



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Југославија
Деканат: 021 350-413; 021 450-810; Централa: 021 350-122
Рачуноводство: 021 58-220; Студентска служба: 021 350-763
Телефакс: 021 58-133; e-mail: ftndeans@uns.ns.ac.yu



Сертификован
систем
квалитета



Студијски програм
Геодезија и геоматика

СЕМИНАРСКИ РАД

- Интегрисани системи премера -

Тема: "SPOT" систем за даљинску детекцију

Студент: Јовановић Стеван
Бр. Индекса: 0393
Контакт: wostec91@hotmail.com

РЕЗИМЕ

Даљинска детекција представља метод прикупљања информација путем система који нису у директном контакту са испитиваном појавом. Она користи електромагнетно енергетско поље. Даљинска детекција је нова и модерна технологија за прикупљање велике количине података у великим резолуцијама, у зависности од задатка и који циљ желимо да постигнемо. У овом раду ће се конкретно проучавати СПОТ систем даљинске детекције, његове основе и сателити који су у функцији, сваки посебно, које су њихове карактеристике, повољности и мане, које су њихове просторне резолуције и квалитет снимака. Такође ће се проучавати и његова конкретна употреба у пројекту константног снимања и одржавања вегетације на глобалном нивоу, његова улога и употреба у откривању и спречавању природних непогода, као и употреба СПОТ система у војним операцијама, извиђањима и предузимању одређених мера за спречавање евентуалних напада.

Кључне речи: Даљинска детекција, "Remote Sensing", СПОТ систем, СПОТ сателити, "SPOT Vegetation Program".

САДРЖАЈ

1.) УВОД.....	СТРАНА 2
2.) СПОТ СИСТЕМИ ЗА ДАЉИНСКУ ДЕТЕКЦИЈУ- ОСНОВЕ.....	СТРАНА 3
3.) САТЕЛИТИ СПОТ 1, 2, 3.....	СТРАНА 4
4.) САТЕЛИТИ СПОТ 4, 5.....	СТРАНА 5
5.) САТЕЛИТИ СПОТ 6, 7.....	СТРАНА 6
6.) ПРИМЕНА СПОТ СИСТЕМА.....	СТРАНА 8
6.1) УПОТРЕБА СПОТ СИСТЕМА ЗА СНИМАЊЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ, "SPOT VEGETATION PROGRAM"	СТРАНА 8
6.2) УПОТРЕБА СПОТ СИСТЕМА У ПРОЦЕНИ ПРИРОДНИХ ОПАСНОСТИ.....	СТРАНА 9
6.3) УПОТРЕБА СПОТ СИСТЕМА У ВОЈНИМ ОПЕРАЦИЈАМА.....	СТРАНА 12
6.4) ИЗРАДА "RGB" СНИМКА У ОДСУСТВУ ПЛАВОГ КАНАЛА.....	СТРАНА 14
7.) ЗАКЉУЧАК.....	СТРАНА 15
8.) ЛИТЕРАТУРА.....	СТРАНА 16

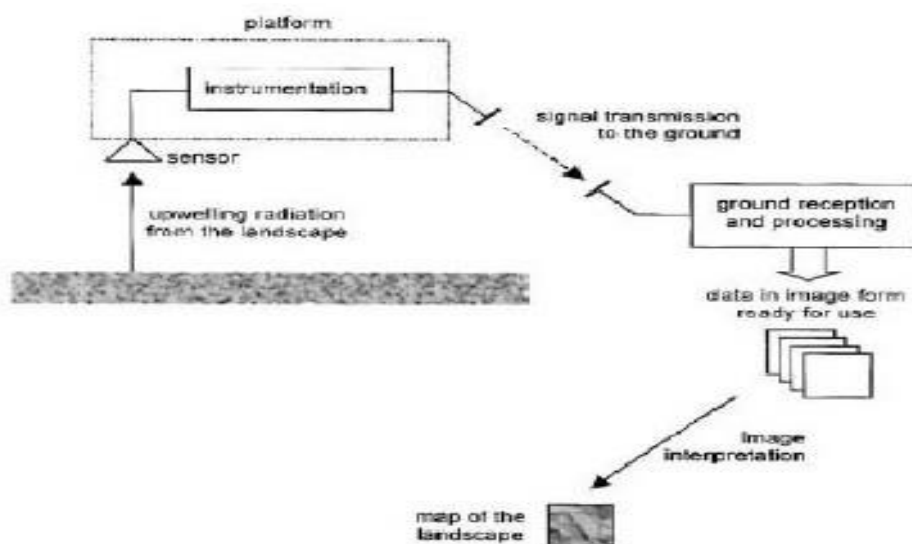
1.) УВОД

Како технологија напредује, сателитска даљинска детекција има све већу улогу у науци и у свакодневном животу. По дефиницији, даљинска детекција је наука и/или умеће прикупљања информација о објекту, површини или појави, већином на површини Земље, на темељу информација добијених помоћу уређаја који нису у директном контакту са објектом, површином или појавом од интереса. Принцип даљинске детекције се своди на систематско мерење одређеног енергетског поља и тумачење утврђених аномалија разликама у својствима испитиваног објекта. Даљинска истраживања омогућују прикупљање података на опасним или неприступачним подручјима и замењују скупо и споро прикупљање података на Земљи, и не узрокују у процесу нарушавање објекта или подручја.

Сателитско снимање је термин под којим се подразумева снимање Земље или других планета са вештачких сателита. Сателит, као елемент даљинске детекције, се састоји од сензора који прикупља податке о Земљи и од возила, тз. платформе, која носи сензор. Платформа треба да обезбеди систематско снимање. Да би овај захтев био испуњен, правци кретања платформе морају бити унапред утврђени и просторно дефинисани. Током претања мора непрекидно постојати могућност одређивања њеног тачног положаја. Дobar квалитет снимка подразумева при кретању високу стабилност платформе, односно сензора. Сателити имају фиксну путању кретања и раде потпуно аутоматизовано.

По питању просторне резолуције, сателитске платформе делимо на:

- Сателитске платформе ниске резолуције(30м или више)
- Сателитске платформе средње резолуције(од 2.5м до 30м)
- Сателитске платформе високе резолуције(од 1м до 2.5м)
- Сателитске платформе веома високе резолуције(1м или мање)



Слика 1: Проток сигнала и података у системима за даљинску детекцију

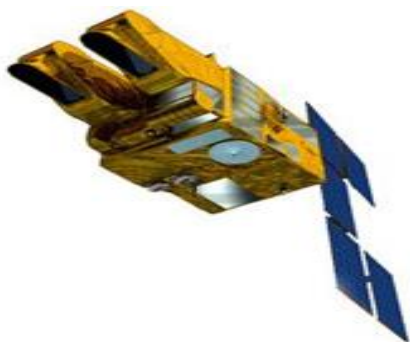
Будући да је укупна површина копна на Земљи превелика, а резолуција релативно висока, сателитске базе података су огромне, а процесирање снимака (стварање корисних снимака из сирових података) захтева много времена. Зависно од тога који се сензор користи, на квалитету снимка могу утицати временске прилике. Комерцијалне сателитске компаније не стављају своје снимке у јавност, већ за њихово коришћење је потребна одређена лиценца. У даљем раду биће објашњено функционисање СПОТ система за даљинску детекцију. Треба напоменути да је због ограничења енергије коју сензор прима и капацитета складиштења података, тешко добити снимке у оба спектрална и просторна домена. Управо се помоћу СПОТ система уплавава тај проблем, јер је СПОТ систем доста повољан јер производи панхроматске снимке у високим резолуцијама, и "MS" снимке у ниским просторним резолуцијама[1].

2.) СПОТ СИСТЕМИ ЗА ДАЉИНСКУ ДЕТЕКЦИЈУ-ОСНОВЕ

Упоредо са америчким пројектом, Француска свемирска агенција "CNES(Centre national d'études spatiales)", потпомогнута од стране Белгијског центра за научна, техничка и културолошка истраживања и Шведском компанијом за свемирска истраживања, лансира пројекат под именом "Systeme Pour l'Observation de la Terre(SPOT)"[2]. СПОТ је један од система сателита за снимање Земље из свемира. Систем контролише агенција "Spot Image" чије је седиште у Тулузу у Француској. Овај сателит је направљен да би обогатио знања о Земљи, истраживањем земљиних ресурса, детекцијом и предвиђањима феномена везаних за климатографију и океанографију и мониторингом људских активности и природних феномена. СПОТ систем укључује неколико сателита и терестичких контролних станица за контролисање сателита, програмирање, обраду и дистрибуцију снимака. Главна предност овог пројекта, у односу на америчког колегу, је у покретној оптици ($\pm 27^\circ$) која дозвољава да је у 26 обилазака око земље дневно, један период, могуће снимити једну тачку на земљи седам пута, што смањује период на 4-5 дана.

СПОТ систему припадају следећи сателити:

- СПОТ 1 који је лансиран 22. фебруара 1986. године. Резолуција његових панхроматских снимака била је 10м, док су мултиспектрални снимци имали резолуцију 20м. Престао је са радом 31. децембра 1990. године.
- СПОТ 2 који је лансиран 22. јануара 1990. године и још увек је оперативан.
- СПОТ 3, лансиран 26. септембра 1993. године, престао са радом 14. новембра 1997. године.
- СПОТ 4, лансиран 24. марта 1998. године.
- СПОТ 5, лансиран 4. маја 2002. године. Овај сателит има могућност снимања у резолуцијама од 2.5м, 5м и 10м.
- СПОТ 6, лансиран 9. септембра 2012. године.

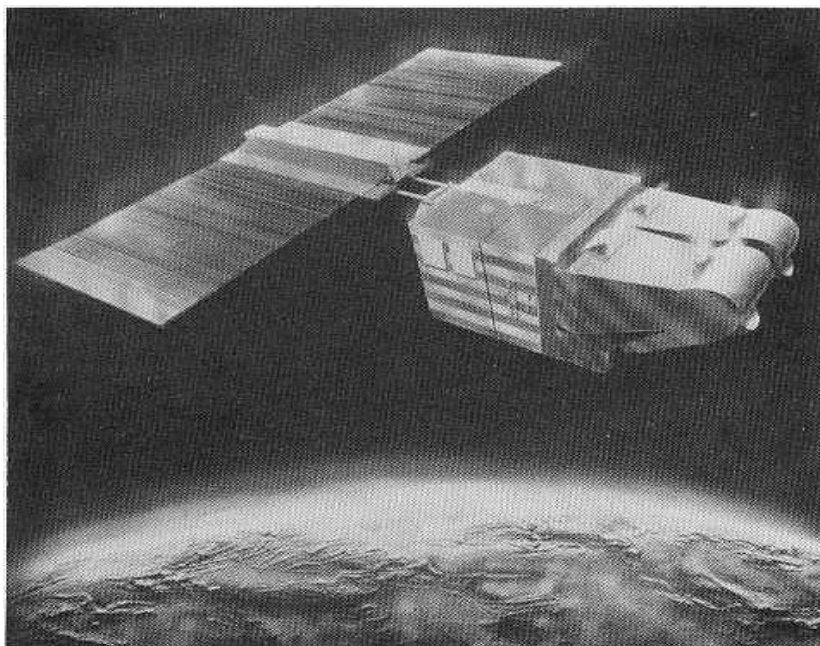


Слика 2: Сателит СПОТ 5



Слика 3: Снимак Атине са сателита СПОТ 5

Такође, још једна занимљива чињеница у вези са СПОТ сателитима, је та да су они имали једну новину. Конкретно, СПОТ 1 је први сателит који је имао могућности да снима у стерео-техници, тако да су се добијали стерео-снимци(за разлику од већине сателита, који и дан данас не снимају у стерео-техници, нити имају ту могућност).



Слика 4: СПОТ 1, лансиран 1986. године

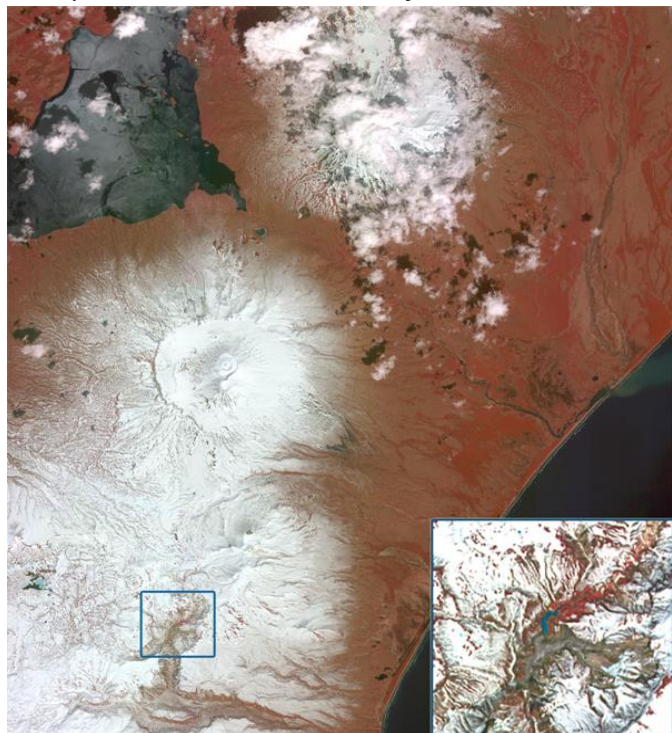
Битно је истаћи да је орбита сателита мисије СПОТ поларна, кружна и са истом висином и инклинацијом у односу на Земљу. Инклинација орбиталне равни, у комбинацији са ротацијом Земље око поларне осе, омогућава да циклус снимања сателита буде 26 дана(то значи да за 26 дана буде снимљена цела Земља). Сателит лети на висини од 822 километара изнад Земљине површи и имао угао инклинације $98,7^\circ$

3.) САТЕЛИТИ СПОТ 1, 2, 3

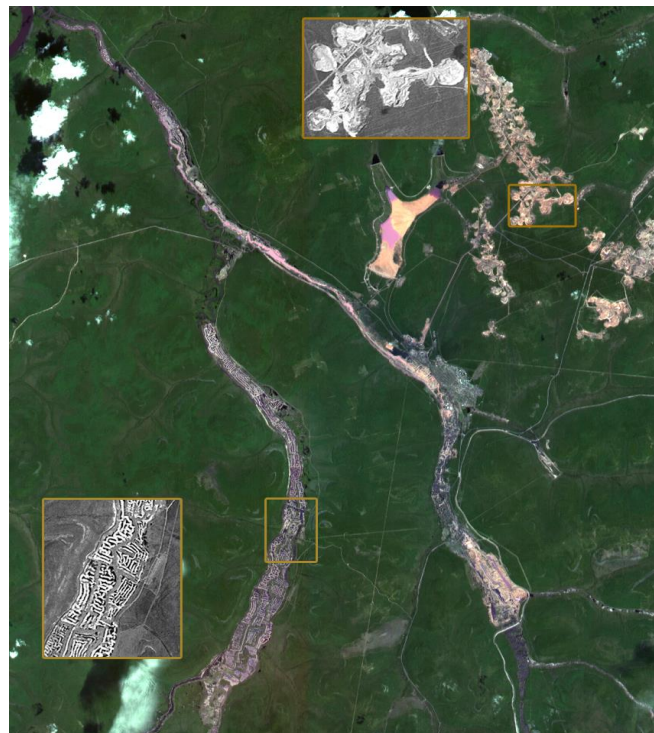
Почевши од 1986. године, када је и лансиран први сателит из мисије СПОТ, сензорима ових сателита снимљено је више од 10 милиона снимака високог квалитета. СПОТ 1 је лансиран 22. фебруара 1986. године са носачем Аријана 2. Свој први снимак послао је два дана касније. Тај снимак је имао просторну резолуцију 10 или 20м. Сателит СПОТ 2 лансиран је 22. јануара 1990. године, док је трећи сателит ове мисије свој рад започео 26. септембра 1993. године.

Инструменти које су носили ови сателити, били су идентични. Састојали су се из два иста "HRV(High Resolution Visible)" сензора, који су могли да снимају појединачно или истовремено. Имали су два спектрална модела снимања-панхроматски и мултиспектрални. Панхроматски канал имао је резолуцију 10м, док су мултиспектрални снимци били са резолуцијом од 20м. Имао је три мултиспектрална канала, зелени, црвени и блиски инфрацрвени("G, R, NIR"). Један снимак обухватао је површину од 3600 km^2 .

Орбита СПОТ-а 1 оборена је 2003. године, па је он постепено губио висину и коначно пао на Земљу. Инструменти за чување података на сателиту СПОТ 2 одавно не раде, али он и даље врши мерења и снима снимке високог квалитета. СПОТ 3 такође више не ради због проблема са стабилизацијом.



Слика 5: СПОТ 2, Долина гејзира, Камчатка

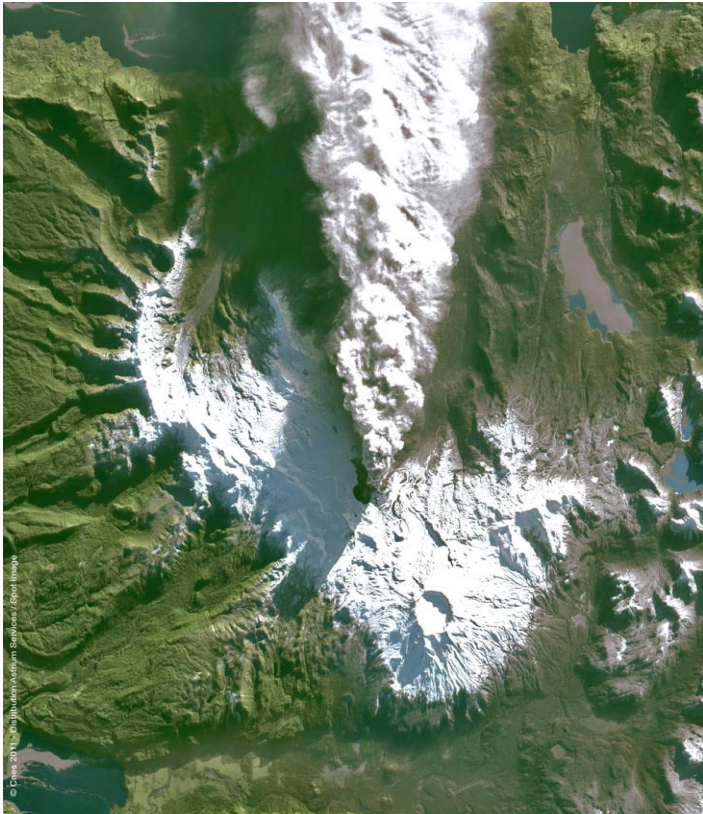


Слика 6: СПОТ 2, северни део планине Алдан

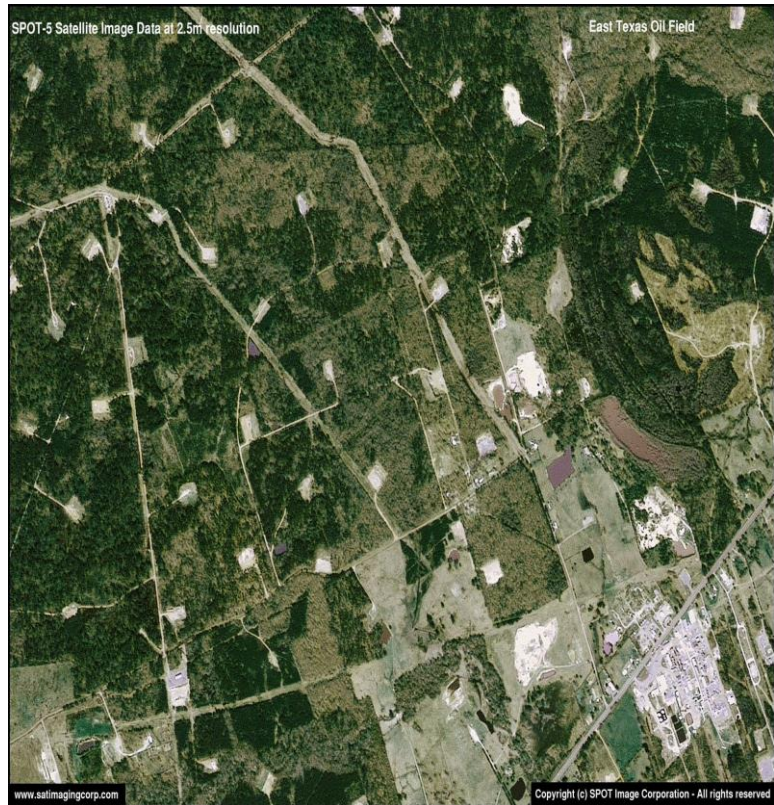
4.) САТЕЛИТИ СПОТ 4, 5

СПОТ 4 је лансиран 24. марта 1998. године да би значајно побољшао сателите СПОТ 1, 2 и 3. Главна предност новог сензора је била измена "HRV" сензора у смеру повећања његове резолуције и додавања још једног инструмента "HRVIR". Овај сензор имао је додатни канал у инфрацрвеном делу спектра, што је побољшало могућности за истраживања у геологији, проучавање вегетације и снежног покривача. Овај сензор имао је резолуцију 20м. Два оваква сензора била су програмирана за независтан рад, што је повећало могућности за снимање. Рок трајања инструмената био је ограничен на три до пет година, док су њихови телескопи и уређаји за снимање били побољшани.

СПОТ 5 лансиран је 4. маја 2002. године. Има улогу да гарантује континуитет услуга корисницима, као и да побољша квалитет података и снимака предвиђањем промена у захтевима. СПОТ 5 има два сензора високе геометријске резолуције ("HRG"), који су наследници сензора "HRVIR" са СПОТ-а 4. Они имају резолуцију од 2.5 до 5 метара приликом панхроматског, и 10 метара код мултиспектралног снимања. Овај сателит такође поседује "HRS" уређаје, који снимају панхроматски. Налазе се на предњој и задњој страни сателита, па су због тога у могућности да снимају у стерео техници и обезбеде добру интерпретацију рељефа.



Слика 7: СПОТ 4, вулкан у Чилеу



Слика 8: СПОТ 5, поља нафте у Тексасу

5.) САТЕЛИТИ СПОТ 6, 7

СПОТ 6 је лансиран 9. септембра 2012. године, а предложени датум лансирања за СПОТ 7 је у току 2014. године. Они формирају структуру сателита за снимање Земље, дизајнираних да обезбеде скуп квалитетних података високе резолуције у континуитету до 2024. године. "EADS Astrium" је донео одлуку 2009. године да направи ову структуру сателита на основу потребе владе за оваквим типом података. "SPOT Image", одељак "Astrium"-а, сам финансира и управља овим системом(сателитима и сегментима на Земљи).

Структура овог система је слична систему "Pleiades", са централним оптичким инструментом, системом са три осе за праћење звезда, оптичким жirosкопом и четири жirosкопа за контролу момента.

СПОТ 6 и СПОТ 7, кружиће у истој орбити као "Pleiades 1A" и "Pleiades 1B" на висини од 694 километара.

Резолуција слике:

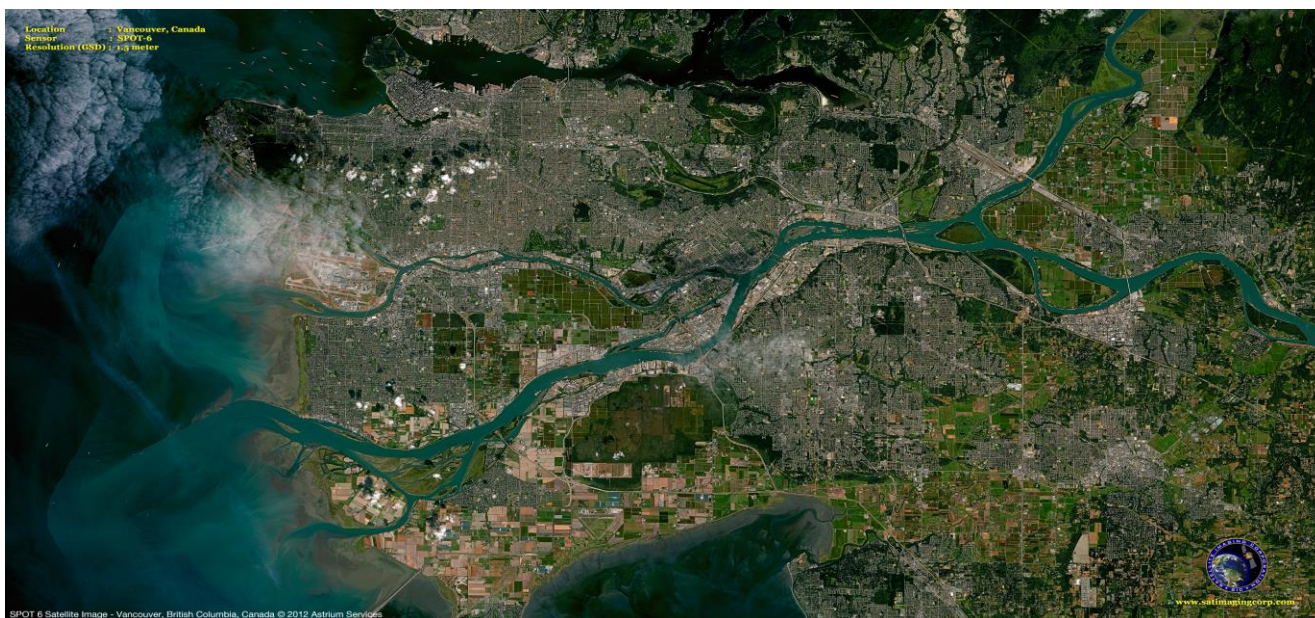
- Панхроматска: 1.5м
- Спојене боје: 1.5,
- Мултиспектрална: 6м

Спектрани опсег са симултаним панхроматским и мултиспектралним аквизицијама:

- Панхроматски(450-745nm)
- Плава(450-525nm)
- Зелена(530-590nm)
- Црвена(625-695nm)
- "NIR"(760-890nm)

Узорак 60км x 60км; ефикасно сателитско постављање задатака, са шест планираних задатака на дан, по сателиту; капацитет снимања је и до 3 милиона квадратних километара дневно.

СПОТ 6 је успешно лансиран индијским поларним сателитским возилом за лансирање на лету "С21" у 04:23 часова по централном координисаном времену("UTC"), 9. септембра 2012. године.



Слика 09: Снимак са СПОТ 6 сателита, Ванкувер-Канада



Слика 10: Први снимак СПОТ 6 сателита, три дана после лансирања(12.09.2012.), острво Бора Бора

6.) ПРИМЕНА СПОТ СИСТЕМА

6.1) УПОТРЕБА СПОТ СИСТЕМА ЗА СНИМАЊЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ, "SPOT VEGETATION PROGRAM"

"SPOT Vegetation Program" је мисија, односно програм, у сарадњи између Француске, Белгије, Италије, Шведске и Европске Комисије, који мониторингује вегетациони статус планете, више од 16 година. Вегетациони инструменти("VGT1" и "VGT2") су додати СПОТ програму. СПОТ 4 са вегетационим инструментом "VGT1", лансиран је, као што је то наведено у претходним деловима, 24. марта 1998. године. "VGT2" вегетациони инструмент, додат је СПОТ 5 сателиту, који је послат у орбиту 04. маја 2002. године. После деактивације СПОТ 4 сателита, СПОТ 5 наставља са радом и наставља да доставља снимке Земље до краја маја 2014. године. Сваког дана, по један нови снимак статуса вегетације на глобалном нивоу, буде процесирано, архивирано и дистрибуирано у "Image Processing Centre of VITO" у Белгији.

Људи који су радили на овом програму су се бавили следећим темама[3]:

- развој, процена унапређење техника СПОТ 4 и вегетационим мерењима за вегетационе моделе.
- већина вегетационих процеса је зависно од воде, тако да је постојао план да се споје неколико вегетационих модела са "SVAT" моделом због побољшања процене влаге и да омогуће сателитима мерења термалним инфраред подацима, у оптичком домену.

Вођени великим успехом "SPOT Vegetation Program"-а, и великом количином и квалитетом снимака које резултују тим програмом, "Belgian Science Policy Office(BELSPO)" и "European Space Agency(ESA)" одлучују да пројектују нови сателит, који би могао да настави овај програм, на још бољи и квалитетнији начин, и да се омогући мониторинг још већег броја снимака статуса вегетације на глобалном нивоу. 31.05.2014. године у орбиту ће бити послат нови сателит под називом "PROBA-V", тачније микросателит, не већи од машине за веш, али који ће достављати глобалне синтезе са повећаном просторном резолуцијом од 300м, наравно сваког дана. Снимци које "PROBA-V" микросателит доставља ће бити од великог значаја за разна научна истраживања на разним пољима климатских промена, динамике вегетације, бидиверзитета итд. Сви снимци са овог микросателита ће се слати у пријемну станицу у Кируни у Шведској. Одатле, снимци се прослеђују центру за процесирање "VITO", који процесира и архивира те снимке пре него да се пошаљу корисницима путем одређеног веб портала: www.vito-eodata.be.



Слика 10: "PROBA-V" сателит(микросателит)

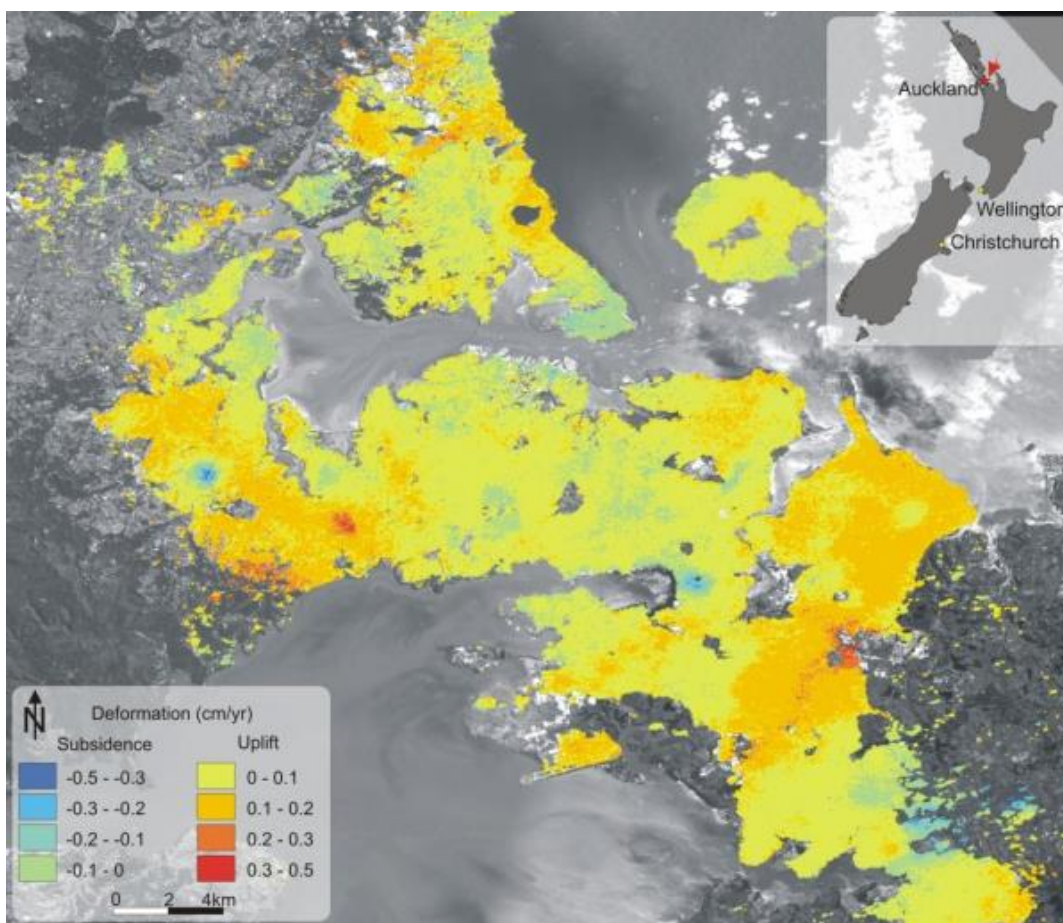
6.2) УПОТРЕБА СПОТ СИСТЕМА У ПРОЦЕНИ ПРИРОДНИХ НЕПОГОДА

Наглашене су карактеристике техника ваздушних и сателитских даљинских детекција као и улога коју даљинска детекција може имати у откривању и ублажавању неколико природних опасности.

Један од најважнији алата које регионални планер може користити јесте даљинска детекција у окружењу. Не само да је генерално јако корисна у процесу планирања, већ је и од великог значаја при открићу и мапирању различитих врста природних опасности, када, као што се често дешава, детаљни описти њихових ефеката не постоје. Ако се подложност природним опасностима може идентификовати у раним фазама и ингерисане студије планирања развоја, могу се увести мере како би се смањили социјални и економски утицаји потенцијалних катастрофа.

Све природне опасности се у некој мери могу проучавати даљинском детекцијом, због тога што су скоро све геолошке, хидролошке и атмосферске појаве које производе опасне ситуације догађаја који се понављају или процеса који остављају траг у својој претходној појави. С обзиром на то да већ постојеће информације о даљинској детекцији могу бити неадекватне за задатак или фазу планирања, веома је битно да се узме онај систем даљинске детекције који знатно може придодати у развоју процеса планирања, и који се може применити у процени сваке од неколико природних опасности.

Погодни системи за горе наведене фазе и процесе су "Landsat", "SPOT", "Satellite Radar Systems", "AVHR", "Metric Camera", "Large Format Camera" и "Sojuzkarta"[4].

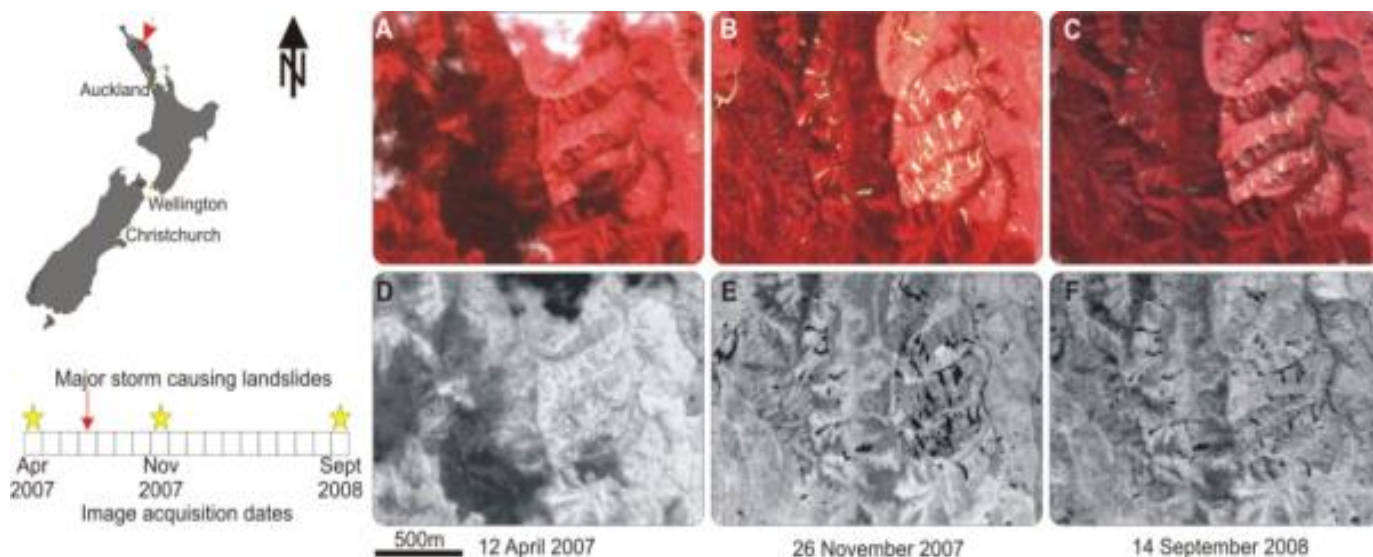


Слика 12: Праћење подизања и померања тла СПОТ 5 сателитом, Оукленд-Нови Зеланд

Већина студија даљинске детекције које се баве природним опасностима биле су о томе колико је терен угрожен у односу на неку катастрофу, о праћењу догађаја који би могли да узрокују катастрофу и о величини, обиму и трајању катастрофе.

Иако су и ваздушне и сателитске даљинске детекције веома корисне за ову област праћења и спречавања природних катастрофа, нагласак је ипак на детекцији добијеној од сателита, пре свега због тога што подаци дају добар и уверљив приказ који је потребан широкој скали интегрисаних студија планирања развоја. Подаци са ваздушне даљинске детекције су корисни за управљање природним катастрофама када се фокусира на приоритетне и одређене области, када се проверава тумачење података мањег обима и пружају информације о карактеристикама које су премале да би их сателитски снимци детектовали, али обимна ваздушна истраживања често превазилазе буџетска ограничења студије планирања, а такође могу дати и више информација него што је потребно, посебно током ранијих фаза истраживања.

Из тих разлога, сателитска даљинска детекција је заступљенија у овим истраживањима и генерално у овој области.



Слика 13: СПОТ 5 - Праћење регенерисања вегетације после великог клизања терена, Нови Зеланд

За циљеве процене природних опасности, у контексту студија планирања развоја, није неопходно да се поседује систем за даљинску детекцију који ради у реалном или скоро реалном времену. Оно што је потребно јесте способност да се дефинишу области од потенцијалне изложености природних опасности, идентификујући њихове појаве или услове под којима ће се оне вероватно десити и способност да се одреде методе за спречавање или ублажавање ефеката тих природних опасности.

СПОТ системи, који спадају у групу система који су погодни за планирање и спречавање природних непогода, имају за задатак да размотре могућности од потенцијалних поплава, урагана, земљотреса, вулканских ерупција и сличних опасности, као и настанка клизишта.

То може постати очито и може се предвидети пре свега због тога што су неке од ових непогода међусобно повезане, као на пример, поплаве и урагани, земљотреси, вулкани и клизишта итд.

Способност да се ове природне непогоде и опасности идентификују, или њихов потенцијал дешавања, зависе од резолуције слике, аквизиције података скале сензора, радне скале, од временских услова (доста је непогодно ако има доста облака или ако је велики степен магловитости), и адекватна текстура боја и контраста, да би се све то могло уочити на снимку.

Доступност стереомодела површине која се проучава може додатно побољшати интерпретацију. У наставку је приказана табела која приказује које атрибуте треба узети у обзир за процену различитих опасности приликом снимања системима за сателитску даљинску детекцију, уједно и СПОТ система.

	EARTHQUAKES	VOLCANIC ERUPTION	LANDSLIDES	TSUNAMI	DESERTIFICATION	FLOODS	HURRICANES
INFORMATION TO BE OBTAINED	Land-use maps, geological maps	Maps of areas vulnerable to lava flows, ash fall, debris fall and fires	Slope maps, slopes stability, elevation, geology, soil type, areas of standing water, land-use maps	Bathymetric/topographic maps	Land-use maps, soil moisture content, crop condition and natural vegetation	Floodplain delineation maps, land-use classification, historical data, soil cover and soil moisture	Land-use maps
SPECTRAL BAND	Visible and near IR	Visible, near IR and thermal IR	Visible	Visible, including blue and - near IR	Visible, near IR, and micro wave	Near IR, thermal IR and microwave	Visible and near IR
SPATIAL RESOLUTION	20-80m	30-80m	10-30m	30m	80m-1 km	20m (for cultural features); 30-80m (for land use); 1 km (for snow cover and soil moisture)	20m (for cultural features); 30-80m (for land use)
AREAL COVERAGE	Large area	Large area	Large area	Large coastal area	Large regional area	Large regional area	Large area
ALL WEATHER CAPABILITY	No	No	No	No	No	No	No
SYNOPTIC VIEW	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
STEREO CAPABILITY	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No
FREQUENCY OF OBSERVATIONS FOR PLANNING STUDY USE	1 to 5 years	1 to 5 years	1 to 5 years	1 to 5 years	Monthly	Seasonal (except weekly for snow cover and soil moisture)	Yearly

Слика 13: Табеларни приказ атрибута које треба узети у обзир ради лакшег откривања непогода

Након откривања природне опасности, формулише се одговарајућа мера за ублажавање или тотално спречавање опасности, и развој планова за реаговање који може захтевати различите скупове података даљинске детекције са различитих система.

6.3) УПОТРЕБА СПОТ СИСТЕМА У ВОЈНИМ ОПЕРАЦИЈАМА

Подаци са сателитских система као што су "Landsat", али пре свега СПОТ и руски "Almaz", могу имати велику улогу у војним операцијама. Ево нпр., истраживања показују да је снимке, који су снимљени из ваздуха, користила Кинеска геодетска организација, при војци, између 1971. и 1980. године[5]. Даље, подаци са "Landsat" и СПОТ сателита били су од велике користи Америци и њиховим савезницима из Уједињених Нација(УН), тиме што су им омогућили предност над Ираком у сукобу код Персијског залива. "The U.S. Defence Mapping" агенција користи ове податке да би направила мапе различитих врста које би им олакшале борбу против ирачких снага.

У блиској историји, Америчке снаге су такође користиле податке добијене СПОТ системима да креирају мапе бивше Југославије у циљу ваздушне подршке којом су достављали храну и санитарски материјал у зараћеним градовима источне Босне.

Осим за војне операције, користи се и за потребе војске у циљу извиђања терена. Недавно коришћење података, добијена СПОТ сателитом, за војно извиђање, показала су се као веома корисна, наравно после пост процесинга. Искоришћене су погодности копнене резолуције за конкретне задатке за војно извиђање терена.



Слика 15: Снимак центра Багдада просторном резолуцијом 10м

Ипак снимање СПОТ системом није увек погодно за војне сврхе, све има своје предности и мане. Пре свега, снимање СПОТ системом се врши на сваких 26 дана. Поред тога, обрада података снимљена овим системом може трајати недељама, што је за цивилне услове сасвим коректно, али за војне потребе, потребни су знатно краћи рокови. Конкретно због тога, улога ових система у војне сврхе све више одлази у заборав јер је војсци потребна брша обрада и чешће снимање одређеног терена. Зато што се тиче извиђања терена за војне потребе, СПОТ систем и није баш од превелике користи.

СПОТ подаци можда јесу ограничени што се тиче војних потреба, али ипак имају велику важност у одржавању споразума о контроли наоружања. Мапирање, укључујући и прецизно мерење самог геоида, је цивилна мисија, али са веома важним војним апликацијама. Ово конкретно укључује војну симулацију, обуку, као и смернице за управљање аутоматским оружјем.

Већ постојећи цивилни сателитски подаци, нису адекватни за креирање мапе са покривеношћу или прецизношћу која је жељена за војне употребе. Међутим, војно коришћење ових података ће бити знатно побољшано побољшањем резолуције, истинским стерео могућностима и поготово побољшањем орбиталних равни у којој се налазе СПОТ сателити.

Комерцијална доступност сателитских војних података изазвала је велико интересовање свих оних који су заинтересовани у војне послове. СПОТ слике су се појавиле у медијима и коришћене су за подршку војним акцијама или за подршку спречавању неких потенцијалних војних напада.



Слика 16: Заузимање територије Руске војске на територији Белорусије, СПОТ снимак



Слика 17: Дешавања на заузетој територији Руске војске на територији Белорусије, СПОТ снимак

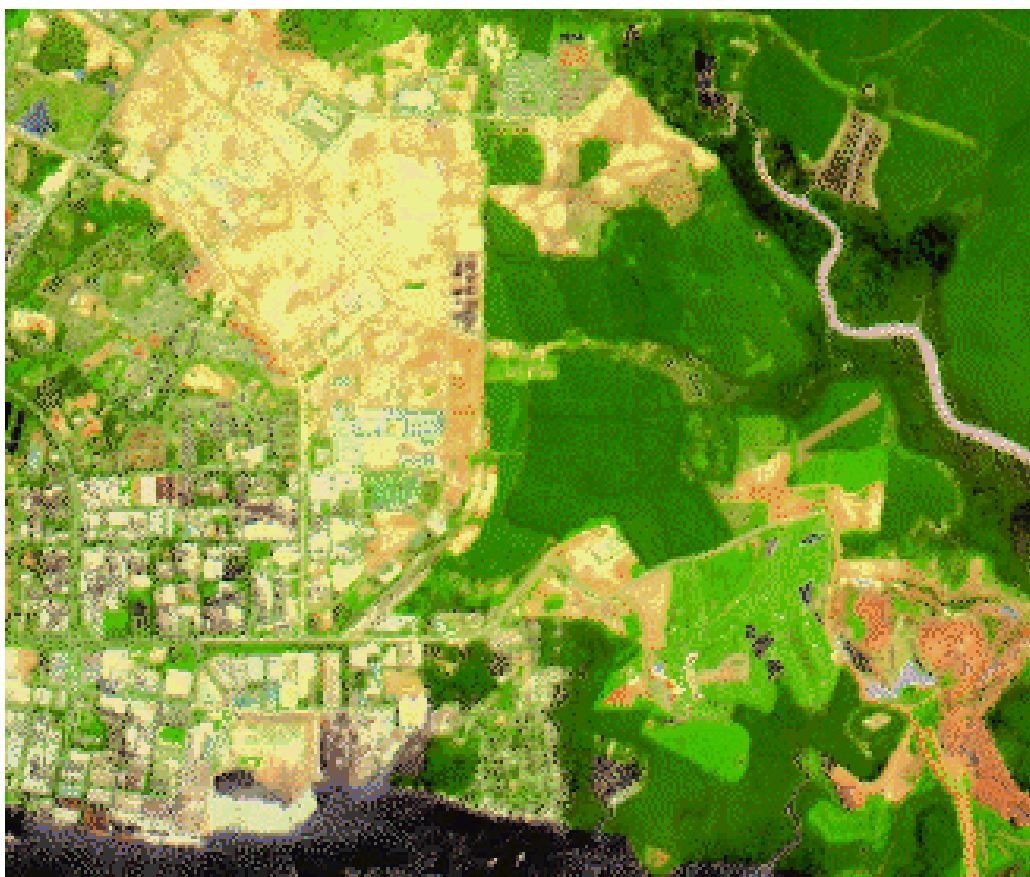
6.4 ИЗРАДА "RGB" СНИМКА У ОДСУСТВУ ПЛАВОГ КАНАЛА

За оптичке слике којима недостају један или више од три основна бенда(тј. црвени, зелени или плави), спектрални бендови(од којих неки не могу бити видљиви), могу се комбиновати на такав начин да појава која је приказана на слици, има природне боје, односно, вегетације у зеленој, воде у плавој, земљишта браон или сива боја, итд.

Многи људи називају овај термин, односно овај приказ боја, као "истинит" приказ. Међутим погрешно је тако дефинисати овај термин, јер су боје добијене комбинацијом, тако да изгледају приближно слично "истинитим" бојама на терену, односно области од интереса. Тачнији и стручнији термин је термин "природних" боја.

СПОТ "HRV" мултиспектрални сензор не садржи плави бенд. Три бенда, "XS1", "XS2" и "XS3" одговарају зеленом, црвеном и "NIR" бенду респективно. Међутим, веома добар приказ природних боја може се добити помоћу следећих комбинација спектралних бендова:

$$\begin{aligned}\text{Црвени бенд: } R &= XS2 \\ \text{Зелени бенд: } G &= (3 XS1 + XS3)/4 \\ \text{Плави бенд: } B &= (3 XS1 - XS3)/4\end{aligned}$$



Слика 18: Приказ СПОТ снимка "природним" бојама(црвени бенд: XS2, зелени бенд $0.75 XS2 + 0.25 XS3$, плави бенд: $0.75 XS2 - 0.25 XS3$)

7.) ЗАКЉУЧАК

Генерално гледано, коришћење СПОТ система даљинске детекције је веома битна и корисна ставка у модерном снимању терена, праћењу терена, вегетације, мапирању, планирању, процени природних опасности, војним потребама итд.

Осим за војне потребе које захтевају мало бржу обраду података, СПОТ систем је јако користан за цивилне потребе и потребе неких мање захтевнијих наука у погледу времена, првенствено у геодезији, јер су снимци у веома високој просторној резолуцији, и могуће је снимити веома велику површину терена.

СПОТ системи су велика будућност даљинске детекције, који ће својим усавршавањем(ускоро лансирање СПОТ 7 сателита) омогућити корисницима још бољу резолуцију и бољи увид на терен после обраде снимљених података. На следећим сликама се види раскошан квалитет снимка, снимљеног СПОТ 6 сателитом.



Слика 19: СПОТ 6 снимак, приказ Дохе-Катар



Слика 20: СПОТ 6 снимак, приказ Истамбула-Турска

8.) ЛИТЕРАТУРА

РЕФЕРЕНЦЕ:

[1] Jiangye Yuan, DeLiang Wang and Rongxing Li (2013), *Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, Vol. 52, No. 1

- <http://www.cse.ohio-state.edu/~dwang/papers/YWL.tgrs14.pdf>

[2] Chevrel, M.; Courtois, M.; Weill, G. (1981), *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Vol. 47, Aug. 1981

[3] G. Dedieu, JC Gerard, D. Graetz (1997) *Vegetation Preparatory Programme: Abstracts Of The investigations, Satellite Measurements and Terrestrial Ecosystem Modelling Using Vegetation Instrument*

- <http://www.spot-vegetation.com/pdf/abst1.pdf>

[4] Article by Karen E. Joyce, Kim C. Wright, Sergey V. Samsonov and Vincent G. Ambrosia (2008), *Remote Sensing and The Disaster Management cycle*

- <http://www.intechopen.com/books/advances-in-geoscience-and-remote-sensing/remote-sensing-and-the-disaster-management-cycle>

[5] Shangguan Donghui, Liu Shiyin, Ding Yongjian, Wu Lizong, Deng Wei, Guo Wanqin, Wang Yuan, Xu Junli, Yao Xiaojun, Guo Zhilong and Zhu Wanwan (2013), *Annals Of Glaciology*

- <http://www.igsoc.org/annals/55/66/a66A057.pdf>

ПОПИС ЛИНКОВА:

- [http://en.wikipedia.org/wiki/SPOT_\(satellite\)](http://en.wikipedia.org/wiki/SPOT_(satellite))
- <http://www.scribd.com/doc/138128294/Satelitski-Snimci>
- <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea66e/ch04.htm>
- <http://www.spot-vegetation.com/>
- <http://proba-v.vgt.vito.be/>
- <http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/spot-6/>
- <http://www.princeton.edu/~ota/disk1/1993/9348/934810.PDF>
- <http://www.scanex.ru/en/index.html>
- <http://www.janes.com/article/36324/russian-buildup-around-belgorod-continues>
- <https://apollomapping.com/2012/October/article9.html>
- <http://geo.ftn.uns.ac.rs/>
- http://www.crisp.nus.edu.sg/~research/tutorial/opt_int.htm