

Упатство за следење на промени на шумска покривност преку користење на далечинска детекција

Автори: Божин Трендафилов и Иван Минчев

Скопје, 2023

Содржина

1.	Вовед	1
2.	Прибирање на влезните податоци	2
2.1.	Прибирање на податоци за планирани сечи за одредена ШСЕ	2
2.2.	Прибирање на податоците од веб страната за Глобални загуби на шумски ресурси.....	6
3.	Анализа во ГИС околина	8
4.	Анализа во Google Earth Pro	13
5.	Заклучок	15

Упатство за следење на промени на шумска покривност преку користење на далечинска детекција

1. Вовед

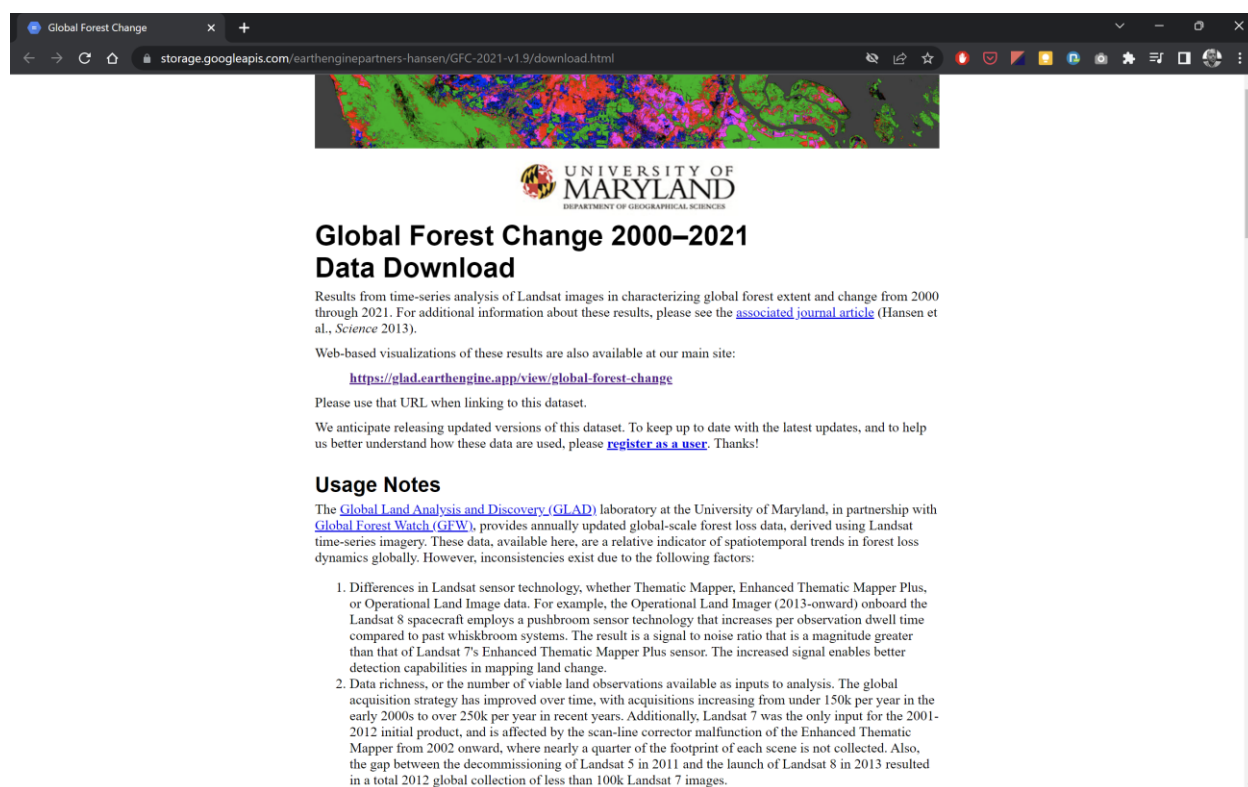
Бесправните сечи се дејствија на уништување на шумските ресурси кои се вршат надвор од планските документи предвидени за одредено подрачје. Во Република Северна Македонија шумските ресурси од аспект на сопственост се поделени во две групи, односно деведесет проценти се државни шуми, додека десет проценти се приватни шуми. Најголем дел од шумите во државна сопственост се управувани од јавното претпријатие „Национални Шуми“. Во ова упатство ќе биде презентирани пример за шума во државна сопственост, конкретно шумско-стопанската единица „Брест“ која е дел од подружницата ШС „Караџица“ – Скопје. Оваа ШСЕ беше одбрана бидејќи откако се направи увид во неколку пилот шумско-стопански единици, беше утврдено дека во рамки на оваа ШСЕ беа детектирани активности спроведени надвор од планските документи.

Обезбедувањето на шумските ресурси, како во државни, така и во приватни шуми на територијата на републиката изискува високи ресурси, како човечки, така и материјални. Ова подразбира редовна и честа контрола на терен, што во моментот ЈПНШ и Шумската полиција не се во можност да ја обезбедат на задоволително ниво согласно состојбите во државата. Оттука, преку ова истражување се обидовме да добиеме информација за следење на состојбите со шумските ресурси преку употреба на техники за далечинска детекција (скратено ДД), (анг. Remote Sensing, RS), за загубата на шумската покривност.

Употребата на техники за далечинска детекција се користи од 70-тите години на минатиот век, но поширока употреба и примена се јавува кон крајот на 90-тите години и особено од почетокот на XXI век со појавувањето на повеќе сензори и сателити за комерцијална и истражувачка употреба, кои пак со текот на времето постојано се унапредувани од аспект на просторна и временска резолуција, како и спектрална. Следствено на ваквите детални снимки, развојот на компјутерската технологија и моќ, денес се сретнуваме со дигитални интернет (онлајн) ресурси кои вршат класификација на разни типови на покривност на земјината површина (земни, шумски, климатски, водни и останато), во многу чести интервали и кои овозможуваат следење на природните процеси на Земјината топка.

Еден од таквите видови податоци е податокот за „Глобални промени кај шумите“ за период од 2000-2021 година, кој редовно се ажурира. Овој податок е развиен од страна на Одделот за географски науки при Универзитетот во Мериленд, САД (анг. University of Maryland, Department of Geographical Sciences, USA). Резултатите добиени од оваа анализа се изработени врз основа на класификација на шумските

екосистеми со употреба на сателитски снимки од Ландсат сензорот (Landsat, USDA). Повеќе информации можат да се добијат на следниот [линк](#) (на англиски јазик).



Слика 1: Извадок од веб страницата за преземање на податоците (12.03.2023).

Кон ова упатство, придружна содржина е и видео упатството за целата процедура која може да се проследи на следниот линк: [Видео упатство](#).

2. Прибирање на влезни податоци

2.1. Прибирање на податоци за планирани сечи за одредена ШСЕ

Како што беше и претходно наведено, шумите во државна сопственост се управувани од страна на ЈП „Национални шуми“. За понатамошна анализа во ова упатство беше искористена шумско-стопанската единица „Брест“ која е дел од подружницата ШС „Караџица“ – Скопје. Со цел да направиме споредба на податоците добиени од ДД анализата, првично е потребно да се преземат податоците од Основата за стопанисување со оваа шумско стопанска единица. Во основата, односно Планот за користење и евиденција на разновозрасните насади, образец III, наведени се планираните видови на сеча на ниво на пододдел, со наведена површина како и тип на класа по дебелина. Извадок од планот е прикажан на следната слика (Слика бр. 2).

ПЛАН ЗА КОРИСТЕЊЕ И ЕВИДЕНЦИЈА															
Означба на местото		Дрвна маса на цела површина - м ³		Обем на сеча на цела површина - м ³		Вид на дрво		Вид на дрво		Вид на дрво		Вид на дрво		Вид на дрво	
Општина	Подобродел	Површина	Класа по површина	Дрвна маса на 1 ха (м ³)	ВКУПНО	БК	ВКУПНО	БК	ВКУПНО	БК	ВКУПНО	БК	ВКУПНО	БК	ВКУПНО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
СТОПАНСКА КЛАСА : А1															
Пребирна сеча															
44 а 28,50															
44 б 19,90															
45 а 42,90															
45 б 4,40															
46 а 45,50															

Слика 2: Извадок од планот за користење и евиденција на разновозрасните насади, образец III, наведени се планираните видови на сеча (Образец III).

Предвидената сеча на ниво на пододдел за ШСЕ „Брест“ е прикажана на следната табела, каде сите наведени сечи во планот беа преземни и внесени во нова табела (Табела 1).

Корисниците на ова упатство, треба да остварат соработка со ЈП „Национални шуми“ за пристап до податоците од плановите, или да се обратат до Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство каде се чува една копија од основата (за сите ШСЕ на републичко ниво).

Табела 1: Податоци за предвидени сечи на ниво на пододдел согласно План за стопанисување на ШСЕ „Брест“ 2014-2023 година (Образец III).

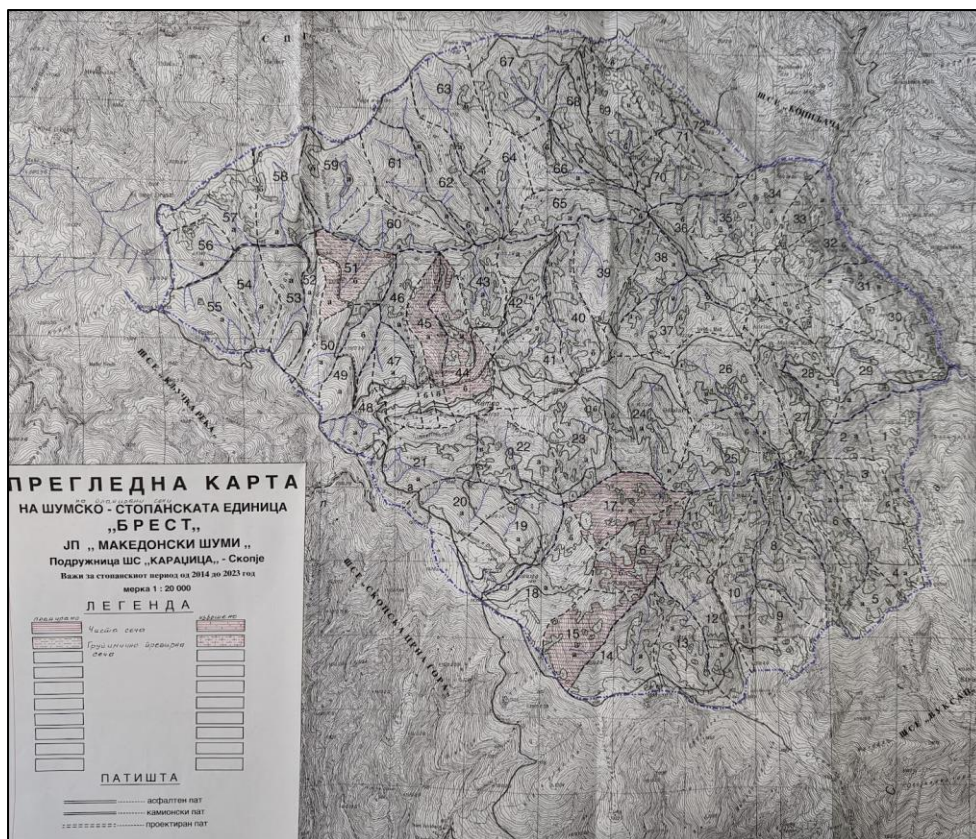
ШСЕ	Подружница	Важност	Одд/ Пододд	Површина (ха)	СТ Класа	Обем на сеча (м ³)	Предвиден вид
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	44а	28,5	A1	1169	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	44б	19,9	A1	637	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	45а	42,9	A1	4161	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	45б	4,4	A1	-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	46а	45,5	A1	-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	46б	6	A1	-	Пребирна сеча

ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	47a	46,9		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	48a	49,6		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	49a	30,7		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	49б	25,2		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	50a	49,1		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	51a	17,2		1445	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	51б	48,9		1027	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	52a	37,6		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	53a	64,8		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	54a	53,5		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	55a	63,4		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	56a	40,7		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	57a	43,6		-	Пребирна сеча
ШС „Караџица“ - Скопје	Брест	2014-2023	Вкупно	718,4		8439	Пребирна сеча

Откако ќе се регистрираат предвидените сечи табеларно, потребно е да се преземе и ГИС податокот за конкретната ШСЕ во соработка повторно со ЈПНШ, односно со Секторот за планирање и уредување. Во спротивно, одделите и пододделите можат да се дигитализираат врз основа на картографскиот податок кој се наоѓа во „основата“, а кој исто така е составен дел од истата. На прегледната карта се прикажани одделите и пододделите за шумско-стопанската единица, со наведена легенда за предвидените сечи. Вредно е да се напомене дека геореференцирањето и дигитализацијата на овој податок во ГИС околина, иако возможно, може да резултира со помала прецизност.

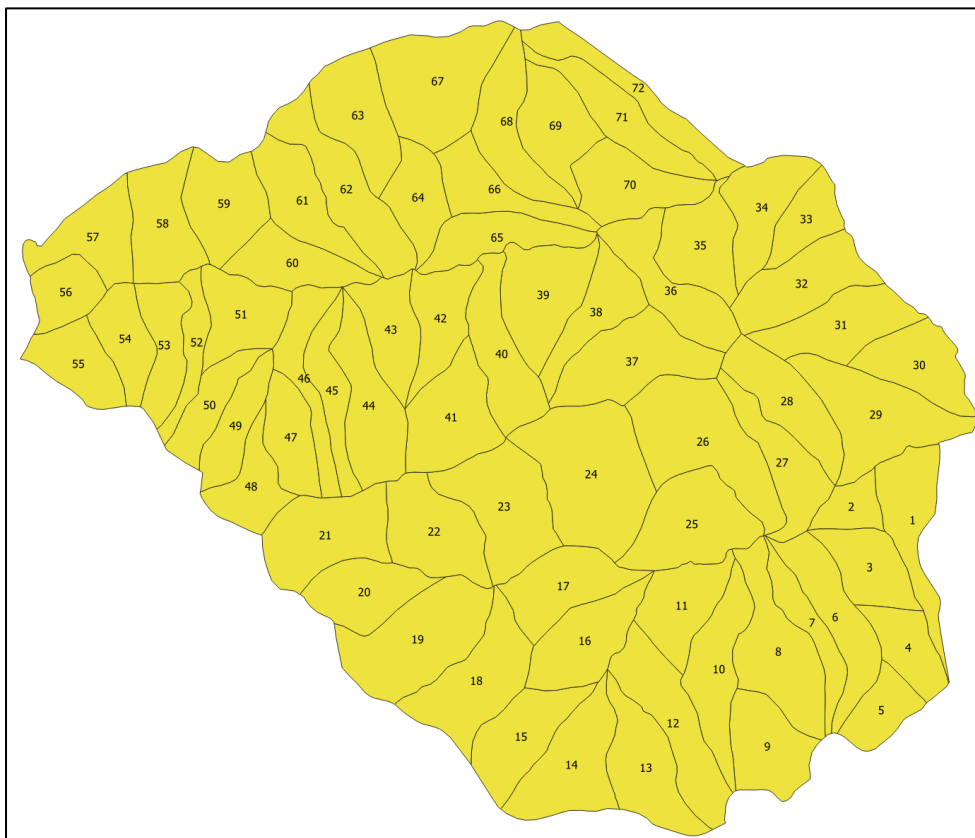
При изработката на ова упатство, се претпоставува дека ќе се обезбеди тесна соработка помеѓу институциите, и податоците за предвидени сечи, ГИС податоците и сите потребни влезни податоци ќе бидат достапни и обезбедени институционално. Ова ќе придонесе кон поголема точност на анализата и насочување на истата кон утврдување на губитокот на шумска покровност.

На следната слика (Слика 3) е прикажан извадок од Прегледна карта на планирани сечи на шумско-стопанската единица „Брест“, ЈП „Национални Шуми“, Подружница ШС „Караџица“ – Скопје за стопанскиот период 2014 – 2023 година во размер од 1:20 000.



Слика 3: Извадок од Прегледна карта на планирани сечи на шумско-стопанската единица „Брест“

Во ГИС околина, просторниот податок за ШСЕ „Брест“ е прикажан на следната слика.



Слика 4: ШСЕ „Брест“ во ГИС околина со прикажани оддели

Во ГИС околина, покрај податоците за број на оддел, внесени се и информации како: име на ШСЕ, стопански период на важност на основата како и поле за регистрирање на планираните сечи во оние оддели кои се наведени во образецот број три. Овие полиња ги внесува ГИС операторот.

Q sse_brest_6316 :: Features Total: 72, Filtered: 72, Selected: 0

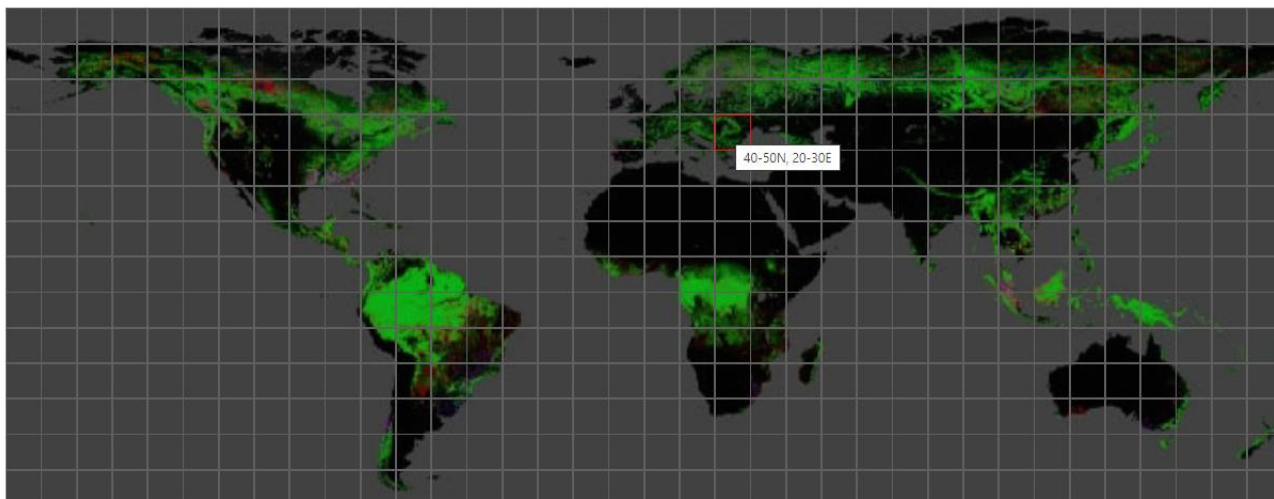
	Oddel	SechaPlan	SSE	OsnovaRok
40	40	NULL	Brest	2014-2023
41	41	NULL	Brest	2014-2023
42	42	NULL	Brest	2014-2023
43	43	NULL	Brest	2014-2023
44	44	Prebirna	Brest	2014-2023
45	45	Prebirna	Brest	2014-2023
46	46	Prebirna	Brest	2014-2023
47	47	Prebirna	Brest	2014-2023
48	48	Prebirna	Brest	2014-2023
49	49	Prebirna	Brest	2014-2023

Слика 5: Приказ на атрибутна табела за ШСЕ „Брест“

2.2. Прибирање на податоците од веб страната за Глобални загуби на шумски ресурси

Со пристапување на веб страната за глобални загуби на шумски ресурси наведена и во воведот, преку линкот <https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/download.html>, се остварува можноста за преземање на податоци за практично целата површина на Земјата.

Податоците се поделени на ниво на квадранти, каде нашата Република се наоѓа во квадрантот обележан со црвено на сликата подолу, со ознака 40-50N, 20-30E.



При одбирање на соодветниот квадрант, веднаш под истиот се јавува можноста за преземање повеќе видови анализи за тоа подрачје.

Granule with top-left corner at 50N, 20E:

https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_treecover2000_50N_020E.tif

https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_gain_50N_020E.tif

https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_lossyear_50N_020E.tif

https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_datamask_50N_020E.tif

https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_first_50N_020E.tif

https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_last_50N_020E.tif

Овие анализи, по редослед од горе надолу, претставуваат:

Покровност со крошна на дрвјата за 2000 година (treecover2000)

Покривка од дрвја во 2000 година, дефинирана како затвореност на крошна за сета вегетација повисока од 5 метри во височина. Кодирано како процент по ќелија на излезна мрежа, во опсег од 0-100.

Глобално зголемување на шумска покривка 2000–2012 година (gain)

Зголемување на површини под шуми во периодот 2000–2012 година, дефинирана како инверзна загуба, или промена од голеина во шума целосно во рамките на периодот на проучување. Кодирано како 1 (зголемување) или 0 (без промена).

Загуба на шумска покривност (lossyear)

Губење на шумите во периодот 2000–2021 година, дефинирано како нарушување или промена од шумска во шумска состојба. Кодирано или како 0 (без загуба) или како вредност во опсегот 1-21, што претставува загуба откриена првенствено во 2001-2021 година, соодветно.

Маска за податоци (datamask)

Три вредности кои претставуваат области без податоци (0), мапирана површина (1) и постојани водни тела (2) врз основа на 2000-2012 година.

Околу 2000 година Landsat 7 композитна слика без облаци (first)

Референтни мултиспектрални снимки од првата достапна година, обично 2000 година. Ако не беа достапни набљудувања без облаци за 2000 година, снимките беа земени од најблиската година со податоци без облаци, во опсегот 1999–2012 година.

Околу 2021 година Landsat композитна слика без облаци (last)

Референтни мултиспектрални снимки од последната достапна година, обично 2021 година. Ако не беа достапни набљудувања без облаци за 2021 година, снимките беа земени од најблиската година со податоци без облаци.

За потребите на ова упатство и анализата која ќе биде спроведена, треба да се преземе датотеката

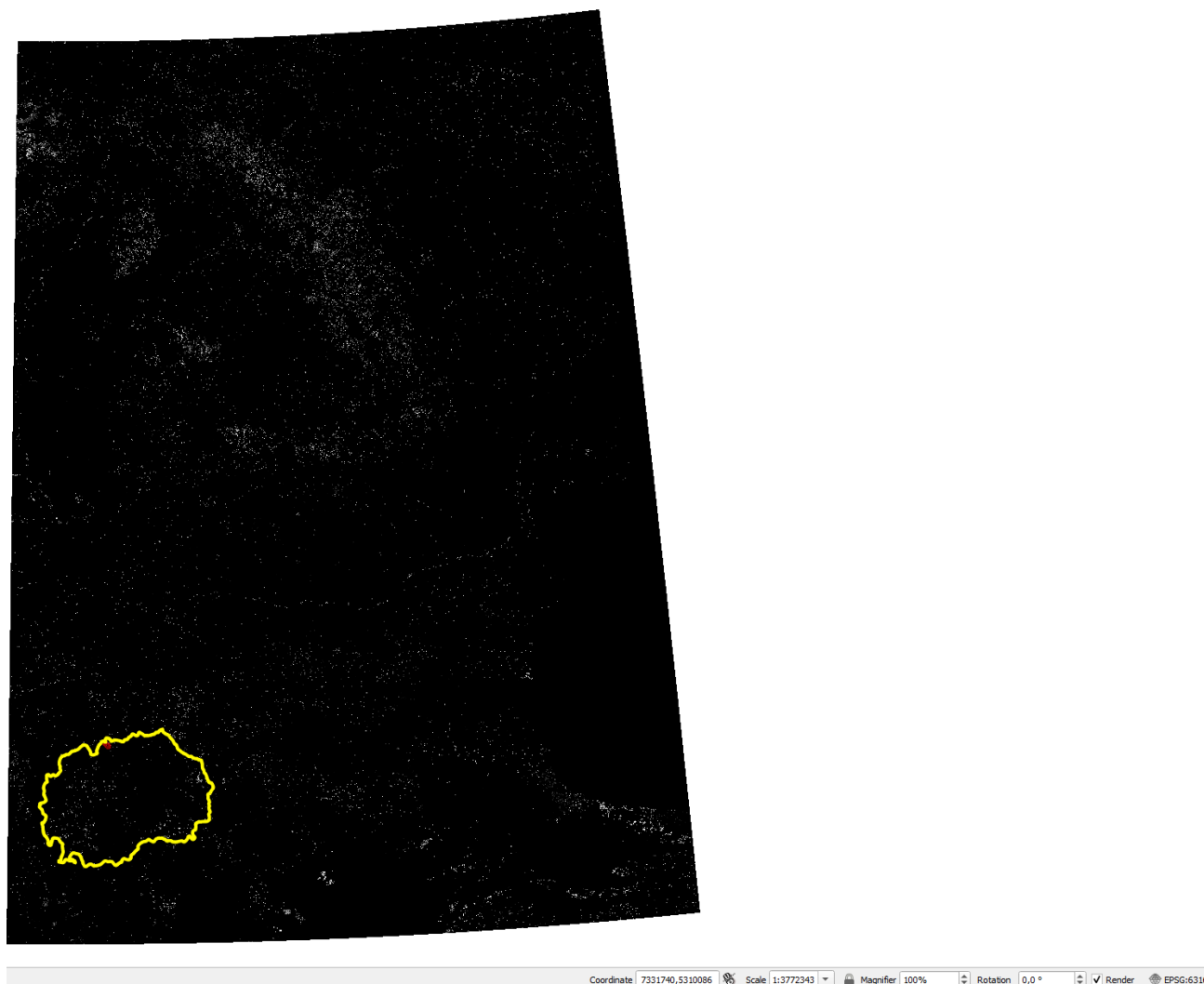
„https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_lossyear_50N_020E.tif“.

https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2021-v1.9/Hansen_GFC-2021-v1.9_lossyear_50N_020E.tif

Преземениот растерски податок (*Hansen_GFC-2021-v1.9_lossyear_50N_020E.tif*) од линкот на локалниот диск зазема простор од 31,3MB мегабајти.

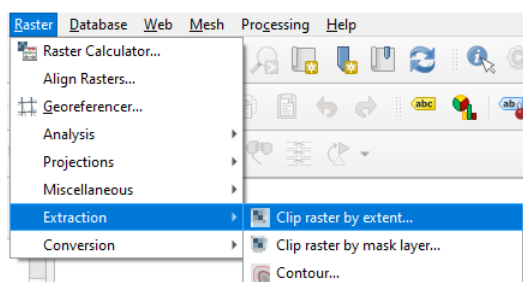
3. Анализа во ГИС околина

Преземените податоци за губење на шумската покривка, како и податокот за ШСЕ која ќе се анализира, треба да бидат внесени во ГИС софтвер. За потребите на ова упатство, ќе се користи софтверот QGIS, кој е ГИС софтвер од отворен тип, односно open-source и слободен за употреба согласно GNU лиценцата.



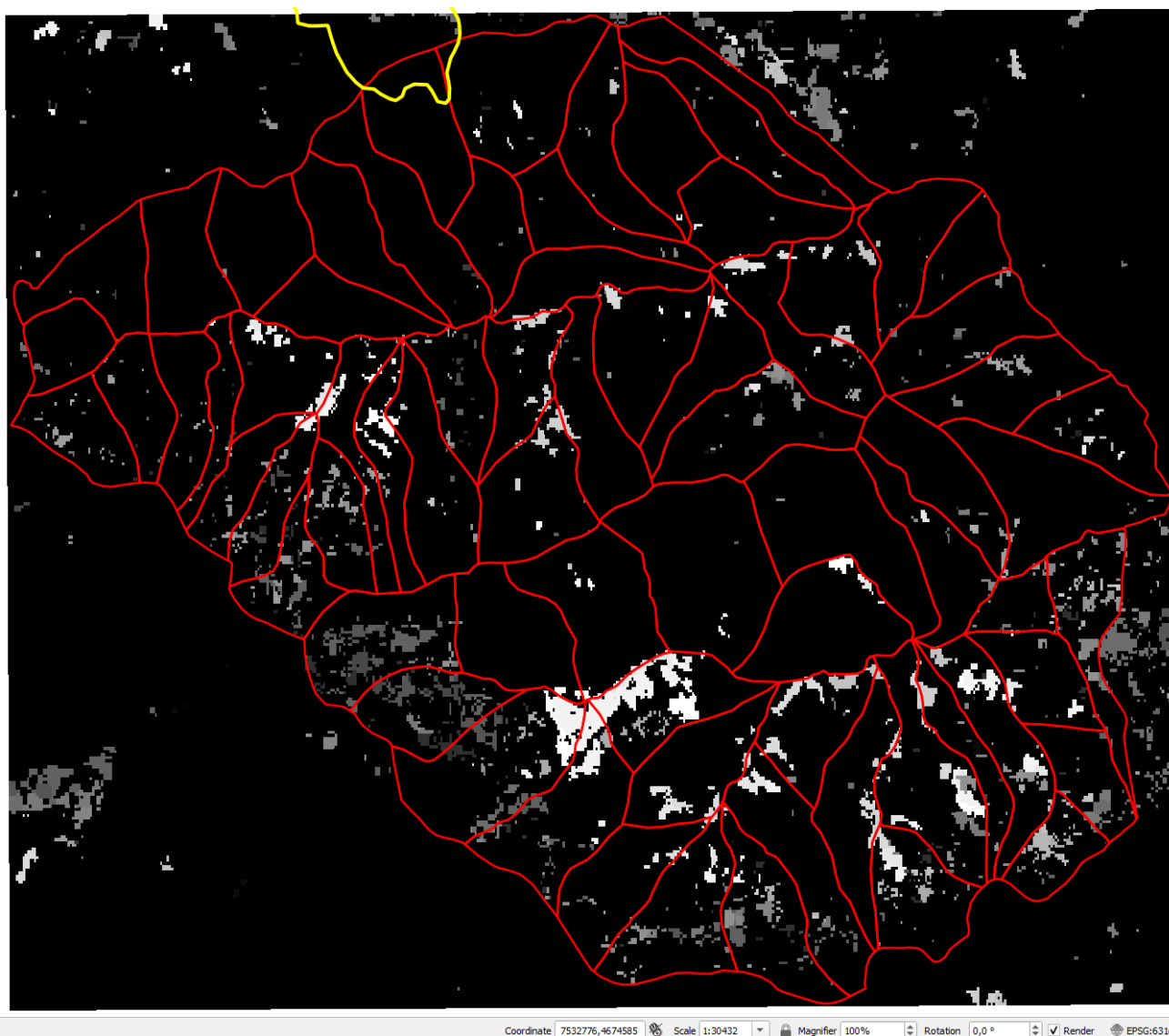
Слика 6: Приказ на преземиот податок за губење на шумска покривка, оддели на ШСЕ „Брест“ и граница на РСМ

Со оглед што во ова упатство се разгледува подрачјето кое го зафаќа ШСЕ „Брест“, растерскиот податок преземен за губитокот на шумска покривка *Hansen_GFC-2021-v1.9_lossyear_50N_020E*, кој согласно квадрантот за преземање е значително поголем, може да се „скрати“ во рамки на границата на ШСЕ „Брест“ преку алатката „Clip raster by extent“ (Слика 7) во QGIS софтверот.



Слика 7: Намалување на растерот за шумска покривка

Со користењето на оваа алатка, се создава нов податок врз основа на оригиналниот, со истите податоци содржани во него, но со намалена површина, односно само за подрачјето на ШСЕ „Брест“ (Слика 8).

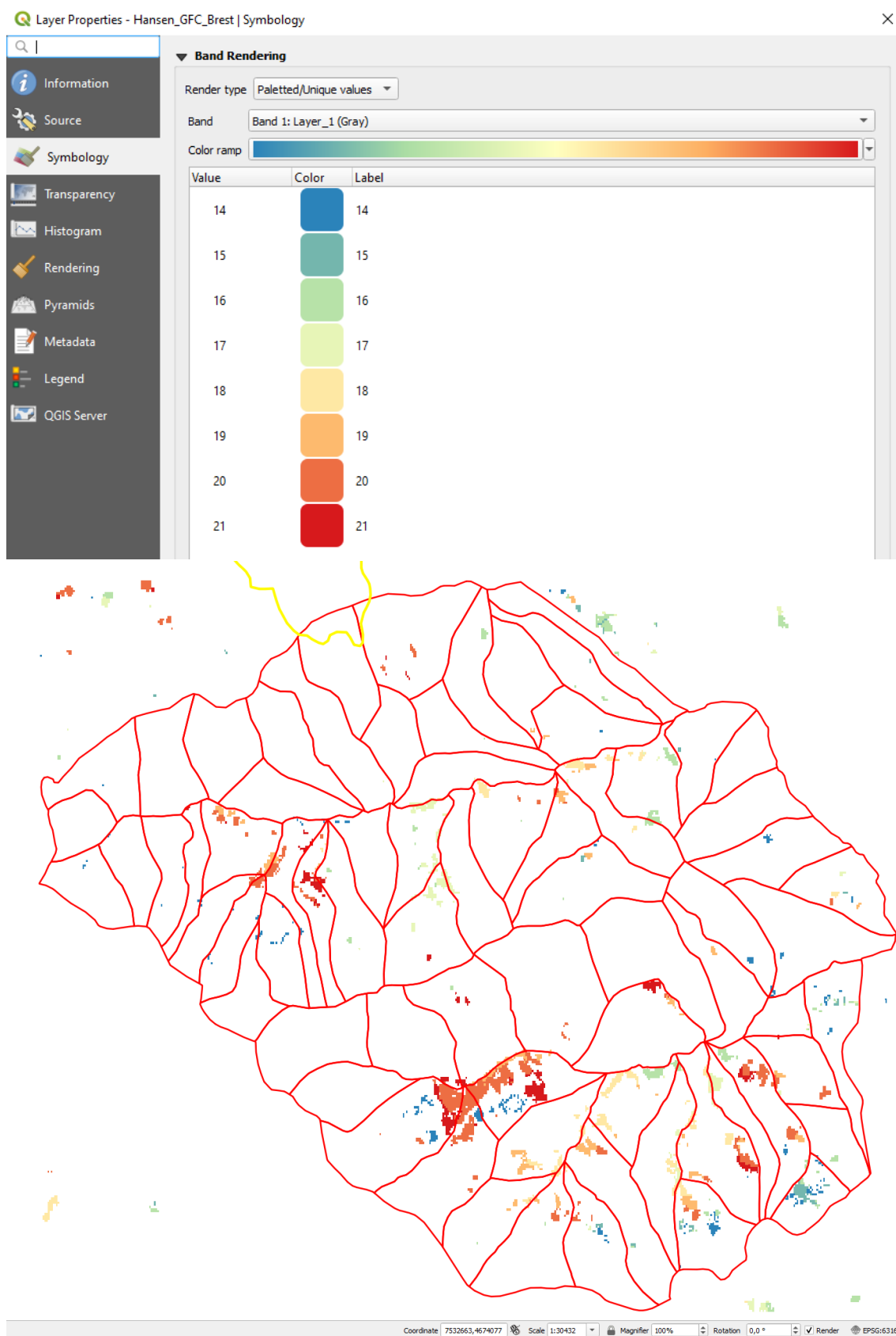


Слика 8: Приказ на скратениот Hansen_GFC податок во рамки на подрачјето на ШСЕ „Брест“

Вака скратениот податок овозможува побрзо вршење на анализите бидејќи ефективно се намалува неговата површина и зафатнина само во рамки на една ШСЕ.

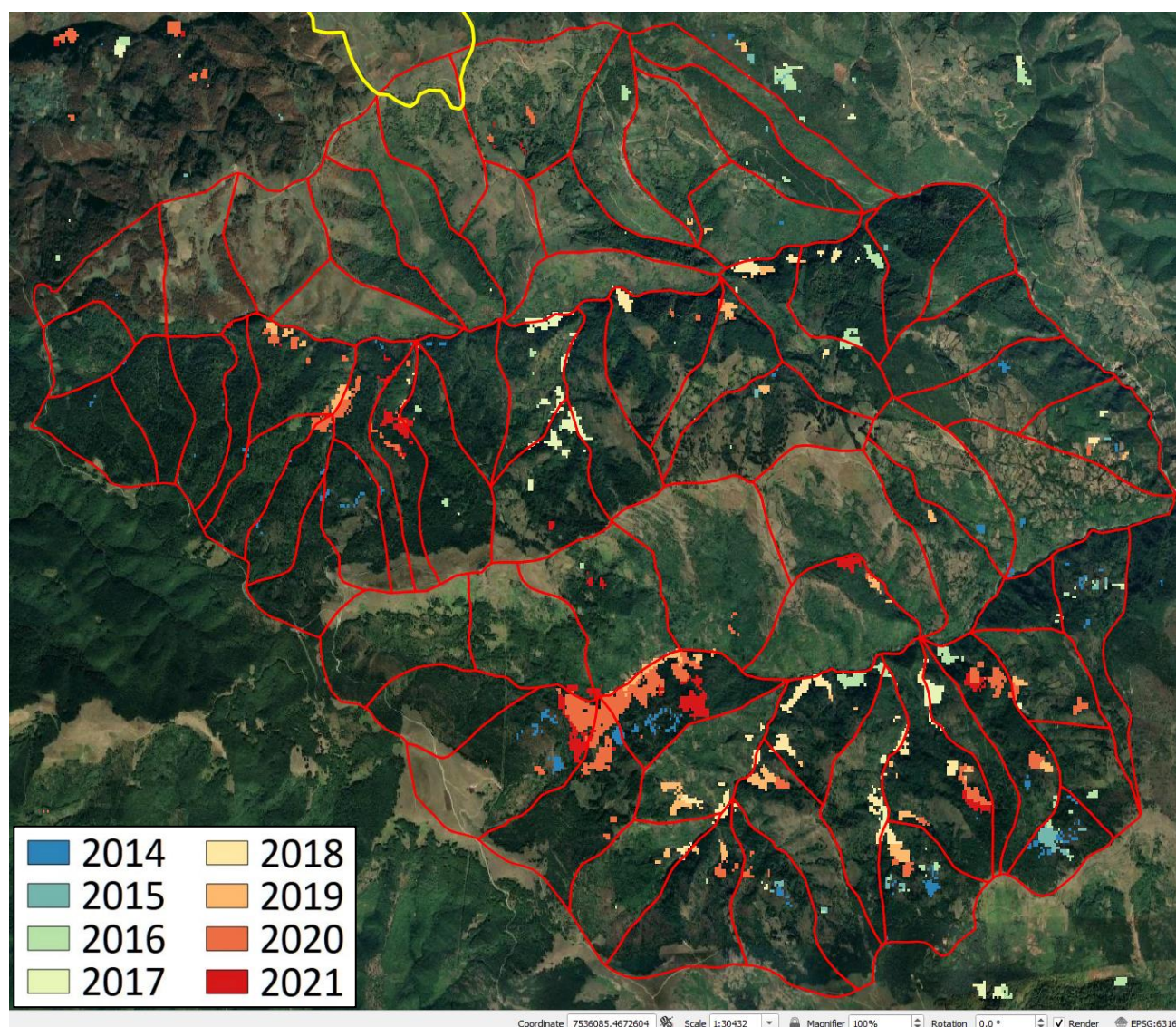
Од податоците за основата за ШСЕ „Брест“ може да се види дека истата е изработена за плански период 2014-2023 година. Како што е наведено во описот за преземениот растерски податок за губење на шумската покривка, тој се однесува на периодот 2000-2021 година, што значи содржи податоци на ниво на година за секоја година одделно. Согласно основата, ќе се изврши анализа на податоците за губење на шумска покривка за периодот 2014-2023, што значи дека може да се прикажат само тие податоци од „Хансен ГФЦ“.

Приказот на податоците се врши преку полето Symbology > Paletted/Unique values кои се дел од својствата (Layer properties) за слојот за „Хансен ГФЦ“ кој беше скратен во рамки на ШСЕ „Брест“.



Слика 9: Приказ на податоци за губење на шумска покривка на ниво на ШСЕ „Брест“ за годините 2014-2021

Со цел да се овозможи полесно одредување на локалитетите, може да се повика слој топографска карта, или ортофото снимка како позадина.

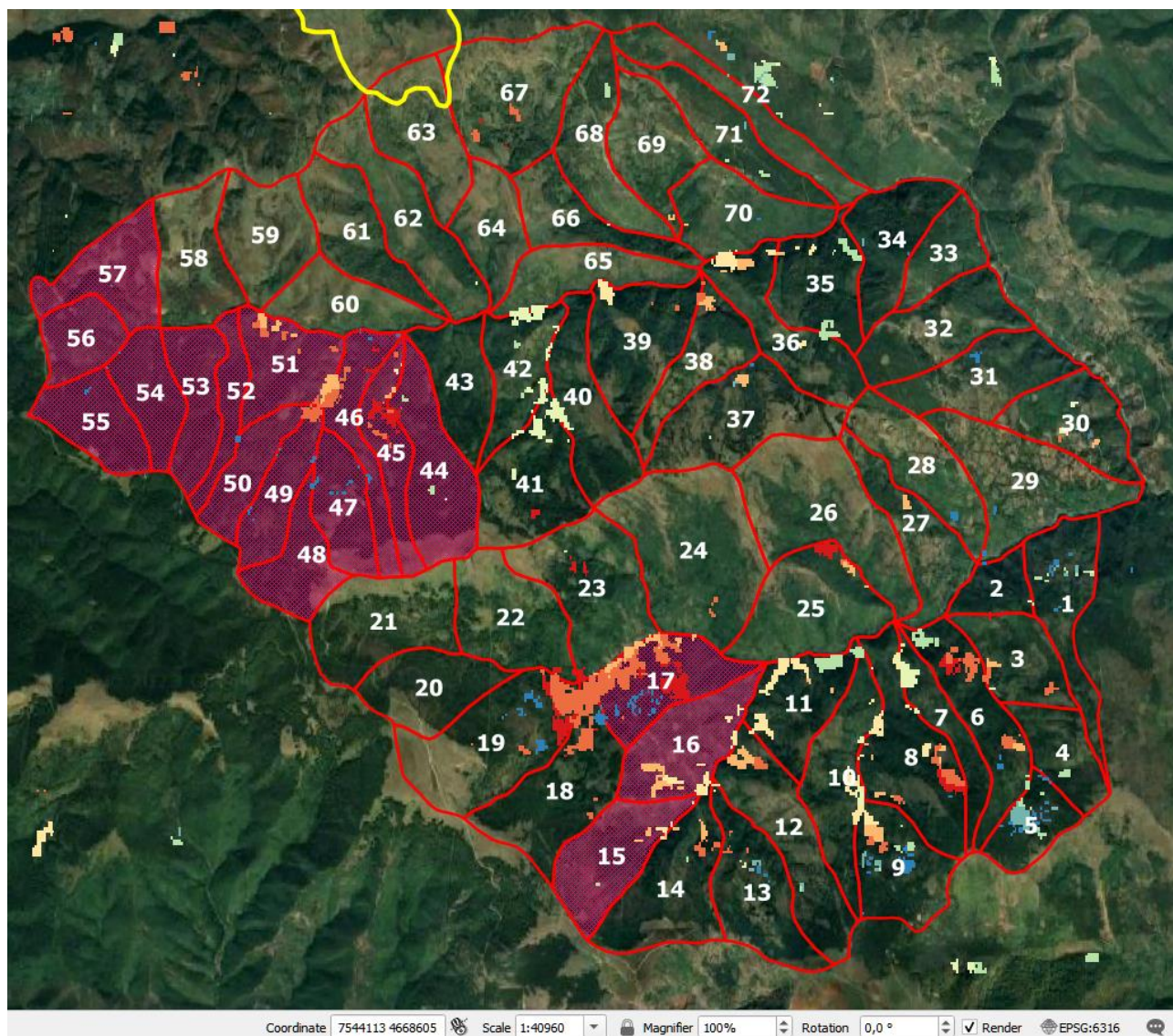


Слика 10: Приказ на податоци за губење на шумска покривка на ниво на ШСЕ „Брест“ со Google Satellite позадина и легенда

Палетата со бои ги прикажува подрачјата каде е детектирана загуба на шумска покривка по години, согласно легендата прикажана погоре. На пример, површините означени со црвена боја се површини каде е детектирана загуба на шумската покривка во 2021 година, додека со светло-зелена боја се прикажани загубите во 2017-та година, итн.

Од анализата погоре, може да се види во кои оддели се регистрирани загуби и истите да бидат испитани понатамошно. Она што треба да се направи првично, а во консултација и со соодветната подружница, во случајот ШС „Караџица“, да добиеме потврда за извршени пребирни сечи согласно Планот за користење и евиденција на разновозрасните насади, образец III и образец IIIa. Имајќи во предвид дека рокот на важење на основата е за стопански период 2014-2023 година, се претпоставува дека сечите се извршени согласно планот за користење. Оттука, може да се означат тие оддели каде планираните сечи

се предвидени, на кој начин може да се насочи анализата на оние делови од ШСЕ каде не се планирани сечи, но има регистрирана загуба на шумска покривка.



Слика 11: Приказ на податоци за губење на шумска покривка преклопени со оддели каде се планирани сечи и прикажан број на оддел

Со ваквото означување на одделите каде се планирани сечи, од прикажаните податоци може да се види дека се регистрирани сечи во други оддели, односно позначајни се одделите со број 18, 19, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 41, 42, 36, и уште некои помали површини низ останатите оддели.

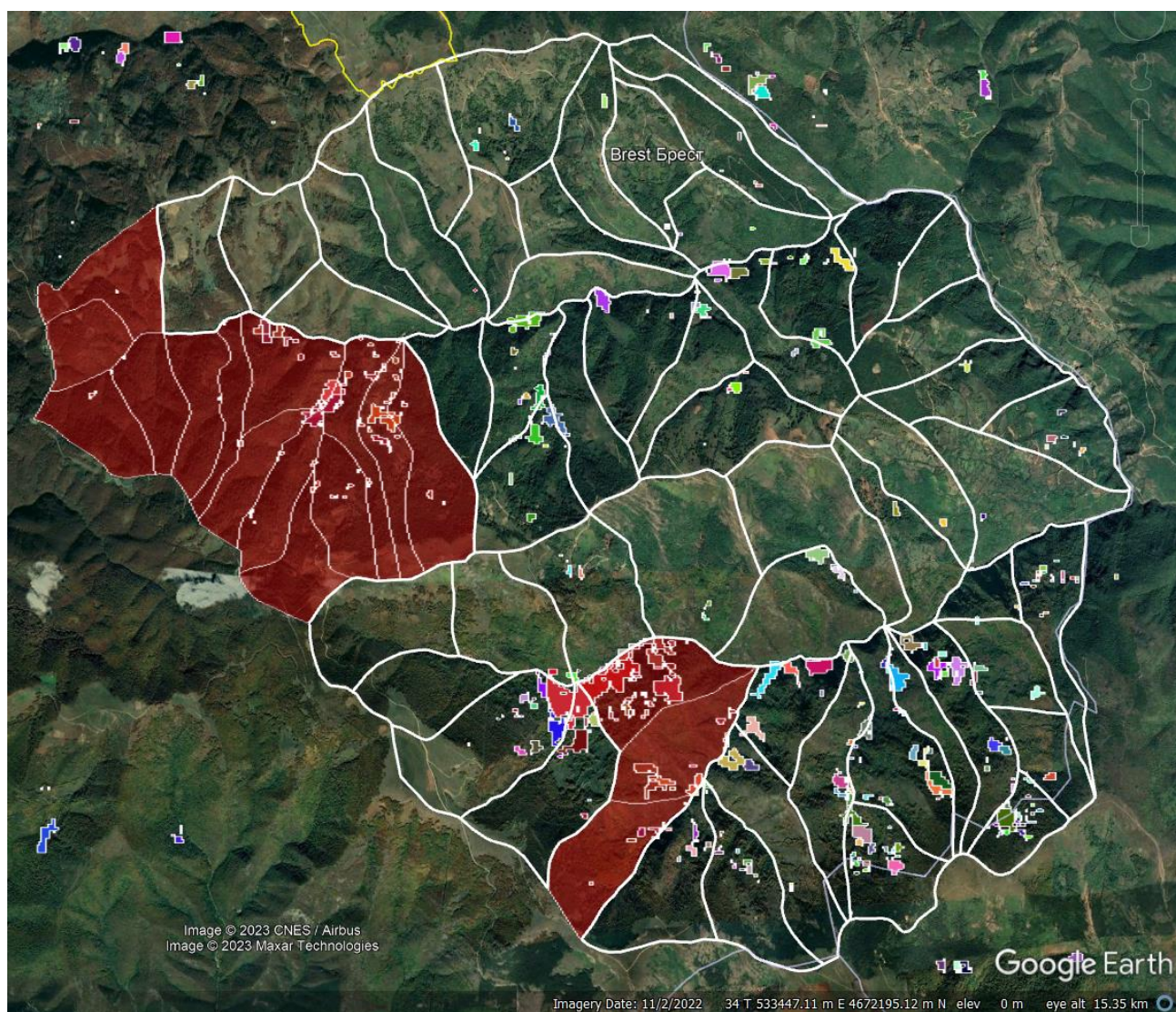
Бидејќи влезниот податок кој беше преземен од веб страната за губење на шумска покривка е изработен врз основа на автоматска компјутеризирана класификација, треба да се има предвид дека истиот може да прикажува и површини каде во изминатите години имало и пожар.

Оттука, следниот чекор кој е слободно достапен е употребата на софтверот Google Earth Pro, кој може бесплатно да биде преземен од следниот линк <https://www.google.com/earth/versions/> (адресата е активна на ден 10.03.2023, во иднина може но и не мора да биде достапна на истата адреса, при што треба да се пребара софтверот во интернет пребарувач како google.com, bing.com, duckduckgo.com итн.).

4. Анализа во Google Earth Pro

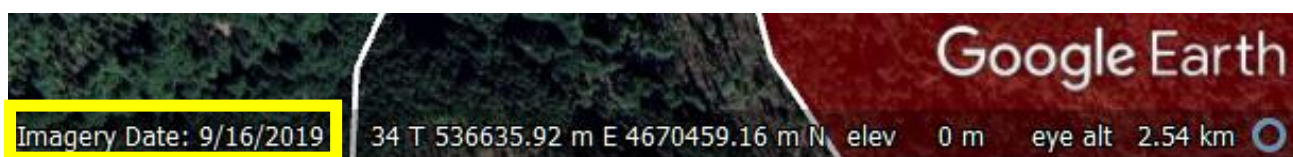
Google Earth Pro овозможува прегледување на историски снимки за одредено подрачје, како и внесување на ГИС податок за приказ и полесно одредување на површините и локалитетите.

На сликата подолу, во софтверот Google Earth Pro се внесени датотеките за: оддели каде се планирани сечи (со црвена боја), оддели каде не се предвидени сечи (безбојни со задебелена бела линија како граница на оддел) и регистрираните загуби на шуми според Hansen GFC анализата.



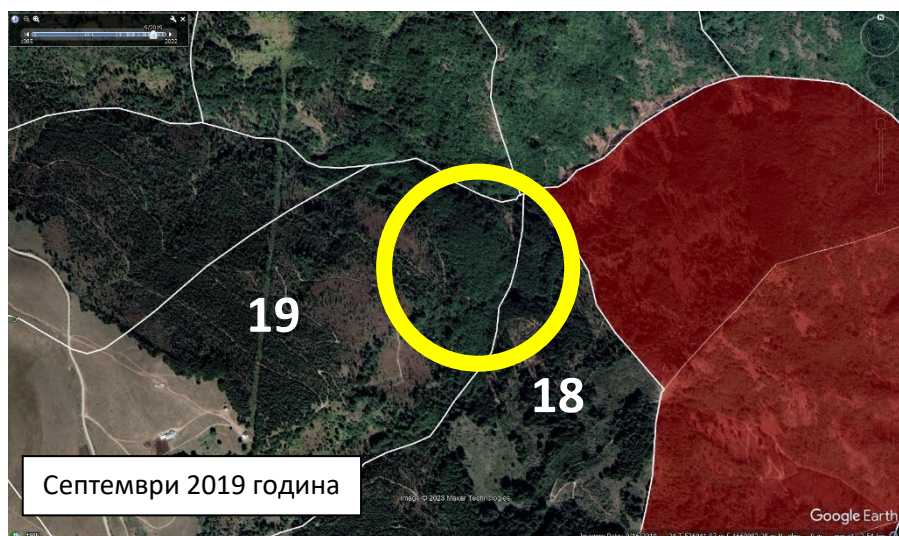
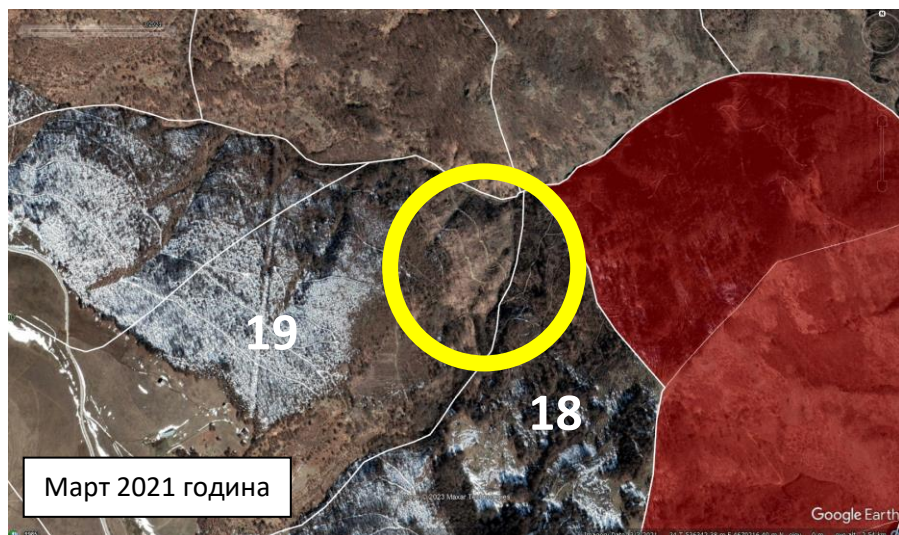
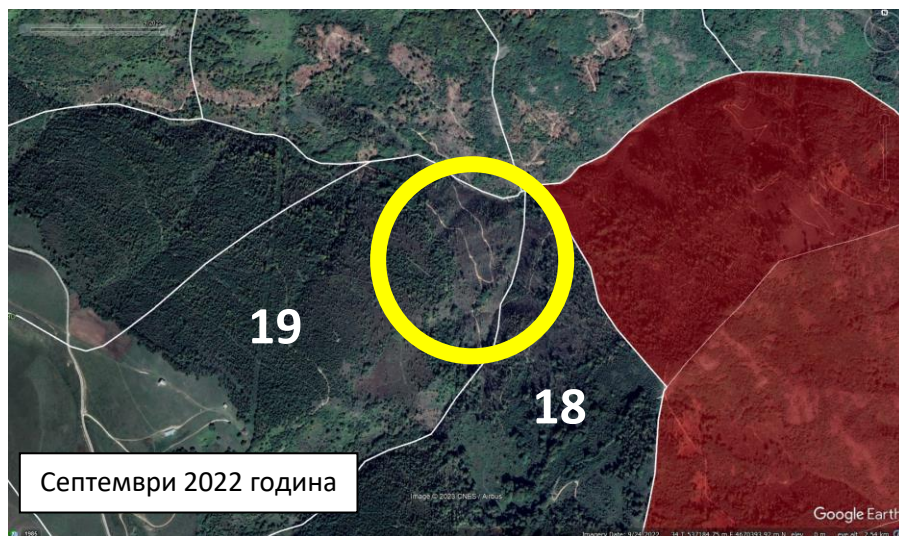
Слика 12: Приказ на податоци за губење на шумска покривка изразени во повеќе бои, преклопени со оддели каде се планирани сечи

Информацијата за годината на сателитската снимка во Google Earth Pro е прикажана и на долниот дел од прозорецот со текст „Imagery Date: 9/16/2019“ во конкретниот пример.



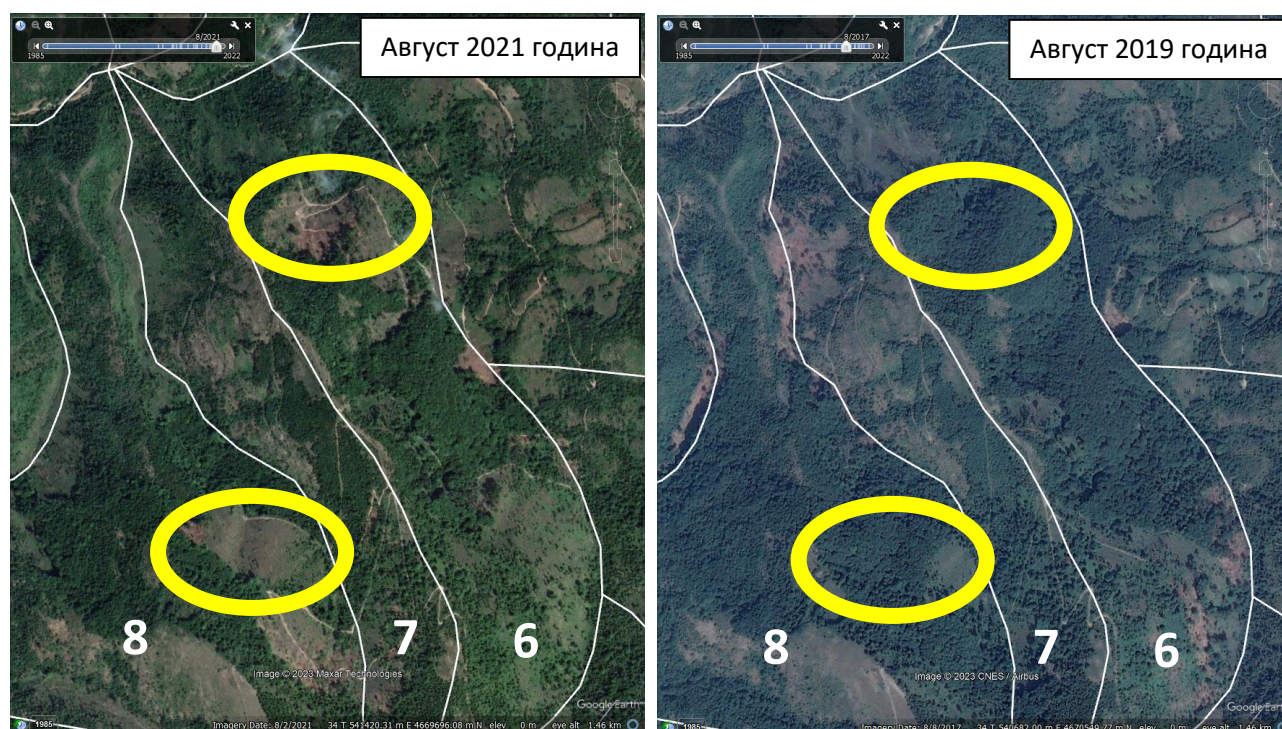
Слика 13: Приказ на информација за датумот кога е направена сателитската снимка во Google Earth Pro

Доколку се анализираат одделите 18 и 19, преку опцијата View > Historical Imagery во софтверот Google Earth Pro, може да се утврди дека промените на шумска покривност, односно исечени шуми се случиле во периодот помеѓу месец март 2021 година и септември 2019 година.



Слика 14: Споредба на три состојби на шумската покривност кај одделите 18 и 19 по години (2022, 2021 и 2019)

Истиот процес, кај одделите 6 и 8, покажува дека регистрирани се намалувања на шумската покривка во подрачјата обележани со жолта боја, каде во август 2019 година сеуште не се исечени шумите, но веќе во август 2021 година тие две локации се веќе обесшумени.



Слика 15: Споредба на две состојби на шумската покривност кај одделите 6 и 8 и 19 во годините (2017 и 2021)

5. Заклучок

Според прикажаната методологија, можат да се проверат и останатите површини кои се детектирани како локации каде е регистрирана загуба на шумска покривка за одредено подрачје или шумско-стопанска единица. Притоа, треба да се обрне внимание на планираните активности од страна на ЈП „Национални Шуми“ или приватните сопственици, но и на регистрирани пожари за истражуваното подрачје.

Упатството е изработено во рамките на проектот “Fight illegal forest actions”, финансиран од US Forest Service.

Регионален центар за шумарство и рурален развој (РЕФОРД) – Скопје, 2023 година;
<https://refordcentre.org/> ; E– mail: contact@refordcentre.org