

МАГЕЛАНИКУМ ЕООД

1756 София, бул. Климент Охридски No 5, вх. А, ет. 3, ап. 22, тел. 0877598292, е-
mail: raynanatcheva@yahoo.com

О Т Ч Е Т

по Договор № 47/SFEDA9/22.06.2018г. с предмет „Анализ на растителността, риска от пожари и създаване на модели за поведението на огъня и анализ на настоящата система за предпазване от пожари в ПП „Русенски Лом“, (ДЗ.5.2, ДЗ.5.3 и ДЗ.5.4), по проект SFEDA „Система за наблюдение на горите за ранно откриване и оценка на пожари в региона Балкани-Средиземно море“, ВМР1/2.2/2263/2017

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ДИРЕКЦИЯ НА ПРИРОДЕН ПАРК РУСЕНСКИ ЛОМ

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

ДОЦ. Д-Р РАЙНА НАЧЕВА,

УПРАВИТЕЛ НА МАГЕЛАНИКУМ ЕООД

СОФИЯ, Септември, 2018г.

СЪДЪРЖАНИЕ

I.	ПРЕДВИДЕНИ ДЕЙНОСТИ ПО ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ	4
II.	ИЗВЪРШЕНИ ДЕЙНОСТИ	6
1.	Създаване на анализ на растителността и отношението и с геометрията на ландшафта в Природен парк „Русенски Лом“ (Продукт 3.2)	6
2.	Продукт 3.3 Анализ на риска от пожари и модели за поведението на огъня.....	12
2.1.	Категории и свойства на горивото;.....	12
2.2.	Основни характеристики използвани в моделите за поведение на огъня	14
2.3.	Оценка на риска от пожари	18
3.	Продукт 3.4 Анализ на настоящата система за предпазване от пожари.....	22
3.1.	Нормативни режими за противопожарна охрана според типа земеползване;	22
3.2.	Приложения и въведени мерки в планови и стратегически документи обхващащи ПП „Русенски Лом“ или ЗЗ „Ломовете“;	24
3.3.	История на пожари в ПП „Русенски Лом“, включително времетраене и поражения-данни от официални източници -РДПБЗН-Русе, ДЛС-Дунав, РДГ-Русе, РИОСВ-Русе;	25
3.4.	Добри практики в противопожарната охрана и пожароизвестяването от България и Европейския съюз	26
3.4.1.	Технически характеристики и функционални възможности на интегрираната система за наблюдение, опазване и охрана на целеви територии и видове на Природен парк “Врачански Балкан”	26
3.4.2.	Пример от Република Хърватска	33
3.5.	Възможност за надграждане на съществуващото състояние.....	39
3.5.1.	Класически противопожарни мероприятия.....	39
3.5.2.	Създаване на система от автоматични наблюдателни станции.....	40
III.	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	46

I. ПРЕДВИДЕНИ ДЕЙНОСТИ ПО ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

1. Създаване на анализ на растителността и отношението и с геометрията на ландшафта в Природен парк „Русенски Лом“ (Продукт 3.2)

1.1. Картиране на растителността на ПП „Русенски Лом“ според типа (хабитати по Natura 2000) и покритие (минимум трите общи категории използвани в горските ортофото карти):

- Рядка растителност (покритие 10 - 40%)
- Растителност със средна гъстота (покритие 41-70%)
- Гъста растителност (покритие > 71%).

1.2. Извършване на инвентаризация на структурата на дървесните видове в конкретни участъци: височина, гъстота, диаметър на короната, диаметър на дънера, мъртва дървесина, гнила шума и т.н.;

1.3. Фотографско документиране: външни снимки с информация за растителността, индивиди;

1.4. Описание на растителността и анализ според структурните елементи;

1.5. Оценка на категориите и количеството гориво.

2. Продукт 3.3 Анализ на риска от пожари и модели за поведението на огъня

Ще се определят:

2.1. Категории и свойства на горивото;

- Гориво под повърхността
- Гориво на повърхността
- Въздушно гориво
- Светлинно гориво
- Тежко гориво
- Химически съединения
- Съдържание на влага в горивото
- Закъснение
- Плътност на горивото
- Хоризонтално и вертикално разпределение-продължителност

- Размер и форма
- 2.2. Основни характеристики използвани в моделите за поведение на огъня
- 2.3. Оценка на пожарния риск

3. Продукт 3.4 Анализ на настоящата система за предпазване от пожари

Създаване на анализ и оценка на съществуващите системи за опазване и известяване за възникване на пожари в Природен парк „Руенски Лом“. Ще бъдат разгледани следните:

- нормативни режими за противопожарна охрана според типа земеползване;
- приложения и въведени мерки в планови и стратегически документи обхващащи ПП „Русенски Лом“ или ЗЗ „Ломове“;
- история на пожари в ПП „Русенски Лом“, включително времетраене и поражения-данни от официални източници -РДПБЗН-Русе, ДЛС-Дунав, РДГ-Русе, РИОСВ-Русе;
- добри практики в противопожарната охрана и пожароизвестяването от България и ЕС, мин. по 1 бр.;
- възможност за надграждане на съществуващото състояние.

II. ИЗВЪРШЕНИ ДЕЙНОСТИ

1. Създаване на анализ на растителността и отношението и с геометрията на ландшафта в Природен парк „Русенски Лом“ (Продукт 3.2)

За целите на картирането на растителността в контекста на по-нататъшните анализи на пожарния риск е създаден слой CADASTRE_FOR_ARCFUELS, включен в геобаза данни HABITATS.gdb. Този слой е създаден чрез интегриране на кадастралната и горската база данни. Интегрирането по същество в дадения случай представлява изключване на горските територии от кадастралната карта и тяхната замяна с подробното картиране на горите, което произтича от тяхната инвентаризация. По този начин, относително удрените горски имоти в кадастралната карта са заменени от по-малките по площ, но носещи съществена информация за горите подотдели. От тук насетне в базата данни кадастралният номер на имота и полето за идентификация на подотдел се заменят с общ идентификатор от числен тип в поле „Stand_ID“. Създадено е и числено поле „PARK“, където съответно със стойности „1“ и „0“ са разграничени парковите от непарковите територии.

1.1. Картиране на растителността на ПП „Русенски Лом“ според типа (хабитати по Натура 2000) и покритие (минимум трите общи категории използвани в горските ортофото карти):

В слой CADASTRE_FOR_ARCFUELS е създадено поле „N2000“ от текстов тип. Чрез използване на възприетите модели в България (източник – Министерство на околната среда и водите) за идентифициране на местообитания от Приложение 1 към Закона за биологичното разнообразие са определени териториите, принадлежащи към някой от типовете местообитания по Натура 2000. Местообитанията са определени не само за парковата територия, но и за територията, включена в 10-километровия буфер около парка. В резюме, резултатите за парковата територия са следните:

Местообитание	Площ, ха	%
3260Равнинни или планински реки с растителност от <i>Ranunculonfluitantis</i> и <i>Callitricho-Batrachion</i>	12.6	0.4
40A0Субконтинентални пери-панонски храстови съобщества	4.8	0.1
6110Отворени калцифилни или базифилни тревни съобщества от <i>Alyssosedionalbi</i>	98.5	2.8
6210Полуестествени сухи тревни и храстови съобщества върху варовик(<i>FestucoBrometalia</i>) (*важни местообитания на орхидеи)	220.4	6.3
6250Панонски льосови степни тревни съобщества	0.8	0.02
6510Низинни сенокосни ливади	296.5	8.5
8210Хазмофитна растителност по варовикови скални склонове	65.7	1.9
91Н0 Източни гори от космат дъб	18.0	0.5
91F0Крайречни смесени гори от <i>Quercusrobur</i> , <i>Ulmuslaevis</i> и <i>Fraxinusexcelsior</i> или <i>Fraxinusangustifolia</i> покрай големи реки (<i>Ulmenionminoris</i>)	38.0	1.1
91G0Панонски гори с <i>Quercuspetraea</i> и <i>Carpinusbetulus</i>	3.3	0.1
91M0Балкано-панонски церово-горунови гори	689.8	19.7
91Z0Мизийски гори от сребролистна липа	203.8	5.8
Не принадлежи към местообитание	1855.5	52.9
	3507.7	100.0

Очевидно, при това само за парковата територията, по-голямата част от изследваният обект не попада в някое от местообитанията по Natura 2000. Това показва, че класификацията на местообитанията по Natura 2000 не е съвсем удачна за по-нататъшните анализи на пожарния риск. По тази причина се предлага прилагането на класификацията по EUNIS. Причините за това са две – от една страна класификацията по EUNIS включва в себе си класификацията по Natura 2000, а от друга – тя покрива всички възможни типове земно покритие, т.е. след нейното прилагане, върху картата не остават бели петна. В допълнение към това, както в следващите дейности ще стане ясно, тя е напълно готова за привеждане към известни модели за поведение на огъня.

След прилагането на класификацията по EUNIS (отново за територията, включваща 10-километровия буфер около парка) за парковата територия се получават следните резултати:

Местообитание	Площ, ха	%
C2 Повърхностни течащи води	54,4	1,5
E2 Умереноконтинентални тревни съобщества	474,7	13,5
G1 Широколистни листопадни гори	2420,4	69,0
G3 Иглолистни гори	66,5	1,9
G5 Линии от дървета, малки антропогенни гори, сечища, гори в начален стадий на развитие	3,5	0,1
H3 Вътрешноконтинентални скали	316,6	9,0
H5 Вътрешноконтинентални хабитати с рядка растителност	30,7	0,9
I1 Орна земя	95,7	2,7
I2 Трайни насаждения	28,4	0,8
J1 Урбанизирани територии	0,3	0,01
J2 Урбанизирани територии с ниска плътност на застрояване	12,2	0,3
J4 Транспортна мрежа (пътища)	3,4	0,1
J5 Изкуствено създадени водни обекти за напояване	1,0	0,03
	3507,7	100,0

1.2. Извършване на инвентаризация на структурата на дървесните видове в конкретни участъци: височина, гъстота, диаметър на короната, диаметър на дънера, мъртва дървесина, гнила шума и т.н.;

В техническото задание е поставено изискване за определяне покритието на растителността чрез разграничаване в три категории:

- Рядка растителност (покритие 10 - 40%)
- Растителност със средна гъстота (покритие 41-70%)
- Гъста растителност (покритие > 71%).

На база на пълнотата на горските насаждения, покритието е определено за всяко насаждение с точност 10%. Конкретните стойности са изчислени в поле „CAN_COVP“ в атрибутивната таблица на слой CADASTRE_FOR_ARCFUELS. За негорските територии в това поле е приета стойност „0“, доколкото там преобладава друг тип растителност или отсъства такава.

Конкретните характеристики на всяко отделно насаждение (височина, гъстота, диаметър, възраст, произход, бонитет, дървесен запас се съдържат в таблица WOODTYPE, която е създадена в основната ГИС база данни.

Височината на короната, нейното отстояние от земната повърхност и нейната плътност са изчислени за горските насаждения съответно в полета „CAN_HEIGHT“, „CBH“ и „CBD“. В изчислителният процес са използвани съответните таблици по дървесни видове от справочника по дендробиометрия за Република България.

Количеството мъртва дървесина е определено на базата на методика, разработена по проект „ForOurFuture“, чиято основна цел е определяне на екосистемните услуги от горите. За целта е създаден слой за горските територии в 10-километровия буфер около

парковите граници „DEAD_WOOD“. В полета „DEAD_WOOD“ и „DEAD_WOOD_a“ са изчислени съответно мъртвата дървесина на хектар и мъртвата дървесина за цялото насаждение.

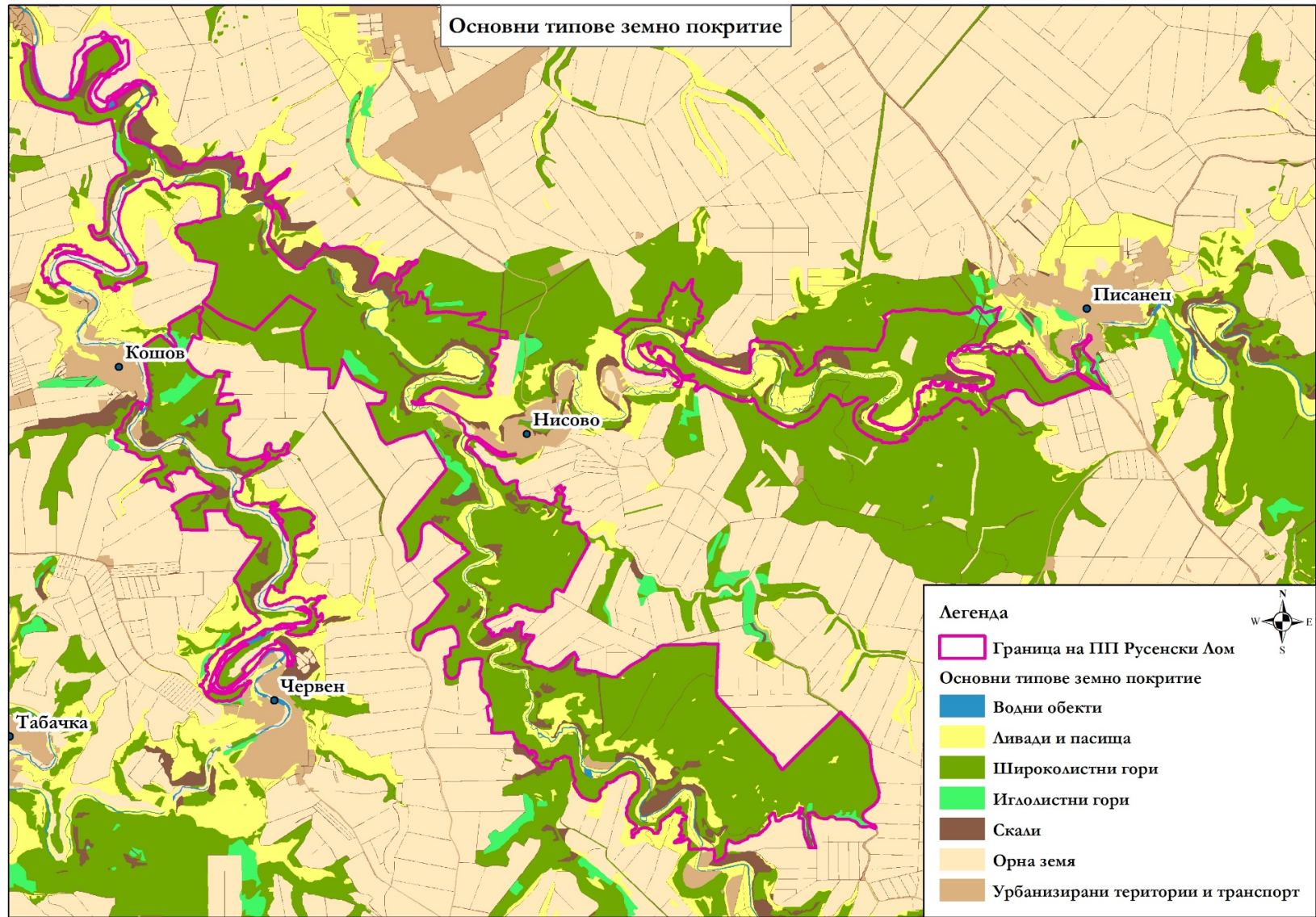
1.3. Фотографско документиране: външни снимки с информация за растителността, индивиди;

Задачата се счита за изпълнена при наличие на ортофото карта с висока резолюция, събрана в рамките на дейност 3.1. по проекта.

1.4. Описание на растителността и анализ според структурните елементи;

Резултатите от картирането на растителността в т.1.1. ясно показват преобладаващия тип растителност, респективно земно покритие в границите на природния парк. Това са широколистните гори (G1 – 69%). Следващите по значимост компоненти на растителната покривка са тревните местообитания (E2- 13.5%) и вътрешноконтиненталните скали (H3 – 9%). Това разпределение, в комбинация с незначителното представяне на иглолистните гори, обработваемите земи и урбанизираните територии би следвало да означава относително спокойна пожарна обстановка съпроводена с нисък пожарен риск. В същото време обаче, както ще бъде показано по-долу, парковата територия е заобиколена преимуществено от земеделски и урбанизирани територии, които носят висок пожарен риск. Историята на горските пожари през последните 10 години потвърждава тази заплаха – възникването на горските пожари в региона като правило води своето начало от земеделски територии. Разпределението на основните типове растителност е илюстрирано на картата по долу:

Основни типове земно покритие



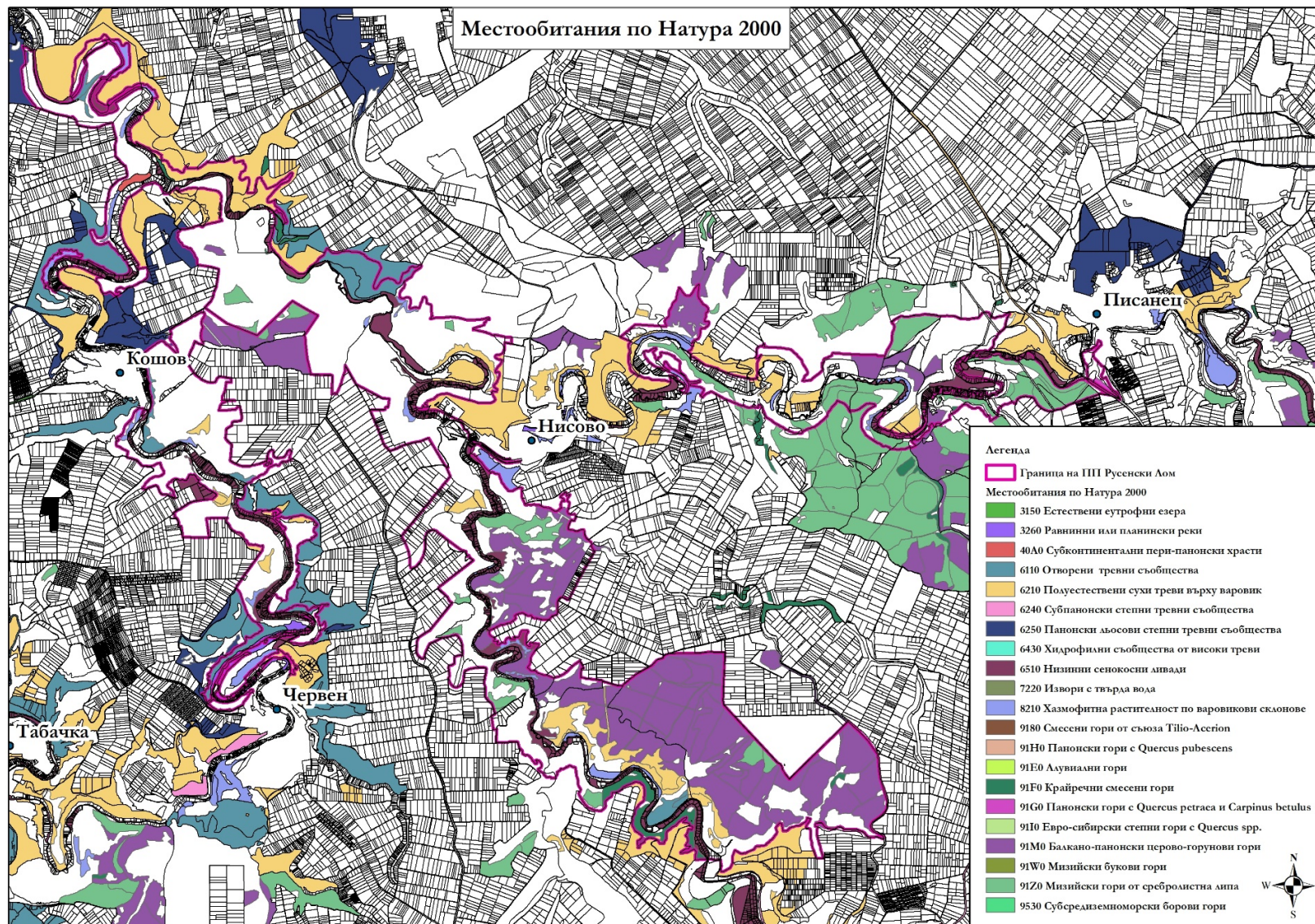
Легенда

Граница на НП Русенски Лом

Основни типове земно покритие

- Водни обекти
- Ливади и пасища
- Широколистни гори
- Иглолистни гори
- Скали
- Орна земя
- Урбанизиран територии и транспорт





1.5. Оценка на категориите и количеството гориво.

Задачата се изпълнява в рамките на следващата точка.

2. Продукт 3.3 Анализ на риска от пожари и модели за поведението на огъня

Дейността включва на анализ на вероятността от запалване на огън и разпространението му, като се имат предвид местните условия в Природен парк „Русенски Лом“. При анализа се имат предвид характеристиките на релефа като се отчита, че разпространението на пожара е по-голямо при издигащи се склонове. За поддържането на огъня се отчита достъпът до кислород, релефът, скоростта на вятъра и горивния материал.

За индекси/ниво на риска или други числови оценки на растителността, разглеждана като гориво, е извлечена информация от приложената литература към заданието. Направена е оценка на категориите и количеството гориво, разглеждайки основните характеристики, използвани в моделите за поведение на огъня.

Определени са:

2.1. Категории и свойства на горивото;

- ***Гориво под повърхността***

Горивото под повърхността включва всички запалими материали под повърхностния отпад, включително хумуса, корени на дървета и храсти, торф, които поддържат горене без пламък. Прегледът на литературата показва различни съотношения между подземната и надземна биомаса в растителните съобщества. За нуждите на настоящето проучване са възприети следни коефициенти:

- Ливади, пасища, земеделски земи – 0.03
- Горски екосистеми – 0.2

На тази база, след изчисляване количеството на надземната биомаса, е изчислено и горивото под повърхността за всеки от полигоните в слой CADASTRE_FOR_ARCFUELS.

- ***Гориво на повърхността***

Горивото на повърхността включва отпада (мъртвата горска постилка), който се състои от паднали листа, иглици, клонки, кора, шишарки, които все още не са изгнили

достатъчно за да изгубят своята форма; също така треви, туфи, малки и средни храсти, подраст, по-тежки клони и дънери (мъртва дървесина), пънове.

- **Въздушно гориво**

Въздушното гориво включва живата растителност и неживи остатъци от растителност над горивото на повърхността, като клони от дървета, дънери, мъхове и високи храсти.

- **Светлинно гориво**

Терминологично е коректно да се определи като „Леко гориво“. Това са бързо изсъхващи горива, в общ случай високо съотношение площ/обем, които са с диаметър по-малък от 0.5 сантиметра и имат период на възпламенимост един час или по-малко. Тези горива се възпламеняват бързо и също така бързо се усвояват от огъня когато са сухи. Количеството светлинно гориво за всеки отделен поземлен имот/ горско насаждение е изчислено на базата на литературните данни за избраните горивни модели. В слой „CADASTRE_FOR_ARCFUELS“ (разширена геобаза данни HABITATS, папка p33_FIRE_RISK) е създадено поле „FUEL_1hr“, където са резултатите от това изчисление в тонове.

Горивен модел	Кратко име	Количество леко гориво в t/ha
NB1 (91)	Урбанизирани територии	0
NB8 (98)	Водни обекти	0
NB9 (99)	Терени без растителност	0
GR2 (102)	Тревни съобщества с ниско количество гориво	3,0
GR7 (107)	Тревни съобщества с високо количество гориво	15,8
TU1 (161)	Дървесно храстови съобщества с ниско количество гориво	3,2
TU5 (165)	Дървесно храстови съобщества с високо количество гориво	17,3

- **Тежко гориво**

Тежките горива включват съставни части на растителността със значим диаметър като стъбла, пънове, трупи, които се запалват сравнително бавно в сравнение с лекото гориво. Изчислява се на базата на таксационните характеристики на дървостойките като се взема запасът по дървесни видове без клони. Информацията е налична в основната база данни – таблица „WOODTYPE“, поле „HOARD“. Сумарно в тонове за отделните насаждения е пренесено в поле „HEAVY_FUEL“ слой „CADASTRE_FOR_ARCFUELS“ (разширена геобаза данни HABITATS, папка p33_FIRE_RISK)

- Съдържание на влага в горивото, плътността на горивото, химическите съединения и закъснението необходимо за изсушаване на горимите материали не са специално изчислявани поради наличието на данни за тях в избраните модели за поведение на огъня, които са описани по-долу. Софтуерът FARSITE разполага с библиотека, която съдържа тези данни за всеки модел.

2.2. Основни характеристики използвани в моделите за поведение на огъня

При моделирането на потенциалното поведение на пожарите в района на парка е използван специализираният софтуер, посочен от Възложителя – FARSITE. За да бъдат осъществени симулациите на пожарното поведение е необходимо основните типове земно покритие, определени на предишните етапи на изпълнение на дейностите, да бъдат приведени към подходящи модели за поведение на огъня. От моделите, с които специализираният софтуер FARSITE работи, като най-подходящи за конкретните условия в района на Природен парк Русенски Лом, са определени следните модели:

- **NB1 (91) Urban/Developed (Урбанизирани територии)**

Модел NB1 се състои от застроени територии. За да бъде наречен така, той не би трябвало да допуска разпространение на горски пожари. В някои случаи такива територии могат да пострадат от горски пожар, обаче, разпространението на пожара е от къща на къща или в ограничени участъци и не може да притежава типичното поведение на горски пожар. Поради това тези територии се възприемат като бариера за разпространение на горските пожари.

- **NB8 (98) OpenWater (Водни обекти)**

Включва водни обекти като реки, естествени и изкуствени водни тела. Представлява бариера за разпространение на горските пожари

- **NB9 (99) BareGround (Терени без растителност)**

Територии, предствляващи естествена бариера за разпространение на горските пожари поради липсата на растителност или растителни отпадъци, които да играят ролята на гориво. Включва скали, сипеи, пясъци, пясъчни ивици покрай реки.

- **GR2 (102) LowLoad, DryClimateGrass (Dynamic) (Тревни съобщества с ниско количество гориво)**

Основният носител на пожара в този случай е тревната растителност. Наличните храсти не влияят върху пожарното поведение. Общото количество треви е ограничено. В дадения случай този горивен модел е използван за териториите заети от естествени ливади и пасища.

- **GR7 (107) HighLoad, DryClimateGrass (Dynamic) (Тревни съобщества с високо количество гориво)**

Основният носител на пожара в този случай е тревната растителност. За разлика от предишният модел количеството биомаса е по-голямо. Растенията са с височина около 1 метър. Моделът е използван за териториите с интензивен земеделски характер – орните земи, където се отглеждат преимуществено едногодишни култури – пшеница, ечемик, слънчоглед, царевица.

- **TU1 (161) LowLoadDryClimateTimber-Grass-Shrub (Dynamic) (Дървесно храстови съобщества с ниско количество гориво)**

Основният рисков ресурс за пренасяне на пожарите е тревната растителност, мъртвата горска постилка, дървесният отпад – клонки, кора, мъртва дървесина, както и храстите. Разпространението на пожарите е с ниска скорост, дължината на пламъка – относително малка.

- **TU5 (165) VeryHighLoad, DryClimateTimber-Shrub (Дървесно храстови съобщества с високо количество гориво)**

Основният рисков ресурс за пренасяне на пожарите е силно запалимата мъртва горска постилка и дървесният отпад – клонки, кора, мъртва дървесина, както и храстите. Разпространението на пожарите е със средна скорост, дължината на пламъка – средна.

За да бъдат използвани тези горивни модели е изготвена таблица за съответствие между типовете екосистеми/земно покритие по EUNIS, второ ниво:

Горивен модел	Оригинално име	Кратко название	Типове екосистеми по EUNIS
NB1 (91)	Urban/Developed	Урбанизирани територии	J1, J2, J3, J4, J5, J6
NB8 (98)	OpenWater	Водни обекти	C1, C2
NB9 (99)	BareGround	Терени без растителност	H3, H5
GR2 (102)	LowLoad, DryClimateGrass (Dynamic)	Тревни съобщества с ниско количество гориво	E1, E2
GR7 (107)	HighLoad, DryClimateGrass (Dynamic)	Тревни съобщества с високо количество гориво	I1, I2
TU1 (161)	LowLoadDryClimateTimber-Grass-Shrub (Dynamic)	Дървесно храстови съобщества с ниско количество гориво	G1, G5
TU5 (165)	VeryHighLoad, DryClimateTimber-Shrub	Дървесно храстови съобщества с високо количество гориво	G3

На базата на това съответствие, е създадено поле „FML“ в слой „CADASTRE_FOR_ARCFUELS“, където за всеки полигон е посочен кодът на съответния горивен модел.

След определянето на горивните модели и при наличието на данните за релефа (изложение, наклон и надморска височина) се счита, че е налице базовата информация за симулиране поведението на горски пожари. За целта, в среда на специализирания продукт FlamMap, чрез използване на тези слоеве е създаден т.нар. „ландшафтен файл“, включващ в себе си всички изброени параметри и представляващ необходимата изходна основа за провеждане на симулации на пожари в среда на FARSITE. Файлът CADASTRE_FML.lcp е приложен в папка p33_FIRE_RISK/FARSITE и може да бъде използван от Възложителя в неговата работа при анализ и оценка на поведението на пожари. Следва да се има предвид, че при моделирането и прогнозирането на пожари е необходимо да бъдат известни:

- Конкретното местоположение на възникването на пожара (географски координати)
- Метеорологична прогноза за периода на моделирането (релевантно е да се използва прогноза за поне 24 часа). Необходимо е моделът да бъде захранен с данни за посока на вятъра, температура и влажност на въздуха, евентуално очаквани валежи.

Към отчета се прилагат и примерни файлове, в които да се попълват данните за метеорологичната обстановка по време на възникване на пожара – RUSE.WTR и RUSE.WND. Това са текстови файлове, които могат лесно да бъдат модифицирани с обикновен текстов редактор (Например Notepad) или чрез редактора на FARSITE. Структурата на тези файлове е както следва:

RUSE.WTR:

Първият ред съдържа указание за мерните единици. Възможните стойности са „ENGLISH“ или „METRIC“, съответно за английски или метрични единици – касае стойностите за валежите (стотни от инча или милиметри), температурата (Фаренхайт или Целзий) и надморските височини (футове или метри). Съдържанието на колоните е в следната последователност:

- Валежи
- Час 1 – отговаря на часа с минимална температура (0-2400)
- Час 2 – отговаря на часа с максимална температура (0-2400)
- Температура 1 – минимална
- Температура 2 – максимална
- Влажност 1 – максимална
- Влажност 2 - минимална
- Надморска височина
- По желание:
- Начало на валеж - час
- Край на валеж – час

RUSE.WND:

Първият ред съдържа указание за мерните единици. Възможните стойности са „ENGLISH“ или „METRIC“, съответно за английски или метрични единици – касае стойностите за скорост (мили в час или километри в час). Съдържанието на колоните е в следната последователност:

- Месец

- Ден
- Час
- Скорост
- Посока (в градуси от 0 до 359)
- Облачно покритие (в проценти)

Резултатът от подобно бъдещо моделиране е илюстриран с два видеоклипа, които симулират пожарно поведение с идентично местоположение на възникване на пожар, но с различна посока на вятъра. Подчертаваме, че тези клипове имат само демонстративен характер. За да бъде реална ползата от създадената основа в резултат на дейностите по проекта, необходимо е софтуерният пакет FARSITE да бъде инсталиран в офиса на възложителя и при възникване на реална ситуация да бъде използвана наличната база данни в комбинация с реални данни, както са описани по-горе.

2.3. Оценка на риска от пожари

Използвайки предоставения ни пример в техническото задание, в окончателен вид е разработена скала за оценка на риска от пожари, което е и основната задача на тази Дейност 3.3. Предлагат се следните параметри за оценка на риска и съответните им нива:

Параметри за оценка на риска от пожари

ПАРАМЕТЪР	НИВО НА РИСКА
<i>Степен на запалване на видовете</i>	
TU5(165) Иглолистни гори	4
TU(161) Широколистни гори и храсти	1
GR7(107) Земеделски земи (ниви)	3
GR2(102) Ливади	2
NB1(91) Урбанизирани територии	0
NB8(98) Водни обекти	0
NB9(99) Голи площи	0
<i>Наклони</i>	
< 15 %	1
16 – 30 %	2

> 31%	3
Изложение	
Юг	3
ЮЗ, ЮИ	2
И, З	1
С, СИ, СЗ	0
Надморска височина	
0 – 600 м	2
> 600 м	1
Рискови зони на човешка дейност	
От градска среда (до 500 м)	3
От главни пътища (до 100 м)	2
От полски и горски пътища (до 50 м)	1

Скала на риска на горивото

Скала на риска на горивото (1 до 10) / покритие (%)	11-40% Средно 25%	41-70% Средно 55%	71-100% Средно 85%
TU5(165) Иглолистни гори	6	7	8
TU(161) Широколистни гори и храсти	1	2	3
GR7(107) Земеделски земи (ниви)	5	5	5
GR2(102) Ливади	4	4	4
NB1(91) Урбанизирани територии; NB8(98) Водни обекти; NB9(99) Голи площи	0	0	0

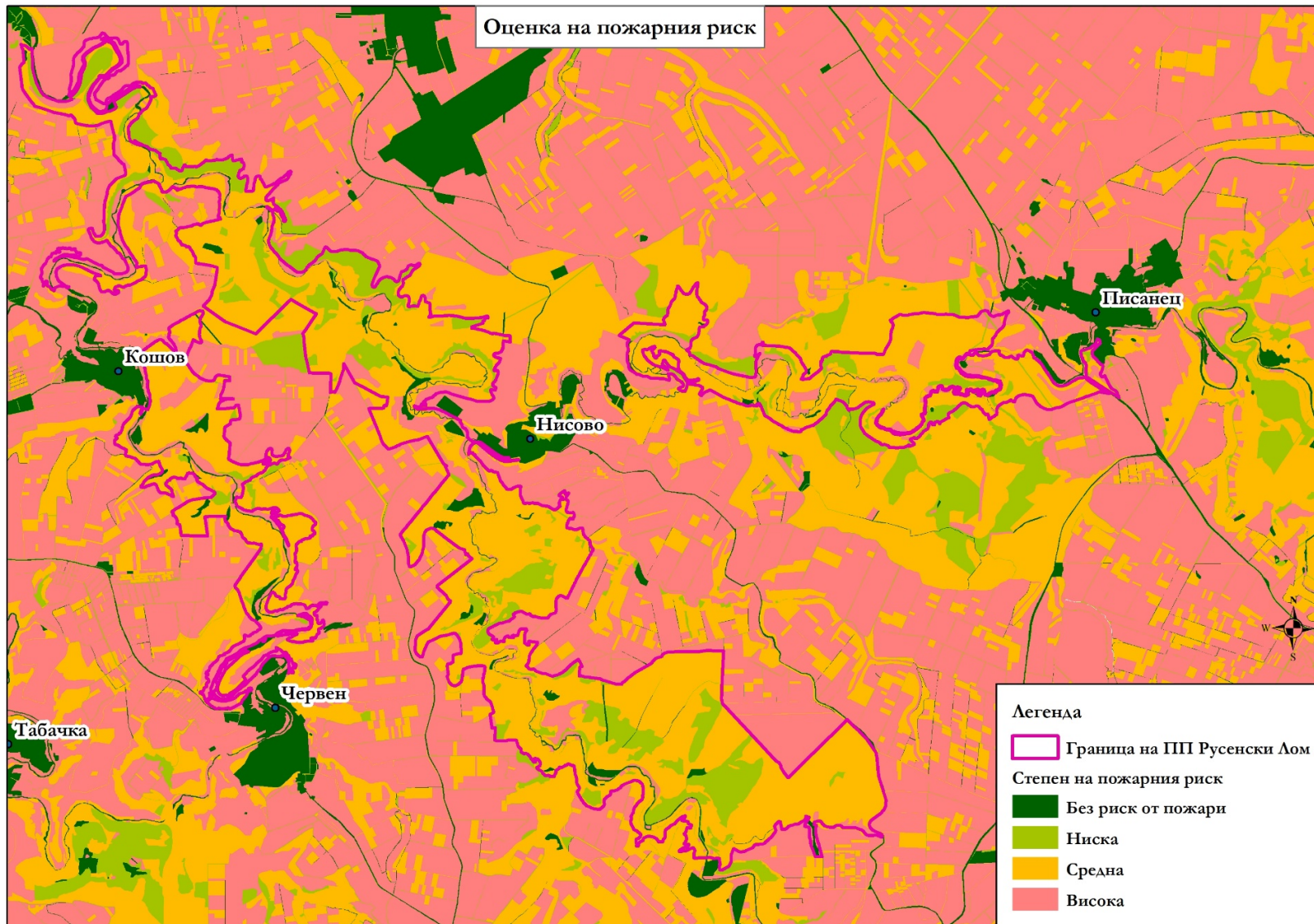
Използвайки тези нива на риска като точкова система, за всеки поземлен имот в слой CADASTRE_FOR_ARCFUELS са създадени полета за изчисляване стойността на всеки параметър както следва:

Параметър	Име на поле
-----------	-------------

Степен на запалване на видовете	P_species
Наклони	P_slope
Изложение	P_aspect
Надморска височина	P_elev
Рискови зони на човешка дейност	P_human
Скала на риска на горивото	P_fuel

Сумарната оценка за пожарния риск е изчислена в поле FIRE_RISK. Резултатът от оценката на пожарния риск е показан на картата по-долу. Отново се потвърждава тезата, че основната заплаха за парковите територия от гледна точка на потенциални пожари са съседните земеделски земи. Очевидно пожарният риск, оценен чрез многофакторен анализ, показва много по-високи стойности за лесно запалимите едногодишни земеделски култури в сравнение с преобладаващо разпространените в парка широколистни гори.

Оценка на пожарния риск



Легенда

- Граница на ПП Русенски Лом
- Степен на пожарния риск
 - Без риск от пожари
 - Ниска
 - Средна
 - Висока

3. Продукт 3.4 Анализ на настоящата система за предпазване от пожари

3.1. Нормативни режими за противопожарна охрана според типа земеползване;

С Наредба № 8/11.05.2012 г. за условията и реда за защита на горските територии от пожари се определят основните организационни правила и дейности за защита на горските територии от пожари. Разпоредбите на тази наредба се прилагат за всички гори и недвижими имоти, намиращи се в горските територии или граничещи с тях, независимо от тяхната собственост, териториално и функционално предназначение, както и за постоянните или временните обекти, намиращи се във или в близост до тях. Разпоредбите са задължителни за всички собственици или ползватели на горски територии, както и за лицата, преминаващи и/или осъществяващи дейности във или в близост до тях. С Наредба № 8/11.05.2012 г. се регламентира:

- Реда и организацията за защита на горските територии от пожари
- Противопожарните мероприятия, мерки и изисквания за защита на горските територии от пожари
- Организацията и задълженията за осигуряване на успешно гасене на пожари в горските територии

По реда на Глава 10 от Наредба № 18/07.10.2015 г. за инвентаризация и планиране в горските територии се разработват планове за дейностите по опазване на горските територии от пожари. Планът за дейностите по опазване на горските територии от пожари се изработва с цел защита на горските територии от пожари. Основни задачи на плана са предотвратяване на възникване и разпространение на горски пожари; снижаване на степента на пожарна опасност на насажденията; създаване на условия и предпоставки за бързо установяване на възникнали пожари; създаване на организация за гасене на горски пожари.

Планът за дейностите по опазване на горските територии от пожари включва:

1. анализ на изпълнените мерки и мероприятия;
2. планиране на мерки и мероприятия по видове собственост за опазване на горските територии от пожари и отразяването им върху горскостопанската карта;
3. анализ на ефективността от планираните дейности;
4. карта с проектираните мерки, мероприятия и съоръжения
5. Мерки и мероприятия за опазване на горските територии от пожари

В Приложение № 39 към Наредба 18 са подробно описани техническите изисквания към мерките и мероприятията за опазване на горските територии, които могат да бъдат:

1. Барьерни прегради
2. Лесокултурни прегради
3. Минерализовани ивици
4. Санитарни ивици
5. Пътища за движение на противопожарни автоцистерни
6. Водоизточници за нуждите на опазването и защитата на горските територии от пожари
7. Стационарни наблюдателни пунктове
8. Табели и билбордове с противопожарно съдържание
9. Места за палене на огън
10. Противопожарни депа
11. Хеликоптерни площадки за нуждите на опазването и защита на горските територии от пожари
12. Маршрути за патрулиране
13. Баристри на горските автомобилни пътища
14. Други противопожарни съоръжения

В Приложение № 40 към Наредба №18 е посочена и Методика за определяне на класа на пожарна опасност на насажденията.

С Наредбата № 8121з-968 от 10 декември 2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при извършване на дейности в земеделските земисе определят правилата и нормите за пожарната безопасност при извършване на дейности в земеделските земи. Дейностите включват: засяването на житните култури, прибирането, транспортирането, обработката, съхранението и складирането на зърно и груби фуражи. Изискванията на наредбата са задължителни за всички юридически и физически лица, собственици и ползватели на земеделски земи, както и лица, които преминават и/или осъществяват дейности в близост до тях. Всички държавни органи и неправителствени организации, собственици и ползватели на земеделски земи са длъжни да оказват

съдействие на органите за пожарна безопасност и защита на населението при осъществяване на контрола по опазване на житните култури, зърното и фуражите от пожари. Наредбата определя:

- Изисквания за опазване на земеделските земи от пожари;
- Задължения на юридическите и физическите лица, осъществяващи дейности в земеделските земи
- Изисквания при прибиране и съхранение на житните култури и грубите фуражи
- Изисквания към земеделската техника

Пълният текст на трите наредби е приложен към настоящия отчет.

3.2. Приложения и въведени мерки в планови и стратегически документи обхващащи ПП „Русенски Лом“ или ЗЗ „Ломовете“;

Основният планов документ, касаещ управлението на природен пак Русенски Лом е планът за управление на парка, Приет с Решение № 539 на МС от 06.06.2005 година. Прегледът на плана показва, че в него не е правен анализ на пожарния риск и като цяло пожарите не са отчетени като заплаха за парка. В част 3. Норми режими е посочено, че изграждането на противопожарни съоръжения е допустимо на парковата територия. Препоръчително е, при предстоящата актуализация на плана за управление на парка, темата за превенция и борба с възникналите пожари в паркова територия да бъде по-сериозно застъпена.

ПП Русенски Лом попада в две защитени зони от мрежата Натура 2000 - BG0000608 Ломовете (SCI) по директивата за природните местообитания и BG0002025 Ломовете (SPA) по директивата за птиците. За двете защитени зони няма приети планове за управление.

Конкретни мерки за опазване на горите от пожари са предвидени в горскостопанския план на ДГС Дунав от 2012г. В този план са определени:

- Класовете на пожарна опасност по противопожарни блокове
- Барьерните прегради, които съществуват на терена
- Лесокултурните прегради, които съществуват на терена и такива, които е подходящо да бъдат изградени

- Местата, където да се изградят минерализовани ивици
- Пътища за движение на противопожарни автоцистерни
- Водоизточници за нуждите на опазването на горите от пожари
- Стационарни наблюдателни пунктове – **не се предвиждат**
- Табели с противопожарно съдържание
- Места за палене на огън и места за паркиране
- Депа за противопожарен инвентар
- Устройване на площадки за кацане на вертолети

В рамките на плана за опазване на горите от пожари е разработена и подробна ведомост на проектираните противопожарни мероприятия.

Общият коментар по плана за опазване на горите от пожари на ДЛС Дунав може да бъде направен в две насоки. От една страна – този план не обръща специално внимание на парковата територия и нейната ценност. Планът не е съобразен с концентрацията на туристи в отделни части от парка, както и с необходимостта от специални мерки за защита от пожари на зоните с висока концентрация на биологично разнообразие. Съществен момент е, че с този план не се предвижда изграждането на стационарни наблюдателни пунктове, респективно – по-сложни съоръжения като автоматизирани наблюдателни станции. От друга страна – пожарната опасност за горите не е оценена в заобикалящия ги контекст, респективно не е отчетена достатъчно заплахата за пожари възникващи от съседните земеделски територии и високия риск за пожари, който произтича от някои непозволенни земеделски практики. В плана не се отчитат и важни особености на ландшафта като конфигурацията на релефа – наличие на каньоновидна морфологична структура.

3.3. История на пожари в ПП „Русенски Лом“, включително времетраене и поражения-данни от официални източници -РДПБЗН-Русе, ДЛС-Дунав, РДГ-Русе, РИОСВ-Русе;

Историческият преглед на възникналите пожари в границите на парка и непосредствена близост до него през последните 10 години показва, че парковата територия е била непосредствено застрашена през две от годините в периода. През 2007 година е възникнал горски пожар в подотдел 36-в на ДЛС „Дунав“, който е в границите на

парка и пожари в подотдели 72-л; 78-д; 79-е и 46-н. През 2012 година е установен един горски пожар в границите на парка – в подотдел 20-в и един в близост до парка – в подотдел 21-г. По данни на ДЛС „Дунав“, причините за всички пожари за запалвания в близки земеделски територии с цел изгаряне на стърнища. Опожарените площи не са значими по размер, но отново се поставя въпроса за заплахата от възникване на горски пожари в резултат на непозволен селскостопански практики. Информацията за цитираните пожари е както следва:

Местоположение на пожара (подотдел)	Дата на възникване	Опожарена площ, дка	Времетраене, часове
<i>20 в</i>	<i>13.07.2012</i>	<i>147</i>	<i>72</i>
<i>36 в</i>	<i>20.04.2007</i>	<i>8</i>	<i>12</i>
21 г	26.03.2012	18	24
72 л	19.04.2007	89	36
78 д	19.04.2007	81	36
79 е	20.04.2007	88	48
46 н	12.02.2007	47	24

3.4. Добри практики в противопожарната охрана и пожароизвестяването от България и Европейския съюз

3.4.1. Технически характеристики и функционални възможности на интегрираната система за наблюдение, опазване и охрана на целеви територии и видове на Природен парк “Врачански Балкан”

Основната част на системата се състои от контролен център и три автоматични наблюдателни станции (АНС). Всяка от станциите действа самостоятелно и има самостоятелно лицензиран софтуер. Всяка една от станциите, анализира непрекъснато своята 360 градусова зона не повече от една минута. Системата е в състояние да разпознае малки пожари с минимален коефициент на грешка. Веднъж разпознат пожара се изпраща аларма до контролния център, с точни координати, характеристика на пожара, видео и снимки. С тази информация и ръчен контрол на камерите, диспечера да може да провери дали алармата е истинска и да вземе необходимото решение.

Докато се погасява пожара, системата дава възможност за установяване позицията на пожара, координатни и други характеристики в реално време, като същевременно е възможно да се следят работещите по гасенето на пожара подразделения.

Системата може да се използва и за опазване популациите и целевите видове предмет опазване и на биологичното разнообразие като цяло. Чрез системата може да бъдат извършвани наблюдения на развитието и динамиката на популациите на защитените видове птици и животни.

Едновременно с това системата дава възможност за охрана на целеви видове, материално-техническа база, фитосанитарно състояние на горските екосистеми.

Системата генерира архивна информация.

Интегрираната комуникационна система за наблюдение, опазване и охрана на целеви територии и видове има следните основни характеристики:

- Автоматично регистриране на възникнали събития в реално време;
- Точни координати – GIS /Географска информационна система/ (или еквивалентна);
- Ниска консумация на напрежение, а също така и минимални изисквания към мрежата;
- Малък коефициент на грешка в случай на пожари, като детекцията е базирана на разпознаването на топлина и разстоянието до пожара;
- Различни конфигурации - с малки ъгли на виждане за детекция на големи разстояния и средни ъгли на виждане за бърза детекция;
- Всяка автоматична наблюдателна станция работи самостоятелно, при повреда на някоя от наблюдателните станции другите ще продължат да работят с пълна функционалност;
- В случай на възникнал пожар той да бъде разпознат още преди да може да бъде видян от наблюдателната станция;
- Възможност за прогноза на размера и динамиката на пожара;
- Видеонаблюдение на територията и на пожари през нощта и при лоши метеорологични условия.

Автоматични наблюдателни станции (АНС) - високо-технологичен наблюдателен комплекс, разположен върху метални конструкции и включващ функционално свързани електронни съоръжения и компоненти, обединени в единна система за наблюдение, охрана, мониторинг, анализ, комуникация и ранно известяване за неблагоприятни рискови събития, които могат да застрашат целевите територии и видове на парка. Станциите имат възможност за отдалечено наблюдение, управление, диагностика и рестартиране. Осигурена е възможност за целогодишна работа при всякакви метеорологични условия. Радиуса на действие на всяка наблюдателна станция е не по-малко от 10 километра, като на това разстояние би следвало да се различава самостоятелен обект с площ от 1 кв. м. Наблюдаемата зона за всяка една от станциите е не по малка от не по-малко от 200 кв.километра.

Всяка автоматична наблюдателна станция се състои от минимум следните елементи със съответните технически параметри и функционални характеристики:

Метална кула

1. Модулна метална конструкция на секции, разработена така, че да се осигури устойчивост на деформации, преобръщане и хлъзгане и изключваща необходимостта от изкопни работи за фундиране и свързаните с това дейности, с цел опазване на околната среда.
2. Връзката между секциите е чрез болтови и фланцови връзки.
3. Всички елементи са от горещо цинкувана стомана. Дебелината на цинковият слой да осигури надеждна защита на съоръжението. При монтажа се забраняват всякакви заваръчни работи.
4. Има осигурена възможност за достъп до върха на кулата.
5. Кулата издържа на натоварване за Район 5 за ветрово натоварване и обледеняване по картата на България.
6. Има възможност за монтаж и вертикализиране без използване на тежка подемна техника тъй като местата на които се монтират кулите са без настилка до тях и с цел опазване на околната среда.
7. Височината на отделните кули е такава, че да осигурява надеждното функциониране на системата, предвид спецификата на терена и наличието на дървостой

8. Предвидена е мълниезащитна и заземителна инсталация за предпазване на оборудването.
9. Кулите са осигурени със защитна ограда с метални колове, оградна мрежа поне ϕ 2,5 мм и три реда бодлива тел.

Система за автономно електрическо захранване - позволяващо 12 ч. в аварийен режим. Захранване не следва да се осигурява чрез агрегати използващи течни или твърди горива.

Локаторна станция – всяка станция се състои от интегрирани термо- и видео- камери с автоматичен електро-механичен въртящ модул, локален сървър и специализиран софтуер:

Термо камера – свръх чувствителна термовизионна камера осъществяваща термално сканиране на зададената зона и определяне на точката с най-висока температура на база актуална термоснимка с диапазон на измерване от 0 до 1200°C, разстояние на ефективно наблюдение минимум 10 километра, защита от прах, влага, замърсяване и мълниезащита или еквивалентно изпълнение. Ефективна работоспособност в температурен диапазон от - 20 до +50°C.

Видео камера - Цветна въртяща камера за непрекъснато движение с възможност за автоматична стабилизация на изображението, широкоекранна, осъществяваща паралелно видеонаблюдение с висока резолюция с цел потвърждаване на алармените събития по вторични признаци, защита от прах, влага, замърсяване и мълниезащита. Ефективна работоспособност в температурен диапазон от- 20 до + 50 °C.

Въртящ модул за монтаж на камерите - автоматичен режим на управление, електро задвижван механизъм, ъгъл на въртене 360° хоризонтално/45° вертикално, с обратна връзка за следене позицията на камерите, защита от прах, влага, замърсяване и мълниезащита. Ефективна работоспособност в температурен диапазон от -20 до +50 °C.

Локален сървър – индустриално изпълнение за управление на камерите, обработка и трансфер на данни в реално време, операционна система-съвместима с тази в ДПП „Врачански Балкан” и с възможност за отдалечено рестартиране. ДПП „Врачански Балкан“ използва лицензирана версия на операционна система Windows XP.

Система за видеонаблюдение и контрол – управляема от оператора камера за външен монтаж, с автоматична стабилизация на изображението, осъществяваща видеонаблюдение и контрол на прилежащата територия. Автоматичен и ръчен режим на управление. Ъгъл на въртене 360° хоризонтално/180°вертикално. Защита от прах, влага, замърсяване и мълниезащита. Ефективна работоспособност в температурен диапазон от - 20 до +50 °С.

Метеорологична станция – служи за отчитане на актуалните метео данни от територията на парка в реално време, създаване на архив от събития, статистика и анализ на климатичните промени. Системата измерва температура и относителна влажност на въздуха, посока и скорост на вятъра, количество на валежите, атмосферно налягане и др. метео данни. Данните са за обслужване и обработка от специализирания софтуер.

Сигнално охранителна система – предназначена за периметрова охрана на наблюдателната станция и защита на оборудването от посегателства и пожар. Дневно и нощно наблюдение, дистанционно управление. Защита от прах, влага, замърсяване и мълниезащита. Предаване на алармените сигнали по независим канал за комуникация. Ефективна работоспособност в температурен диапазон от- 20 до + 50 °С.

Телекомуникационен модул – цифрова система за двупосочна комуникация с контролния център и пренос на данни в реално време. Защита от прах, влага, замърсяване и мълниезащита. Ефективна работоспособност в температурен диапазон от - 20 до + 50 °С.

Контролен център – Всички наблюдателни станции на системата за разпознаване на пожари и всяка информация са управлявани от един контролен център, разположен в п.и. 000201, землище на с. Паволче, община Враца. Системата предлага няколко софтуерни приложения за управление на цялата система, както и за добавяне на нови функционалности. Контролния център е свързан в една мрежа АНС. Центъра представлява комплекс от специализиран хардуер, софтуер, средства за визуализация и телекомуникация за осъществяване на отдалечено наблюдение и контрол на територията на парка и управление на системата за наблюдение, опазване и охрана на целеви територии и видове на Природен парк “Врачански Балкан”.

Работна станция № 1 – за системна интеграция, визуализация, управление и архив на Локаторните станции - от интегрирани термо и видео камери. Станцията включва: Професионален монитор/монитори мин. 42", свързани към работната станция и с

операционна система съвместима с тази в ДПП “Врачански Балкан”. Резервно захранване. Специализиран софтуер за интеграция, визуализация и отчитане и архивиране на алармените събития от локаторните станции на наблюдателните станции. Дистанционно управление, промяна на зададените зони за наблюдение, параметрите на детекция, праговете на предалармени и алармени нива. Диагностика и отдалечено рестартиране на Локаторната станция. Системна интеграция с ГИС. Визуализация на траекториите и зоните за наблюдение. Възможност за разширение на системата на минимум 10 локаторни станции. Специализиран софтуер за визуализация отчитане и архивиране на метеорологичните данни предавани от метеостанциите на наблюдателните станции.

Работна станция №2 – за системна интеграция, визуализация, управление и архив на Системата за видеонаблюдение и контрол. Станцията включва: Професионален монитор/монитори мин. 42", свързани към работната станция и с операционна система съвместима с тази в ДПП “Врачански Балкан”. Резервно захранване. Специализиран софтуер за интеграция, визуализация видеозапис и архивиране на алармените събития от метеорологичните станции и камерите за видеонаблюдение и контрол. Дистанционно управление, промяна на зададените маршрути за автоматично патрулиращо наблюдение. Възможност за разширение на системата до 40 камери.

Телекомуникационен модул – система която осигурява двупосочна комуникация с автоматичните наблюдателни станции, управление и пренос на данни в реално време. Защита от прах, влага, замърсяване и мълниезащита. Ефективна работоспособност в температурен диапазон от- 20 до + 50 °С.

Специализиран софтуер – Комплексно решение за наблюдение, ранно откриване, локализация и управление на горски пожари, базирани на географски точки от GIS / Географска информационна система/ (или еквивалентна), за позициониране, чрез термална детекция на горещите точки.

Основни възможности на специализирания софтуер са следните:

1. Работи на всеки компютър с интернет;
2. Потребителски контрол;
3. База данни с цялата информация от аларми, данни за времето и потребителите;
4. Видео с географски координати с повече от 6 камери едновременно;

5. Автоматично и ръчно движение на камерите. Всяка камера има самостоятелно движение;
6. Акустична и визуална аларма;
7. Възможност за географски координати на всеки един пиксел от изображението;
8. Информация за алармата: истински географски координати, разстояние от наблюдателната станция, пресмятане на големината и температурата, алармено ниво;
9. Автоматично увеличение на нормалната камера към пожара;
10. Прецизно разположение на алармата върху снимки с висока резолюция;
11. Зона на изучаване на всяка камера и поглед в реално време;
12. Зареждане на локални географски подложки и данни;
13. Достъп до данни от метеорологичните станции.

Софтуер за разпознаване на пожари

Ядрото на системата за ранно откриване на пожари е алгоритъм. Всяка наблюдателна станция анализира самостоятелно своите изображения в станцията за управление и разполага с поддръжка на географски координати от GIS/Географска информационна система, което позволява детекция на малки пожари за много кратко време, с минимален коефициент на грешка.

Софтуер за конфигуриране

Системата е проектирана да разрешава цялата конфигурация и настройката на параметрите да бъде направена дистанционно. Чрез употребата на софтуер за конфигуриране, всеки потребител е с права, да може да променя конфигурационните параметри тогава, когато пожелае. Всеки път когато е направена промяна, системата го приема автоматично и прави запис в базата данни кой и кога е направил промяната.

Осигурена е възможност за промяна на всяка една настройка: Зони с различна чувствителност в различно време, географски точки от GIS/ географска информационна система (или еквивалентна), настройки на позиции на камерите, качество и кадри в секунда на изображенията предавани към контролния център и т.н.

Система за подпомагане вземането на решения

Системата интегрира всички процеси и информация по време на пожара, грижейки се автоматично за всичко, показвайки само информация от която има нужда. Системата за подпомагане вземането на решения дава възможност на диспечера да работи по-ефективно.

Основни възможности на системата са следните:

1. Управление на алармите;
2. Ръководене и следене на подразделенията на пожарната служба;
3. Симулация на разпространението на огъня;
4. Индекс на пожарния риск;
5. Прогноза за времето;
6. Автоматично създаване на информационни съобщения;
7. Система за подпомагане вземането на решения, състояща се от базови правила, предупреждения и автоматични решения на системата които се настройват предварително. Времеви контрол на операциите.

Ретранслатор – в случая, сигналите от трите АНС не достигат директно Контролния център и той служи за препредаване на сигнала от АНС към приемник в контролен център в свободния честотен диапазон.

3.4.2. Пример от Република Хърватска

Крайбрежието на Хърватска обхваща дълга зона между Адриатическо море и вътрешността на страната. Районът се характеризира с особено много случаи на пожари, причиняващи огромни екологични щети поради климатичните особености (сухо и горещо лято, високи температури, относително ниска въздушна влажност, чести ветрове и др.), състава на растителността (предимно иглолистни гори и маквиси, които предоставят голямо количество горим и лесно запалим материал), честото посещение на туристи, както и редица други фактори.

Интегрирана система за ранно разпознаване на пожари (ИСРП)

Системата включва разпознаване на пожари, комбинирано с обработка на данните, моделиране на поведението на пожарите, географска информационна система за точно

картиране, дистанционни изображения и автоматизирани метеорологични станции за прогнозиране с точност до минута, оптимизирани в мониторинга на ресурсите и проследяване на разходите.

ИСРП е напълно модулна, автономна и работи 24 часа в денонощието. Нейният основен модул включва един команден и контролен център (ККЦ) и една или няколко периферни точки на наблюдение (ПТН). Тези модули са разположени на различни места върху територията, така че да покриват цялата целева област са свързани с общ контролен център, който действа като национален / регионален надзорен орган.

ИСРП е интегрирана система за откриване и управление на горски пожари, използваща пунктове за наблюдение, състоящи от кули, които поддържат инфрачервен и визуален датчик, метеорологична станция и система за предаване на данни, които са свързани с контролния център за събиране и проверка на сигналите.

Локалните центрове за наблюдение (ЛЦН) представляват кули, разположени на високи точки с добра видимост, разполагат с позициониращи системи с инфрачервени и визуални камери, които се придвижват автоматично и сканират зоната за наблюдение. Захранването се осигурява от слънчеви панели или вятърни генератори. Кулите използват инфрачервена камера с висока разделителна способност, подходяща за големи разстояния. Разполагат също и цветна телевизионна камера с ръчно задвижване за използване от оператор. Системата за позициониране завърта камерите в кръг и също така създава вертикално отместване. Всички тези движения са програмирани да покриват автоматично зоната под наблюдение чрез повтарящи се наблюдения. За моделирането на метеорологичните условия (фактор CAREGA) се използва гъста мрежа от метеорологични сензори. Моделирането на метеорологичните условия се извършва въз основа на местни метеорологични данни. По този начин метеорологичните данни като скоростта и посоката на вятъра могат да бъдат оценени конкретно в зоната на сигнала за пожар. Тази локална информация има голямо значение за откриването на горски пожари, за намаляване на фалшивите сигнали и прогнозиране на пожар. Комуникационната единица предава инфрачервената и видео информацията на **контролния център**. Контролният център, който е свързан с един или повече центрове за наблюдение, включва надзорна система с монитори за топлинни и видео изображения от точките на наблюдение. Основният процес на откриване се извършва в тези точки. Точките за наблюдение компресират видео

сигналите и изпращат изображенията от двете камери до центъра за управление. Операторът избира едно от изображенията, които трябва да се визуализира на главния монитор на станцията. Операторът на системата може да контролира позициониращата система, като използва радиовръзка с наблюдателните станции. Той обикновено превключва между термични и видео изображения, когато е получен сигнал за пожар от системата за термално наблюдение. Операторът може също така да настрои праговите параметри, които са критични в процеса на откриване. Цялата обработка, необходима за откриване на пожар, използваща термични изображения, се извършва в контролния център. Центърът разполага с подходящ хардуер и софтуер за цифровизация и обработка за откриване и анализиране на сигналите от изображенията. Човешки оператор трябва да потвърди сигналът за горски пожари. Контролният център включва още дисплей с карта за локализиране на пожара. За целта се използва и триангулация когато пожарът се вижда от два или повече наблюдателни пункта. Операторът наблюдава изображенията на монитора и може да се приближи до точката на пожара чрез дистанционно управление, за да извърши визуална проверка. Определянето на степента на опасност е по личната преценка на оператора. Ако операторът интерпретира събитието като истински пожар, системата ще предостави графична информация за характеристиките на района, като метеорологични данни (посока и интензивност на вятъра), видове дървета в горящата зона, по-добри пътища за достигане до района, и т.н. (тематични карти).

Контролният център е снабден с прогнозиращи модели като степен на риска (карта на риска) и поведение на пожара (модел за разпространение на пожара и управление на интервенцията). Въз основа на териториална и климатична база данни (GIS слоеве), в допълнение към актуалните метеорологични данни, системата ще предвиди степента на пожар след обработката и ще покаже потенциално изгорялата област. След това операторът може да вземе информирано решение за стратегическото разполагане на пожарникари и техническо оборудване за най-ефективна борба с пожара.

Чувствителността на детекторната система на ИСРП е един от основните параметри при откриването на точките на възникване на пожар, а вграденият в системата инфрачервен сензор е в състояние да открие пожарна зона с приблизителна площ от 6 квадратни метра от разстояние 10 км. Общата покрита площ е около 30 000 хектара за локален център за наблюдение. Ако е необходимо да се увеличи чувствителността на

системата, е възможно да се намали прага на датчика чрез софтуерна команда, например при определени метеорологични условия, като се приеме последващото увеличение на честотата на фалшивите сигнали.

Периферна точка на наблюдение (ПТН)

Основните функции на ПТН са:

- Определяне на азимута и сканиране на наклона.
- Събиране на метеорологични данни, инфрачервени и визуални изображения.
- Определяне на местата на пожарите въз основа на инфрачервени и визуални изображения (пространствена обработка).
- Предаване на координатите на определените пожари на контролния център.
- Предаване на климатичните данни на контролния център.

Компонентите на ПТН са:

- Сензорно устройство.
- Поддържаща конструкция, оборудвана с мълниезащита, алармена система и ограда
- Метео-сензорна система: температура, посока и скорост на вятъра.
- Двустранен комуникационен канал за предаване на IR и визуални изображения и данни за времето и предаване/приемане на управляващите сигнали от/към контролния център.
- Херметичен контейнер, съдържащ управляващата електроника на задвижващото устройство и локален процесор, оборудван със специализиран софтуер, който представлява единица за обработка на данни от IR / визуални данни за извличане на сигнали за пожар
- Резервно хранване.

Сензорното устройство се състои от следните компоненти:

1. IR канал:

- касегрейнова оптика със спектрален филтър (2–5,6 mm).
- HgCdTe сензор с 195x260 пиксела и термоелектрическо охлаждане (Peltiercooler).
- Адаптивен DC / AC усилвател и микроконтролер.

2. Видео канал:

- CCD цветна TV камера с ръчен фокус (10-100mm/F1.6) и 500x582 пиксела.
3. Сканиращо устройство за хоризонтално (360°) и
 4. вертикално (10°) сканиране.

Команден и контролен център (ККЦ)

ККЦ обединява цялата информация от ЛЦН, за да постигне надеждно и ефективно откриване на пожар. Работната процедура на системата за откриване включва три основни блока: сензорен интерфейс, модул за обработка на изображения и модул за вземане на решение.

Интерфейсът на сензора е отговорен за комуникацията с ЛЦН. Този блок засича особеностите на всяка сензорна станция и всеки датчик, като например закъснението за улавяне и начините за предаване. Основните метеорологични датчици измерват величини като температура, валежи, относителна влажност, скорост и посока на вятъра. Въпреки че сензорите осигуряват локални измервания, тази информация може да се използва за интерполиране в зоната за наблюдение, като се използват метеорологични модели. Базата данни за достъп в реално време съдържа информация относно топографията, картите за използване на терена и сигналите, открити в последните цикли на наблюдение на позициониращата система, за да се избегне откриването на предварително анализирани сигнали.

Модулът за обработка на изображения има съществено значение в архитектурата на системата, тъй като основният процес на откриване се осъществява с инфрачервеното изображение. Той включва инструмент за обработка на IR изображения, който изпълнява няколко функции: IR откриване, филтриране на сигналите и анализ на трептенията.

Функцията за откриване на IR се състои в сегментирането на инфрачервените изображения, използвайки прагова стойност, която се изчислява динамично от статистическите параметри на IR изображенията. Сегментацията се състои в прилагането на регионално нарастващ алгоритъм (region-growing algorithm). Използва се алгоритъм за проследяване, за да се избегне откриването на движещи се обекти. Функцията за филтриране на сигналите се състои от набор от правила, за да се избегнат сигнали, възникнали от фалшиви ефекти на инфрачервената камера или смущения.

Анализът на трептенията изследва времевите и честотните отговори на сигналите за пожар в последователност от инфрачервени изображения. Тази техника извлича малките

трептения, предизвикани от внезапното движение на пламъците от горските пожари. Фалшивите сигнали, генерирани от слънчеви отражения, отопляеми предмети или изкуствени светлини, не се колебаят. Алгоритмите, базирани на енергия и корелации, количествено определят величината на колебанията. Изкуствени невронни мрежи определят сигналите, представляващи възможност за горски пожари. Дизайнът и изчисляването на теглата на изкуствените невронни мрежи се определят чрез процес на офлайн обучение под наблюдение.

Инструментът за обработка на изображения е проектиран да интегрира инфрачервени и визуални изображения. Този инструмент прилага оптични и геометрични модели на конкретното разположение на визуалните и инфрачервените камери (с паралелна ос), за да определи местоположението във визуалния образ на областта, открита в инфрачервения образ. Така визуалните изображения могат да бъдат интегрирани за да валидират сигналите. Тази техника има две основни функции. Тя може да се използва за намаляване на честотата на фалшивите сигнали за пожар. От друга страна, тя е полезна и за оператора, защото избягва търсенето сред визуални сигнали, което не е лесна задача, особено при облачно време.

От сегментацията на алармата в инфрачервените и визуалните изображения е възможно да се получи представа за размера на анализирания регион. Съотношението между визуалните и инфрачервените зони е подходящ параметър за разграничаване между пожари и фалшиви сигнали и може да се приложи за потвърждаване на пожар. Голям брой фалшиви сигнали, особено онези, които произлизат от слънчеви отражения, имат отношение на визуалната към инфрачервената площ, близко да единица. В този случай променливата за отразяване на слънчевата светлина има висока стойност на вероятност. Ако отношението между визуалната и инфрачервената област е по-висока от единица, това означава, че облакът от дим е отделен във визуалното изображение. По този начин, променливата за дим има висока вероятност. Ако отношението на областта е по-ниско от едно, горещата точка не трябва да съответства на слънчево отражение. Обаче, тя може да произхожда от отопляем обект, който е фалшива тревога или горски пожар, при който димът не е бил сегментиран. В този случай горещата точка не може да бъде класифицирана като горски пожар или фалшив сигнал.

Модулът за вземане на решения съчетава информацията от изображения, карти, метеорологични данни и базата данни с евристични познания, основаващи се на правила, за да се получи стойност на вероятността за горски пожари. Резултатът от модула за вземане на решения е стойност в диапазона $[0, 100]$, който представлява вероятността за горски пожар и потенциалната опасност от сигнала. Ако вероятността за горска пожар е над избран от оператора праг, който обикновено е 0,5, сигналът ще се счита за горски пожар. В противен случай сигналът ще бъде отхвърлен.

Правилата на функцията за вземане на решение са изразени като многофакторна логика (fuzzylogic), която е подходящ метод за изразяване на неточни знания. Функциите за принадлежност и тежест на правилата се определят чрез процес на контролорано обучение.

Откриването в реално време налага известни ограничения върху изпълнението. Необходима е система от бази данни в реално време, включваща статична и динамична информация. Тази система е проектирана така, че времето за достъп да бъде сведено до минимум. По този начин е възможно да се трансформира между координатите на картата и ъглите на ориентация на камерите, така че базата данни да е достъпна с помощта на ъглите на ориентация. Ето защо е създадена отделна база данни за всяка сензорна станция.

Така описаната ИСРП дава над 98% надеждно отделяне на точките на пожар.

3.5. Възможност за надграждане на съществуващото състояние.

3.5.1. Класически противопожарни мероприятия

Анализът на риска от пожари в рамките на текущата задача недвусмислено показва необходимостта от преразглеждане на предвижданията на действащия горскостопански план на ДГС Дунав, където попада природен парк Русенски Лом. Имайки предвид, че преобладаващата част от парковата територия включва горски територии, планът за опазване на горите от пожари, който се разработва по реда на Наредба № 18/07.10.2015 г. за инвентаризация и планиране в горските територии, може да бъде важен инструмент за преодоляване на пожарния риск за парковите територии. Както беше посочено в прегледа на действащите планови документи, би следвало планът за опазване на горските територии от пожари да отчете няколко важни момента:

- Морфологията на ландшафта в района на парка

- Зоните с висока концентрация на туристи
- Зоните с висока стойност на биологичното разнообразие
- Непосредственият контакт със земеделски територии, където се отглеждат едногодишни култури

На такава база следва да бъдат преоценени основните противопожарни мероприятия, които са проектирани в плана за опазване от пожари – бариерни прегради, лесокултурни прегради, минерализовани ивици, информационни табели, места за палене на огън, протовопожарни депа и маршрути за патрулиране. Особено важно е, в контекста на съвременните технологии, да бъде предвидено изграждането на пунктове за наблюдение, респективно автоматични наблюдателни станции.

3.5.2. Създаване на система от автоматични наблюдателни станции

Показаните примери от Природен парк Врачански Балкан и Република Хърватска показват ефективността и целесъобразността на инвестиция в съвременна технология за наблюдение и ранно откриване на пожари както в целевата територия – в случая Природен парк Русенски Лом, така и в съседните на нея територии. В основата на създаването на такава интегрирана система е определянето на местата, където да бъдат разположени нейните основни елементи – контролният център и автоматичните наблюдателни станции (кули за наблюдение).

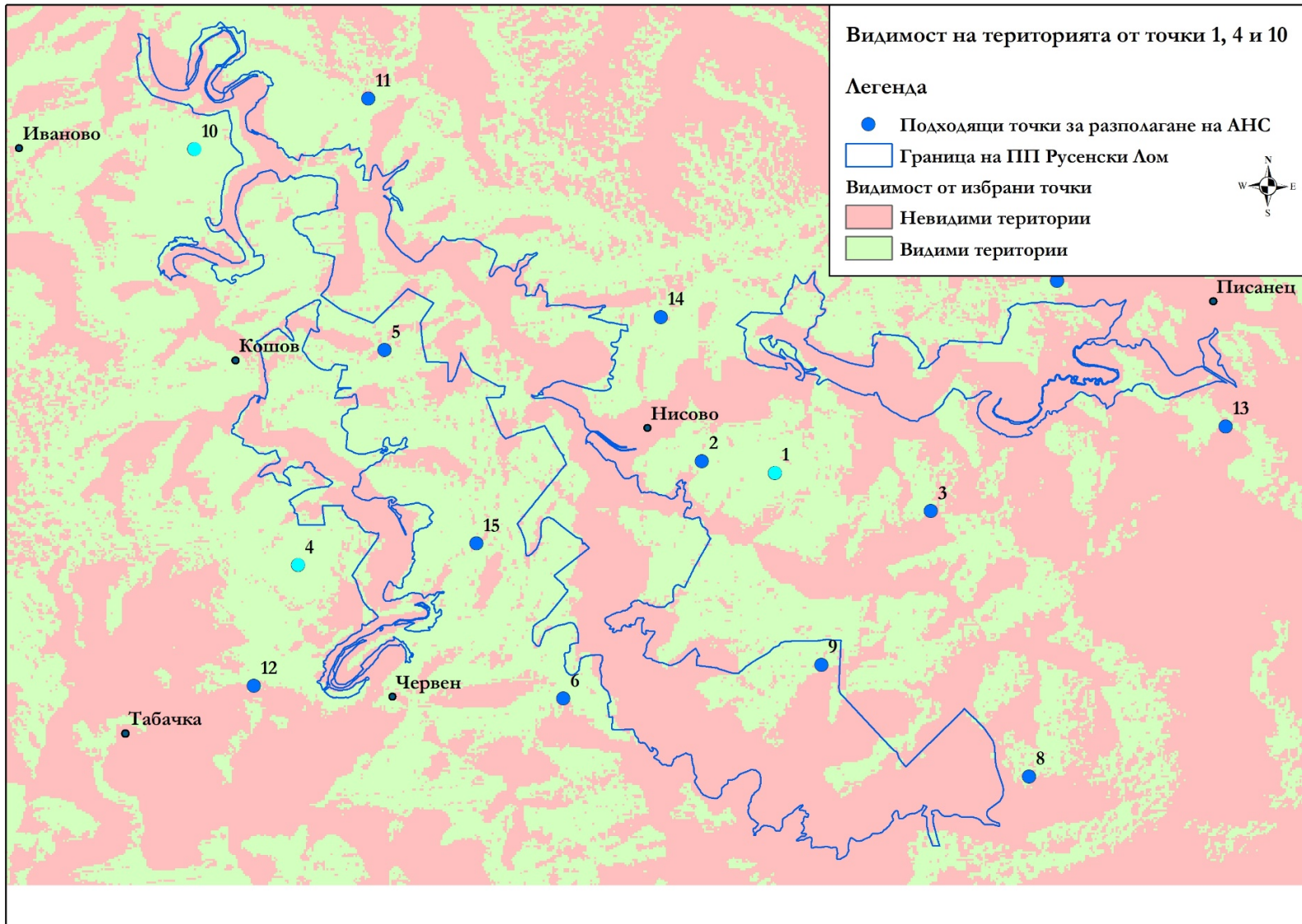
Дирекция на Природен парк Русенски Лом разполага с добри възможности за изграждане на контролен център. Това може да се реализира както в централния офис на дирекцията в гр. Русе, така и в посетителския център в с. Нисово. Единственото съображение, което трябва да бъде съобразено при избора на място за контролен център е свързано с необходимостта от периодично присъствие на персонал в него.

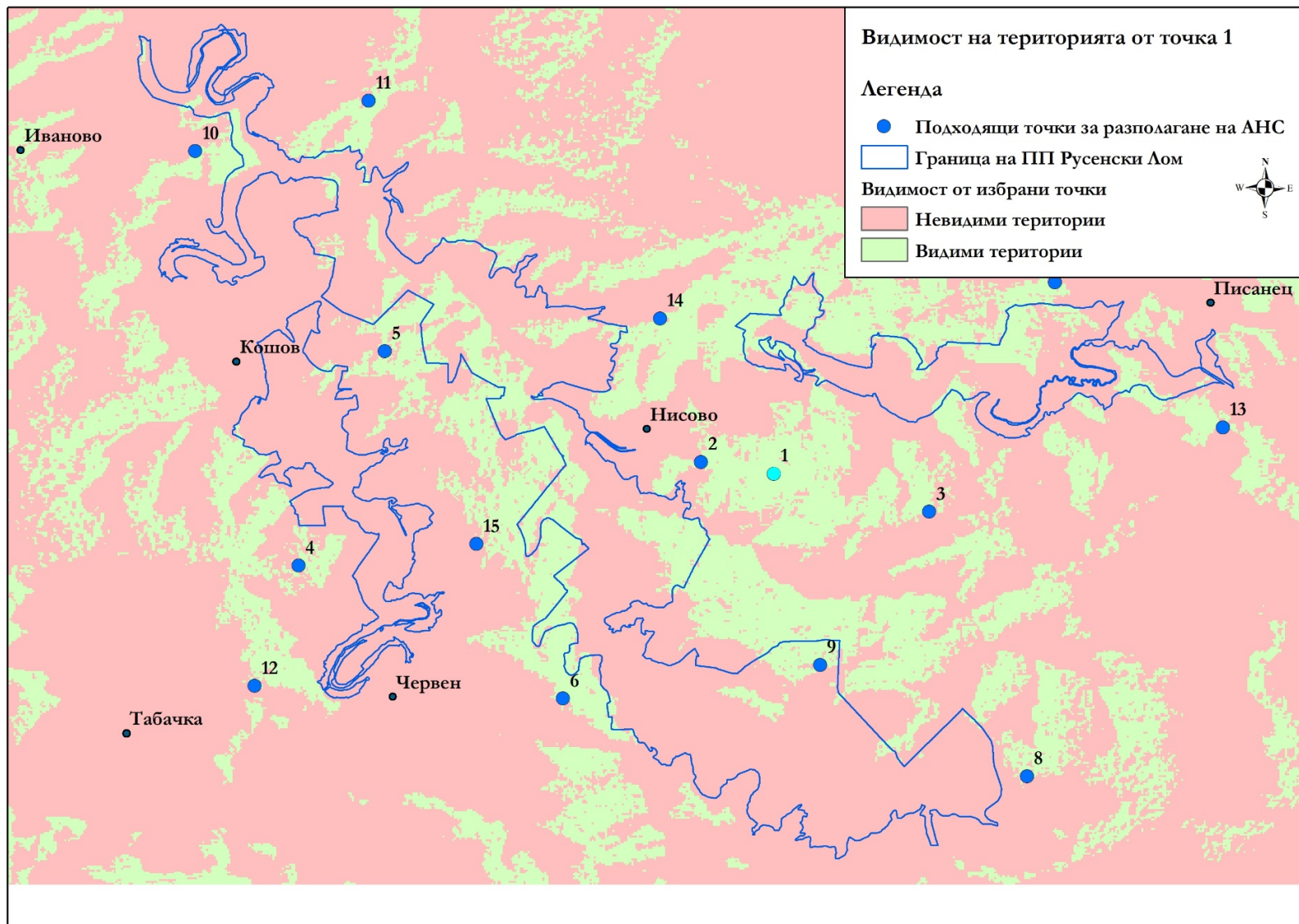
Много по-сложна е ситуацията с избора на място или места за разполагане на наблюдателните кули, които да бъдат съоръжени с апаратура за автоматични наблюдателни станции. Предварителният анализ на релефа на Природен парк Русенски Лом предполага затруднен избор на такива места поради каньоновидната морфология на обекта, съчетана с меандри на реките. Тази морфология априори предполага ограничена видимост между отделните части на територията. На практика, обектът – паркът, който е

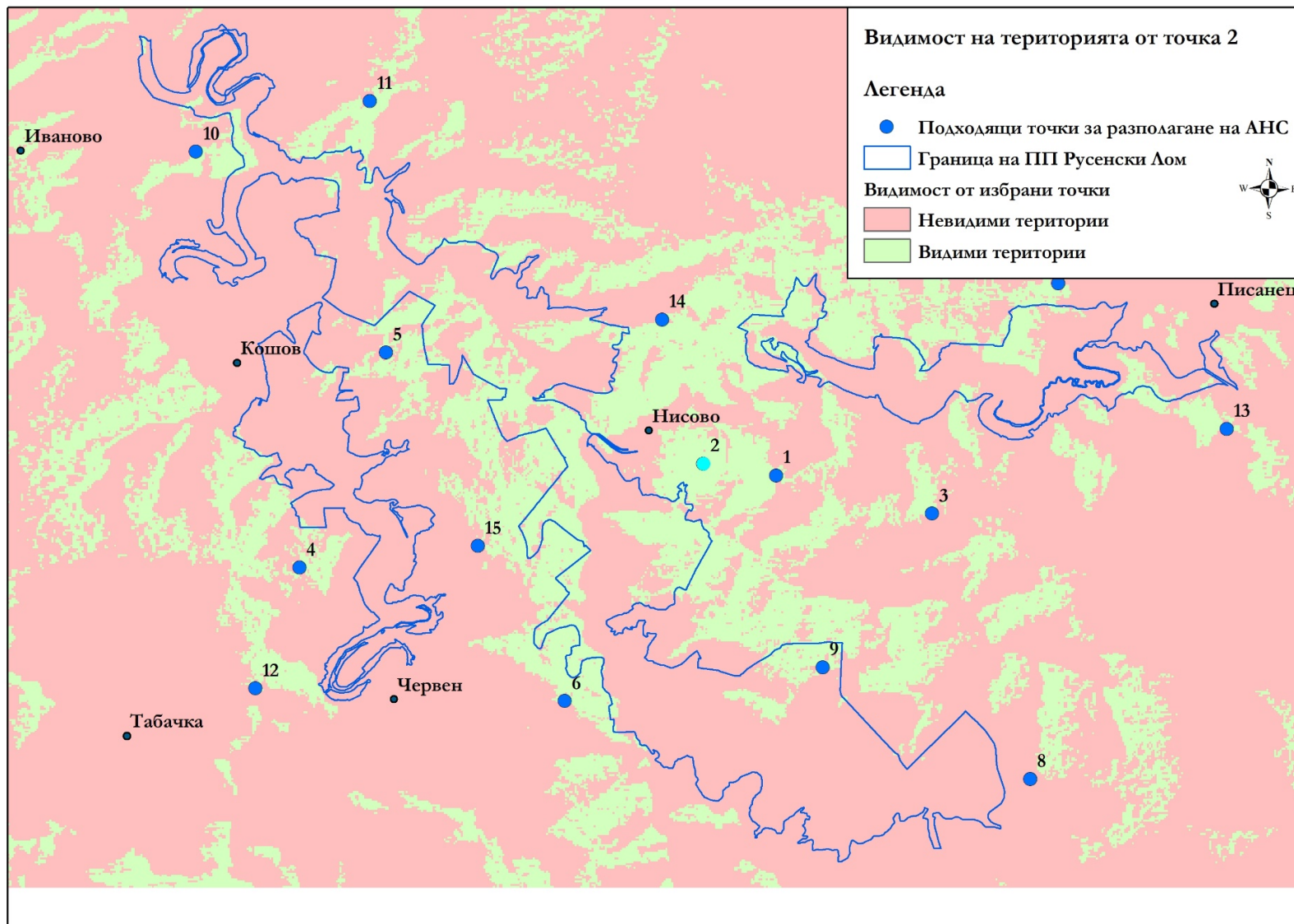
цел на наблюденията е разположен под нивото на заобикалящите го терени. За да бъде подпомогната парковата администрация при евентуално развитие на система за автоматизирано наблюдение е извършен пространствен анализ на възможностите за разполагане на пожаронаблюдателни кули. За целта са използвани наличните данни за релефа и идентифицираните територии с висок пожарен риск. На тази база са определени 15 потенциално подходящи точки за разполагане на кули. Тези точки са разположени на относително високи места, доколкото теренът позволява. Извършени са анализи за видимост от посочените точки. Сценарият за видимост, който е прилаган включва като параметри височина на наблюдателя 40 метра над терена и ограничение 20 километра. Резултатът за едновременно наблюдение от петнадесетте точки е много добър – покрива се изцяло парковата територия, но той не е илюстриран, тъй като той не може да бъде обоснован икономически – изграждането и оборудването на 15 автоматични наблюдателни станции е прекалено скъпо. Потърсени са варианти за наблюдение на парковата територия с редуциран брой кули. Разгледани са сценарии за наблюдение с една кула и три кули. Сценарият с трите кули очаквано дава възможност за наблюдение на по-голяма територия, но тя не е значително по-голяма от сценария с една кула. Съществено е, че увеличението на наблюдаваната територия е по-значимо в околпарковите територии, не толкова в самия парк. Тези резултати показват, че за постигане на максимална ефективност при изграждането на подобна система не може много да се разчита на съгъстяването на кулите за наблюдение. Ефективно решение би следвало да се търси по-скоро в избора на подходящи сензори. От представените примери за Природен парк Врачански Балкан и Република Хърватска се вижда, че системата може да развита с различни сензори – оптични, топлинни (инфрачервени) или комбинация от тях. Удачно би било при изграждането на системата в Природен парк Русенски Лом – независимо дали тя ще включи една или повече кули, сензорите да бъдат комбинирани, като по този начин се компенсира невъзможното обезпечаване на пряка видимост.

Имайки предвид успешното функциониране на системата в Природен парк Врачански Балкан през последните четири години, препоръчва се нейното прилагане след съответно адаптиране и в Природен парк Русенски Лом.

Към доклада се прилага слой с определените като подходящи точки за разполагане на автоматични наблюдателни станции.







III. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Продукт 3.2. – Геобаза данни HABITATS.gdbc два слоя:

Слой CADASTRE_FOR_ARCFUELS съдържа като атрибути местообитанията по Натура 2000 и местообитанията по EUNIS

Слой DEAD_WOOD съдържа като атрибут информация за мъртвата дървесина и отпада в горските насаждения

2. Продукт 3.3

- Геобаза данни HABITATS.gdbc един слой CADASTRE_FOR_ARCFUELS, където като атрибути са добавени резултатите от изчисленията по този продукт – пожарен риск, горива, модели за поведение на огъня
- ФолдърFARSITE – съгласно изложеното в доклада – необходими данни за работа с програмния продукт FARSITE
- ФолдърSoftware Инсталационни пакети на за интеграция на различните софтуери за анализ на пожарно поведение в среда на ArcGIS

3. Геобаза данни TOWERS – съдържа слой potential_tower, включващ потенциалните точки за разполагане противопожарни кули