



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ПО ЧАСТ ТЕХНОЛОГИЧНА

I. Обща част

Проектът „Устойчиво управление на горите и опазване на околната среда чрез създаване на система за противопожарна защита и информационен център“ е финансиран от ФИНАНСОВИЯ МЕХАНИЗЪМ НА ЕВРОПЕЙСКОТО ИКОНОМИЧЕСКО ПРОСТРАНСТВО (ФМ на ЕИП).

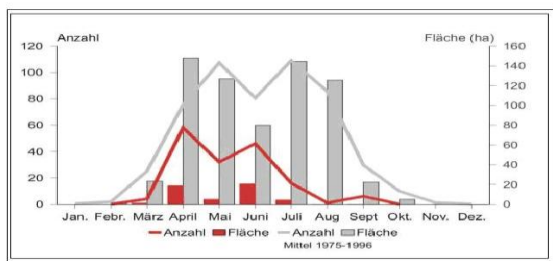
Той е изготвен съгласно сключен договор с Възложителя и е съгласуван с част Конструктивна и Електро. При разработването му са съблюдавани предписанията и препоръките от производители на оборудване за Автоматизирани системи за откриване на горски пожари и екологичен мониторинг.

Проблемите свързани с пожаро-безопасността в горските масиви са в глобален мащаб. Материалните, екологическите и човешки загуби от горските пожари са огромни. За това от първостепенно значение е тяхното ранно откриване, а така също и незабавната реакция свързана с най-подходящите мерки за ограничаването и гасене им.

Целта на пилотния проект е да се реализира система за мониторинг на горския фон. Тя трябва своевременно и точно да открива и предава информацията за възникналия пожар, да прогнозира неговото развитие, както и да подпомага екипите действащи в пожарната обстановка.

Ползата от автоматизирано наблюдение на горите се вижда ясно от следната графика, предоставена от Федералното управление на горите в Германия. Показана е средната честота на пожарите по месеци, за период от 20 години - сивата линия. С червената линия са свързани стойностите, след като е инсталирана система за ранно откриване на пожари. Разликата в намалението е около 4,5 пъти, което безусловно доказва смисъла на инвестирането и инсталирането на такива системи.

II. Предмет на проекта



Предмет на пилотния проект е сезонна система Forest Fire Search System (FFSS) за откриване на горските пожари в ранен стадий и мониторинг на околната среда. Тя е предназначена за дистанционен пожарен мониторинг на горските масиви . Тя трябва да осигурява автоматизация на процеса за контролиране и установяване посоката на развитие на пожарите и съответно предприемането на ефективни действия на ранен етап от



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

възникването на пожара, като това да доведе до минимизиране на свързаните с него загуби и жертви. Системата да има възможност да получава и обработва и съхранява данни от метеорологични станции, радиационни сензори и др.

III. Методи и технологии

Методи

В настояще време има различни методи за противопожарен мониторинг на горите

Спътников – наблюдение от Космоса

Въздушен – охрана с летателни апарати

Традиционни методи – инструментално и видео-наблюдение

Всеки един от тях има своите предимства и недостатъци. Най-разпространен метод на мониторинг на горските пожари е използване на система за видео наблюдение - автоматично или с използването на оператор. На този етап най-голямо предимство имат системите, които могат да осъществяват мониторинг на горския масив от разстояние, бързо да откриват огнищата на пожар и да предава информацията за него, а също така и да прогнозира развитието му. За тези цели се използват различни оптични автоматизирани системи за видео наблюдение, окомплектовани с управляеми видео-камери работещи, както във видимия, така и в инфрачервения диапазон. CCTV камерите могат да се управляват дистанционно от центъра за управление посредством програмно обезпечение.

Без да се спираме на повече подробности, които не са предмет на този проект, можем да потвърдим, че в конкретния случай е избран най-удачния и ефективен метод.

Съобразявайки се с особеностите на терена, инфраструктурата и комуникациите в района, бюджета и възможностите на Възложителя в краткосрочен и дългосрочен план, се спираме на наземна, напълно автоматизирана и централизирана система за превенция на горски пожари.

Така без прекалено големи инвестиции в неголямо горско стопанство може да се изгради ефективна система съставена от Център за Управление и Локаторни Станции, монтирани на стоманени кули и разположени на подходящи места. Необходимите наблюдатели охраняващи визуално района са заменени от оператор, преглеждащ същата територия с видео камери сигнализиращи възникването на пожарни гнезда в най-ранен стадий. Така се елиминира в голяма степен грешките свързани с човешкия фактор, лъжливите тревоги и др. Системата се обслужва от персонал със средна квалификация и дава прогноза за сценарий, по който може да се развие пожара и най-правилната информация към мобилните групи за пожаро-гасенето. Работата и е денонощна 7/24 и възможна в най-тежки метеорологични условия.

ТЕХНОЛОГИИ

Има разработени и внедрени различни системи , действащи на следните принципи :

IR - детекция в инфрачервения спектър - пасивен



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

B/W сензори за детекция – пасивен

Топловизьори – пасивен

RF – различно поглъщане на радиовълни в следствие на пожара - активен

LIDAR – технологии – активен

Други

Като цяло пасивните методи са много по надеждни при работа си, дават минимални лъжливи аларми, имат по евтина поддръжка и др.

Една от възможностите за откриването на пожари е да се използват топовизьори, работещи в широко вълновия топлинен диапазон, които по принцип е предназначен за други цели. През деня обаче, те не са пригодени за откриването на пожари заради малкия контраст на целта (огнището на пожар) и фона. Използване на топлини системи за откриване на ландшафтни пожари изисква допълнителни изследвания и усъвършенствания.

Съществуват системи известни като LIDAR (Light Detection And Ranging). Лидар системите работят на принципа на електромагнитно излъчване, като след това те улавят неговото отражение от дима. След лазерното сканиране се прави спектрален анализ на разсеяното излъчването от частиците с неорганичен произход, които присъстват в съпровождащите горенето потоци от горещ въздух и дим. Ползва се Nd:YAG лазер в близката инфра-червена област с дължина на вълната 1,06 μm , поради слабото му поглъщане в атмосферата. От друга страна изниква един много сериозен проблем със защитата на зрението на хора и животни в района на действие.

На този етап съществуващите лазерни системи не са съвсем удачни за достигане на поставените цели, най-вече заради тяхната стойност, размери, висок риск от лъжливи аларми, специфична и скъпа поддръжка, както и безопасност при използване. Въпреки, че такава система е работоспособна през нощта и при неблагоприятни условия на видимост, като мъгла, дъжд и силен вятър ефективността ѝ силно се понижава. Лидарът е ефективен при висока прозрачност на атмосферата в оптичния диапазон, равнинен терен, необитаеми от хора територии и др.

Мониторинга на база видео системите, така и на използването на Лидар приборите е основан на откриването на вторичните признаци съпровождащи процеса на горене, като оптична видимост от процеса на горенето (пламъка); дим, съпровождащ горенето; възходящите потоци на топлия въздух и носещите се частици от изгарялия органичен материал. Всички тези признаци се явяват вторични и могат да се използват за откриването на огнищата на пожар, но например, вятъра в района на пожара съществено затруднява откриването на дима или възходящите потоци от въздух. Също така е невъзможно да се определи наличието на пожар по тези признаци през нощта и при мъгла. Съществува голям процент от лъжливи сигнали, който затруднява адекватната работа по прогнозирането и действията на мобилните групи, особено при възникване на едновременни събития.

При сравнението на техническите параметри на различните видове системи, принципи на действие и детектори сме на мнение, че за разработвания проект се оказва най-подходящо използването на Инфрачервена в комбинация със CCTV камера.

ПРИЕМУЩЕСТВА НА FFSS СИСТЕМАТА

Главното преимущество е в това, че системата работи на принципа на откриване на собственото излъчване от източника, в нашия случай от огнището на пожара, а не по вторични признаци (дим, пламък, които могат да бъдат и извън зоната на видимост). Системата определя огнищата на пожар по пътя на откриване на инфрачервеното излъчване, което съпровожда процеса на горене и най-добре го характеризира. Това гарантира, че откриването на такова излъчване е сигурно свидетелство за възникнало огнище на пожар. Допълнително за увеличаване на чувствителността се използва оптична телескопна система на Касагрен. Съгласно физическите закони (закон на Вин) на всяка температура (в случая от процеса на горене) съответства определен спектрален максимум по скалата на радиовълните вълните (в инфрачервената област). Температурният диапазон при горенето на органичните материали е в границите 700-900С° и съответната дължината на вълните в инфрачервения спектър е в интервала на 3,2 - 4,1μm, тоест те се намират в средновълновия диапазон на инфрачервения спектър. Точно този ефект се използва в тази система, в комбинация с допълнително визуално потвърждение на събитието.

В тази система главната роля за взимане на решения и обезпечаване на достоверността на информацията е на базата апаратно-програмен комплект (hard and soft ware), извършващ всички операции по определяне на огнището на пожар – напълно автоматично. В центъра за управление се предава вече окончателно обработената информация относно огнището на пожара, потвърдено от няколко отдалечени станции, аварийен сигнал за пожар (звук и визуален), както и неговото точно местонахождение.

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СИСТЕМАТА

За да се гарантира покриването на изискванията поставени от Възложителя, работоспособността и параметрите на проектираната система, в комбинация с кулите и избраните им места, оборудването трябва да покрива като минимум следните параметри:
Сканирането да може да се извършва от локатори разположени на кули / Локаторни Станции/ ЛС/ с височина до 40м работещи в автоматичен режим без оператор;
В Центъра за Управление да има един оператор, който да е преминал не подходящо ниво на обучение, което е задължение на Доставчика;
Системата да може да поддържа минимум 16 и максимум до 128 локатора, за да се гарантира бъдещото разширение;
Системата да може да поддържа минимум 16 мобилни станции, за да се гарантира бъдещото разширение;
Локаторната станция надеждно да работи денонощно при всякакви тежки метеорологични условия от -10 до +50 С° (в дъжд, в мъгла, при силна задименост, нощно време);
Надеждната работа (минимум лъжливи задействия) да се осигурява от детекция в

средновълновия инфрачервен диапазон – MIR (2,8-5,2 мкм);

Разстояние за откриване на пожарни огнища – от 10 до 20 км, в зависимост от



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

терена;

Площ на сканиране 360 ° диапазон – до 700 кв. км за време от 4 до 10 минути;

Детекция да предизвиква размер на пожарно огнище с размери 3-6м³, за да бъде открито на най-ранен стадий;

Време за потвърждение на събитието под 60 сек;

Системата да е автономна и да е с ниска консумация на енергия (не повече от 100Вт), за да може като източник на захранване да се използват хибридни вятърно-соларни системи, там където няма да има друго електрозахранване;

При откриване на пожарно огнище от ЛС в центъра за управление веднага автоматично да се подава визуален и звуков сигнал. Едновременно с това на картата на района да се показват географските координати на огнището на пожара;

Видео картина да осигурява откриване и проследяване на огнища на пожара в димната фаза и да осигурява визуален анализ в интересующите ни направления;

Предаването на данни и информация от ЛС към Централният пункт за управление да може да се осъществи по различни канали за връзка (радио канал RF, LAN TCP/IP, FO, GSM мрежа)

При отказ на радио-канала за връзка /RF/ автоматично да се прехвърля преноса на данни през резервния оптичен канал /FO/ или GSM 3G /GPRS, HSDPA/.

С помощта на компютърна програма да се визуализира цифрова карта на местността с показване на огнищата на пожарите;

Да се визуализира върху цифровата карта местоположението на мобилните групи;

Да могат да се задават и проследяват места (зони) на контролиран огън (огнища в

лагери или места за къмпирене)

IV. ТЕХНИЧЕСКО РЕШЕНИЕ

За целите на пилотния проект е разработена система от локаторна станция /ЛС/ мониторирана върху специални метални кули за наблюдение Н=25м, и Център за Управление /ЦУ/ в офис сградата на Общината.

Захранването на трите кули в пилотния проект е автономно с фотоволтаични модули вятърен генератор

Комуникацията се осигурява приоритетно през радио канал и като резервен оптична връзка.

Система от мерки за периметрова защита, пренапрежения, мълнии, контрол на параметрите в контейнера с апаратурата, захранването, предаването на данните по прав и резервен вариант, са предвидени за да се гарантира жизнеспособността на ЛС в конкретните планински условия. Работоспособността на всички системи трябва да може да бъде контролирана от ЦУ.



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛС И ПРИНЦИП НА РАБОТА

ЛС са разположени на най-високата точка на металните кули. Около тях има предвидена площадка за обслужване оградена с метален висок парапет. Той ще служи както за осигурително привързване, така и за монтаж на леко оборудване като PTZ /куполна камера и др. чрез монтажни планки. Предвидена е метална стълба с подвижна част от три метра в долната част, за физическо ограничение на достъпа до скъпата апаратура. Всички кабели и инсталации по конструкцията минават в метални тръби и гъвкави метални връзки, така че да се поддържа защита мин IP55. Основата на площадката е решетъчна, така че да не задържа сняг. За зимното консервиране на ЛС се предвижда покривало или твърда шапка, устойчива на тежките метрологични условия - 25С° и скорост на вятъра до 165 км/ч. Трябва да има предвидена система за заключване и демонтаж със специален инструмент. За защита на конструкцията от корозия са предприети мерки описани в конструктивния проект.

Камерата за допълнително видео-наблюдение е IP базирана. Тя е избрана с висока разрешаваща способност, 36х оптично и 32х цифрово приближение, пълни PTZ функции командвани от конзолата в ЦУ. Тя ще предоставя видео картина в реално време от избрани направления и проследяване на обекти, ще позволява изпълнение на сценарии за наблюдение, а софтуера ще позволява да се задават функции като нива на достъп, аларми по зони, преглед на архиви, бързо търсене, поддръжка на поне 16 камери с един лиценз, и др.

Метрологичната станция се монтира от северната страна на кулата на подходяща планка към парапета. Всички връзки от/към нея стават в метални херметизирани тръби и с подходящите аксесоари. Тя ще си комуникира с оперативния компютър под ЛС

Комуникацията на цялото оборудване на кулите става през радио канал. За целта са предвидени насочени антени в честотния диапазон около 5,4 Ghz, от параболичен тип с усилване min 20 db. Тя е ще окомплектована с щит против сняг и обледеняване, така че не е предвидена мощност за отопление. Това е разрешена честота без специален режим, като единствено честотния план трябва да се съгласува с GSM операторите в района, ако е необходимо. Над антената е закрепен модула ѝ за външен монтаж, който комуникира с базовия по UTP кабел положена в метална тръба.

Мачтите се защитават с метален мълниеприемник над стърчащ 1,0 м над антените и заземен с комплект заземителни колове и двойно поцинкована шина 40x4 до постигане на $R_z < 10 \Omega$.

Мълниеприемната инсталация се реализира с два мълниеприемника, фиксирани на металния парапет, така както е показано в двата ъгъла на площадката. За отводи се ползва самата конструкция поради това, че е заваръчна и винкелите имат плътно сечение над 6мм. Да се осигури допълнителна електрическа връзка в местата, където може да има съмнение за това!



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

ЦУ в съществуващо помещение в сградата на Общината (Център за управление), ще се монтира необходимото активно оборудване на системата, резервирано с UPS. На стената се поставя подробно карта на района на пътищата, водните резервоари, местата на пожарогасителната техника и всяка друга информация, която може да е необходима при действия в аварийна ситуация. На покрива се монтират приемо-предавателни антени, така както е описано в проекта.

ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ :

Захранването на съоръженият е описано и показно в ел. проекта за кулите и ЦУ.

FFSS система да е проектирана и изработена, на базата на микропроцесорни и компютърни технологии. Центъра за управление приема данните от отдалечените FFSS станции, обработва

информацията и я визуализира върху цифровизирани топографски карти на района, който е под наблюдение, извършва прогноза за възможното развитие на пожара, също така показва актуална информация от метеорологичната станция. ЦУ взема решение за подаване на тревога

за пожар. Режим на работа на FFSS системата е цикличен или непрекъснат, задава се програмно от центъра за управление.

Технически оборудване на ЛС

В състава на автоматизираната система за пожарен мониторинг на горския фонд влизат:

Автоматичен модул за откриване на пожар:

В основата на система за детекция на горски пожари е автоматичния модул за откриване на пожар на FFSS станцията. Апаратът се състои от три основни компонента:

Телескоп за приемане на инфрачервеното излъчване в средно вълновия диапазон с ИЧ приемник

ИЧ детектор - дава възможност за откриване на огнища на открито или частично скрито горене,

екранирани огнища открити по топлинния поток извисяващи се над мястото на горене, създава се

прогнозна картата на топлинните полета в различните периоди на годината. ИЧ детектор включва два

компонента: Телескоп с оптичната система на Касагрэн и ИЧ приемник.

Оптичната система на Касагрэн работи в широк спектър от дължини на вълната (от дълго вълновия

инфрачервен до ултравиолетовия диапазон). В конкретния случай телескопната оптична система

извършва пространствена селекция на топлинните източници от средно вълновия, инфрачервен

диапазон 2,8 - 5,2 μm . Ъгловото поле на реагиране на ИЧ детектор съответства на 7 ъглови минути.



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

Телескопична система включва - обектив и сензор във видимия диапазон с ъглово поле на реакция от

един ъглово градус.

В локалния компютър се извършва замерване на излъчвания сигнал от сензора на видимата част на

спектъра, взема се решение относно идентификацията на този сигнал и се категоризира като истински

или фалшив. Това намалява вероятността за лъжливи сигнали за тревога поради отразената слънчева

светлина. Телескопът се фокусира в излъчването от средно вълновия инфрачервен диапазон и го

предава на ИЧ приемник. Той регистрира интензивността на излъчване от отдалечения ИЧ източник.

ИЧ приемник – представлява оловно-селенов резистор с максимална чувствителност в средно

вълновия

инфрачервен диапазон.

Най-ефективният спектрален диапазон на инфрачервеното

излъчване, за да се определи източника на пожар (средната температура е 800 C) - е 2,8 - 5,2 μm ,

където има голяма прозрачност и се осигурява най-добър контраст на целта.

Видео камера за визуално наблюдение

Видео канал обезпечава откриването на пожарите в етапа на горенето, който е съпроводен с отделяне

на дим и предоставя визуален анализ в интересуващите ни направления. За целта се използва

видеокамера с висока разделителна способност 2.0 мега пиксела / USB 2.0. Камерата се поставя

непосредствено до FFSS станция и се върти в азимут заедно с нея. Азимутното направление може да

се задава от командния център и е с точност до 1 градус.

Защитен метален корпус – в него са разположени :

Системата за сканиране по хоризонтала и вертикала

Механичното сканиращо устройство завърта телескопа по азимута от 0 до 360° и прави изместване в нивото от около 7 ъглови минути. Пълният цикъл на сканиране приключва при

достигане на ъгъла на 7° под линията на хоризонта. Мониторинга в конкретния случай се извършва от наблюдателни кули с височина 10 и 25m и позволява да контролираме територията в спирала от линията на хоризонта до нечувствителната мъртва зона, която зависи от височината на наблюдателните кули. Времето за сканиране на един оборот по азимут е 10сек. Пълното време необходимо за сканирането на територията, която е под наблюдение е в порядъка на 5-6 минути.



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

Модули за обработка на аналоговите данни и преобразуването им в цифров вид.

Локален компютър се поставя вътре в корпуса на FFSS станцията и е предназначена за получаване на сигнал от инфрачервения сензор, обработка, анализиране и съхранение на получената информация. Компютъра и софтуера изпълняват функциите на общото управление, проверяват механичното сканиращото устройство, контролират точността на работа на отдалечения модул, връзката, приема и извършва предварителната обработка на сигнала от телескопа, идентифицира и премахва погрешни сигнали, предоставя критериен анализ, като двойно потвърждаване на сигнала за три оборота на модула, измерва амплитудата на сигнала от инфрачервен сензор, съхранява и предава на централния пункт за управление топлината карта на контролираната територия, както и видео сигнал от интересувания ни район. За да получим ефективен сигнал към фоновия шум се прилага цифрово филтриране, което подобрява значително чувствителността на системата.

Модули за преобразуване на информацията

Осигуряват предаването ѝ по радио канал, оптика или GSM стандарта.

Захранващ блок

Осигурява необходимото напрежение. Ниската консумация и работно напрежение позволяват много лесно като източник на захранване да бъдат използвани фотоволтаични панели. FFSS станция е проектирана да бъде с минимална мощност - 290 W.

Комуникация на FFSS с ЦУ

За пренос на информацията се използва мрежа и TCP/IP протокол. Системата поддържа всички необходими за целта комуникационни устройства: по Радио канал – RF и като резервен канал оптика FO/LAN или GSM / 3G за мобилна връзка. Едно от средствата за комуникация с Мобилните Станции /MC/ е да се използват възможностите на мобилен оператор или сателитна връзка /ТРАНССАТ/. Скорост на обмен на данни се определя от неговата мрежа. Например: Скоростта на предаване на видео образа да е поне един кадър за една минута. За извършване на екологичен мониторинг на територията ЛС се оборудвана и с метеостанция /Vaisal/, която включва в състава си група метеосензори за измерване на температурата, относителната влажност на въздуха и почвата, атмосферното налягане, силата и посоката на вятъра, влажност на почвата, количеството на валежите и радиационен сензор (за наблюдение на възможното увеличаване



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

на радиационния фон вследствие на пожара, когато в атмосферата от продуктите на горене се отделят радиоактивни вещества). Всички тези данни, заедно с данните от инфрачервен сензор се изпращат към локалния компютър и се обработва по команда от Центъра за управление.

Техническо оборудване на Център за управление /ЦУ/

Връзката на ЦУ с отдалечените ЛС се извършва чрез централизирана комуникационна система. Всичките данни от отдалечените FFSS модули се подават на централния компютър, отговарящ за цялостният контрол на системата – дистанционно управление на FFSS модулите, събиране, обработка и съхранение на данните, подаване на сигнал за тревога в случаите на установяване на огнището на пожара, а също така и прогнозна за разпространението на огъня. Центъра за управление се комплектова по приложената спецификация за софтуера и хардуера. Осигурява му се Интернет и поне два директни телефонни поста и един факс апарат.

Програмното осигуряване на централния компютър предоставя следните функции:

Управление на RF / FO мрежата за приемане и предаване на данни;
Управление на GSM мрежата за приемане и предаване на данни към МС;
Диагностика в точността на работа във всички възли на ЦУ и отдалечените ЛС;
Настройка на параметрите и режима на работа на всички FFSS станции;
Вмъкване на цифрови карти на контролираната зона;
Вмъкване на GPS позициите от предавателите на мобилните групи;
Определяне на посоката на разпространение на пожара, визуализирането му върху цифровата карта на района за контрол и осигуряване на подробна информация, като например: времето на откриване, описание на горския район, метеорологични данни, подход към огнището на пожара, подаване на сигнал за тревога и т.н.;
Определя координати на пожара в съответствие със стойностите, получени от кулите;
Вмъква топлинните карти на наблюдавания район;
Вмъква полета за разрешени огнища в наблюдавания район;
Прави фотографии и ги съхранява във формат JPEG и др.
Вмъкване на GPS координатите получени от МС намиращи се в контролираната зона;
Всички тези операции лесно да се извършват от средно квалифициран и обучен персонал. Подготовката му да е част от договора за доставка и поддръжка на системата.

Наблюдателни кули

Описани са подробно в част СК. На тях се монтират автоматичните модули за откриване на пожар /ЛС/, като височината на им е определена индивидуално. Точното им разположение се



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

прави след обстоен анализ в зависимост от особеностите на системата, както и релефа на контролирания район, средната височина на горските насаждения, разстоянието между тях и др.

Алгоритъм на работа

За работа на FFSS станциите се използва метода на установен спектрален сигнал за пожар в средновълновия инфрачервен диапазон, временно-амплитуден анализ, сравняване със зададените критерии и двойно потвърждение на ефективността на сигнала получен за трите оборота на станцията по азимута. Сигнала за пожар с определяне на неговите координати се съхранява в паметта на локалния компютър до момента на обмена на данни с ЦУ. Честота и начина за комуникация се задава от центъра за управление. Събраната и систематизирана информация от периферните FFSS станции се използва за стартиране на задача за вмъкване и маркиране на координатите върху цифровата топографска карта с отбелязани върху нея наблюдателни кули. Определянето на огнището на пожар от наблюдателните кули се отбелязва върху топографската карта с червени линии, като пресечната им точка указва местоположението на огнището. При команда от ЦУ отдалечената FFSS станция прави снимка на зададения район, предава и визуализира снимката върху монитора на оператора в центъра за управление. Също така по искане на оператора от центъра за управление се наслагват топлинните карти в графичен вид, както и цветно изображение с градация на цветовете в зависимост от амплитудата на сигнала. За да не се сваля от контрол зоната, допълнителен оглед в режим дени и нощ може да се прави с добавената куполна PTZ камера.

Методи за откриване на пожари

ИЧ-детектор:

Откриване на огнищата на открито или частично скрито горене;

Откриване на скрити огнища по повишаването на топлинния поток над огнището на пожара;

Прогнозиране на базата на получените карти на топлинните полета в различните сезони.

Видео канал:

Открива пожара съпроводен с отделянето на дим;

Визуален анализ на интересувашата ни територия.

Достоверност на информацията

Определянето на достоверността на информацията е по няколко направления :

По азимута;

По пресечната точна на азимутните направления определени от три наблюдателни пункта, като точното определяне на източника на пожар може да се направи и от две наблюдателни кули;

Използва спирално сканиране на района до мъртвата зона в зависимост от височината на кулите;

С определянето на температурните изменения, като използваме различни критерии:



Пречистване на отпадъчни води & Соларни системи

необичайно повишаване на температурата на почвата, увеличаване на средната дневна температура и др.