

Интегриране на сателитни изображения в оперативните процедури по управление на риска в България -

“БУЛГАРИСК” 2008 г.



Инициатори от българска страна и основни ползватели:

Държавната Агенция за Информационни Технологии и Съобщения (ДАИТС)



Агенцията за Устойчиво Развитие и Евроинтеграция – ЕКОРЕГИОНИ (АУРЕ)



Инициатори от френска страна и ръководител на проекта:

SPOT Image S.A.



Финансиране:

*В основната си част проектът е финансиран от правителството на
Република Франция*



Български партньор:

Център за Приложение на Спутникови Изображения – REСAC



Други участници от Р. Франция:

INFOTERRA



SERTIT

Boost Technologie



DDSC

1.1 ПРЕДСТАВЯНЕ НА ПРОЕКТА

Всяка година България става жертва на природни и технологични бедствия, като наводнения, горски пожари, замърсяване на морската среда и т.н.

Освен това, съвременната история на България ни напомня, че сеизмичността на страната не е незначителна; земният трясък от 1928 г. предизвиква смъртта на 107 човека, а в равносметката от земетресението от 1977 г. се говори за 20 загинали. Това положение накарва българското правителство да направи управлението на природните рискове свой приоритет.

Съществуването на Международна харта „Космос и стихийни бедствия“, участието на Дирекция „Гражданска отбрана и защита“ (ДГОЗ) на европейско ниво в рамките на програма ГМОСС (Глобален мониторинг на околната среда и сигурността), признатото ноу-хау на френски компании за обработка на изображения като SERTIT и CLS (бившата Boost Technologies) в областта на бързото картографиране и на последно място уменията, развити от Infoterra France, като част от група EADS, в областта на интегрирана система за управление на риска, накарваха Spot Image да използва тези компетентности, за да предложи на българските участници изследване относно интегрирането на сателитни изображения в оперативните процедури по управление на рисковете в България.

Проектът Булгариск има за цел да покаже френската методология, която е на европейско ниво в областта на създаване на сателитни изображения, производство на високотехнологична информация и на интегрирането на тези данни в системи за управление на риска.

Събеседниците, партньорите, ползвателите, към които е насочен този проект са всички ведомства, отговарящи за управлението на риска: от централните държавни органи до местните общности в публичната сфера, но също така и частните участници в управлението на риска: застрахователните компании, управителите на големи инфраструктури, компаниите за инженеринг на околната среда.

В момент, в който в европейски план ГМОСС влиза във фаза на изпълнение и в който международната конкуренция се засилва, проектът Булгариск представлява опит за разпространяване на френските умения на Изток, посредством развиването на мрежа от участници, обединяващи френските възможности с местните участници, в областта на управлението на риска.

1.2 АНАЛИЗ НА ПОТРЕБНОСТИТЕ

Целта на този анализ е да изгради обща картина за съществуващите в България рискове, след което да се опишат потребностите от географска информация, необходима при тяхното реализиране в криза, по време на самата криза и след нея.

Анализът е резултат от анкета, проведена от френски експерти в различни български ведомства, участващи в управлението на риска, за да се определи:

- Как е организирано управлението на риска в България - природни рискове, участници в управлението на риска;
- Какво е положението с географската информация в страната - проучвания за, основните потребности на вземащите решения и оперативните единици, на кои нива може да бъде полезна географската информация.

Основните заключения от това проучване са следните:

1.2.1 Страна, подложена на много непредвидени обстоятелства

През последните години, България преживява повтаряне на катастрофални събития от природен или технологичен характер: серийни наводнения и замърсявания на басейна на р. Дунав, пожари, земетресения, замърсявания на Черно море.

Българската агенция „Гражданска защита“ е записала от 2002 г. насам 26 995 бедствия или катастрофи, от които 18 404 пожара (общо всички пожари), 119 различни по вид замърсявания и 52 случая на замърсяване с живак, 110 земетресения, 210 земни свличания, 243 инцидента поради топене на снегове, 136 наводнения, 388 бури или поройни дъждове, 39 инцидента поради мънция и повече от 6 000 други инциденти, предизвикали общо смъртта на 1 152 човека и 8 370 ранени, както и материални щети на стойност около 19.5 милиона лева или близо 10 милиона евро.

1.2.1.1 Горски пожари

Горските зони в България представляват близо 4 милиона хектара и покриват 34% от територията на страната. Около 86,4% от всичките горски площи са класирани като гора за производство, а останалите имат функции за защита и отдих.

Цялостният размер на дървесния запас в българските гори е около 526,1 милиона m³. В миналото горските пожари никога не са представлявали сериозен проблем за България, главно поради климатичните условия и естествената околна среда в страната. Но те са се превърнали в истинска заплаха през последните десет години, особено през периода 1999 - 2001 г.

Основните причини, които обясняват този факт са:

- Глобалното затопляне на климата;
 - Прекомерно залесяване с иглолистни видове;
- Увеличаването на броя на пожарите се утежнява от липсата на средства за борба с тях:
- Остаряла и недостатъчна противопожарна техника;
 - Липса на надеждни системи за проследяване развитието на пожарите;
 - Недостатъчна координация при борбата с пожарите между различните области и местните власти;
 - Недостатъчно участие в управлението на риска при пожар от страна на организации и на населението като цяло.

Според статистиките на българска „Гражданска защита“, между 2000 г. и 2005 г., над 80 % от горските пожари са предизвикани от хората.

Анализът на факторите за възникване на пожарите навежда към извода, че България е на път да се присъедини към групата от средиземноморските страни, където рискът от пожар е традиционно висок.



Източник: База данни на „Гражданска защита“

фигура 1 : Равносметка от горските пожари в България през лято 2007 г.

1.2.1.2 Наводнения

Основните причини за наводненията в България са поройните дъждове и/или топенето на снеговете; може да споменем и риск от пропукване на язовирни стени.

Най-застрашени са зоните, разположени в наносните долини и равнини около теченията на реките Дунав, Марица, Тунджа, Росица и Места.

Наводняванията на равнините са нещо нормално и повтарящо се.

При все това, наводненията от юли 2005 г. в голяма част от страната, се считат за екстремни събития (Фигура 2)

Те се характеризират с:

- Изключително силни валежи за дълъг период от време и върху обширни зони;
- Вече напоена почва, което засилва стичането по повърхността и увеличава наводнението;
- Преливането на някои язовири, диги и мостове, което понякога предизвиква тяхното пропукване.

В редица райони, като Търговище, Русе и Шумен, е обявено извънредно положение.



Източник: База данни на „Гражданска защита“

фигура 2 : Локализация на наводненията в България за годините 2005, 2006 и 2007 г.

1.2.1.3 Замърсявания на морската среда

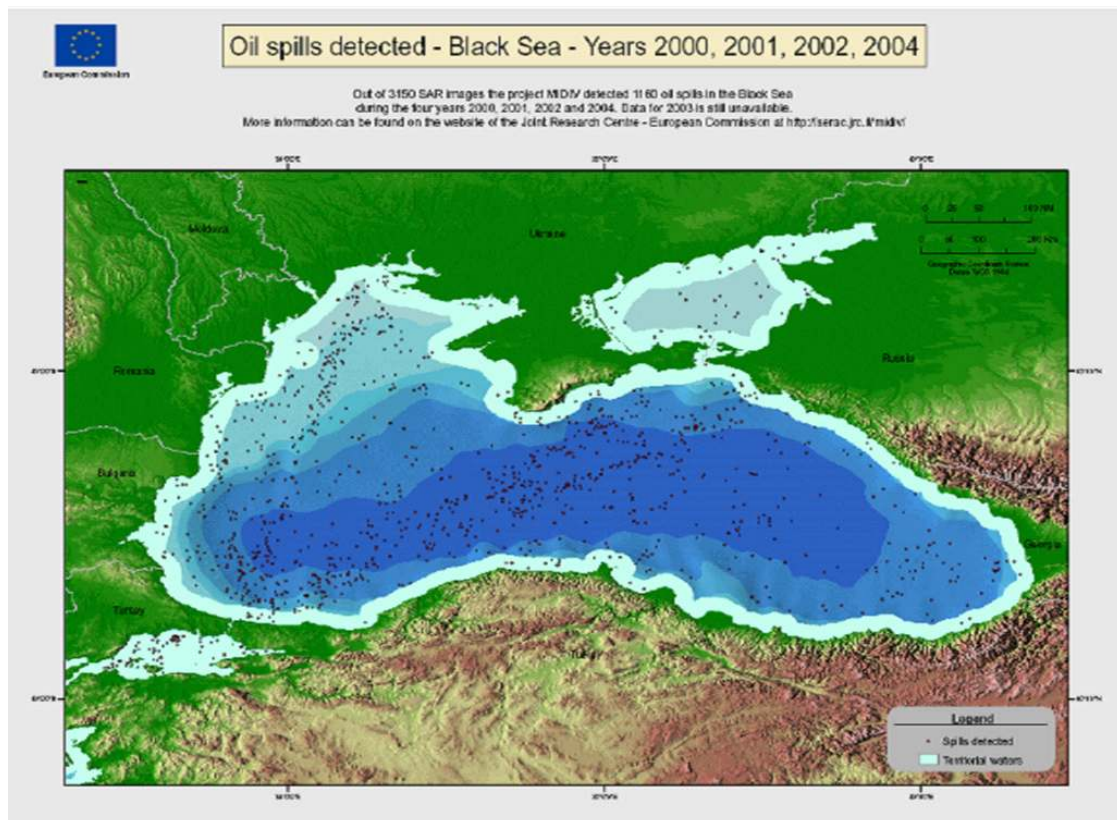
Екологичните проблеми на Черно море се дължат отчасти на петролното замърсяване. Голямата част от тези въглеводороди имат по-скоро постоянен, (идващи от реки или от урбанизираните крайбрежни зони), отколкото инцидентен произход (замърсяване от кораби). Трите основни източника на замърсяване с въглеводороди са:

- Дейностите по производство/ добиване на петрол;
- Дейностите по товарене в петролните терминали;
- Злополуки с танкери;
- Замърсяванията, причинени от разливи от кораби.

Цялостното количество петрол, преминаващ през Черно море, непрекъснато нараства (700 милиона варела за 2003 г. срещу 500 милиона за 2001 г.)

И въпреки пускането в употреба на нови нефтопроводи, най-вероятно този растеж ще се запази и в бъдеще.

Следователно рискът от замърсяване на морската среда в Черно море е едновременно постоянен и единичен проблем, в зависимост от произхода на замърсяването, и вероятно ще се увеличи със засилването на трафика през следващите години.



Източник: JRC

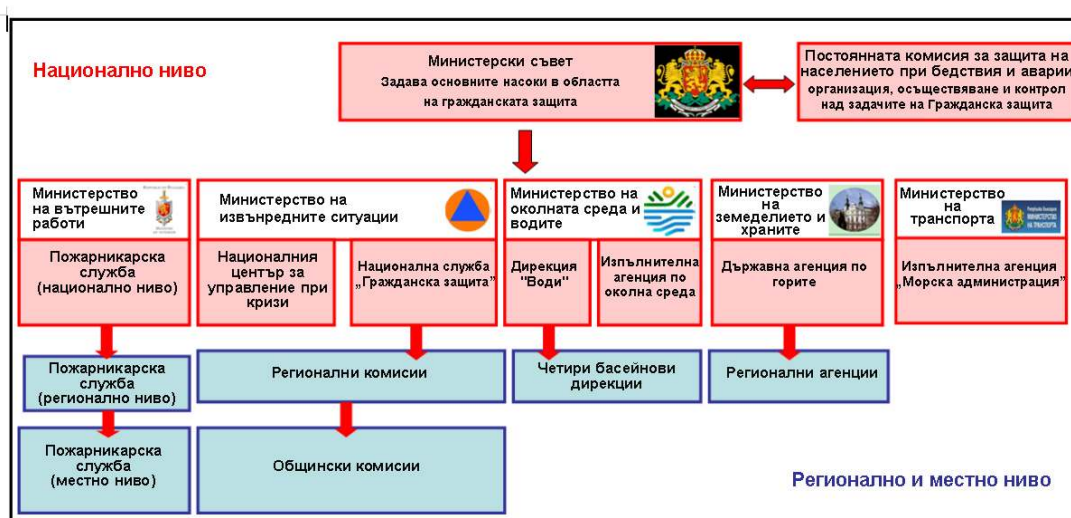
фигура 3 : Замърсявания на морската среда, открити в Черно море между 2000 и 2004 г. от сателитен радарен сензор с висока разделителна способност ERS2 и ENVISAT

1.2.2 Обща организация на управлението на риска в България

Българските участници в управлението на риска са в голяма част органи, зависещи от държавната администрация.

Сред тези, които имат роля в областта на управлението на основни рискове, можем да ги класифицираме в три категории:

- **Държавни агенции (STATE AGENCIES):** органи, които са на пряко подчинение на Министерски съвет и чиято компетентност е в области, за които не съществуват отделни министерства.
- **Държавни комисии (STATE COMMITTIES):** колективни органи, които са неразделна част от Министерски съвет или са част от министерство, с изключително специфична компетентност, определена от закон.
- **Изпълнителни агенции (EXECUTIVE AGENCIES):** администрации, компетентни да изпълняват административни функции и които подпомагат министрите при изпълнението на техните задачи.



Източник: CoM

фигура 4 : Организация на управлението на риска в България

1.2.3 Организация на участниците в географската информация.

Въведен е нов подход, наречен " Програма за устойчиво развитие, приложена към националната инфраструктура за пространствени данни" (Фигура 5).Източник: Миленов К, 2006 г. Тя е одобрена от правителството през 2004 г. (решение на Министерски съвет N°761).

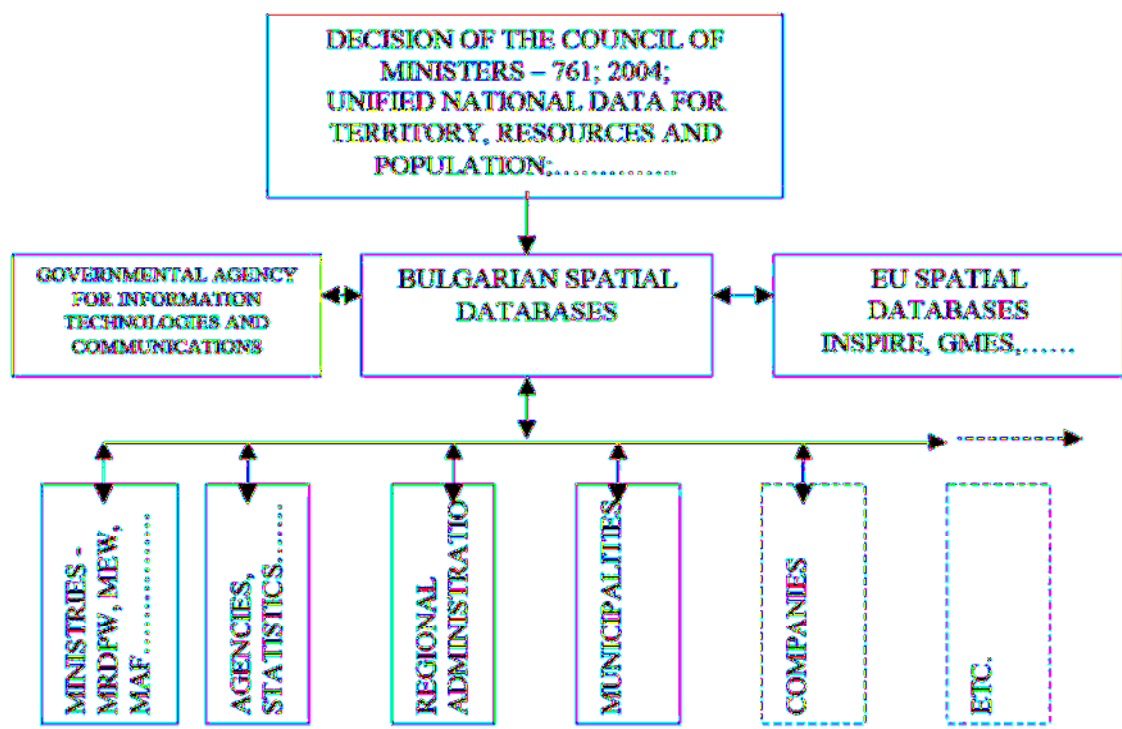
Основните направления в тази програма са създаването на партньорства, оперативна съвместимост и интегриране.

Това е интердисциплинарен подход, който се съсредоточава върху опазването на околната среда.

Целите на това решение на Министерски съвет са да уеднакви с националния план данните, описващи територията, ресурсите и населението.

Националният план е в процес на развитие за постигането на тези цели.

От 2004 – 2005 г. насам ДАИТС координира създаването на българска Национална инфраструктура за пространствени данни. Ведомствата, свързани с тази мисия, са различните министерства, които произвеждат и използват пространствените данни, специфичните държавни агенции, областните и местни власти.



Източник: Миленов К, 2006 г.

фигура 5 : АУРЕ, Програма за устойчиво развитие, приложена към Националната инфраструктура за пространствени данни. Партньорства – Оперативна съвместимост - Интеграция

1.2.4 Основни изводи от анализа на потребностите

Представителна извадка

Това изследване, осъществено сред 22 български ведомства, позволи да се проучи държавния сектор, участващ в управлението на риска в България на министерско, национално, регионално и местно ниво.

В замяна на това, слабото участие на частния сектор (3) не позволява да се направят важни изводи относно участниците.

На практика се обхващат всички видове мисии, участващи в управлението на риска: администрация, организация, техника, оперативни единици, комуникация.

Състояние на използване на географската информация

Използването на бази данни намалява със специализирането на информацията. Всъщност, колкото повече данните са специфични по естество или формат, толкова по-малко се търсят и използват. Добър пример за това е слабото използване или познаване на сателитни или въздушни данни (никаква сериозна употреба). Също е важно да се отбележи, че използваните за управлението на риска данни се обменят основно в текстов формат на хартиен носител.

Освен това, нито едно ведомство, служба или структура не се посочи в ролята на финансиращ географската информация, независимо дали става въпрос за производство или закупуване, както и за управление и практическо използване. Логично е, тъй като има малко производители на данни, да има и малко потребители на външни за ведомствата данни. Така обменът на данни също не е разпространен начин за снабдяване с информация. Той засяга около четвърт от потребителите, а информацията като цяло е в текстов формат (не е географски привързана).

Относно европейския контекст на управление на риска, малко потребители познават международните рамки и програми за управление на околната среда и риска. Познаването на този европейски контекст е преди всичко област, запазена за специалистите в разгледаните ведомства.

Необходимост от географска информация

За запознатите, географската информация се смята за основна информация при управлението на риска и особено за оперативното управление на кризата.

При все това, в момента тя е слабо използвана в тази рамка, тъй като хартиеният носител и "текстовата" информация си остават най-широко разпространени. В допълнение, според потребителите качеството на сега получената информация трябва да се подобри.

Следователно се наблюдава разминаване между необходимостта от географска информация и информацията, която е на разположение или се произвежда в момента.

Също така констатираме, че има едно неразбиране на начините за използване на географската информация извън периода на криза, като част от управление на риска – за използване на опита с цел превенция и/или готовност за реакция.

2.1 ПРОДУКТИ ЗА ГЕОГРАФСКА ИНФОРМАЦИЯ, ПОЛЕЗНИ ЗА УПРАВЛЕНИЕТО НА РИСКА

Цикълът на управление на риска включва 4 фази:

- 1- Фаза на превенция: фаза, през която службите по картографиране и гражданска защита имат време да актуализират основните и референтни карти, и да съберат цялата информация, която може да се възстанови въз основа на минали събития. Тази архивна информация може да послужи за база за сравнение.
- 2- Фаза на предвиждане: тази фаза започва в случай на метеорологична тревога (риск от наводнение) или рисков период (риск от пожар). Тя служи за предвиждане програмирането на сателитите, за да се получи правилно изображение преди събитието. Това изображение ще послужи за база за сравнение с изображение от кризата, за да се локализируют щетите. Географската информация трябва бързо да е на разположение.
- 3- Фаза на кризата: Тази фаза започва в началото на кризата (наводнение, пожар, замърсяване). Тя задейства получаването на изображения в началото на кризата или точно след него, както и сравнението между референтното изображение и това по време на кризата. Тя води до картографиране на потенциално засегнатите от събитието зони. Географската информация трябва да е на разположение почти в реално време (няколко часа след получаване на изображението).
- 4- Фаза след кризата: тази фаза започва когато кризата вече е приключила, а спасителните действия са преустановени. Тя позволява да се събере информацията, генерирана по време на събитието, и да се направи обективен анализ, за да се обогати базата данни с исторически събития.

Случаят с рисковете от замърсяване на морската среда е различен. При него, цялата работа по картографирането няма да позволи да се направи съпоставка със ситуацията по време на криза, предвид променливостта на събитията върху водната повърхност.

Тук можем да цитираме две предположения:

- **замърсявания на морската среда от въглеводороди**, които се наричат оперативни.

В този случай наблюдението се осъществява чрез редовно и системно получаване на сателитни изображения с висока разделителна способност, които да позволят локализацията на въглеводородните разливи. След това този картографски продукт ще послужи за определянето на разсейването на петната, под действието на вятъра и теченията, за да се определи разсейването към бреговете. Може също така да се използва при търсенето на замърсители.

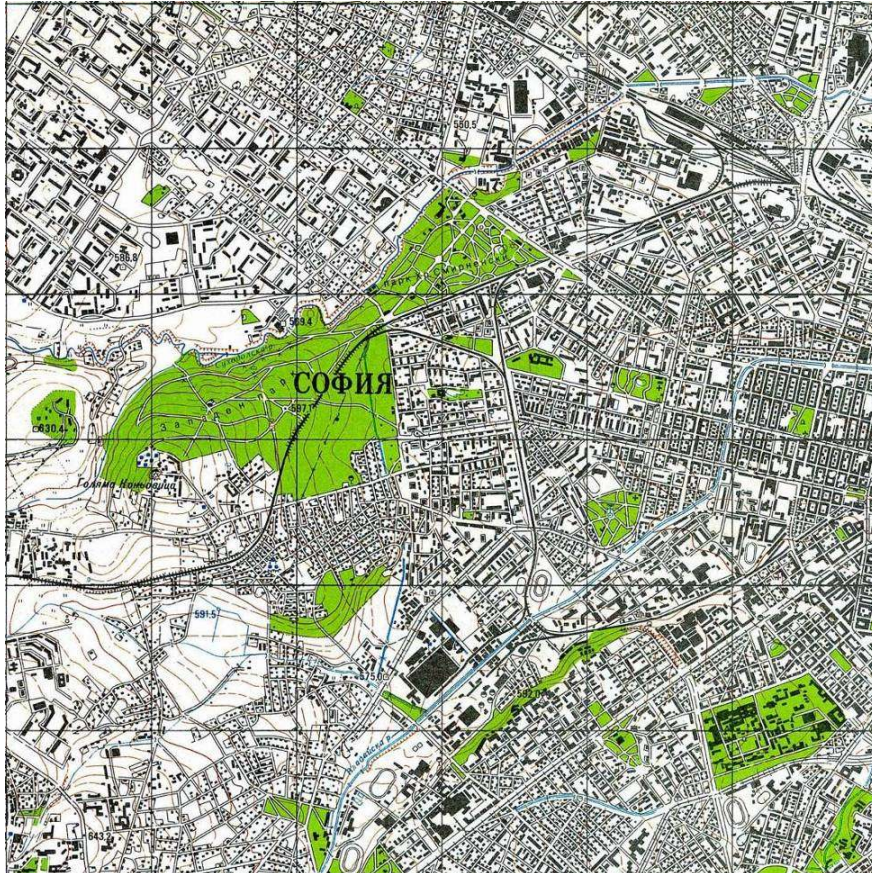
- **случайни замърсявания**- Фазата на кризата започва в момента, в който замърсяването е сигнализирано на властите. Тази фаза задейства получаването на сателитни изображения с висока разделителна способност, за да се определят точно границите на замърсените зони. След няколкократни получавания на изображения, ако се налага и с по-голяма разделителна способност за по-малка площ, от замърсените зони ще може да се проследи развитието на петното.

В зависимост от разглежданата фаза на управление на риска, необходимостта от географска информация няма да е една и съща.

2.1.1 Фаза на превенция

2.1.1.1. Основни картографски продукти

Нужно е да се разполага с картографски продукти, които най-точно да съответстват на системата за глобално позициониране (GPS). Това е с цел да се позволи бързото използване на картите на терена, особено от служби, оборудвани с GPS системи за локализация.



**фигура 6 : Пример за основен картографски продукт за гр. София
(Топографска карта в мащаб 1:25 000) - © ReSAC, 2008 г.**

Може да става въпрос за топографски карти с мащаб от 1:25 000 до 1:50 000 или ако такива карти не съществуват, или са твърде стари, за картографски продукти, генерирани въз основа на оптични сателитни изображения (от типа SPOT или Formosat-2) с разтълкувани и насложени върху картата данни, като например пътна мрежа, хидрографска мрежа, топонимия и т.н. Това е един по-подробен продукт, за който е необходимо повече производствено време и следователно трябва да бъде генериран чрез предвиждане (от няколко седмици до няколко месеца в зависимост от съдържанието на SPOT архива).

Те трябва да са готови в кратки срокове и да съдържат актуална информация.

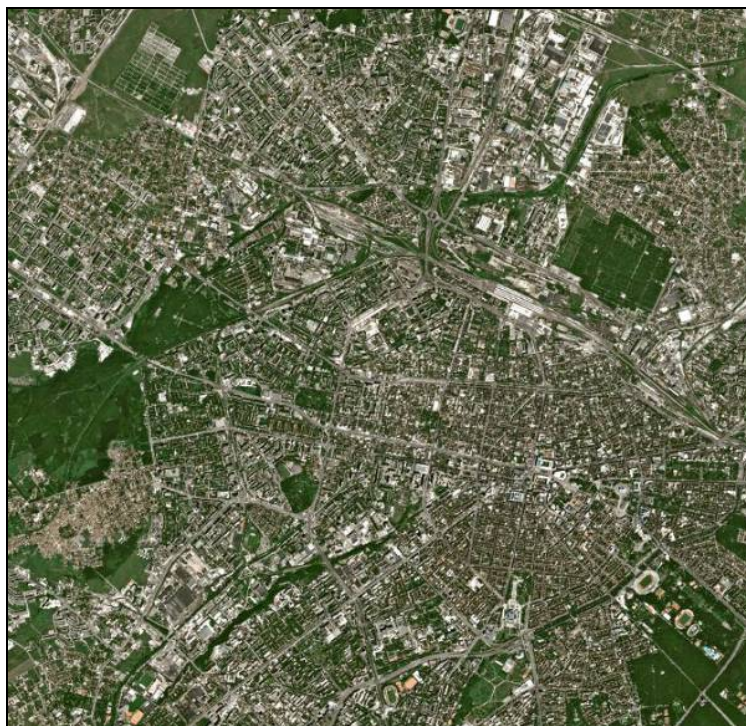
2.1.1.2 Референтни картографски продукти

Като цяло става въпрос за продукти на базата на сателитни изображения, които могат да предоставят много по-актуална географска информация, отколкото съществуващите топографски карти и които могат да се произвеждат за няколко часа въз основа съществуващите данни (т.е. архив).

Тези продукти служат също и за справка за сравнение с изображенията, получени по време или след природното бедствие, за да може да се състави карта на щетите.

В някои области понякога е невъзможно да се набавят актуални топографски карти с адекватен мащаб и то в кратки срокове. Следователно използването на изображения, получени от сателит, може да е от голяма полза.

След това е възможно върху тези продукти да се наложат външни данни от типа линейни обекти (пътна, реки и т.н.) и топонимия, изведена на базата на настоящи географски данни (като например топографски карти и т.н.).



**фигура 7 : Пример за референтно изображение на гр. София
(Мултиспектрално изображение SPOT 5 – 2,5 m, от 23 юли 2005 г.)**

Друг вариант за картографска информация в случай на природно бедствие са продуктите, получени след обработка на изображение от радар. Всъщност, възможно е да се генерира продукт въз основа на повече наложени едно върху друго радарни изображения, благодарение на съществуването на значителен архив от такива.

Комбинирането на повече радарни изображения на един и същ обект, получени на различни дати, позволява да се намали „шума“ (или "speckle") на изображението, което подобрява неговата четливост, особено при разпознаването на линейни обекти (пътища, железопътни линии, граници на парцели и т.н.)

2.1.2 Фаза на предвиждане

Тази фаза има за цел, при тревога за риск от кризисно събитие например: от страна на метеорологичните центрове (за наводнения) или в кризисния период (за горски пожари), да се задействат достъпните сателити, за да се получат необходимите изображения точно преди събитието. Тези изображения, сравнени с изображенията точно след събитието, ще послужат за картографиране на предизвиканите промени. Те могат също така да се използват като изходна информация за създаване на набор от карти за райони, за които не съществува достатъчно географска информация.

Освен това, тези изображения могат да се използват за анализ на информацията за бъдещи събития. Като се сравняват с референтните изображения, те позволяват да се извърши анализ на промените.

През фазата на предвиждане е необходимо да се доставят данни и информация, както следва:

- основна картографска информация за наблюдаваната зона, топографска карта или референтно сателитно изображение ;
- референтна картографска информация за наблюдаваната зона, получена от архива или информация, заявена по време на фазата на предвиждане;
- специализирана друга информация (цифров модел на терена, геодезични мрежи и др.
- топографски карти или референтно сателитно изображение за наблюдаваната зона, за периода на наблюдение;
- Съществуваща картографска информация за наблюдаваната зона от архив.

2.1.1 Фаза на кризата

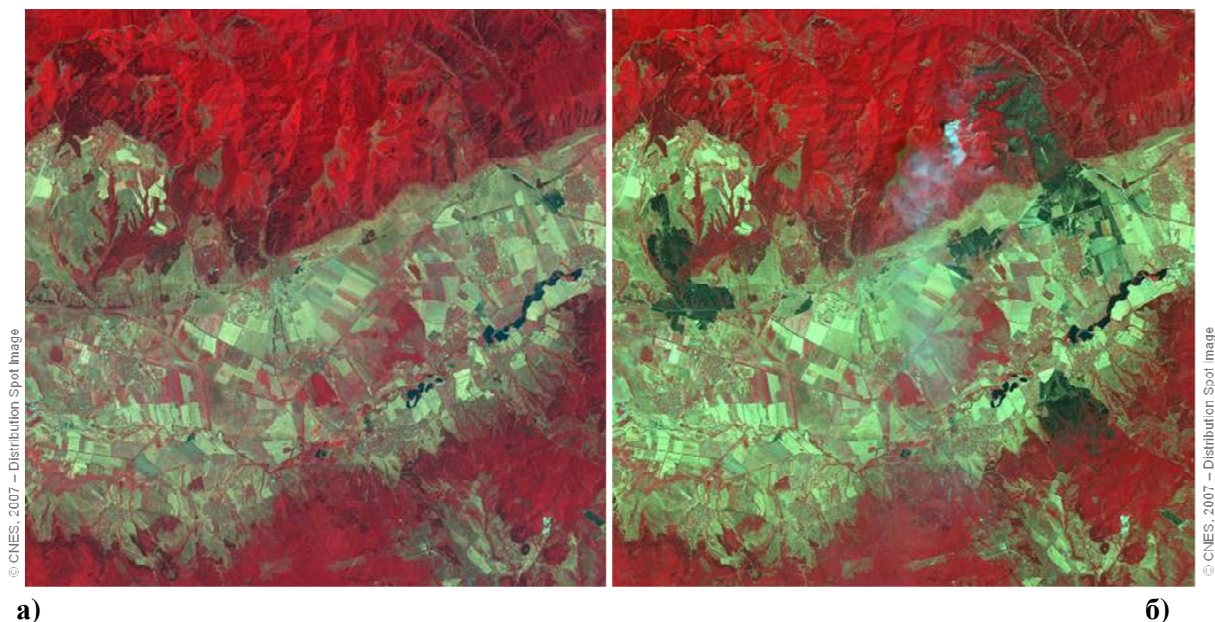
Тази фаза се отнася за действията, предприети незабавно след започването на събитието.

От гледна точка на географската информация, тази фаза включва:

- начало на заявяването на сателитно изображение и получаване на данни;
- обработка и интерпретация на сателитните данни;
- Картографската информация, създадена при обработката и интерпретацията се прехвърля към „Гражданска защита” и всички участници в кризата (министерства и кметове, искащи информация за своята община и др.)

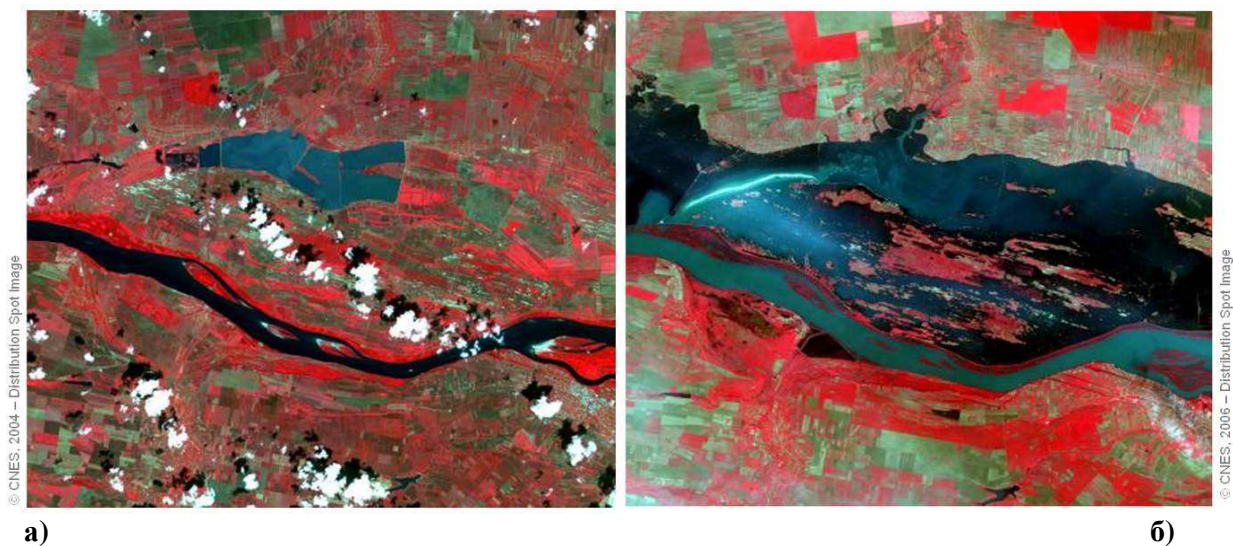
По време на фазата на кризата са необходими следните данни:

- референтно сателитно изображение /преди кризата/, получено по време на фазата на предвиждане;
- спешно сателитно изображение, заявено по време на фазата на криза.



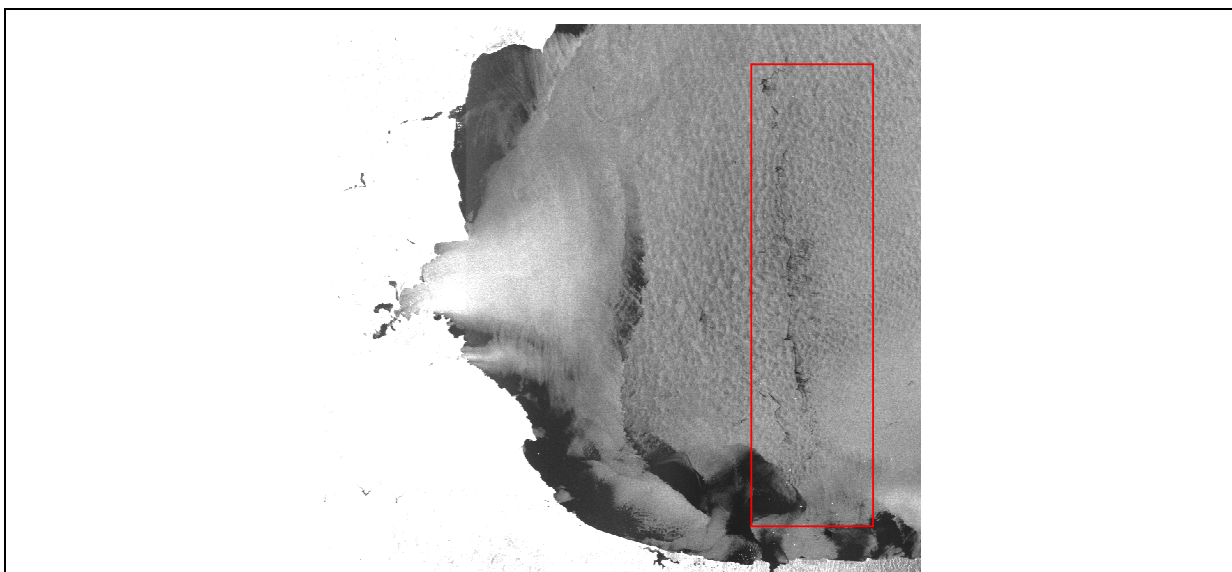
фигура 8 : Изображения от предвиждане (а) и криза (б), получени по време на горските пожари на север от гр. Стара Загора през лятото на 2007 г.

- а) мултиспектрално изображение SPOT 4 – 10 m, , от 23 юли 2007 г.**
- б) мултиспектрално изображение SPOT 5 – 10 m, , от 28 юли 2007 г.**

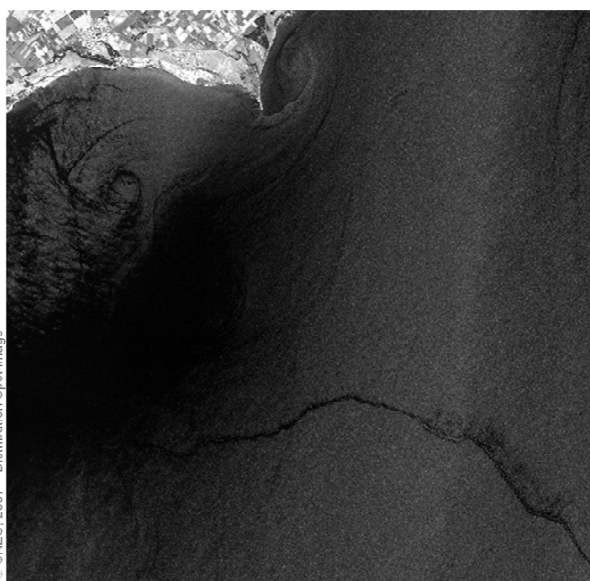


фигура 9 : Референтно изображение (а) и от кризата (б), получени по време на наводненията на р. Дунав през април 2006 г.

- а) мултиспектрално изображение SPOT 5 – 10 m, , от 11 август 2004 г.**
- б) мултиспектрално изображение SPOT 5 – 10 m, , от 26 април 2006 г.**

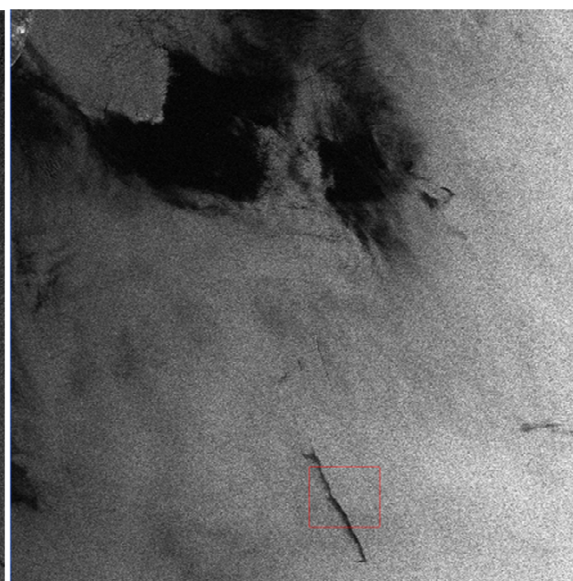


a)



© CNES, 2007 – Distribution Spot Image

б)



© ESA, 2007 – Distribution Spot Image

в)

фигура 10 : Изображения от криза по време на замърсяването на морската среда около гр. Варна (предизвикано от кораби).

а) изображение ENVISAT с широк обхват (75 m), от 12 януари 2008 г.

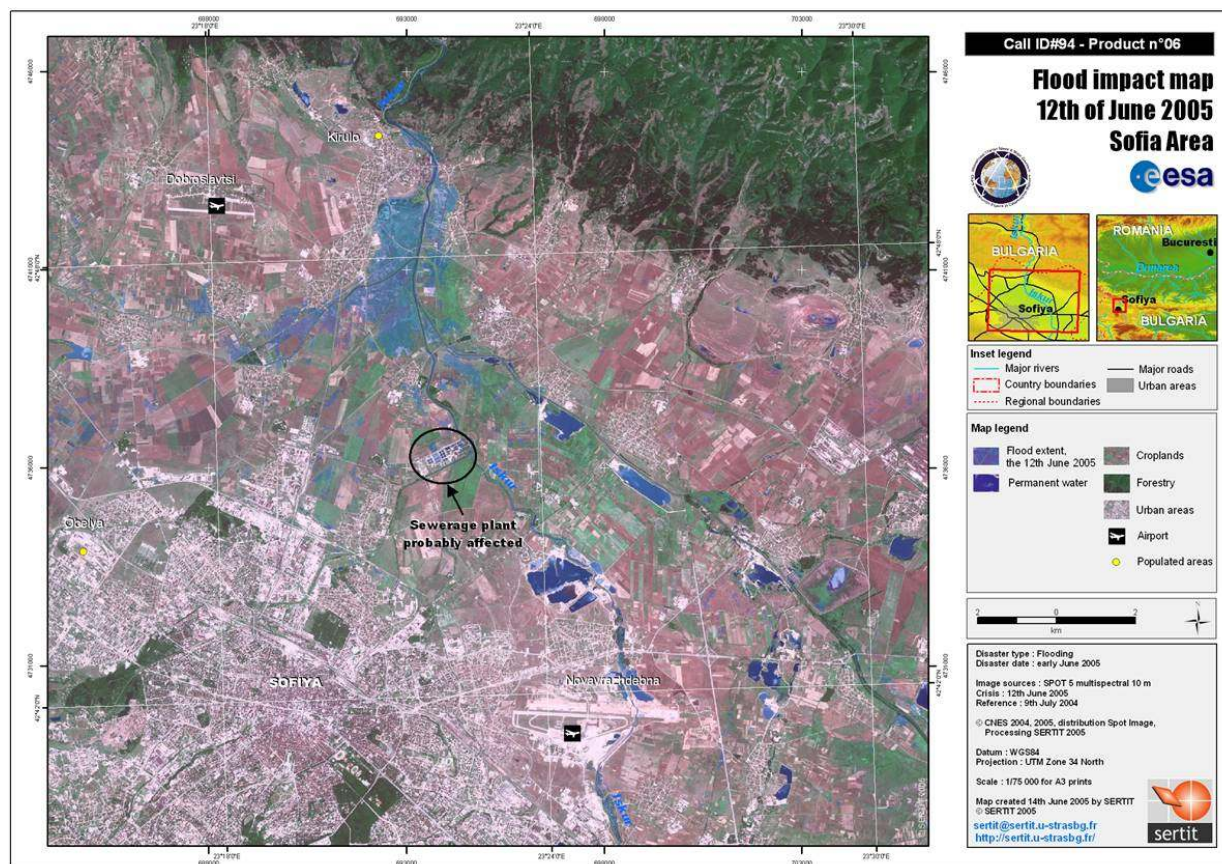
б) изображение SPOT 5 – 5 m N&B, от 27 юли 2007 г.

в) изображение ERS-2 (20m), , от 19 юни 2007 г.

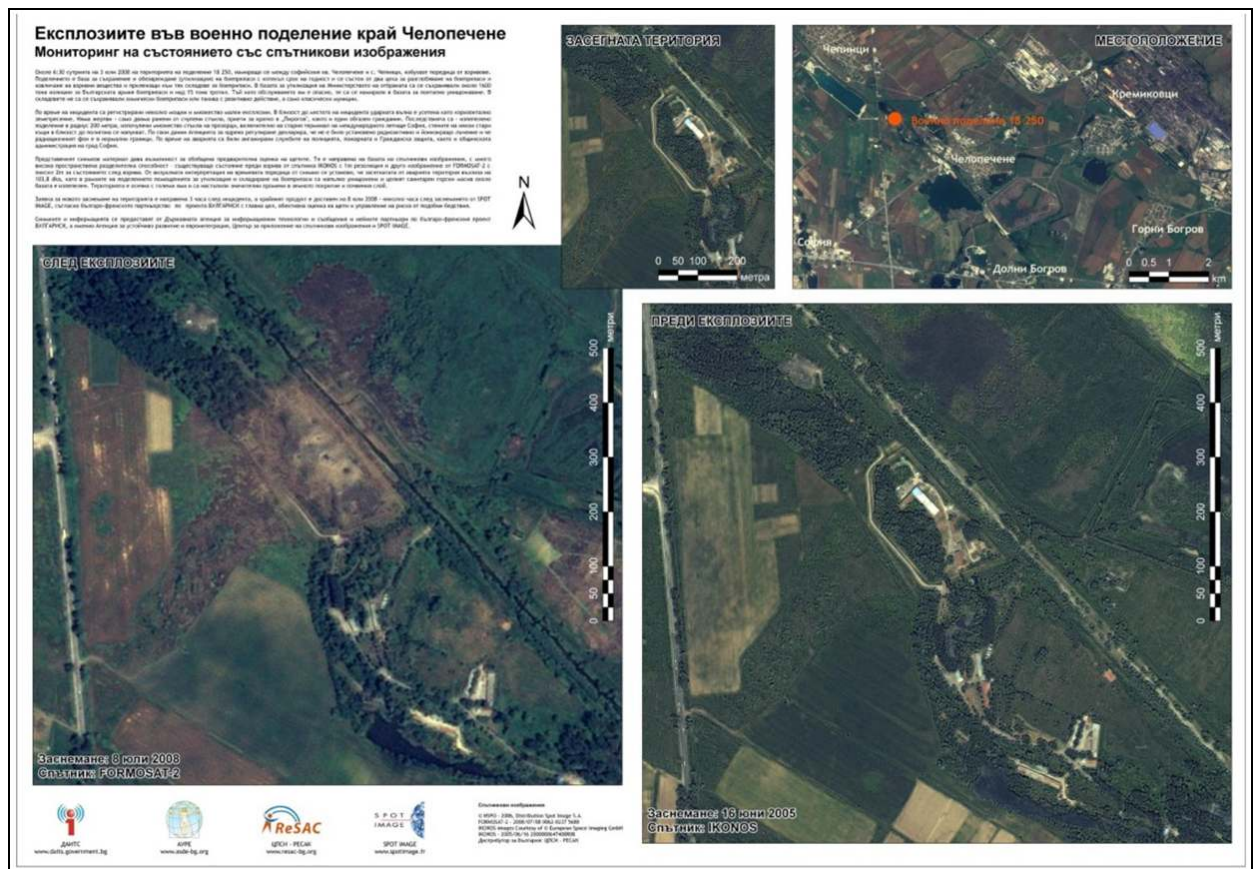
Сравняването на сателитните изображения преди кризата и тези от кризата ще позволи да се открият появилите се промени в следствие на събитието и да се създадат карти на зоните, засегнати от събитието.

Тази карта, наречена още „Карта на щетите”, трябва да бъде генерирана изключително бързо (няколко часа след получаването на изображенията), така че да може да бъде изпратена до потребителите по време на кризата.

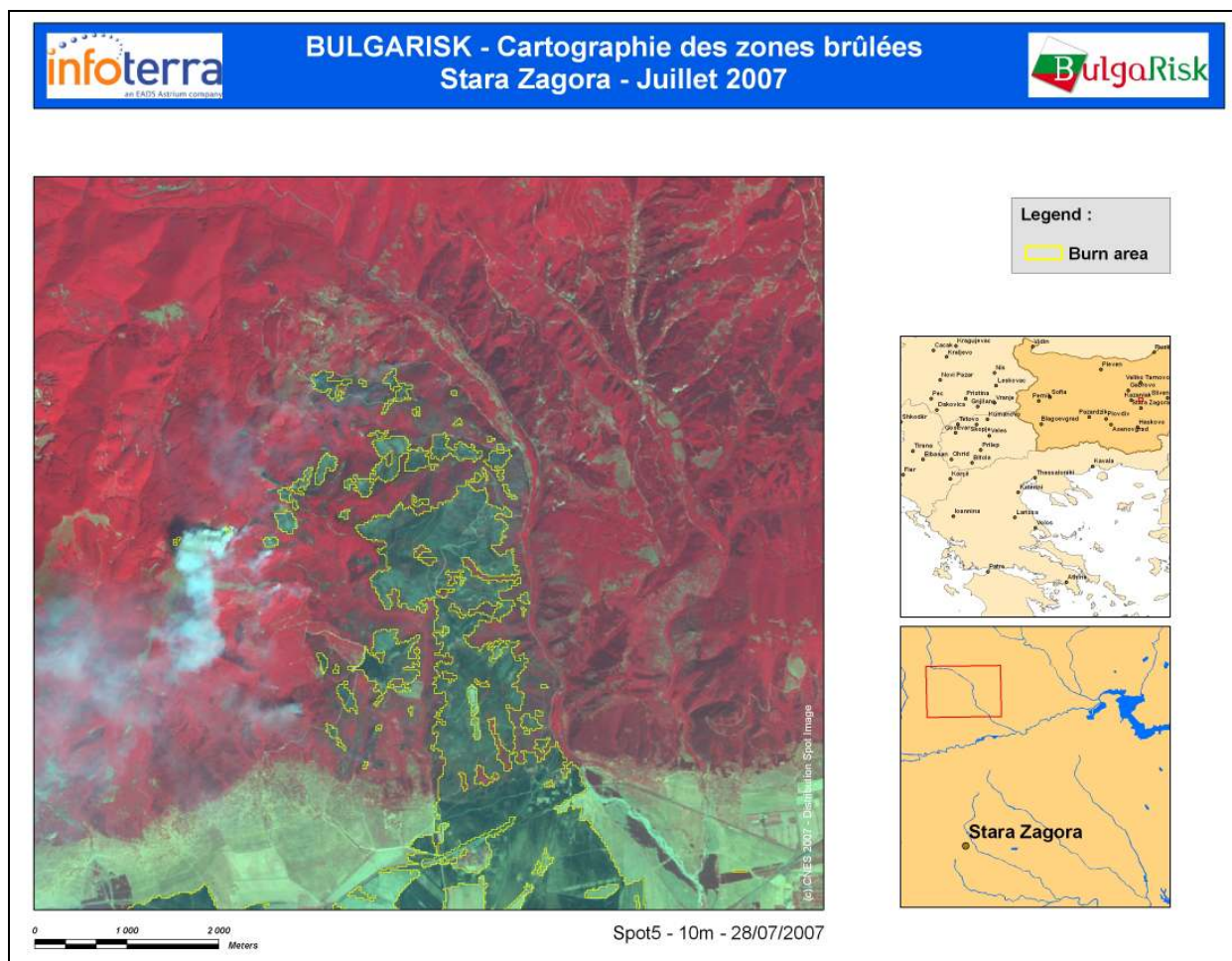
Разграничаването на засегнатите зони може след това да бъде наложено върху топографската карта.



фигура 11 : Карта на щетите, осъществена от SERTIT по време на наводненията в гр. София от 12 юни 2005 г.
(Продукт, осъществен в рамките на Международната харта "Космос и стихийни бедствия")



фигура 12 : Карта на щетите, осъществена от ReSAC по време на експлозията на обекта за съхранение на боеприпаси в Челопечене през юли 2008 г.
(В часовете след експлозията беше изпратена заявка за програмиране на сателита Formosat-2с цел оценка на щетите.
За референтно изображение беше използвано изображение Ikonos.)



фигура 13 : Карта на щетите, осъществена от Infoterra France за горските пожари от юли 2007 г. в областта на гр. Стара Загора (България)
Тази карта е направена въз основата на две изображения SPOT, получени преди (23 юли 2007 г.) и след (28 юли 2007 г.) пожарите (вж. фигура 8 и 9).

3. ЗАКЛЮЧИТЕЛНА ФАЗА НА ПРОЕКТА БУЛГАРИСК

След извършване на анализа на потребностите, той се допълва с обучителни семинари на българските потребители за технологиите за обработка на географска информация:

- Еднодневен семинар, проведен в София на 27 ноември 2007 г., на който се представи сегашното състояние в областта на използване на технологии за земно наблюдение за управлението на риска, както и френските и български познания в областта.
- Едноседмично работно пътуване (от 22 до 26 септември 2008 г.) във Франция за 10 български представители, за да се запознаят с наредбите, прилагани във Франция в сектора на изследването.
- 5 двудневни обучителни семинара, на теми „Въведение в основите на дистанционните изследвания и ГИС” до „Приложения на сателитни изображения и GPS в пълния цикъл на управление на риска”.

На 17 декември 2008 г. бе организиран работен семинар, озаглавен „Интегриране на сателитни изображения в процедурите по управление на риска”, заедно с българските участници. Целта на този семинар бе да се предизвика диалог и обмяна на мнения между потребители с ясни потребности и експерти за тяхното реализиране.

По време на този семинар партньорите в проекта успяха да изразят:

- своето мнение относно изводите за анализа на нуждите;
- конкретни предложения относно приноса на сателитните изображения в техните мисии (предвид възможностите, изложени в обучителните сесии) и своето мнение за самия проект.