

Slika 16. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 1990.- 2000. godine

Slika 17. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 2000.-2006. godine

Slika 18. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 2006.-2012. godine

Slika 19. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 2012.-2018.godine

Popis tablica:

Tablica 1. Promjene broja stanovnika na području Sisačko-moslavačke županije od 1971.-2021. Godine

Izvor: Državni zavod za statistiku (<https://web.dzs.hr>)

Tablica 2. Klase zemljišnog pokrova prema CORINE programu

Izvor: Zavod za zaštitu prirode i okoliša <https://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/pokrov-i-namjena-koristenja-zemljista-corine-land-cover>)

Tablica 3. Stanje površina zemljišnog pokrova za 1980. godinu

Tablica 4. Stanje površina zemljišnog pokrova za 1990. godinu

Tablica 5. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2000. godinu

Tablica 6. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2006. godinu

Tablica 7. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2012. godinu

Tablica 8. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2018. godinu

Tablica 9. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 1990.-2000. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene na području Sisačko-moslavačke županije

Tablica 10. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 2000.-2006.. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene

Tablica 11. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 2006.-2012. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene

Tablica 12. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 2012.-2018. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene

PREDGOVOR

Hvala mentoru prof.dr.sc. Anti Seletkoviću na pomoći pri odabiru teme i usmjeravanju tokom pisanja ovog diplomskog rada..

Zahvaljujem obitelji i prijateljima, a posebno zahvaljujem majci Romani na nesebičnoj ljubavi i podršci tijekom studiranja.

Ovaj rad posvećujem svom pokojnom djedu Đuri Hercegu.

1. UVOD

Sisačko-moslavačka županija prolazila je kroz političku, društvenu, gospodarsku i kulturnu sferu promjena koje su izravno i neizravno utjecale na promjene zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta u promatranom razdoblju od 1980.-2018. godine. Na promjene zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta utječu demografski, politički i ekološki čimbenici na koje se nadovezuju politika i zakonodavstvo te tehnološki, kulturni i društveni napredak. Posljedice koje se javljaju zbog promjena pokrova i načina korištenja zemljišta više utječu na kvalitetu života i ljudsko zdravlje od klimatskih promjena (Cvitanović, 2014.). Iz tog razloga Europska unija razvila je sustav promatranja Zemlje iz Svemira pod nazivom Copernicus. Copernicus sustav prikuplja podatke na temelju satelitskih i insitu podataka (nesvemirski podaci). Takvi podaci olakšavaju analiziranje odnosa čovjeka i okoliša te omogućavaju lakše donošenje važnih zakonodavnih odluka za dobrobit planete Zemlje, ali i čovječanstva. Za ovaj diplomski rad korišteni su podaci Copernicus programa za praćenje stanja kopna. Prikupljene geografske informacije o pokrovu i načinu korištenja zemljišta sadržane su u digitalnoj bazi podataka Corine Land Cover Hrvatska. Vremenski slijed podataka od 1980. do 2018. godine prikazuje stanje i promjene pokrova zemljišta za područje Sisačko-moslavačke županije.

1.1 COPERNICUS PROGRAM I CORINE BAZA PODATAKA

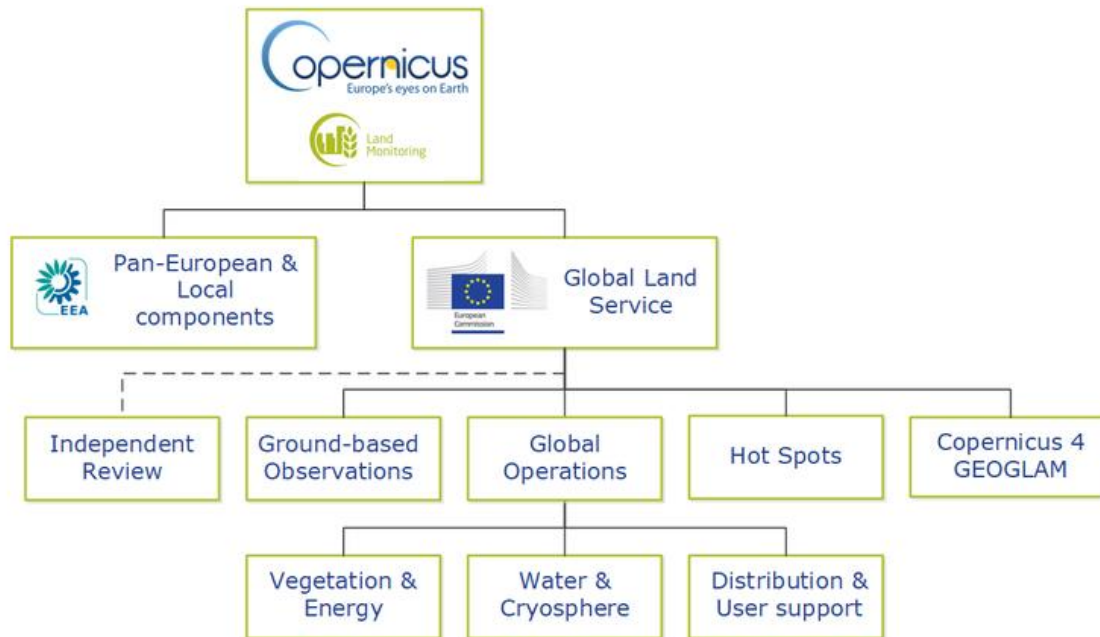
Copernicus predstavlja inovativni obzervacijski program Europske unije. Sastoji se od 6 tematskih servisa: 1. Servis za upravljanje kopnenim okolišem (Land Monitoring Service), 2. Servis za upravljanje morima i oceanima (Marine Monitoring Service), 3. Servis za upravljanje atmosferom (Atmosphere Monitoring Service), 4. Servis za klimatske promjene (Climate Change Service), 5. Servis za sigurnost (Security Service) te 6. Servis za hitne situacije (Emergency Management Service).



Slika 1. 6 Tematskih servisa Copernicus programa Europske unije

Izvor: <https://www.nceo.ac.uk/innovation/copernicus-relay/>

U Europi se oko 80% zemljišta koristi u svrhu izgradnje naselja, infrastrukture, ali i proizvodnih sustava kao što su šumarstvo i poljoprivreda. Sve veći zahtjevi za proizvodnjom hrane, biomase za energiju, skladištenja ugljika u tlu te potražnjom za stanovanjem rezultiraju zauzimanjem zemljišta što direktno utječe na ekosustave i kvalitetu života (Korištenje zemljišta, Europska agencija za okoliš EEA). Stoga Servis za upravljanje kopnenim okolišem (eng. Land Monitoring Service, LMS) omogućuje visokokvalitetne informacije o stanju okoliša, načinu korištenja zemljišta, vegetaciji, vodnim resursima, urbanim područjima i ekosustavima kako bi se olakšalo utvrđivanje prošlog, sadašnjeg, ali i planiranje budućeg stanja određenog područja te njegovog utjecaja i održivosti prilikom promjena. Servis za upravljanje kopnenim okolišem podijeljen je na tri glavne komponente: 1. Globalnu, 2. Pan-Europsku i 3. Lokalnu.



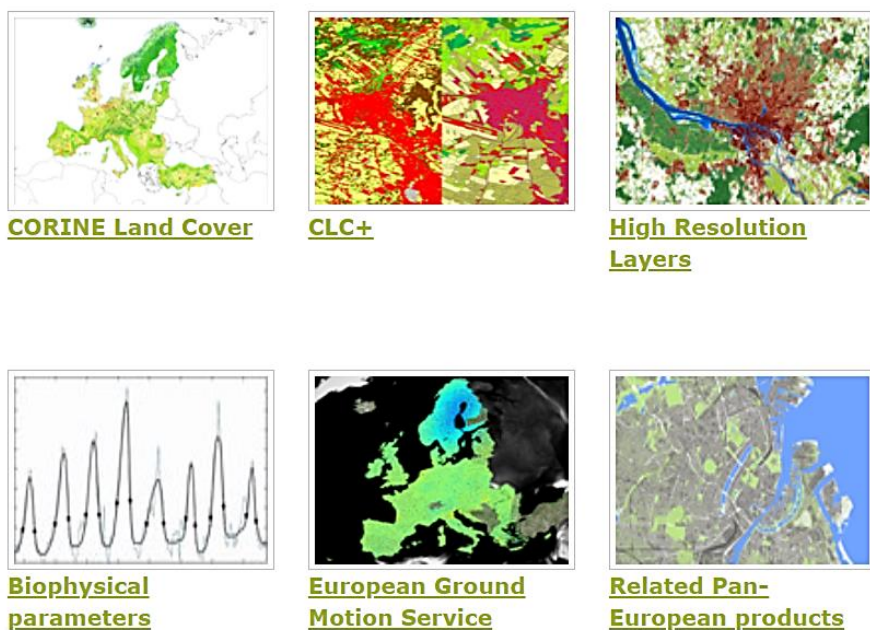
Slika 2. Podjela CLC servisa na 3 komponente; 1. Globalna, 2. Paneuropska, 3. Lokalna

Izvor: <https://land.copernicus.eu/global/about>

Copernicus Global Land Service (CGLS) pruža biogeofizičke parametre na globalnoj razini sa velikom učestalošću ažuriranja. Koristi se za pregled podataka o vegetaciji, ciklusu vode, kopненоj kriosferi i proračunu energije. Podaci o vegetaciji obuhvaćaju informacije o Opožarenom području, Produktivnosti suhe tvari, Frakcijama apsorbiranog fotosintetski aktivnog zračenja, Frakcijama zelenog vegetacijskog pokrivača, Indeksu lisne površine, Zemljišnom pokrivaču, Normaliziranom vegetacijskom indeksu razlike, Površinskoj vlažnosti tla, Indeksu vode u tlu, Indeksu vegetacijskog stanja i Indeksu produktivnosti vegetacije. Ciklus vode predstavlja podatke o temperaturi vode na površini jezera, kvaliteti jezerske vode, vodnim tijelima te razini vode. Proračun energije prikazuje podatke o temperaturi kopnene površine dok pod Kriosferom prikazuje podatke o opsegu snježnog pokrivača i ekvivalentu snježne vode.

Paneuropskom komponentom upravlja Europska agencija za okoliš (eng. European Environment Agency (EEA)). Ova komponenta predstavlja slojeve visoke rezolucije, biofizičke parametre, europsku uslugu kretanja tla i u ovom radu korištene skupove podataka CORINE. Land Cover.

Pan-European



Slika 3. Izgled pojedinih slojeva Paneuropske komponente

Izvor: <https://land.copernicus.eu/pan-european>

CORINE (eng. COOrdination of INformation on the ENvironment) Land Cover (CLC) digitalna je baza podataka koja prikazuje stanje i promjene zemljišnog pokrova te namjene korištenja zemljišta. Pojmovi „zemljišni pokrov“ i „korištenje zemljišta“ se razlikuju. Zemljišni pokrov (engl. Land-cover) obuhvaća vegetacijski pokrov, životinjski svijet, ljudske građevine, površinske i podzemne vode odnosno sve što se nalazi na površini i ispod Zemlje (Lambin i dr., 2006). Korištenje zemljišta (engl. Land-Use) predstavlja prihode koje čovjek dobije nakon što je uložio određeni rad na zemljištu (Roić, 2012). Sličnost ovih dvaju termina i njihova različita interpretacija upravo je i dovela do stvaranja CORINE programa, sve sa ciljem stvaranja jedinstvene strukture i metodologije prikupljanja, klasifikacije i analize podataka. Ovi podaci su ujednačeni na razini cijele Europske unije te su javno i slobodno dostupni svima na korištenje. CORINE program pokrenut je 1985. godine, a ažuriranja su rađena svakih 10. godina, (1990, 2000.) a zatim svakih 6. godina. (2006., 2012. i 2018.).

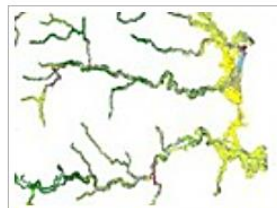
Europska agencija za okoliš (eng. European Environment Agency (EEA)) također upravlja Lokalnom komponentom te pruža specifične i detaljne podatke dobivene putem Paneuropske komponente, najviše se bavi različitim specifičnim žarišnim točkama odnosno područjima podložna ekološkim izazovima i problemima. Lokalna komponenta obuhvaća

Urbani atlas, Priobalne i Obalne zone te područja pod Naturom 2000. Urbani atlas predstavlja podatke o zemljišnom pokrovu i korištenju zemljišta koja prekrivaju Funkcionalna urbana područja, a obuhvaća i dodatni sloj uličnog drveća i visine zgrada. Komponenta priobalnih i obalnih zona omogućava pregled podataka o pokrovnosti i korištenju zemljišta uz obale rijeka i mora kako bi se utvrdila bioraznolikost, ali i poboljšanje „zelene“ i „plave“ infrastrukture u Europskoj Uniji. Natura 2000 osobito je važna kako bi se utvrdila područja koja joj pripadaju i njihovo stanje s obzirom na očuvanost i zaustavljanje nestanka rijetkih staništa.

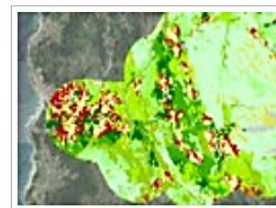
Local



Urban Atlas



Riparian Zones (RZ)



Natura 2000 (N2K)



Coastal Zones

Slika 4. Izgled pojedinih slojeva Lokalne komponente

Izvor: <https://land.copernicus.eu/local>

1.2. SISAČKO-MOSLAVAČKA ŽUPANIJA

Promjene zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta odraz su interakcije društva i okoliša, a posebno su izražene prilikom promjene ekonomskog i društvenog sustava u nekom prostoru (Cvitanović 2014.) . Sisačko-moslavačka županija dio je administrativno-teritorijalnog ustroja Republike Hrvatske. Prema zadnjim podacima Državnog zavoda za statistiku Sisačko-moslavačka županija proteže se na 4.468 km² (Državni zavod za statistiku, Popis 2021.). Prema površini spada među najveće županije u Republici Hrvatskoj, a graniči sa: Zagrebačkom, Karlovačkom, Bjelovarsko-bilogorskom, Brodsko-posavskom te Požeško-slavonskom županijom. Na jugu graniči sa državom Bosnom i Hercegovinom. Sastoji se od sveukupno 455 naselja, 12 općina; Donji Kukuruzari, Dvor, Gvozd, Hrvatska Dubica, Jasenovac, Lekenik, Lipovljani, Majur, Martinska Ves, Sunja, Topusko i Velika Ludina. Političko, administrativno, gospodarsko i kulturno središte je grad Sisak, a županija ima još šest gradova: Glina, Hrvatska Kostajnica, Kutina, Novska, Petrinja i Popovača.



Slika 5. Prikaz granica Općina Sisačko-moslavačke županije te granica sa susjednim županijama i državom Bosnom i Hercegovinom

Izvor: <https://zpusmz.geoportal.hr/>

Sisačko-moslavačka županija sastoji se od područja riječnih dolina, terasa i naplavnih ravni uz rijeke Kupu, Savu, Lonju, Glinu, Unu, Odru, Sunju i druge manje vodotoke. Brdsko brežuljkasta područja obuhvaćaju Banovinu i Moslavinu dok područje Zrinske, Petrove te dijela Moslavačke gore obuhvaćaju gorsko područje. U Sisačko-moslavačkoj županiji nalazi se i Park prirode Lonjsko polje koji je jedno od najvećih i najbolje očuvanih prirodnih poplavnih područja u Europi. Pod ekološkom mrežom Natura 2000 nalazi se 20. lokacija na ukupne površine 304.884,14 ha od toga je 243.830,84 ha unutar teritorija Sisačko-moslavačke županije.



Slika 6. Prostor rasprostranjenosti Ekološke mreže Natura 2000

Izvor: <https://zpusmz.geoportal.hr/>

Na području županije živi 139.603 stanovnika. Sisačko-moslavačka županija s obzirom na najveći relativni pad broja stanovnika nalazi odmah iza Vukovarsko-srijemske županije sa 19.04% stanovnika manje u odnosu na Popis 2011. (Državni zavod za statistiku, Popis 2021.). Prema podacima Državnog zavoda za statistiku Sisačko-moslavačka županija od 1971. godine konstantno bilježi negativan predznak prirodnog kretanja broja stanovnika.

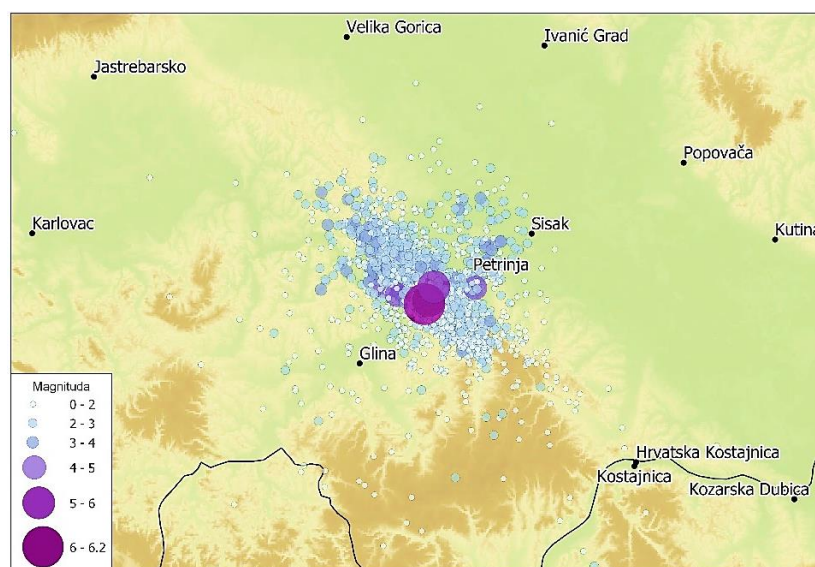
Tablica.1. Promjene broja stanovnika na području Sisačko-moslavačke županije od 1971.-2021. godine

Izvor: Državni zavod za statistiku (<https://web.dzs.hr>)

| ŽUPANIJA | 1971. | 1981. | 1991. | 2001. | 2011. | 2021. |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Sisačko-moslavačka | 258.643 | 255.292 | 251.332 | 185.387 | 172.439 | 139.603 |

Gospodarske djelatnosti u Sisačko-moslavačkoj županiji obuhvaćaju širok spektar industrija i sektora. Glavni fokus je na industriji, s naglaskom na energetiku, naftnu, petrokemijsku i kemijsku industriju, metalurgiju i metaloprerađivačku industriju, te prehrambenu industriju. Također, poljoprivreda i šumarstvo imaju značajnu ulogu u gospodarstvu županije. U posljednje vrijeme, primjećuje se sve veći razvoj sofisticiranih tehnologija u elektroničkoj industriji, što donosi nove mogućnosti za rast i napredak. Farmaceutska industrija također bilježi značajan razvoj, što dodatno jača gospodarstvo županije (SMŽ-Opći podaci). Pored toga, trgovina, ugostiteljstvo, graditeljstvo, promet i veze su važni sektori koji pridonose razvoju i zapošljavanju. Obrtništvo, iako manje zastupljeno, ima svoju ulogu u lokalnoj ekonomiji. Sisačko-moslavačka županija, svojom raznolikošću gospodarskih djelatnosti, stvara mogućnosti za rast, otvaranje novih radnih mjesta i unaprjeđenje kvalitete života stanovnika. Potrebno je ulagati u daljnji razvoj tih sektora kako bi se održao pozitivan trend i stvorili stabilni temelji za budućnost gospodarstva županije.

Na datum 29.12.2020. godine snažan potres magnitude 6.4. stupnjeva prema Richteru zatresao je područje Sisačko-moslavačke županije s epicentrom u gradu Petrinji. Posljedice su bile iznimno teške. Unatoč teškoćama uz pomoć lokalne zajednice, Vlade Republike Hrvatske i volontera pružena je podrška u obnovi i oporavljanju zajednice. Potres je ukazao na potrebu za poboljšanjem sustava zaštite i preventivnih mjera kako bi se smanjila ranjivost od takvih prirodnih nepogoda u budućnosti. Proces obnove bit će dugotrajan i pun izazova, stoga će naredna istraživanja ove tematike biti iznimno važna kako bi se utvrdile posljedice koje potres može ostaviti na nekom području.



Slika 7. Karta lokacija epicentara potresa u okolici Petrinje od 28. prosinca 2020. do 28. siječnja 2021. u 12 sati.

Izvor: http://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/mjesec_dana_od_glavnog_petrinjskog_potresa

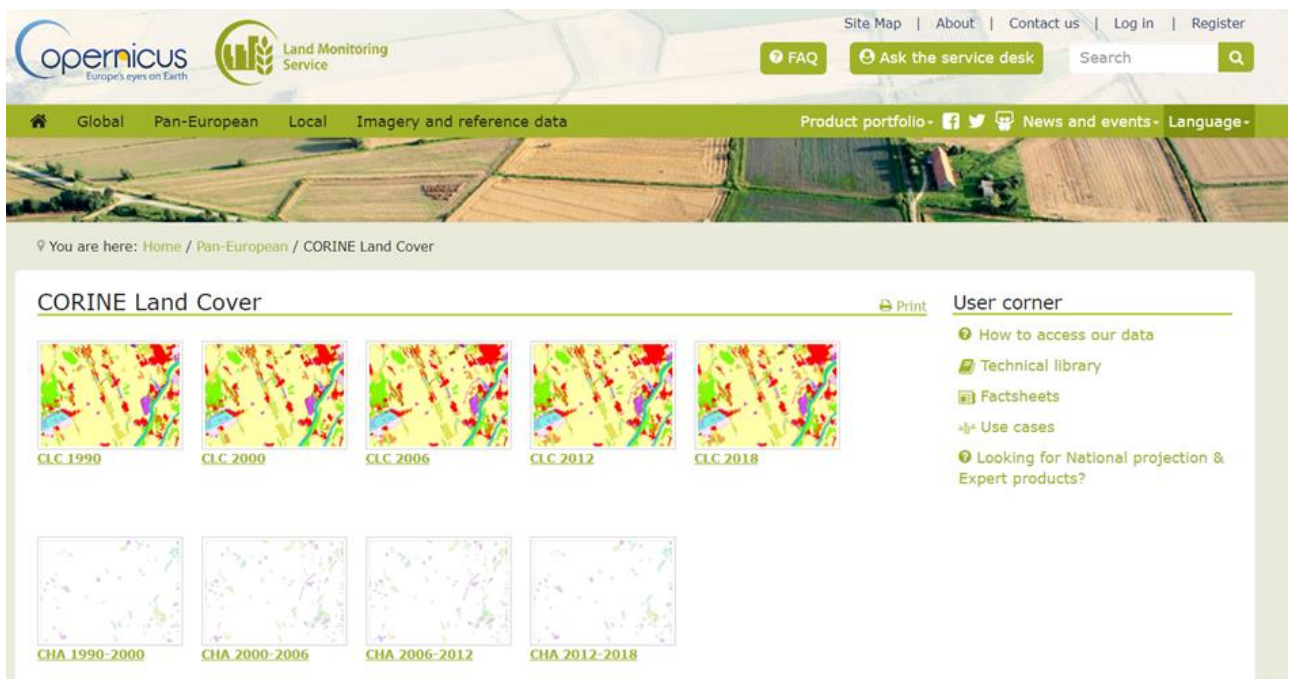
2. CILJ ISTRAŽIVANJA

U ovom diplomskom radu opisivati će se metodologija načina prikupljanja podataka satelitskih snimaka u svrhu izrade baze zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta. Analizirani podaci prikupljeni su iz CORINE Land Cover baze podataka i to za Sisačko-moslavačku županiju. Utvrditi će se stanje za godinu 1980., 1990., 2000., 2006., 2012. i 2018. te će se usporediti stanje promjena za četiri razdoblja redom: 1990.-2000., 2000.-2006., 2006.-2012., 2012.-2018.

3. MATERIJALI I METODE

Copernicus servis za praćenje kopnenog okoliša obuhvaća Pan-Europsku komponentu u kojoj je dostupna Corine Land Cover (CLC) baza podataka o zemljišnom pokrovu. Republika Hrvatska zajedno sa još 38 zemalja izrađuje svoju nacionalnu Corine Land Cover Hrvatska (CLCCro) bazu podataka koja se spaja u zajednički konzistentni i homogenizirani GIS sloj. Evolucija izrade ove baze podataka počinje 1985. godine, a 1990. godina se uzima kao referentna. Izrada baze temelji se na vizualnoj interpretaciji satelitskih snimaka prema prihvaćenoj CLC metodologiji, dajući vremenske podatke u mjerilu 1:100 000, minimalne širine poligona 100m, minimalnog područja kartiranja 25 hektara za bazu podataka stanja zemljišta, odnosno 5 hektara za bazu promjena (Corine Land Cover Hrvatska, (Izvor:<https://www.haop.hr/hr/corine-land-cover-hrvatska-clc-hrvatska/corine-land-cover-hrvatska-clc-hrvatska>)(Pristupljeno 10.05.2023.))

Za potrebe ovog diplomskog rada korišteni su podaci CLC baze podataka Copernicus servisa i CLCCro nacionalne baze podataka Republike Hrvatske. Internetska stranica Copernicus Land Monitoring Service omogućuje preuzimanje rasterskih i vektorskih podataka stanja pokrova zemljišta po referentnim godinama i promjena stanja pokrova zemljišta po razdobljima.



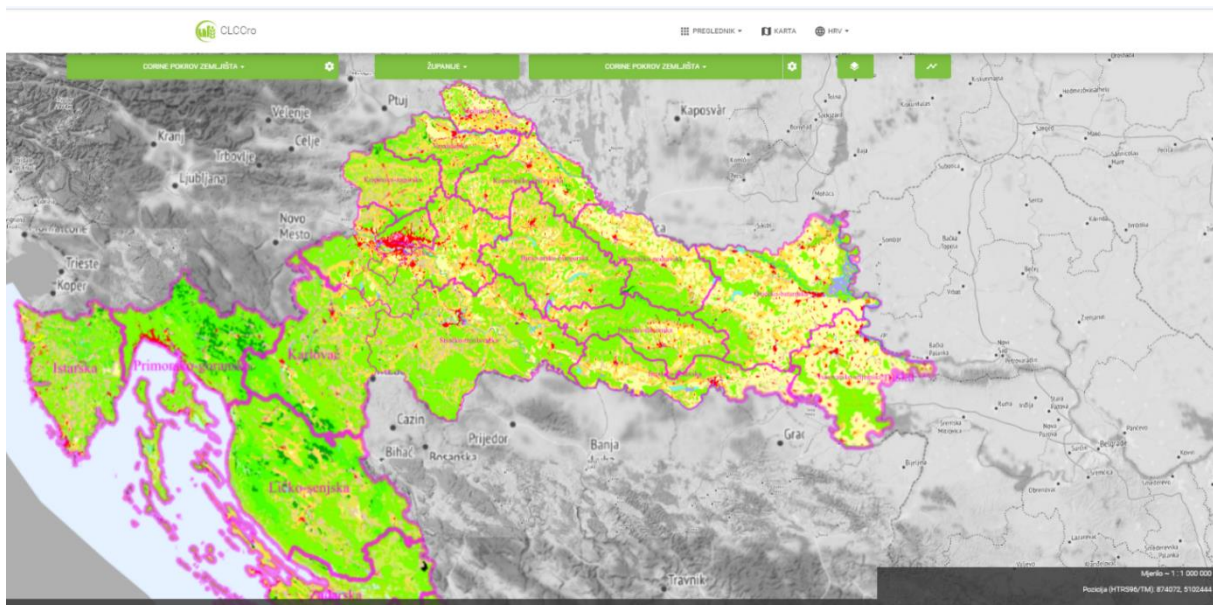
Slika 8. Internetska stranica Copernicus servisa za preuzimanje podataka o stanju i promjenama stanja po godinama i razdobljima.

Izvor: (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>)

Preuzeti vektorski podaci su potom učitani u programu GIS pri čemu se odredila granica Sisačko-moslavačke županije te se alatom Intersect izdvojilo područje od interesa. Rezultat ovog postupka su grafički prikazi stanja pokrova zemljišta za 1990., 2000., 2006., 2012. i 2018. godinu.

Promjene stanja zemljišnog pokrova za razdoblja su također učitani u GIS program, a rezultat su korišteni grafički prikazi promjene stanja zemljišnog pokrova za 4 razdoblja. Za svako pojedino razdoblje izdvojena je Atributna tablica koja je potom uređena u programu Excel. Rezultat analize tih podataka su zbirno prikazane vrste promjena, njihova površina u hektarima te postotni udio pojedine vrste promjena u odnosu na ukupnu površinu promjena za svako pojedino razdoblje.

Sa internetske stranice Corine Land Cover Hrvatska preuzeti su podaci stanja pokrova zemljišta za Sisačko-moslavačku županiju.



Slika 9. Internetska stranica Corine Land Cover Hrvatska za preuzimanje podataka o stanju pokrova zemljišta za Sisačko-moslavačku županiju u vremenskom slijedu od 1980.-2018. godine

Izvor: (<http://corine.haop.hr/map-page>)

Preuzeta Excel tablica sadrži podatke za 1980., 1990., 2000., 2006., 2012. i 2018. godinu u kojoj su prikazane površine pojedinih klasa prve i treće razine. Za potrebe ovog diplomskog koristila se treća najdetaljnija razina izdvajanja pojedinih klasa i njihova površina. Podaci su analizirani te se za svako pojedino razdoblje prikazala vrsta klase, ukupna površina na kojoj je zastupljena te postotni udio te klase u odnosu na cijelu površinu županije.

4. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom dijelu diplomskog rada analizirati će se podaci prikupljeni sa stranice Corine Land Cover Croatia i Copernicus servisa za praćenje kopnenog okoliša. U prvom dijelu poglavlja prikazati će standardizirane klase CLC sustava. U drugom dijelu prikazati će se stanje za 6 referentnih godina i to redom 1980., 1990., 2000., 2006., 2012. i 2018. Podaci su analizirani kroz programe Excel i GIS te su prikazani grafički u obliku karata stanja i tablice sa podacima o površini klasa i udjelu pojedine klase u ukupnoj površini županije. Treće poglavlje grafički i tablično prikazuje na kojem području je došlo do promjena kroz desetogodišnje (1990.-2000.), a zatim i šestogodišnja razdoblja (2000.-2006., 2006.-2012., 2012.-2018.) Podaci su prikazani grafički sa kartama područja Sisačko-moslavačke županije i tablično sa vrstom promjene (npr. 311-324 Promjena iz Bjelogorične šume u Sukcesiju šume), ukupnoj površini na kojoj se ta promjena odvila i postotnom udjelu te promjene u odnosu na ukupnu površinu promjena koje su se dogodile na promatranom području Sisačko-moslavačke županije. Ova analiza pruža važan uvid u dinamiku zemljišnih promjena i omogućava lakše praćenje, ali i razumijevanje prostornih obrazaca i procesa koji se odvijaju na zemlji.

4.1. KLASIFIKACIJA ZEMLJIŠNOG POKROVA

CORINE Land Cover sastoji se od 3. razine u koje spada 44 klase. Prva razina sastoji se od: 1. Umjetne površine, 2. Poljodjelska područja, 3. Šume i poluprirodna područja, 4. Vlažna područja, 5. Vodene površine. Klase se dalje dijele na drugu i treću razinu pri čemu se sve više specificiraju odnosno za svaku klasu određena je njena definicija i pojašnjenje te detaljan opis veličine površina, objekata, infrastrukture i sličnih stavki koje klasa uključuje i na koje je primjenjiva. Važno je naglasiti kako su ove klase standardizirane i uniformne na globalnoj razini što omogućava dosljednu interpretaciju i usporedivost rezultata analiza zemljišnog pokrova diljem svijeta.

Tablica 2. Klase zemljišnog pokrova prema CORINE programu

Izvor: Zavod za zaštitu prirode i okoliša (<https://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/pokrov-i-namjena-koristenja-zemljista-corine-land-cover>)

| CORINE Land Cover klase CORINE Land Cover classes | | | | | |
|--|--|-----------|------|--|--|
| 1. razina | 2. razina | 3. razina | Boja | Naziv klase | |
| 1. Umjetne površine | 1.1. Gradsko područje | 111 | | Cjelovita gradska područja | |
| | | 112 | | Nepovezana gradska područja | |
| | | 121 | | Industrijske ili komercijalne jedinice | |
| | 1.2. Industrijske, komercijalne i transportne jedinice | | 122 | | Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište |
| | | | 123 | | Lučke površine |
| | | | 124 | | Zračne luke |
| | | | 131 | | Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina |
| | 1.3. Rudokop, odlagalište otpada i gradilište | | 132 | | Odlagališta otpada |
| | | | 133 | | Gradilišta |
| | | | 141 | | Zelene gradske površine |
| | 1.4. Umjetni, nepoljodjelski, biljni pokrov | | 142 | | Sportsko rekreacijske površine |
| | | | | | |
| 2. Poljodjelska područja | 2.1. Obradivo zemljište | 211 | | Nenavodnjavane oranice | |
| | | 212 | | Navodnjavane oranice | |
| | | 213 | | Rižišta * | |
| | 2.2. Trajne kulture | | 221 | | Vinogradi |
| | | | 222 | | Voćnjaci |
| | | | 223 | | Maslinici |
| | 2.3. Pašnjaci | | 231 | | Pašnjaci |
| | | | 241 | | Jednogodišnji usjevi u zajednici s višegodišnjim |
| | | | 242 | | Složeni uzorak uzgojnih parcela |
| | | | 243 | | Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova |
| 2.4. Raznorodna poljodjelska područja | | 244 | | Područja poljoprivrednog šumarstva | |
| | | | | | |
| 3. Šume i poluprirodna područja | 3.1. Šume | 311 | | Bjelogorična šuma | |
| | | 312 | | Crnogorična šuma | |
| | | 313 | | Miješana šuma | |
| | 3.2. Grmlje i/ili travnati biljni pokrov | | 321 | | Prirodni travnjaci |
| | | | 322 | | Močvare i vrišine |
| | | | 323 | | Maklja i garig |
| | | | 324 | | Prijelazna šumska područja |
| | 3.3. Područja s neznatnim ili bez biljnog pokrova | | 331 | | Plaže, dine i pijesci |
| | | | 332 | | Gole stijene |
| | | | 333 | | Područja s oskudnim biljnim pokrovom |
| | | | 334 | | Čupožarena područja |
| | | | 335 | | Ledenjaci i vječni snijeg |
| 4. Vlažna područja | 4.1. Kopnena vlažna područja | 411 | | Kopnene močvare | |
| | | 412 | | Tresetišta | |
| | 4.2. Priobalna vlažna područja | | 421 | | Slane močvare |
| | | | 422 | | Solane |
| | | | 423 | | Područja plimnog utjecaja |
| 5. Vodene površine | 5.1. Kopnene vode | 511 | | Vodotoci | |
| | | 512 | | Vodna tijela | |
| | 5.2. Morske vode | | 521 | | Obalne lagune |
| | | | 522 | | Estuariji |
| | | 523 | | More | |

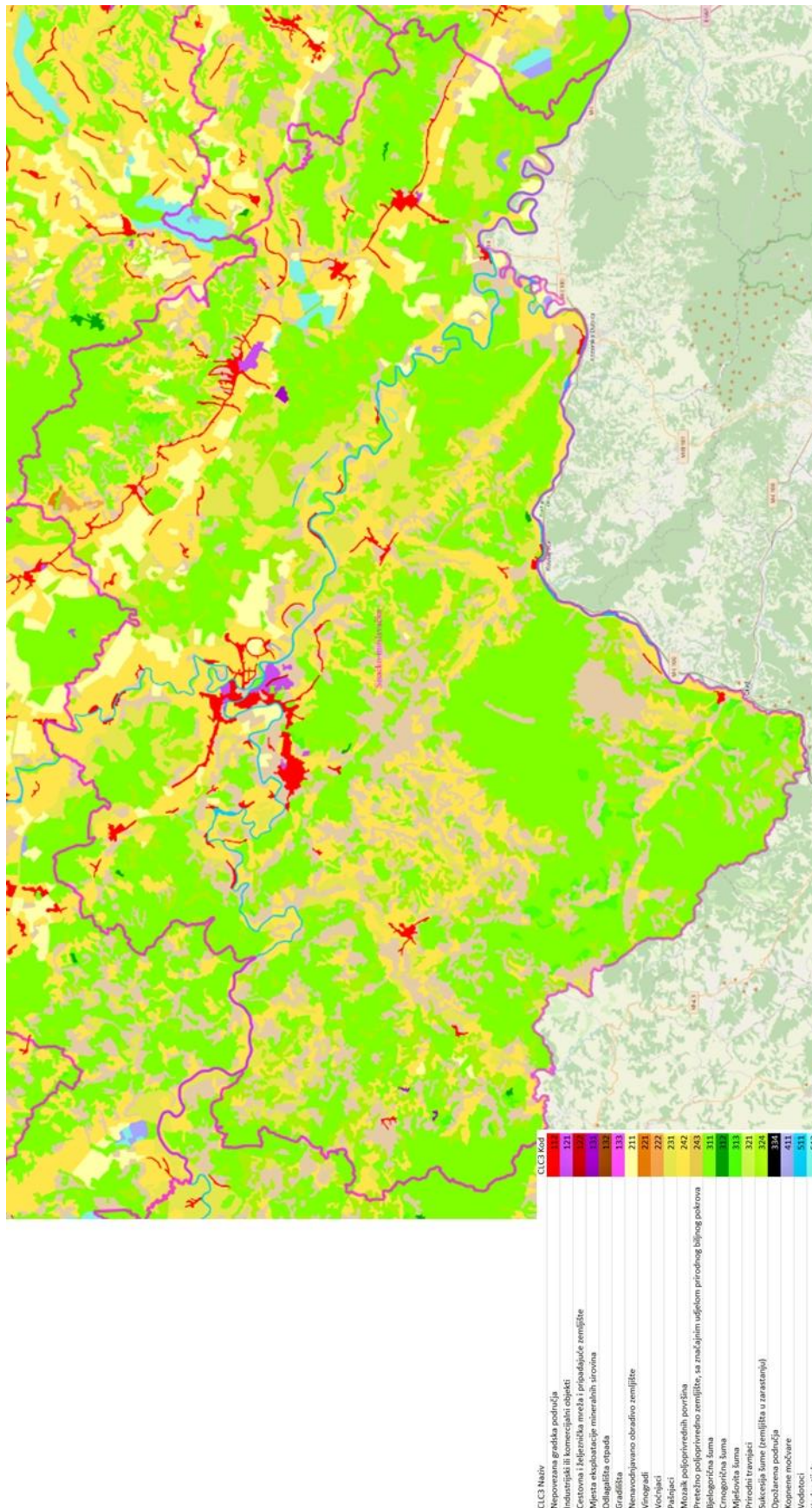
4.2. PRIKAZ STANJA ZEMLJIŠNOG POKROVA ZA 6 REFERENTNIH GODINA

4.2.1. ZEMLJIŠNI POKROV ZA 1980. GODINU

Prema podacima o stanju za 1980. godinu jasno se uočava kako je na području Sisačko-moslavačke županije u najvećoj mjeri prisutna Bjelogorična šuma (CLC3 kod-311). Rasprostire se na 171167 hektara površine, što čini 38,34% udjela u odnosu na ukupnu površinu županije. Bjelogorična šuma proteže se duž cijele županije, a osobito u općinama: Dvor, Glina, Petrinja, Hrvatska Kostajnica, Hrvatska Dubica, Novska, Lipovljani, Kutina i Lekenik. Nakon klase bjelogorične šume sa znatnije manjim udjelom slijedi klasa (CLC3 koda-242), naziva Mozaik poljoprivrednih površina koja je rasprostranjen na 18.76% površine, a sa 15.30% udjela u ukupnoj površini slijedi Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (CLC3 Kod-243). Značajnije je prisutna i Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) (CLC3 Kod-324) sa 12.05% te Pašnjaci sa 8,03% udjela u ukupnoj površini. Ostale klase su zastupljene na manje od 5% ukupne površine.

Tablica 3. Stanje površina zemljišnog pokrova za 1980. godinu

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod | 1980. godina | (%) |
|---|----------|--------------|---------|
| Nepovezana gradska područja | 112 | 7878,06 | 1,76% |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 | 1108,42 | 0,25% |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 122 | 43,13 | 0,01% |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 131 | 56,39 | 0,01% |
| Odlagališta otpada | 132 | 121,95 | 0,03% |
| Gradilišta | 133 | | 0,00% |
| Nenavodnjavano obradivo zemljište | 211 | 14967,6 | 3,35% |
| Vinogradi | 221 | 112,19 | 0,03% |
| Voćnjaci | 222 | 310,82 | 0,07% |
| Pašnjaci | 231 | 35859,9 | 8,03% |
| Mozaik poljoprivrednih površina | 242 | 83776,5 | 18,76% |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova | 243 | 68306,3 | 15,30% |
| Bjelogorična šuma | 311 | 171167 | 38,34% |
| Crnogorična šuma | 312 | 175,86 | 0,04% |
| Mješovita šuma | 313 | 3094,22 | 0,69% |
| Prirodni travnjaci | 321 | | 0,00% |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 | 53777,5 | 12,05% |
| Opožarena područja | 334 | | 0,00% |
| Kopnene močvare | 411 | 383,9 | 0,09% |
| Vodotoci | 511 | 4193,29 | 0,94% |
| Vodna tijela | 512 | 1124,44 | 0,25% |
| Ukupno: | | 446457,47 | 100,00% |



Slika 10. Stanje zemljišnog pokrova za 1980. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

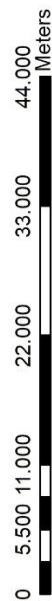
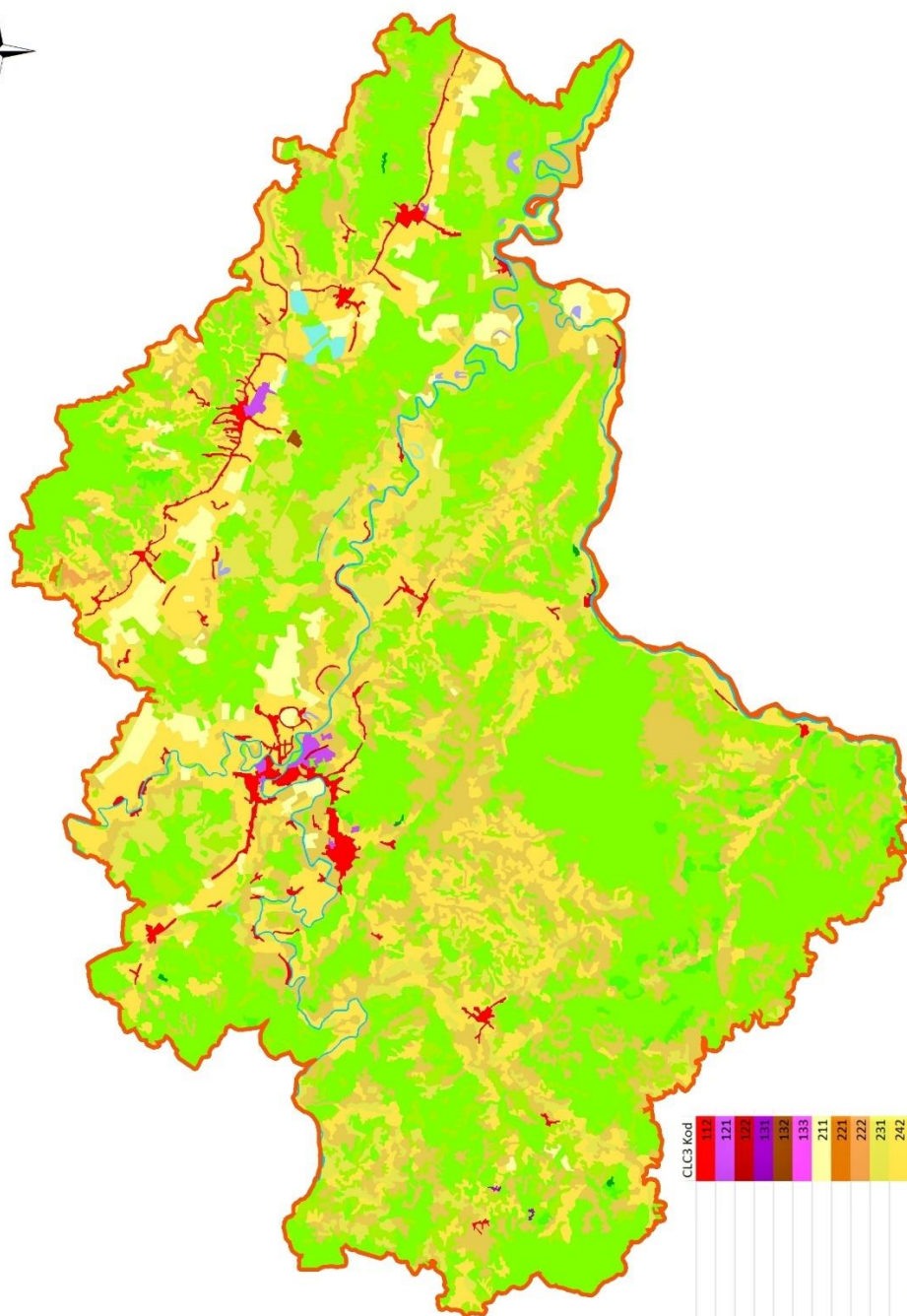
Izvor: <http://corine.haop.hr/map-page>

4.2.2. ZEMLJIŠNI POKROV ZA 1990. GODINU

Prema podacima o stanju površina zemljišnog pokrova za 1990. godinu podaci su pretežno slični sa nešto manjom, ali i dalje najvećom rasprostranjenosti Bjelogorične šume na 169055,00 ha odnosno 37,85% udjela u ukupnoj površini. Zatim slijede Mozaik poljoprivrednih površina sa 18,25% i Pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnijim udjelom biljnog pokrova 14,85%. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) prostiru se na 63038,7 ha odnosno 14,12% i pašnjaci sa 7,50% udjela u ukupnoj površini Sisačko moslavačke županije. Ostale klase zastupljene su na manje od 5% ukupne površine.

Tablica 4. Stanje površina zemljišnog pokrova za 1990. godinu

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod | 1990. godina | (%) |
|---|----------|--------------|---------|
| Nepovezana gradska područja | 112 | 7877,83 | 1,76% |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 | 1107,68 | 0,25% |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 122 | 43,03 | 0,01% |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 131 | 56,49 | 0,01% |
| Odlagališta otpada | 132 | 121,92 | 0,03% |
| Gradilišta | 133 | | 0,00% |
| Nenavodnjavano obradivo zemljište | 211 | 14320,3 | 3,21% |
| Vinogradi | 221 | 112,16 | 0,03% |
| Voćnjaci | 222 | 311,59 | 0,07% |
| Pašnjaci | 231 | 33473,9 | 7,50% |
| Mozaik poljoprivrednih površina | 242 | 81517,6 | 18,25% |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova | 243 | 66302 | 14,85% |
| Bjelogorična šuma | 311 | 169055 | 37,85% |
| Crnogorična šuma | 312 | 176,07 | 0,04% |
| Mješovita šuma | 313 | 3293,65 | 0,74% |
| Prirodni travnjaci | 321 | | 0,00% |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 | 63038,7 | 14,12% |
| Opožarena područja | 334 | | 0,00% |
| Kopnene močvare | 411 | 461,46 | 0,10% |
| Vodotoci | 511 | 4194,33 | 0,94% |
| Vodna tijela | 512 | 1125,6 | 0,25% |
| Ukupno: | | 446589,31 | 100,00% |



Legenda:

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod |
|---|----------|
| Nepovezana gradska područja | 112 |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 122 |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 131 |
| Odlagališta otpada | 132 |
| Gradilišta | 133 |
| Nemavodnjavano obradivo zemljište | 211 |
| Vinogradi | 221 |
| Voćnjaci | 222 |
| Pašnjaci | 231 |
| Mozaik poljoprivrednih površina | 242 |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokriva | 243 |
| Bjelogorična šuma | 311 |
| Crnogorična šuma | 312 |
| Mješovita šuma | 313 |
| Prirodni travnjaci | 321 |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 |
| Opožarena područja | 334 |
| Kopnene močvare | 411 |
| Vodotoci | 511 |
| Vodna tijela | 512 |

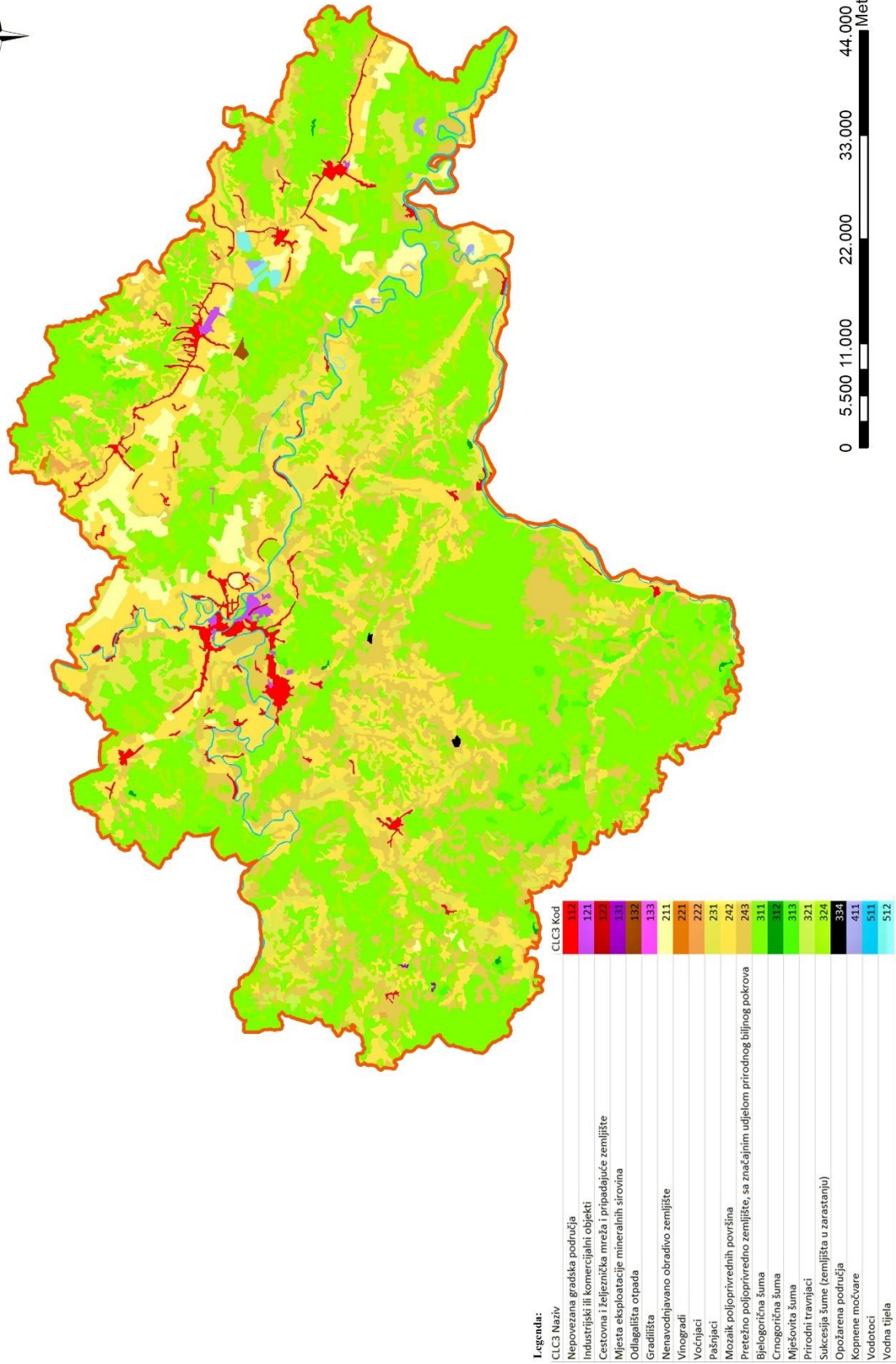
Slika 11. Stanje zemljišnog pokriva za 1990. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

4.2.3. ZEMLJIŠNI POKROV ZA 2000. GODINU

Stanje površina zemljišnog pokrova za 2000. godinu i dalje je sličnih omjera pri čemu se najvećim udjelom rasprostire Bjelogorična šuma (37.71%), Mozaik poljoprivrednih površina (18.10%), Pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnim udjelom biljnog pokrova (14,18%) i Sukcesija šume (14,32%). Prvi puta se izdvajaju klase Prirodnih travnjaka (CLC3 Kod-321) na 563,03 ha i Opožarena područja (CLC3 Kod-334) 124,1 ha. Opožarena područja izdvojena su u općini Petrinja na 46,54 ha i općini Glina na 77,56 ha. Uz to na površini od 28,31 ha izdvojena je i klasa Gradilišta (CLC3 Kod-133)

Tablica 5. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2000. godinu

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod | 2000. godina | (%) |
|---|----------|--------------|---------|
| Nepovezana gradska područja | 112 | 7937,69 | 1,78% |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 | 1088,44 | 0,24% |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 122 | 43,03 | 0,01% |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 131 | 56,49 | 0,01% |
| Odlagališta otpada | 132 | 179,74 | 0,04% |
| Gradilišta | 133 | 28,31 | 0,01% |
| Nenavodnjavano obradivo zemljište | 211 | 14502,8 | 3,25% |
| Vinogradi | 221 | 112,16 | 0,03% |
| Voćnjaci | 222 | 353,69 | 0,08% |
| Pašnjaci | 231 | 35699,8 | 7,99% |
| Mozaik poljoprivrednih površina | 242 | 80843,1 | 18,10% |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova | 243 | 63335,5 | 14,18% |
| Bjelogorična šuma | 311 | 168416 | 37,71% |
| Crnogorična šuma | 312 | 182,47 | 0,04% |
| Mješovita šuma | 313 | 3516,02 | 0,79% |
| Prirodni travnjaci | 321 | 563,03 | 0,13% |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 | 63943,5 | 14,32% |
| Opožarena područja | 334 | 124,1 | 0,03% |
| Kopnene močvare | 411 | 515,09 | 0,12% |
| Vodotoci | 511 | 4188,5 | 0,94% |
| Vodna tijela | 512 | 1003,22 | 0,22% |
| Ukupno: | | 446632,68 | 100,00% |



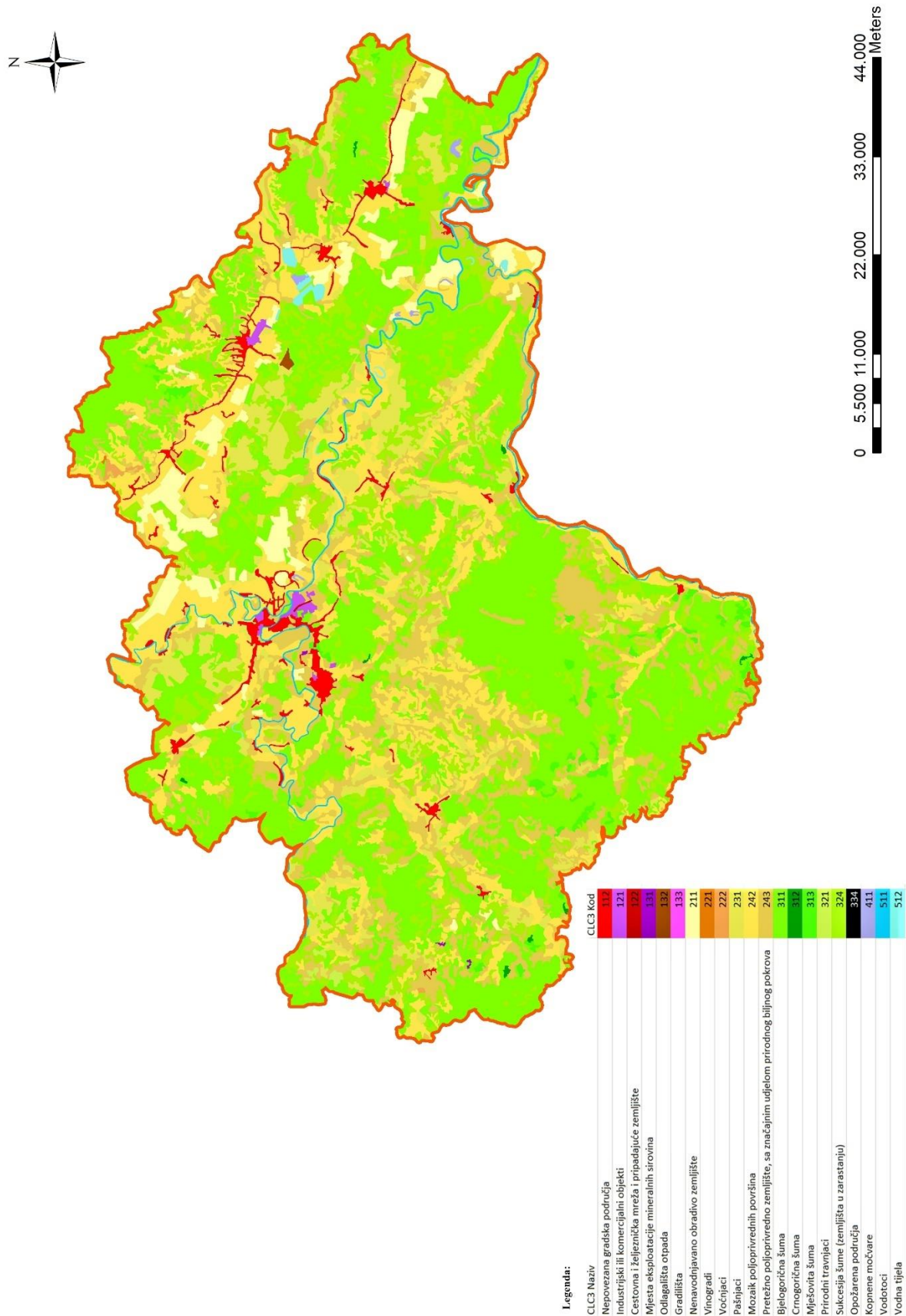
Slika 12. Stanje zemljišnog pokrova za 1990. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

4.2.4. ZEMLJIŠNI POKROV ZA 2006. GODINU

Najveći dio zemljišnog pokrova za 2006. godinu zauzima: Bjelogorična šuma (37,35%), Mozaik poljoprivrednih površina (18,01%), Pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (14,12%) i Sukcesija šume (14,80%). Dolazi do porasta Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina na 83,19 ha površine i to na području općine Petrinja površine 26,70 ha. Na području općine Kutina površine 179,74 ha nalazi se klasa Odlagališta otpada. Značajnije se smanjuju površine pod vinogradima koje sada zauzimaju 26,37 ha; (Stanje 2000. godina – 112,16ha) i pašnjaci čija se površina smanjuje za 749 ha. Na području općine Petrinja izdvaja se 28,42 ha površine klase Crnogorične šume (CLC3 Kod-312), a njena ukupna površina povećala se na 209,61 hektar.

Tablica 6. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2006. godinu

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod | 2006. godina | (%) |
|---|----------|--------------|---------|
| Nepovezana gradska područja | 112 | 7998,34 | 1,79% |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 | 1084,54 | 0,24% |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 122 | 43,03 | 0,01% |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 131 | 83,19 | 0,02% |
| Odlagališta otpada | 132 | 179,74 | 0,04% |
| Gradilišta | 133 | | 0,00% |
| Nenavodnjavano obradivo zemljište | 211 | 15622,4 | 3,50% |
| Vinogradi | 221 | 26,37 | 0,01% |
| Voćnjaci | 222 | 383,52 | 0,09% |
| Pašnjaci | 231 | 34950,8 | 7,83% |
| Mozaik poljoprivrednih površina | 242 | 80424,6 | 18,01% |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova | 243 | 63051,5 | 14,12% |
| Bjelogorična šuma | 311 | 166804 | 37,35% |
| Crnogorična šuma | 312 | 209,61 | 0,05% |
| Mješovita šuma | 313 | 3498,42 | 0,78% |
| Prirodni travnjaci | 321 | 467,35 | 0,10% |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 | 66098,4 | 14,80% |
| Opožarena područja | 334 | | 0,00% |
| Kopnene močvare | 411 | 515,09 | 0,12% |
| Vodotoci | 511 | 4188,54 | 0,94% |
| Vodna tijela | 512 | 1003,23 | 0,22% |
| Ukupno: | | 446632,67 | 100,00% |



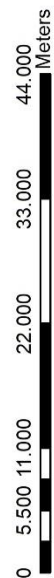
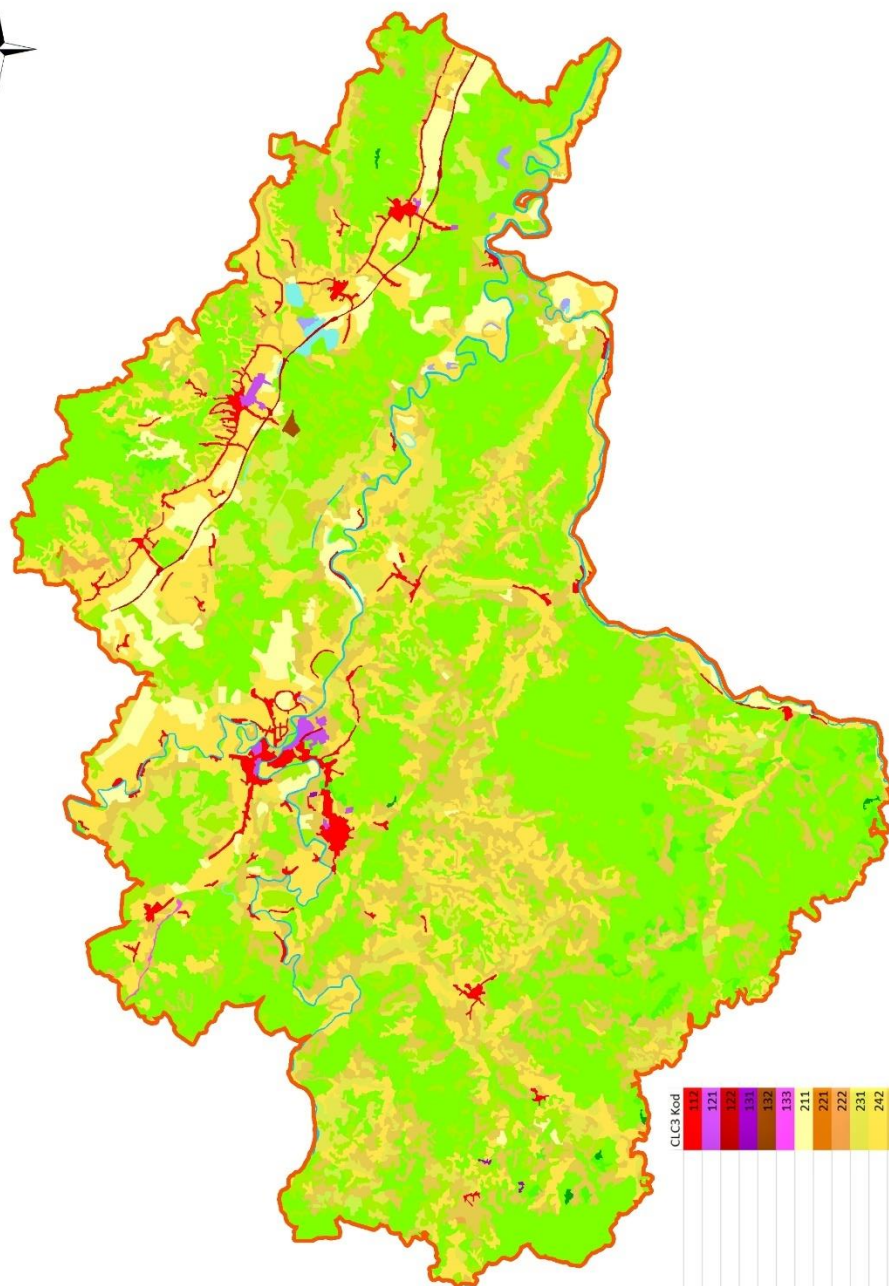
Slika 13. Stanje zemljišnog pokriva za 2000.. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

4.2.5. ZEMLJIŠNI POKROV ZA 2012. GODINU

Stanje zemljišnog pokrova za 2012. godinu i dalje najveće površine zauzimaju Bjelogorična šuma (37,90%), Mozaik poljoprivrednih površina (16,63%), Sukcesija šume (15,12%) i Pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (13,07%). Značajnije se povećava površina Nepovezanih gradskih područja 8376,9 ha, Industrijski ili komercijalni objekti 1145,5 ha, a porast od 932,44 ha više u odnosu na 2006. godinu bilježi klasa Cestovne i željezničke mreže i pripadajuće infrastrukture koja se proteže kroz općine Popovača, Kutina, Lipovljani i Novska. Prirodni travnjaci zauzimaju znatno veću površinu 4615,47 ha najvećim dijelom u općinama: Sisak, Popovača, Kutina, Dvor i Sunja. Na području Općine Topusko i Petrinja klasa Crnogorične šume je ponovno smanjena na 180,53 ha.

Tablica 7. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2012. godinu

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod | 2012. godina | (%) |
|---|----------|-----------------|---------|
| Nepovezana gradska područja | 112 | 8376,9 | 1,88% |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 | 1145,5 | 0,26% |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 122 | 975,47 | 0,22% |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 131 | 85,59 | 0,02% |
| Odlagališta otpada | 132 | 179,74 | 0,04% |
| Gradilišta | 133 | 163,73 | 0,04% |
| Nenavodnjavano obradivo zemljište | 211 | 19962,2 | 4,47% |
| Vinogradi | 221 | 67,91 | 0,02% |
| Voćnjaci | 222 | 477,59 | 0,11% |
| Pašnjaci | 231 | 31738 | 7,11% |
| Mozaik poljoprivrednih površina | 242 | 74292,3 | 16,63% |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova | 243 | 58374,4 | 13,07% |
| Bjelogorična šuma | 311 | 169280 | 37,90% |
| Crnogorična šuma | 312 | 180,53 | 0,04% |
| Mješovita šuma | 313 | 3382,13 | 0,76% |
| Prirodni travnjaci | 321 | 4615,47 | 1,03% |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 | 67550,3 | 15,12% |
| Opožarena područja | 334 | | 0,00% |
| Kopnene močvare | 411 | 514,97 | 0,12% |
| Vodotoci | 511 | 4187,73 | 0,94% |
| Vodna tijela | 512 | 1082,68 | 0,24% |
| Ukupno: | | 446633,14 | 100,00% |



Legenda:

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod |
|---|----------|
| Nepovezana gradska područja | 111 |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 132 |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 133 |
| Odlagališta otpada | 133 |
| Gradilišta | 133 |
| Nemovodijavano obradivo zemljište | 211 |
| Vinogradi | 221 |
| Vočnjaci | 222 |
| Pasnjaci | 231 |
| Mozak poljoprivrednih površina | 242 |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokriva | 243 |
| Bjelogorična šuma | 311 |
| Crnogorična šuma | 311 |
| Mješovita šuma | 313 |
| Priradni travnjaci | 321 |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 |
| Opožarena područja | 334 |
| Kopnene močvare | 411 |
| Vodotoci | 511 |
| Vodna tijela | 512 |

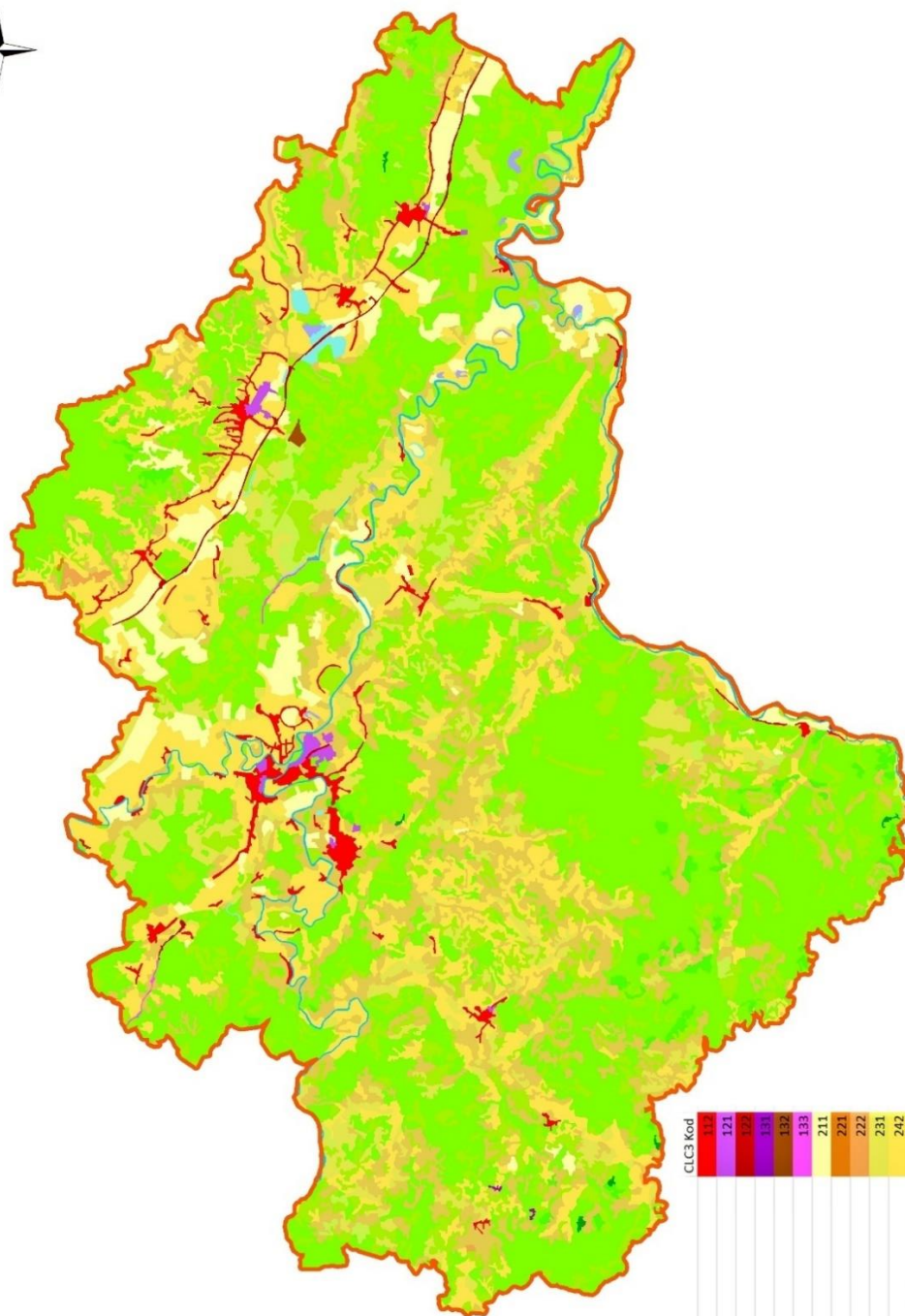
Slika 14. Stanje zemljišnog pokriva za 2006. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

4.2.6. ZEMLJIŠNI POKROV ZA 2018. GODINU

Prema podacima stanja zemljišnog pokrova za 2018. godinu najveći udjel zauzima Bjelogorična šuma (36,97%), Mozaik poljoprivrednih površina (16,64%), Sukcesija šume (16,17%) koja bilježi značajnije povećanje i Pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova (12,89%). Klasa cestovne i željezničke mreže i pripadajuće površine i dalje raste zauzimajući 1177,17 ha površine. Ponovno se značajnije javljaju gradilišta na 190,47 ha površine, a Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina zauzimaju manju površinu u odnosu na prijašnje stanje 58,89 ha. Klase Vodotoci (CLC3 Kod -511) i Vodna tijela (CLC3 Kod -512) bilježe veću površinu u odnosu na prijašnje stanje 2012. godine. Vodna tijela najvećim su dijelom zastupljena u općini Lipovljani, Sunji, Sisku, Kutini i Petrinji.

Tablica 8. Stanje površina zemljišnog pokrova za 2018. godinu

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod | 2018. godina | (%) |
|---|----------|------------------|----------------|
| Nepovezana gradska područja | 112 | 8366,05 | 1,87% |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 121 | 1177,17 | 0,26% |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 122 | 1064,24 | 0,24% |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 131 | 58,89 | 0,01% |
| Odlagališta otpada | 132 | 179,74 | 0,04% |
| Gradilišta | 133 | 190,47 | 0,04% |
| Nenavodnjavano obradivo zemljište | 211 | 20221,8 | 4,53% |
| Vinogradi | 221 | 67,91 | 0,02% |
| Voćnjaci | 222 | 469,26 | 0,11% |
| Pašnjaci | 231 | 31666,2 | 7,09% |
| Mozaik poljoprivrednih površina | 242 | 74313,9 | 16,64% |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova | 243 | 57566,8 | 12,89% |
| Bjelogorična šuma | 311 | 165117 | 36,97% |
| Crnogorična šuma | 312 | 180,53 | 0,04% |
| Mješovita šuma | 313 | 3382,13 | 0,76% |
| Prirodni travnjaci | 321 | 4542,06 | 1,02% |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 324 | 72200,6 | 16,17% |
| Opožarena područja | 334 | | 0,00% |
| Kopnene močvare | 411 | 514,97 | 0,12% |
| Vodotoci | 511 | 4207,63 | 0,94% |
| Vodna tijela | 512 | 1145,58 | 0,26% |
| Ukupno: | | 446632,93 | 100,00% |



Legenda:

| CLC3 Naziv | CLC3 Kod |
|---|----------|
| Nepovezana gradska područja | 121 |
| Industrijski ili komercijalni objekti | 122 |
| Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište | 131 |
| Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina | 132 |
| Odlagališta otpada | 133 |
| Gradilišta | 211 |
| Nenavodnjavano obradivo zemljište | 221 |
| Vinogradi | 222 |
| Voćnjaci | 231 |
| Pašnjaci | 242 |
| Mozak poljoprivrednih površina | 243 |
| Pretežno poljoprivredno zemljište, sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokriva | 311 |
| Bjelogorična šuma | 312 |
| Crnogorična šuma | 313 |
| Mješovita šuma | 321 |
| Prirodni travnjaci | 324 |
| Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) | 334 |
| Opožarena područja | 411 |
| Kopnene močvare | 511 |
| Vodotoci | 512 |
| Vodna tijela | 512 |



Slika 15. Stanje zemljišnog pokrova za 2000.. godinu sa županijskom granicom Sisačko-moslavačke županije

4.3. PROMJENE ZEMLJIŠNOG POKROVA PREMA RAZDOBLJIMA

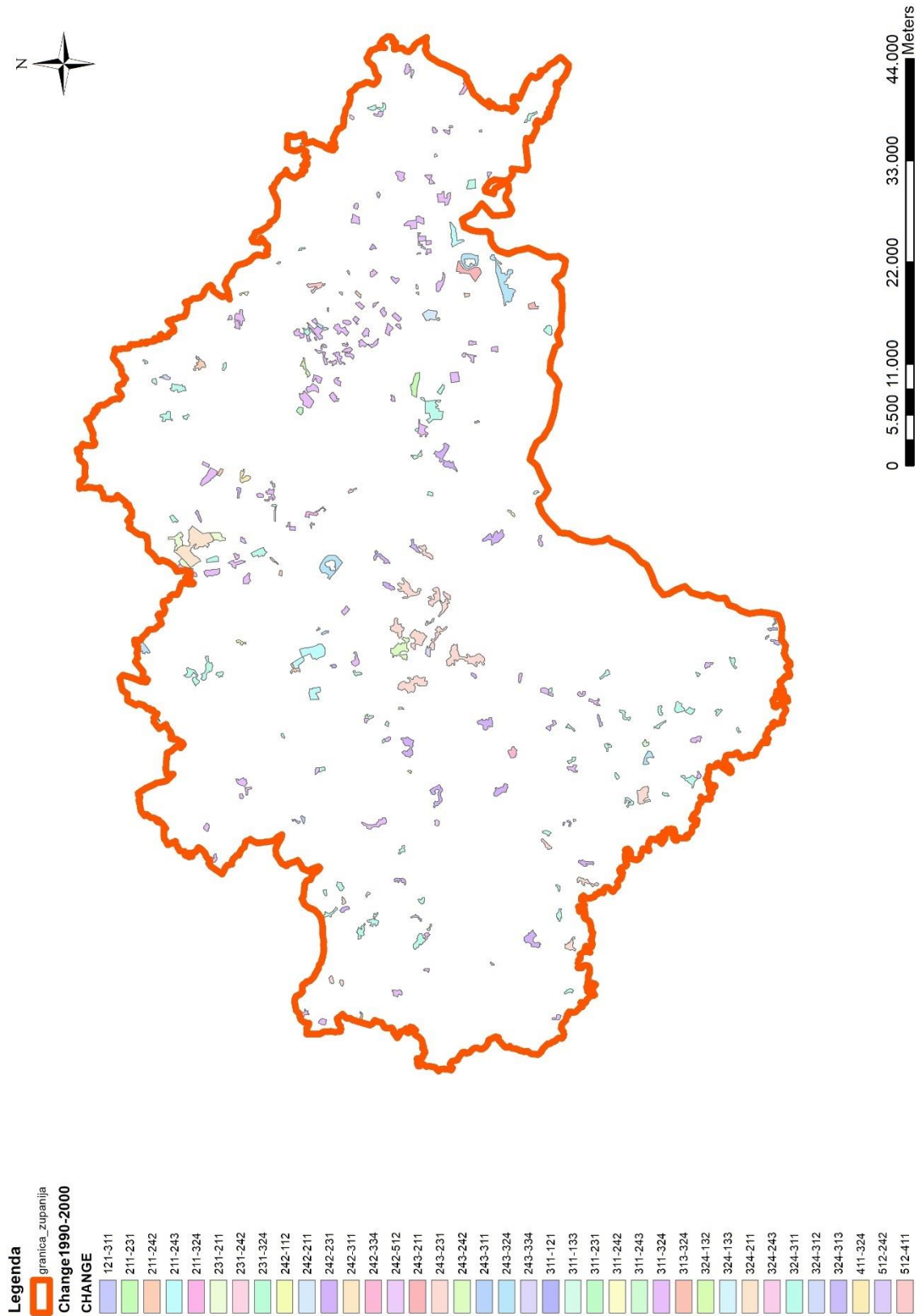
4.3.1. PROMJENE ZEMLJIŠNOG POKROVA U RAZDOBLJU OD 1990.-2000. GODINE

U desetogodišnjem razdoblju od 1990.-2000. godine utvrđeno je sveukupno 36 vrsta promjena na 283 poligona ukupne površine 16323,12 hektara. Zastupljenost na najvećoj površini obuhvaća promjena Bjelogorične šume u Sukcesiju šume (zemljišta u zarastanju) (311-324) ukupne površine 4846,08 hektara što čini 29.69% u odnosu na ukupnu površinu promjena. Do obrnute situacije je došlo na nešto manjoj površini 2894,07 hektara što čini 17,73% u odnosu na ukupnu površinu promjene. Na značajnijoj površini se proteže i izmjena Pretežno poljoprivrednog zemljišta u Pašnjake (243-231) i to na 2133,24 hektara, dok Pretežno poljoprivredno zemljište u Sukcesiju šume (243-324) zauzima 1122,40 hektara. Na značajnijoj površini proteže se i prijelaz iz Mozaika poljoprivrednih površina u Pašnjake (242-231) i to na 1516,68 hektara. Ostale promjene klasa bilježe područje na manjim površinama, ali ih svakako treba uzeti u obzir.

Tablica 9. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 1990.-2000. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene na području Sisačko-moslavačke županije

| Vrsta promjena | Površina (ha) | Postotak |
|----------------|---------------|----------|
| 121-311 | 6,62 | 0,04% |
| 211-231 | 153,83 | 0,94% |
| 211-242 | 224,09 | 1,37% |
| 211-243 | 648,28 | 3,97% |
| 211-324 | 152,31 | 0,93% |
| 231-211 | 293,84 | 1,80% |
| 231-242 | 20,26 | 0,12% |
| 231-324 | 67,40 | 0,41% |
| 242-112 | 54,56 | 0,33% |
| 242-211 | 159,04 | 0,97% |
| 242-231 | 1516,68 | 9,29% |
| 242-311 | 10,10 | 0,06% |
| 242-334 | 77,57 | 0,48% |
| 242-512 | 25,13 | 0,15% |

| | | |
|---------------------|----------|--------|
| 243-211 | 271,20 | 1,66% |
| 243-231 | 2133,24 | 13,07% |
| 243-242 | 232,13 | 1,42% |
| 243-311 | 56,80 | 0,35% |
| 243-324 | 1122,40 | 6,88% |
| 243-334 | 46,55 | 0,29% |
| 311-121 | 18,76 | 0,11% |
| 311-133 | 18,05 | 0,11% |
| 311-231 | 41,15 | 0,25% |
| 311-242 | 20,33 | 0,12% |
| 311-243 | 67,52 | 0,41% |
| 311-324 | 4846,08 | 29,69% |
| 324-132 | 57,83 | 0,35% |
| 324-133 | 10,27 | 0,06% |
| 324-211 | 730,53 | 4,48% |
| 324-243 | 24,32 | 0,15% |
| 324-311 | 2894,07 | 17,73% |
| 324-312 | 42,45 | 0,26% |
| 324-313 | 101,55 | 0,62% |
| 411-324 | 76,21 | 0,47% |
| 512-242 | 8,37 | 0,05% |
| 512-411 | 93,61 | 0,57% |
| Ukupna površina: | 16323,12 | |



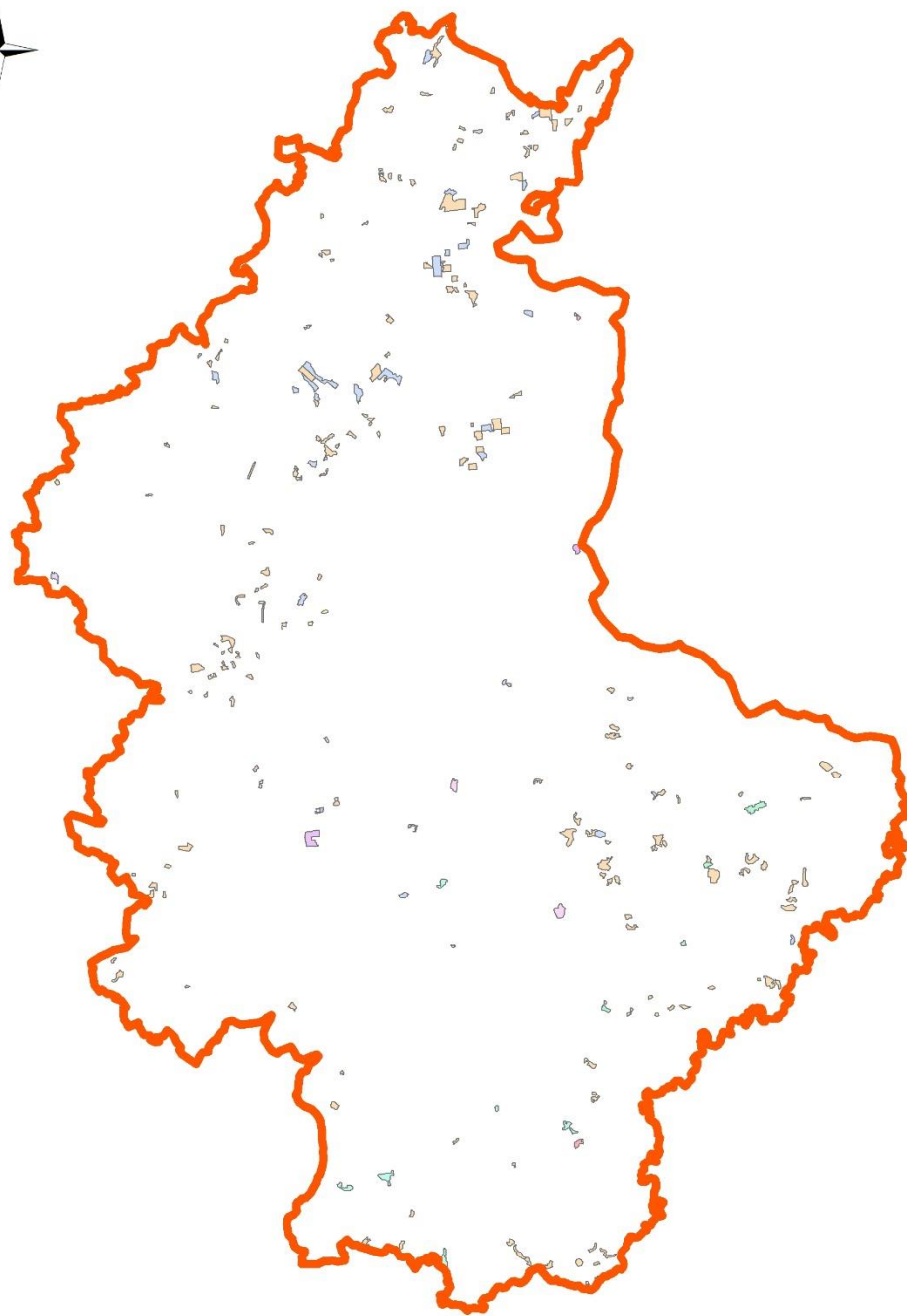
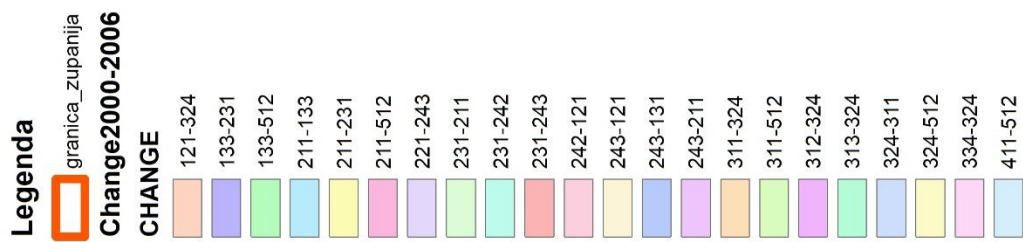
Slika 16. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 1990.- 2000. godine

4.3.2. PROMJENE ZEMLJIŠNOG POKROVA U RAZDOBLJU OD 2000.-2006. GODINE

Šestogodišnje razdoblje od 2000. do 2006. godine obuhvaća 22 vrste promjena na 238 izlučenih poligona ukupne površine 6696,95 hektara. Na najvećoj površini od 4523,94 hektara došlo je do promjene Bjelogorične šume u Sukcesiju šume (311-324) što čini 67,55% u odnosu na ukupnu površinu promjena. Do obrnutog procesa je došlo u značajnije manjoj mjeri odnosno na 1199,97 hektara ili 17,92% u odnosu na ukupnu površinu. Prema veličini površine značajnije se ističu promjene: Pašnjaci u Mozaik poljoprivrednih površina (231-242) i to na 277,62 hektara, Pretežno poljoprivredno zemljište u Nenavodnjavano obradivo zemljište (243-211) na 121,94 hektara, Mješovita šuma u Sukcesiju šume (zemljišta u zarastanju) (313-324) 148,17 hektara, a na 124,12 hektara došlo je do promjene iz Opožarenih područja u Sukcesiju šume (334-324). Ostale promjene su prisutne na manjim površinama, ali ne i zanemarivim.

Tablica 10. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 2000.-2006.. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene

| Promjena | Površina (ha) | Postotak |
|----------|---------------|----------|
| 121-324 | 16,03 | 0,24% |
| 133-231 | 18,65 | 0,28% |
| 133-512 | 9,67 | 0,14% |
| 211-133 | 7,33 | 0,11% |
| 211-231 | 21,18 | 0,32% |
| 211-512 | 12,53 | 0,19% |
| 221-243 | 39,89 | 0,60% |
| 231-211 | 25,72 | 0,38% |
| 231-242 | 277,62 | 4,15% |
| 231-243 | 32,18 | 0,48% |
| 242-121 | 12,59 | 0,19% |
| 243-121 | 21,91 | 0,33% |
| 243-131 | 17,92 | 0,27% |
| 243-211 | 121,94 | 1,82% |
| 311-324 | 4523,93 | 67,55% |
| 311-512 | 12,73 | 0,19% |
| 312-324 | 34,61 | 0,52% |
| 313-324 | 148,17 | 2,21% |
| 324-311 | 1199,97 | 17,92% |
| 324-512 | 8,09 | 0,12% |
| 334-324 | 124,12 | 1,85% |
| 411-512 | 10,15 | 0,15% |
| Ukupno: | 6696,95 | |



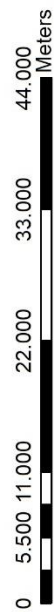
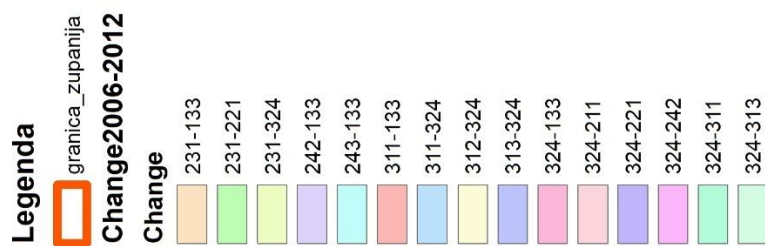
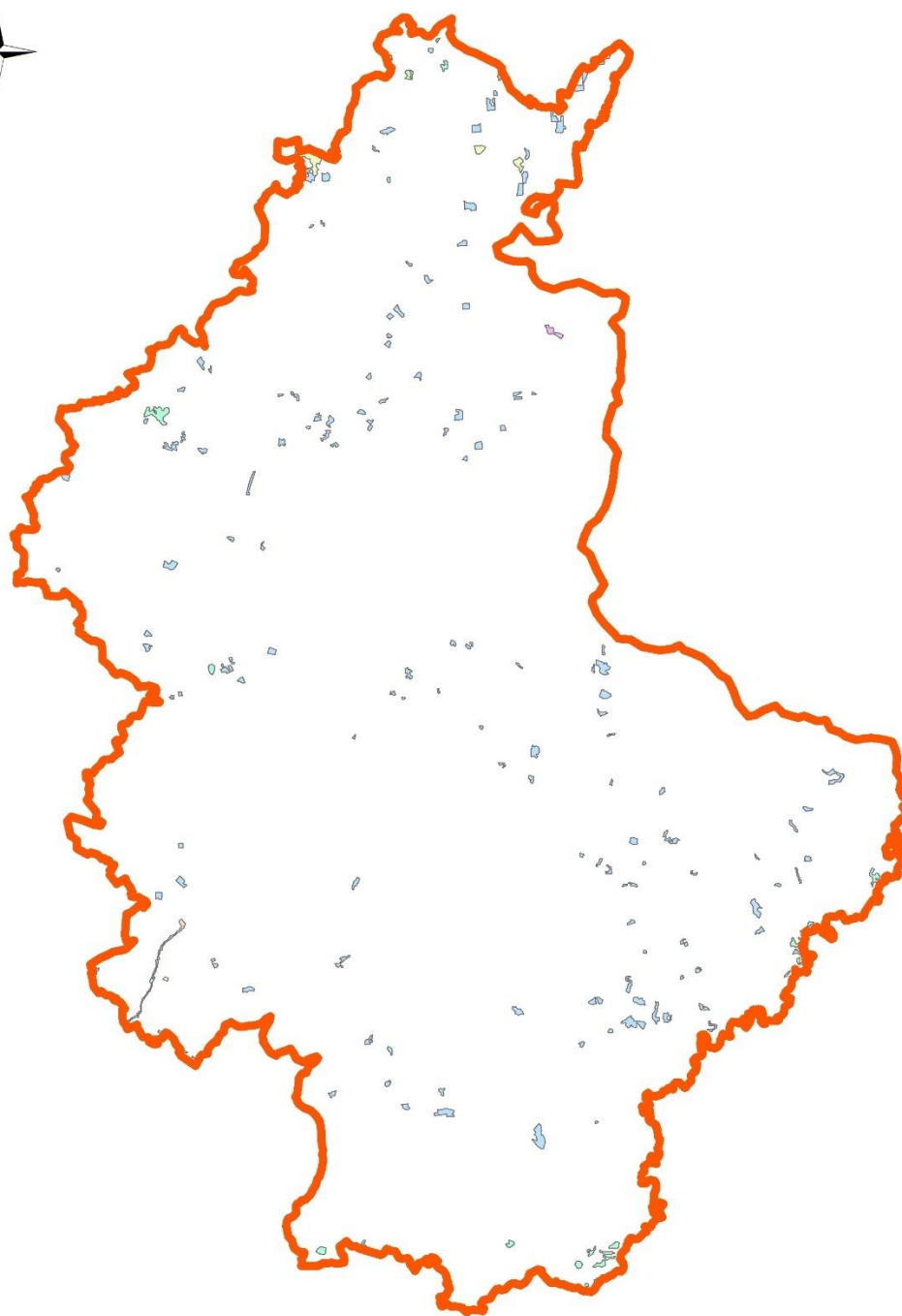
Slika 17. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 2000.-2006. godine

4.3.3. PROMJENE ZEMLJIŠNOG POKROVA U RAZDOBLJU OD 2006.-2012. GODINE

Šestogodišnje razdoblje od 2006. do 2012. godine obuhvaća 15 vrsta promjena na 202 izlučena poligona ukupne površine 5507,62 hektara. I dalje je u najvećoj mjeri prisutna promjena Bjelogorične šume u Sukcesiju šume zemljišta u zarastanju (311-324) i to na 4055,63 hektara odnosno 73,68% u odnosu na ukupnu površinu promjena. Obrnuti proces je prisutan na 713,13 hektara odnosno 12,95%. Do površinski značajnijih promjena dolazi na prijelazu Pašnjaka u Sukcesiju šume (231-324). U ovom razdoblju dolazi i do promjena Pašnjaka, Mozaika poljoprivrednih površina, Pretežno poljoprivrednog zemljišta, Bjelogorične šume i područja sukcesije šume u gradilišta na ukupnoj površini od 154,92 hektara.

Tablica 11. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 2006.-2012. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene

| Promjena | Površina (ha) | Postotak |
|----------|---------------|----------|
| 231-133 | 34,75 | 0,63% |
| 231-221 | 47,91 | 0,87% |
| 231-324 | 357,65 | 6,49% |
| 242-133 | 20,14 | 0,37% |
| 243-133 | 34,82 | 0,63% |
| 311-133 | 50,30 | 0,91% |
| 311-324 | 4055,63 | 73,64% |
| 312-324 | 10,92 | 0,20% |
| 313-324 | 29,54 | 0,54% |
| 324-133 | 14,93 | 0,27% |
| 324-211 | 31,14 | 0,57% |
| 324-221 | 16,31 | 0,30% |
| 324-242 | 58,48 | 1,06% |
| 324-311 | 713,13 | 12,95% |
| 324-313 | 31,98 | 0,58% |
| Ukupno: | 5507,62 | |



Slika 18. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 2006.-2012. godine

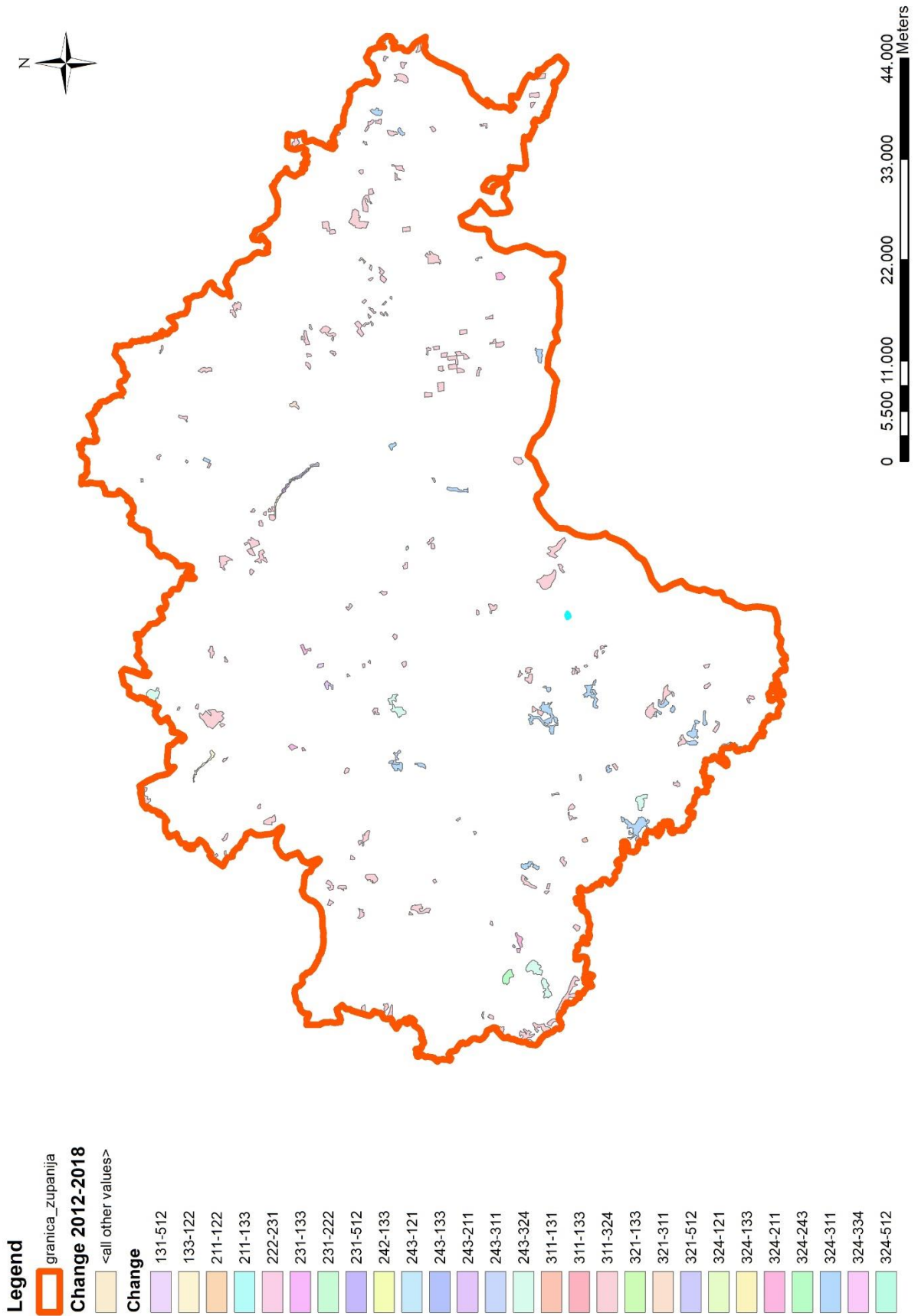
4.3.4. PROMJENE ZEMLJIŠNOG POKROVA U RAZDOBLJU OD 2012.-2018.

GODINE

U razdoblju od 2012. do 2018. godine zabilježeno je 27 vrsta promjena na 234 izlučena poligona ukupne površine 10582,63 hektara. Na najvećoj ukupnoj površini došlo je do promjene Bjelogorične šume u Sukcesiju šume i to na 6836,99 hektara površine što čini 64,61% u odnosu na ukupnu površinu promjene, obrnuti proces prisutan je u značajnije manjoj mjeri i to na 1762,04 hektara odnosno 16,65%. U ovom razdoblju ističu se promjene Gradilišta, Nenavodnjavano obradivo zemljište u Cestovnu i željezničku mrežu te pripadajuće zemljište na ukupnoj površini 88,79 hektara. Promjena Nenavodnjavanog obradivog zemljišta, Pašnjaka, Mozaika poljoprivrednih površina, Pretežno poljoprivrednog zemljišta, Bjelogorične šume, Prirodnih travnjaka, Sukcesije šume u Gradilišta obuhvaća ukupno 152,13 hektara površine na području Sisačko-moslavačke županije.

Tablica 12. Promjena zemljišnog pokrova u razdoblju od 2012.-2018. godine sa postotnim udjelom najveće promjene u odnosu na ukupnu površinu promjene

| Promjena | Površina (ha) | Postotak |
|----------|---------------|----------|
| 131-512 | 26,71 | 0,25% |
| 133-122 | 74,62 | 0,71% |
| 211-122 | 14,17 | 0,13% |
| 211-133 | 14,96 | 0,14% |
| 222-231 | 8,33 | 0,08% |
| 231-133 | 31,65 | 0,30% |
| 231-222 | 9,60 | 0,09% |
| 231-512 | 40,07 | 0,38% |
| 242-133 | 20,62 | 0,19% |
| 243-121 | 14,93 | 0,14% |
| 243-133 | 16,67 | 0,16% |
| 243-211 | 51,58 | 0,49% |
| 243-311 | 71,02 | 0,67% |
| 243-324 | 998,91 | 9,44% |
| 311-131 | 22,23 | 0,21% |
| 311-133 | 20,74 | 0,20% |
| 311-324 | 6836,99 | 64,61% |
| 321-133 | 13,18 | 0,12% |
| 321-311 | 42,41 | 0,40% |
| 321-512 | 25,99 | 0,25% |
| 324-121 | 5,90 | 0,06% |
| 324-133 | 34,32 | 0,32% |
| 324-211 | 288,10 | 2,72% |
| 324-243 | 114,63 | 1,08% |
| 324-311 | 1762,04 | 16,65% |
| 324-334 | 17,55 | 0,17% |
| 324-512 | 4,74 | 0,04% |
| Ukupno: | 10582,63 | |



Slika 19. Područja promjene zemljišnog pokrova za razdoblje 2012.-2018.godine

5. ZAKLJUČAK

Pregledom i utvrđivanjem stanja i promjena stanja zemljišnog pokrova na području Sisačko-moslavačke županije zaključeni su sljedeći trendovi promjena.

Umjetne površine u koje spadaju klase: nepovezana gradska područja, industrijski ili komercijalni objekti, odlagališta otpada i gradilišta su povećala svoju zastupljenost odnosno površinu koju zauzimaju. Osobito se ističe cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište čiji je trend rasta najveći. Širila se površina nepovezanih gradskih područja, odlagališta otpada i gradilišta. Industrijski ili komercijalni objekti su 2000. i 2006. imali negativan trend, koji se promijenio 2012. godine, a 2018. dosegao vrhunac od 1177,17 hektara.

Poljodjelska područja uglavnom bilježe smanjenje u zastupljenosti odnosno površini koju zauzimaju, pa tako do smanjenja dolazi u klasama: pašnjaka, mozaika poljoprivrednih površina, pretežno poljoprivrednog zemljišta sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova i vinograda. Unutar ove razine odnosno poljodjelskih područja, rast bilježe samo klase nenavodnjavanog obradivog zemljišta i voćnjaka. U odjel šuma i poluprirodnih područja spadaju bjelogorična, crnogorična i mješovita šuma, ostalo spada u prirodne travnjake, sukcesiju šume ili zemljišta u zarastanju te opožarena područja. Upravo klasa bjelogorične šume zauzima najveću površinu županije kroz sve godine, no njezina zastupljenost se smanjivala do 2006. godine, 2012. je u znatno manjoj mjeri narasla, a 2018. površina doseže svoj minimum. Crnogorična i mješovita šuma uglavnom fluktuiraju kroz godine. Značajan rast površine bilježe prirodni travnjaci i sukcesija šume. Što se tiče vlažnih područja i vodenih površina podaci za sve godine su uglavnom podjednaki, klase bilježe povećanje površine.

Promjene stanja pokrova zemljišta kroz sva razdoblja bilježe najveće promjene Bjelogorične šume u Sukcesiju šume ili prijelazna šumska područja. Obrnuti proces prisutan je u značajnije manjoj mjeri. Od ostalih značajnije su istaknute promjene unutar 1. razine odnosno poljodjelskih područja gdje se međusobno izmjenjuju pašnjaci nenavodnjavane oranice i mozaici poljoprivrednih površina. Osim međusobno dolazi i do izmjena sa prvom razinom Šuma i šumskog područja, pa tako uglavnom poljodjelska područja prelaze u klasu prijelaznih šumskih područja. U razdoblju od 2006.-2012. godine dolazi do značajnije promjene bjelogorične šume u gradilišta, da bi se u razdoblju od 2012.-2018. godine ona pretvorila u klasu cestovne i željezničke mreže sa pripadajućim zemljištem.

Utvrđivanje stanja i promjene stanja pokrova i načina korištenja zemljišta važno je kako bi se pratio razvoj nekog područja. Utvrđivanjem prošlog i sadašnjeg stanja te analizom vrsta promjena i njihovoj zastupljenosti na nekom području dolazi se do važnih podataka. Ti podaci su od iznimne važnosti za planiranje budućeg smjera razvoja nekog područja. Zbog sve većeg antropogenog utjecaja, ali i prirodnih nepogoda kao što su potresi koji su nažalost i zahvatili istraživano područje od iznimne je važnosti pratiti trendove promjena, te poznavati trenutna stanja nekog prostora kako bi se donijele racionalne i informirane odluke te kako bi se stvorio prostor koji je funkcionalan, siguran i prilagođen potrebama zajednice. Osim umjetnih, važno je i praćenje prirodnih površina i njihovih trendova promjena kako bi se donosile odluke koje će podržavati održivost i zaštitu okoliša.

6. LITERATURA I IZVORI

1. Belić, T., Buhin, S., Jogun, T., Lacković, P., Malešić, N., Pavlek, K., 2016: Analiza promjene zemljišnog pokrova u sjevernoj Hrvatskoj od 1981. do 2011. Godine, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
2. Cegielska, K., Noszczyk, T., Kukulska, A., Szylar, M., Hernik, J., Dixon-Gough, R., Jombach, S., Valanszki, I., Kovacs, K.F., 2018: Land use and land cover changes in post-socialist countries: Some observations from Hungary and Poland, Land Use Policy 78, 1-18
3. Cvitanović, M., 2014: Promjene zemljišnog pokrova i načina korištenja zemljišta u Krapinsko-zagorskoj županiji od 1991. do 2011., Hrvatski geografski glasnik 76 (1), 41–59
4. Državni zavod za statistiku : Popis stanovništva 2021.
5. Lambin, E. F., Geist, H., Rindfuss, R. (2006.): Introduction: Local Processes with Global Impacts, u: Land-Use and Land-Cover Changes, Local Processes and Global Impacts, ur. Lambin, E. F., Geist, H., Berlin, Heidelberg.
6. Roić, M., 2012: Upravljanje zemljišnim informacijama – Katastar, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb

URL:

1. Copernicus <https://www.copernicus.eu/en> (Pristupljeno 18.02.2023.)
2. Copernicus – globalna komponenta zemljišta <https://land.copernicus.eu/global/index.html> (Pristupljeno 24.04.2023.)
3. Corine pokrov zemljišta Hrvatska, Corine Land Cover Cro (CLCCro) <http://corine.haop.hr/map-page> (Pristupljeno 18.02.2023.)
4. Europska agencija za okoliš (EEA). <https://www.eea.europa.eu/en> (Pristupljeno:24.04.2023.)
5. Republika Hrvatska Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša <https://www.haop.hr/hr/baze-i-portali/pokrov-i-namjena-koristenja-zemljista-corine-land-cover> (Pristupljeno 10.04.2023.)
6. Sisačko-moslavačka županija (SMŽ) <https://www.smz.hr/zupanija/opci-podaci> (Pristupljeno 10.03.2023.)
7. Zaštita prirode Sisačko-moslavačke županije, Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Sisačko-moslavačke županije <http://zastita-prirode-smz.hr/> (Pristupljeno 05.05.2023.)

8. Zavod za prostorno uređenje Sisačko-moslavačke županije ZPU, Geoportal područja Natura 2000 <https://zpusmz.geoportal.hr/> (Pristupljeno 24.04.2023.)